



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Fernanda Tavares Luiz

**PROPOSIÇÃO DE SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PARA
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO POR MEIO DA
CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO TRADICIONAL**

Florianópolis

2022

Fernanda Tavares Luiz

**PROPOSIÇÃO DE SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PARA
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO POR MEIO DA
CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO TRADICIONAL**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em
Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Fernando Antônio Forcellini, Dr. Eng.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra

Luiz, Fernanda Tavares

Proposição de sistematização dos conhecimentos para implementação de sistema produto-serviço por meio da customização em massa na indústria do vestuário tradicional / Fernanda Tavares Luiz; orientador, Fernando Antônio Forcellini, 2022.

144 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia Mecânica. 2. Sistema Produto-Serviço. 3. Customização em Massa. 4. Indústria do Vestuário. I. Forcellini, Fernando Antônio. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. III. Título.

Fernanda Tavares Luiz

**PROPOSIÇÃO DE SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PARA
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO POR MEIO DA
CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO TRADICIONAL**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Fernando Antônio Forcellini, Dr. Eng. - Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. João Carlos Espíndola Ferreira, Dr. Eng.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Dr. Eng.
Universidade do Estado de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Engenharia Mecânica.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Fernando Antônio Forcellini, Dr. Eng.
Orientador

Florianópolis, 2022

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Lúcio e Elisabete, que sempre me apoiaram em todos os momentos de minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina pela promoção de oportunidades e experiências que foram fundamentais para minha formação profissional.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica - POSMEC e todos os professores que contribuíram para meu desenvolvimento profissional por meio do conteúdo de suas disciplinas.

Ao Prof. Dr. Fernando Antônio Forcellini pela orientação, dedicação e competência demonstrada durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos Especialistas pela disposição e contribuições com a pesquisa, colaborando de forma direta para o sucesso da mesma.

Aos Professores: Prof. Dr. Milton Pereira e Prof. Dr. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira pelas contribuições apontadas na defesa do projeto de dissertação de mestrado.

Aos colegas do Grupo de Engenharia de Produtos, Processos e Serviços - GEPPS pelo apoio e companheirismo durante esses anos.

Aos meus pais pelo apoio nas dificuldades encontradas e pelos valores ensinados.

“Ver não nos basta. É preciso
vermos de maneira diferente.”
(informação verbal)¹

¹ Informação fornecida por Míria Amorim, Médica, em 2022.

RESUMO

A indústria de vestuário tem como característica um ambiente turbulento, no qual a concorrência vem se tornando cada vez mais disruptiva, ao mesmo tempo que as organizações encontram dificuldade de satisfazer o consumidor. O Sistema Produto-Serviço (PSS) por meio da Customização em Massa (CM) tem sido apontado como uma possível alternativa para solucionar a problemática do setor. Entretanto, percebe-se que a literatura pouco tem discutido sobre os benefícios da relação entre o PSS e a CM, abordagens vistas como promissoras quando trabalhadas de maneira complementar. Observa-se também lacunas na literatura quando se fala do processo de transição de uma indústria de vestuário tradicional, que deseja partir do método de produção em massa para o modelo baseado na servitização por meio da CM. Portanto, esta pesquisa tem como objetivo estruturar a sistematização dos conhecimentos para a implementação do sistema produto-serviço por meio da estratégia de customização em massa em indústrias tradicionais de vestuário. Para elaboração da pesquisa, utilizou-se diferentes procedimentos: Pesquisa Bibliográfica, Proposição da Metodologia, Avaliação de Especialistas e Análise dos Resultados. A pesquisa bibliográfica foi realizada através de buscas sistemáticas da literatura, com o objetivo de identificar e estruturar os conceitos do PSS e da CM e sua relação. Tomando como base as principais contribuições e as variáveis analisadas nos artigos identificados pela revisão bibliográfica sistemática, desenvolveu-se hipóteses com o intuito de avaliar o comportamento das seguintes variáveis: satisfação do cliente, eficiência produtiva, incerteza de demanda, estoque e melhoria contínua. Além disso, visando estruturar o processo de implementação do PSS por meio da CM e promover um meio pela qual a avaliação dos especialistas devesse ocorrer, propôs-se uma metodologia que contempla as cinco fases do processo de implementação do PSS por meio da CM. A Avaliação de Especialistas foi estruturada e realizada através de questionário, no qual os especialistas foram conduzidos ao longo das cinco fases da metodologia proposta e foram convidados a avaliar as hipóteses desenvolvidas pela Autora. Na Análise de Resultados, os dados coletados foram analisados e discutidos. Ao final teve-se a oportunidade avaliar comportamento das variáveis e constatou-se que a metodologia proposta se trata de uma contribuição para a atual lacuna do conhecimento sobre o processo de implementação do PSS por meio da CM.

Palavras-chave: Sistema Produto-Serviço. PSS. Servitização. Customização em Massa. CM. Indústria do Vestuário. Manufatura Orientada ao Consumidor.

ABSTRACT

The clothing industry is characterized by a turbulent environment in which competition is becoming increasingly disruptive, while organizations find it challenging to satisfy consumers. The Product-Service System (PSS) through Mass Customization (CM) has been pointed out as a possible alternative to solve the sector's problem. However, it is perceived that the literature needs to discuss more the benefits of the relationship between PSS and MC, and approaches are seen as promising when worked in a complementary way. There are also gaps in the literature when talking about the transition process of a traditional clothing industry, which wants to move from the mass production method to the model based on servitization through CM. Therefore, this research aims to structure the systematization of knowledge for implementing the product-service system through the mass customization strategy in traditional clothing industries. To prepare the research, different procedures were used: Bibliographic Research, Proposition of Methodology, Expert Evaluation, and Analysis of Results. Bibliographical research was carried out through systematic literature searches to identify and structure the concepts of PSS and CM and their relationship. Based on the main contributions and variables analyzed in the articles identified by the systematic literature review, hypotheses were developed to evaluate the behavior of the following variables: customer satisfaction, production efficiency, demand uncertainty, inventory, and continuous improvement. Furthermore, to structure the PSS implementation process through the CM and promote a means by which the specialists' assessment should take place, a methodology was proposed that contemplates the five phases of the PSS implementation process through the CM. The Experts' Assessment was structured and carried out through a questionnaire. The experts were guided through the five phases of the proposed methodology and invited to evaluate the hypotheses the Author developed. In the Analysis of Results, the collected data were analyzed and discussed. In the end, there was the opportunity to evaluate the behavior of the variables. Also, the proposed methodology contributes to the current knowledge gap about the PSS implementation process through the CM.

Keywords: Product-Service System. PSS. Mass Customization. MC. Garment Industry. Customer-driven manufacturing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodologia a ser proposta.	21
Figura 2. Esquema correlacionando as fases da pesquisa com o método PDCA.	23
Figura 3. Estrutura da Pesquisa.	25
Figura 4. Estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e de confecção.	27
Figura 5. Componentes da manufatura social.	29
Figura 6. Produtos-serviços oferecidos pelas empresas pesquisadas por Parida et al. (2014).	33
Figura 7. Classificação do Sistema Produto-Serviço (PSS).	34
Figura 8. Principais categorias do PSS.	35
Figura 9. Diferença entre o ciclo de realimentação da produção em massa e da customização em massa.	41
Figura 10. Implicações econômicas da customização em massa.	42
Figura 11. As quatro abordagens de Customização.	43
Figura 12. Continuum de estratégias de customização.	43
Figura 13. Loja Virtual Proper Cloth.	48
Figura 14. Processo de mapeamento do fluxo de valor.	51
Figura 15. O <i>kata</i> de melhoria.	53
Figura 16. Fases de uma Revisão Bibliográfica Sistemática, de acordo com Levy e Ellis (2006).	54
Figura 17. Representação do processo sistemático para revisão bibliográfica, de acordo com Biolchini et al. (2007).	54
Figura 18. Modelo para condução da Revisão Bibliográfica Sistemática - RBS <i>Roadmap</i>	55
Figura 19. <i>Framework</i> conceitual da pesquisa.	64
Figura 20. Fluxograma descrevendo o fluxo de atividades para implementação do PSS a partir da CM.	68
Figura 21. Estrutura da Metodologia considerando as variáveis definidas no Capítulo 2.	69
Figura 22. Procedimento de capacitação de lideranças e colaboradores-chaves.	71
Figura 23. Exemplo de sala <i>Obeya</i>	71
Figura 24. Saída esperada para a Fase 1.	72
Figura 25. Fluxograma do processo produtivo de indústrias de vestuário tradicionais.	74
Figura 26. Configuração típica do processo produção tradicional no ramo de vestuário.	77
Figura 27. Saída esperada para a Fase 2.	78
Figura 28. Fluxograma de como uma condição-alvo pode ser definida.	80

Figura 29. Esquema geral do fluxo de produção direcionado para a CM.	83
Figura 30. Exemplo qualitativo de fluxo do processo produtivo com implementação do PSS baseado na estratégia de customização em massa.	84
Figura 31. Saída esperada para a Fase 3.	85
Figura 32. Visão geral da Fase 4 da Metodologia proposta.	86
Figura 33. Abordagem <i>Toyota-Kata</i> em cada ciclo de melhoria ao longo do processo de implementação.	86
Figura 34. <i>Storyboard</i>	87
Figura 35. Saída esperada para a Fase 4.	88
Figura 36. Processo de melhoria contínua baseada no feedback do consumidor.	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Principais definições de servitização.....	30
Quadro 2. Principais diferenças entre produtos e serviços.....	31
Quadro 3. Definições de Sistema Produto-Serviço (PSS).....	32
Quadro 4. Principais benefícios de um modelo de negócio de PSS.....	36
Quadro 5. Propriedades da customização em massa.	38
Quadro 6. Evolução dos paradigmas de produção.	39
Quadro 7. Níveis genéricos de customização em massa, por Da Silveira et al. (2000).	44
Quadro 8. Exemplos de programas de CM.....	45
Quadro 9. Características da transformação de uma empresa de modelo tradicional para o modelo de customização no processo de valor do sistema de serviço de produto (PSS).....	50
Quadro 10. Resultados da busca sistematizada II.....	57
Quadro 11. Dados dos artigos selecionados para pesquisa.	57
Quadro 12. Contribuições dos artigos identificados pela RBS.	59
Quadro 13. Relação de variáveis independentes e dependentes dos artigos identificados pela RBS.....	62
Quadro 14. Fatores Críticos de Sucesso do PSS e da CM e suas deficiências.....	66
Quadro 15. Questionário para avaliação de competências.	70
Quadro 16. Etapas do processo de modelagem.	75
Quadro 17. Descrição das etapas da condição alvo apresentada na Figura 28.....	80
Quadro 19. Estrutura do questionário para validação das hipóteses	91
Quadro 20. Intervalo de concordância da escala Likert.	92
Quadro 21. Valores para avaliação da (H_i).	101
Quadro 22. Valores para avaliação da (H_{vi}).....	107
Quadro 23. Definição das ferramentas e métodos sugeridos pelos especialistas.....	110

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Formação dos especialistas.	93
Gráfico 2. A) Tipo de experiência dos especialistas e B) Setor de atuação dos especialistas com atuação profissional.	93
Gráfico 3. Área de atuação dos especialistas.....	94
Gráfico 4. Tempo de experiência dos especialistas.....	95
Gráfico 5. Proporção de especialistas com conhecimento ou experiência em customização em massa ou servitização.	96
Gráfico 6. Julgamento dos especialistas sobre a situação atual das problemáticas relacionadas às variáveis dependentes.....	97
Gráfico 7. Julgamento dos especialistas sobre a (H_i), baseado na etapa de entendimento das necessidades de mercado.	98
Gráfico 8. Julgamento dos especialistas sobre (H_i) baseado na etapa de orientação sobre o novo serviço ofertado e sobre o novo procedimento de compra.	99
Gráfico 9. Julgamento dos especialistas sobre a (H_i), baseado na implementação de sistema de feedbacks ao fim de cada experiência de compra.....	100
Gráfico 10. Julgamento dos especialistas sobre (H_i), baseado na etapa de desenvolvimento da oferta de outros tipos de produtos customizados.....	101
Gráfico 11. Julgamento dos especialistas sobre (H_{ii}), baseado na reestruturação do processo produtivo devido à implementação do PSS por meio da CM.....	102
Gráfico 12. Julgamento dos especialistas sobre (H_{iii}).	103
Gráfico 13. Julgamento dos especialistas sobre (H_{iv}).....	104
Gráfico 14. Julgamento dos especialistas sobre (H_v).....	105
Gráfico 15. Julgamento dos especialistas sobre (H_{vi}), baseado na etapa de capacitação da equipe.	106
Gráfico 16. Julgamento dos especialistas sobre (H_{vi}), baseado na etapa de promoção da nova perspectiva cultural da empresa para os demais colaboradores.	107
Gráfico 17. Julgamento dos especialistas sobre o questionário para avaliação de competências da equipe.....	108
Gráfico 18. Julgamento dos especialistas sobre o plano de capacitação da equipe, proposto pela Autora.	109

Gráfico 19. Julgamento dos especialistas sobre o uso do método PDCA no processo de transição do modelo tradicional para o modelo servitizado..... 111

Gráfico 20. Julgamento dos especialistas sobre o uso da abordagem *Toyota Kata* no processo de transição do modelo tradicional para o modelo servitizado. 112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção mundial de vestuário no mundo - Ano de referência: 2012.	27
Tabela 2. Resultados da busca sistematizada I.	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CM	Customização em Massa
DMAIC	Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar.
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
GUT	Gravidade, Urgência e Pendência
LASER	<i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i>
MASP	Método de Análise e Solução de Problemas
MFV	Mapa de Fluxo de Valor
OJT	<i>On the Job Training</i>
PCP	Programação e Controle de Produção
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PSS	Sistema Produto-Serviço (<i>Product-Service System</i>)
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TWI	Training Within Industry
VD	Variáveis Dependentes
VI	Variáveis Independentes
VOC	Voz do Cliente
5PQ'S	5 PORQUÊS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	17
1.2	PROBLEMÁTICA.....	19
1.3	JUSTIFICATIVA.....	20
1.4	OBJETIVOS DO TRABALHO.....	21
1.4.1	Objetivo Geral	21
1.4.2	Objetivos Específicos	22
1.5	ESTRATÉGIA DA PESQUISA.....	22
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	23
2	REVISÃO DA LITERATURA	26
2.1	O CENÁRIO DA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO.....	26
2.2	PREVISÕES PARA A INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO.....	28
2.3	SERVIÇOS.....	29
2.4	INTEGRAÇÃO DO PRODUTO-SERVIÇO.....	30
2.4.1	Servitização	30
2.4.2	Sistema Produto-Serviço	31
2.4.3	Classificação do PSS	33
2.4.4	Benefícios e Fatores Críticos de Sucesso para implementação o PSS	36
2.5	A ESTRATÉGIA DE CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA.....	37
2.5.1	Customização em Massa versus Produção em Massa	39
2.5.2	Conceitos da Customização em Massa	41
2.5.3	Customização na Indústria do Vestuário	47
2.5.4	Sistema Produto-Serviço através da Customização em Massa	49
2.6	FERRAMENTAS DE APOIO.....	51
2.6.1	Mapeamento de Fluxo de Valor	51

2.6.2	Toyota Kata	51
2.6.2.1	<i>Kata de Melhoria</i>	51
2.7	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA	53
2.7.1	Oportunidades de Pesquisa	55
2.7.2	Hipóteses da Pesquisa	63
3	PLANEJAMENTO DO EXPERIMENTO	66
3.1	REQUISITOS PARA A METODOLOGIA.....	66
3.1.1	Fase 1 - Capacitação da equipe	69
3.1.2	Fase 2 - Definição da visão empresarial e identificação das condições atuais ...	72
3.1.3	Fase 3 - Definição da estratégia de implementação do PSS	78
3.1.4	Fase 4 - Implementação do PSS através da Customização em Massa	85
3.1.5	Fase 5 - Lançamento e atividades pós-lançamento	88
4	TESTE DAS HIPÓTESES	90
4.1	APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	90
4.2	PERFIL DOS ESPECIALISTAS	92
4.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS	96
4.3.1	Hipótese I	97
4.3.2	Hipótese II	102
4.3.3	Hipótese III	103
4.3.4	Hipótese IV	104
4.3.5	Hipótese V	105
4.3.6	Hipótese VI	106
4.3.7	Sugestões de melhorias da metodologia	107
5	CONCLUSÃO	113
	REFERÊNCIAS	116
	APÊNDICE A – METODOLOGIA	127
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO	128
	APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	143

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Até meados do século XIX as roupas eram feitas sob medida, quase sempre por alfaiates e costureiras locais, mas, durante as guerras mundiais, as fábricas foram reconfiguradas para confeccionar uniformes e outros trajes e aos poucos as máquinas de costura e a revolução industrial mudaram a natureza das roupas, possibilitando a produção em massa e a padronização dos tamanhos (WEETMAN, 2019). A produção em massa convencional é muitas vezes tipificada como burocrática e hierárquica, na qual os trabalhadores sob estreita supervisão cumprem tarefas repetitivas e estreitamente definidas, resultando em baixo custo de produção e produtos e serviços padronizados (RADDER e LOUW, 1999), os quais nem sempre entregam o valor desejado pelo cliente.

A servitização da manufatura e o sistema produto-serviço (PSS) têm atraído considerável atenção durante a última década (MOURTZIS, FOTIA, *et al.*, 2018). O PSS pode ser descrito como o resultado da integração de produtos e serviços com o objetivo de aumentar o valor entregue para os clientes, tratando-se de um conceito inerentemente dinâmico e multidimensional, que tem estado em foco durante a crise econômica atual (MOURTZIS, FOTIA, *et al.*, 2018). Além disso, a hibridização da manufatura e dos serviços é uma tendência que favorece a captação de novas riquezas pelos fabricantes. O conceito do PSS tem sido amplamente discutido como uma estratégia potencial que pode ser perseguida por empresas de manufatura de muitos setores e, a partir desse, produtos estão assumindo características de serviços e vice-versa (MOURTZIS, FOTIA, *et al.*, 2018; QI, MAO, *et al.*, 2020; BRUNO, 2017).

Pesquisadores reforçam que a customização em massa é uma competência crítica para implementação da servitização, visto que, uma atividade impulsiona a inovação na outra, ciclicamente, contando com a ativa participação do consumidor desde a criação até o descarte ou reconfiguração do produto (QI, MAO, *et al.*, 2020). A capacidade da customização em massa (CM) permite que um fabricante forneça produtos customizados a indivíduos, sem aumentar significativamente os custos e prazos de entrega, sendo identificada como uma capacidade operacional central para um fabricante competir em ambientes que mudam rapidamente, como o do setor de vestuário (QI, MAO, *et al.*, 2020; BRUNO, 2017). O desenvolvimento da estratégia de CM nas empresas acontece a partir da implementação de sistemas de manufatura

flexíveis, de sistemas de compartilhamento de informações e do desenvolvimento de produto (CALEGARI, 2018).

Conforme citado anteriormente, o modo de fabricação tradicional, em grande escala, não consegue atender às necessidades individuais dos clientes (ZHANG, MING, *et al.*, 2019). Impulsionada pelas novas necessidades dos consumidores, a customização em massa permite o incremento da experiência de consumo, que tem se tornado cada vez mais uma orientação de valor, estando relacionada à maneira como o consumidor pensa, adquire informações e toma decisões sobre as atividades de consumo (ZHANG, MING, *et al.*, 2019; BRUNO, 2017; CONSISTEM - CSW, 2020). A CM tem sido vista como uma importante estratégia para empresas em setores econômicos relevantes, como de automóveis, de vestuários e de fabricação de computadores (FIORE, LEE e KUNZ, 2003; SALVADOR, HOLAN e PILLER, 2009).

Além da necessidade de os fabricantes de se ajustarem à forte concorrência e aos novos requisitos dos consumidores, sabe-se que a produção e o consumo em massa na indústria do vestuário também levantam inúmeras questões de sustentabilidade ao longo do ciclo de vida do produto (DISSANAYAKE, 2020). A manufatura em massa possibilitou a aquisição de roupas a preços acessíveis, o que levou ao aumento das taxas de consumo e de descarte e, além disso, o aumento da população mundial e os gostos dos consumidores em constante mudança também contribuíram para o aumento da produção, do consumo e das práticas de descarte insustentáveis (DISSANAYAKE, 2020). Atualmente, percebe-se uma necessidade urgente de repensar e fortalecer as estratégias no setor de vestuário e identificar alavancas alternativas para o crescimento sustentável. Tendo em vista que os modelos de negócios não podem ser apenas economicamente viáveis, mas também devem cobrir certas questões ambientais e sociais de acordo com a abordagem do tripé da sustentabilidade - econômico, social e ambiental - a servitização e a customização em massa vem como uma abordagem promissora para superar alguns dos desafios de sustentabilidade herdados dos modelos de negócios da produção em massa tradicional (DISSANAYAKE, 2020; BRUNØ, NIELSEN, *et al.*, 2013; CONSISTEM - CSW, 2020; HANKAMMER e STEINER, 2015).

Nas últimas duas décadas, a CM tem sido amplamente discutida como um modelo de negócios potencial para mercados heterogêneos (DONG, JIA, *et al.*, 2012). É uma das estratégias competitivas mais importantes na economia atual e não se trata de um conceito puro, mas sim de um conceito de manufatura híbrido que une a eficiência das operações e a diferenciação ao fornecer produtos de alto valor agregado de acordo com especificações pessoais (BLECKER e ABDELKAFI, 2006; PILLER e BLAZEK, 2014).

1.2 PROBLEMÁTICA

Conforme abordado anteriormente, além de questões ambientais, as empresas de manufatura veem enfrentando muitos desafios e um deles é atender com sucesso às necessidades cada vez mais diversas dos clientes (SUNDIN, LINDAHL, *et al.*, 2009). Aumenta diariamente o número de empresas no mercado com soluções cada vez mais inovadoras, sendo um pré-requisito que o mercado busque meios de fazer face à concorrência feroz que se verifica em quase todos os setores, bem como garantir a sua sustentabilidade no mercado global (RODRIGUES, 2017).

Outra dificuldade da cadeia de vestuário é que essa funciona em resposta aos pedidos baseados em previsões - tanto em termos de volume, mix de produtos, prazos envolvidos, segmentação de demanda, etc (FORZA e VINELLI, 1997). Por mais refinada e correta que tenha sido a etapa de planejamento, em um contexto turbulento, as probabilidades de que essas previsões sejam uma fotografia fiel da realidade em evolução são muito baixas e os resultados acabam sendo altos custos de manutenção de estoque, quebras de estoque e mercadorias vendidas em promoções (FORZA e VINELLI, 1997).

Segundo Zhang et al. (2019), há uma lacuna com relação a um modo de fabricação inovador que não apenas atenda às necessidades individuais dos clientes, mas também se adapte ao ambiente aberto e em rede de hoje. A servitização é uma importante ferramenta que, quando implementada corretamente, permite que empresas se destaquem fortemente no mercado, tendo em vista que como os serviços são mais dependentes de mão de obra e oferecem uma interpretação menos visível, tornando-se mais difícil de imitar e, portanto, levando a uma vantagem competitiva permanente (KAMAL, SIVARAJAH, *et al.*, 2020).

Para implementar com sucesso os princípios do PSS é necessário definir não apenas a maneira como a empresa cria, entrega e captura o valor, mas também os componentes necessários para entregar esse valor (POURABDOLLAHIAN e COPANI, 2015). Processos para o desenvolvimento integrado de bens e serviços no sentido de um PSS têm sido discutidos na literatura por cerca de dez anos, mas a maioria das publicações são limitadas a aspectos parciais dos processos de desenvolvimento ou componentes individuais de um PSS - produto ou serviço – e os processos de desenvolvimento holístico do PSS são discutidos na literatura apenas esporadicamente (POURABDOLLAHIAN e COPANI, 2015; GEMBARSKI e LACHMAYER, 2016).

Wang et al. (2017) frisaram o fato de que os pesquisadores dão mais atenção aos conceitos de serviço, de valor do serviço, de sistema produto-serviço e assim por diante. Mas, abordam pouco algumas das limitações existentes no processo de transição para o sistema produto-serviço: (i) como formular as estratégias organizacionais, (ii) como implementar a transformação organizacional e (iii) como realizar a pesquisa sobre design de serviços. Há também uma carência de análises detalhadas de casos de implementação dos vários estágios das estratégias de serviço e a compreensão dos mecanismos e dos fatores de influência nos processos da indústria de manufatura orientada a serviços é limitada (WANG, JIA, *et al.*, 2017).

Durante o processo de servitização, as empresas de manufatura de roupas devem desenvolver sua capacidade de entender as necessidades do cliente e do desenvolvimento de produtos, ter capacidade flexível de confecção de roupas, de gerenciamento de produção e de suporte técnico, e combinar esses fatores para obter a capacidade de customização em massa no nível corporativo (WANG, JIA, *et al.*, 2017). Além disso, a implementação da CM exige profundas mudanças organizacionais e a aquisição de um conjunto distinto de capacidades estratégicas para esse esforço (HANKAMMER e STEINER, 2015).

A otimização dos sistemas de manufatura de roupas em direção à CM até então não foi abordada de forma holística nas práticas industriais e acadêmicas. Estratégias gerais, incluindo engenharia simultânea, adiamento e modularidade são propostas e sistemas administrativos são construídos, mas raramente métodos específicos relativos a certos processos de fabricação são relatados na literatura atual (XU, THOMASSEY e ZEND, 2020).

Assim sendo, o que se pode perceber é que a indústria de vestuário, cujo ambiente é extremamente turbulento e a concorrência vem se tornando cada vez mais disruptiva, vem enfrentando desafios que estão relacionados à dificuldade em satisfazer o cliente, à ausência de uma cultura de melhoria contínua, ao baixo investimento em tecnologia, à baixa eficiência produtiva, à elevada incerteza de demanda e aos altos níveis de estoque.

1.3 JUSTIFICATIVA

A discussão anterior leva-nos a percepção de que a literatura não apresenta abordagens detalhadas que auxiliem as empresas de manufatura a enfrentar os desafios relacionados ao processo de implementação de um PSS por meio da CM. Discute-se muito sobre os resultados positivos e negativos e sobre as barreiras que são encontradas ao longo processo de transição do modelo tradicional para o servitizado, no entanto, os trabalhos existentes não abordam com profundidade como as empresas de manufatura tradicional podem

alterar parcialmente ou totalmente seu modelo de negócio para o servitizado. Desta forma, as principais justificativas que defendem o desenvolvimento da presente pesquisa estão enumeradas a seguir:

(i) As literaturas sobre o PSS contemplam, de forma geral, apenas aspectos parciais dos processos de desenvolvimento do PSS.

(ii) As literaturas existentes que abordam a relação do conceito do PSS com a estratégia de CM, não o fazem de forma detalhada, deixando lacunas de conhecimento quando se trata do processo de transição do modelo tradicional para o servitizado.

(iii) A servitização e a CM são abordagens vistas como promissoras para o futuro da manufatura, tendo em vista que se complementam e podem promover diversas vantagens para que as indústrias se mantenham num mercado cada vez mais competitivo e inovador.

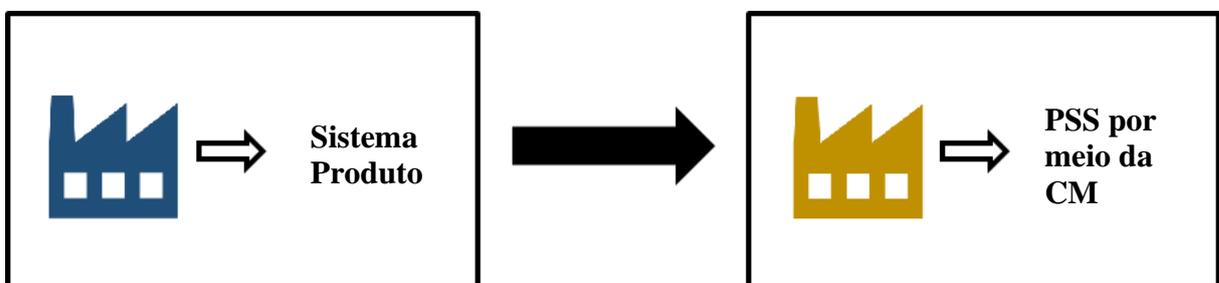
1.4 OBJETIVOS DO TRABALHO

Os objetivos propostos neste trabalho apresentam como intuito responder à problemática de pesquisa apresentada anteriormente. Desta forma, constam a seguir o objetivo geral da presente pesquisa e seu desdobramento em objetivos específicos.

1.4.1 Objetivo Geral

Como objetivo geral da pesquisa, tem-se o intuito de estruturar a sistematização dos conhecimentos para a implementação de Sistemas Produto-Serviço por meio da estratégia da Customização em Massa em indústrias tradicionais do setor de vestuário. A Figura 1 ilustra o objetivo da pesquisa.

Figura 1. Metodologia a ser proposta.



Fonte: A própria Autora.

1.4.2 Objetivos Específicos

O objetivo geral exposto anteriormente pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

- (i) Identificar, por meio de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), os principais conhecimentos existentes na literatura sobre a implementação do sistema produto-serviço por meio da transição da estratégia de produção em massa tradicional para customização em massa;
- (ii) Identificar na literatura as principais variáveis independentes relacionadas a implementação que levam ao bom desempenho do sistema implantado.
- (iii) Proposição de metodologia de implementação do sistema produto-serviço por meio da customização em massa.
- (iv) Avaliar as hipóteses definidas pela Autora no Capítulo 2.

1.5 ESTRATÉGIA DA PESQUISA

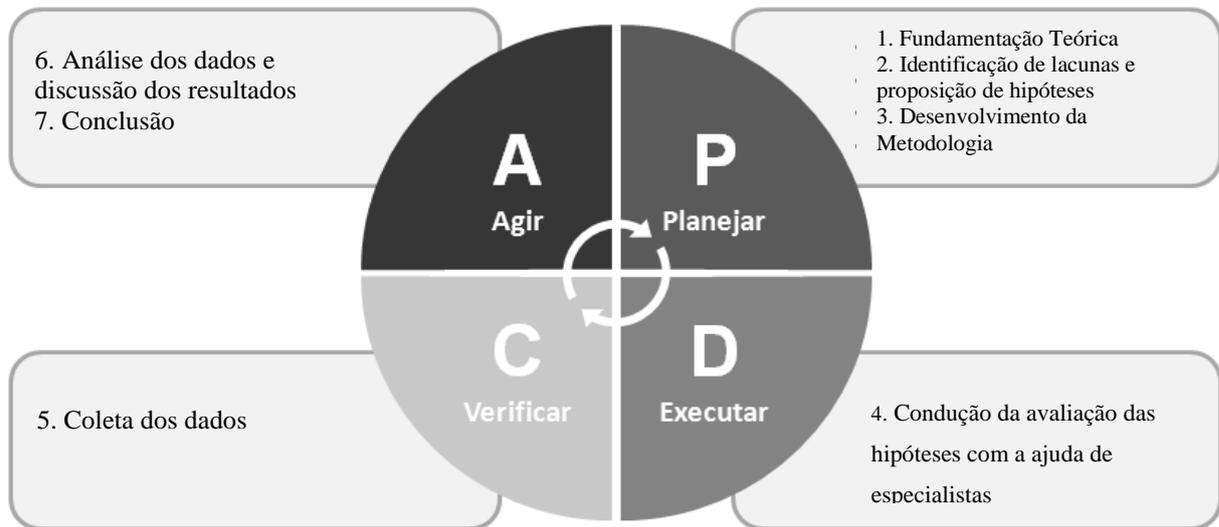
Além dos fatores abordados anteriormente, o tema da presente pesquisa teve, também, como motivação o fato de estar relacionado ao setor de atuação profissional que a Autora vem seguindo ao longo dos últimos anos, onde teve a oportunidade de passar por experiências que proporcionaram a sua percepção de maneira mais detalhada sobre as problemáticas e os anseios da indústria de vestuário, que busca de forma incansável a inovação de forma a prever de maneira mais assertiva as necessidades dos consumidores e se tornar mais eficiente.

Desta forma, a estrutura da pesquisa foi desenhada tomando como base o método PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), apresentado no esquema da Figura 2 a seguir. O ciclo PDCA se baseia em quatro passos: i) *Plan* - Reconhecer uma condição insatisfatória, definir o problema e planejar medidas corretivas; ii) *Do* - Experimentar as medidas corretivas planejadas; iii) *Check* - Verificar os resultados e efeitos obtidos; iv) *Act* - Refletir sobre as experiências. Comparar os resultados esperados com os atingidos e caso a mudança seja satisfatória, incorporar os aprendizados. Se não, iniciar o ciclo novamente com um planejamento diferente (FORCELLINI, 2018).

Desta forma, o primeiro passo, “*Plan*”, será apresentado nos Capítulos 2 e 3, a seguir, nos quais serão abordadas de forma mais detalhada a fundamentação teórica, as lacunas existentes na literatura, através da realização de uma Revisão Bibliográfica Sistemática e serão propostas hipóteses e desenvolvida uma metodologia de implementação do PSS por meio da CM. Os passos “*Do*” e “*Check*” serão tratados no Capítulo 4, onde será feita a avaliação das

hipóteses e discussão dos resultados obtidos. E por fim, o passo “Act” será apresentado no Capítulo 5, onde concluir-se-á sobre os aprendizados obtidos com a presente pesquisa.

Figura 2. Esquema correlacionando as fases da pesquisa com o método PDCA.



Fonte: A própria Autora.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Conforme mencionado anteriormente, o presente trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo composto por um capítulo introdutório, um capítulo de revisão teórica e de definição de hipóteses, um capítulo contendo o desenvolvimento da metodologia proposta, um capítulo focado na avaliação dos especialistas e discussão dos resultados obtidos e, por fim, um capítulo destinado à apresentação da conclusão da presente pesquisa.

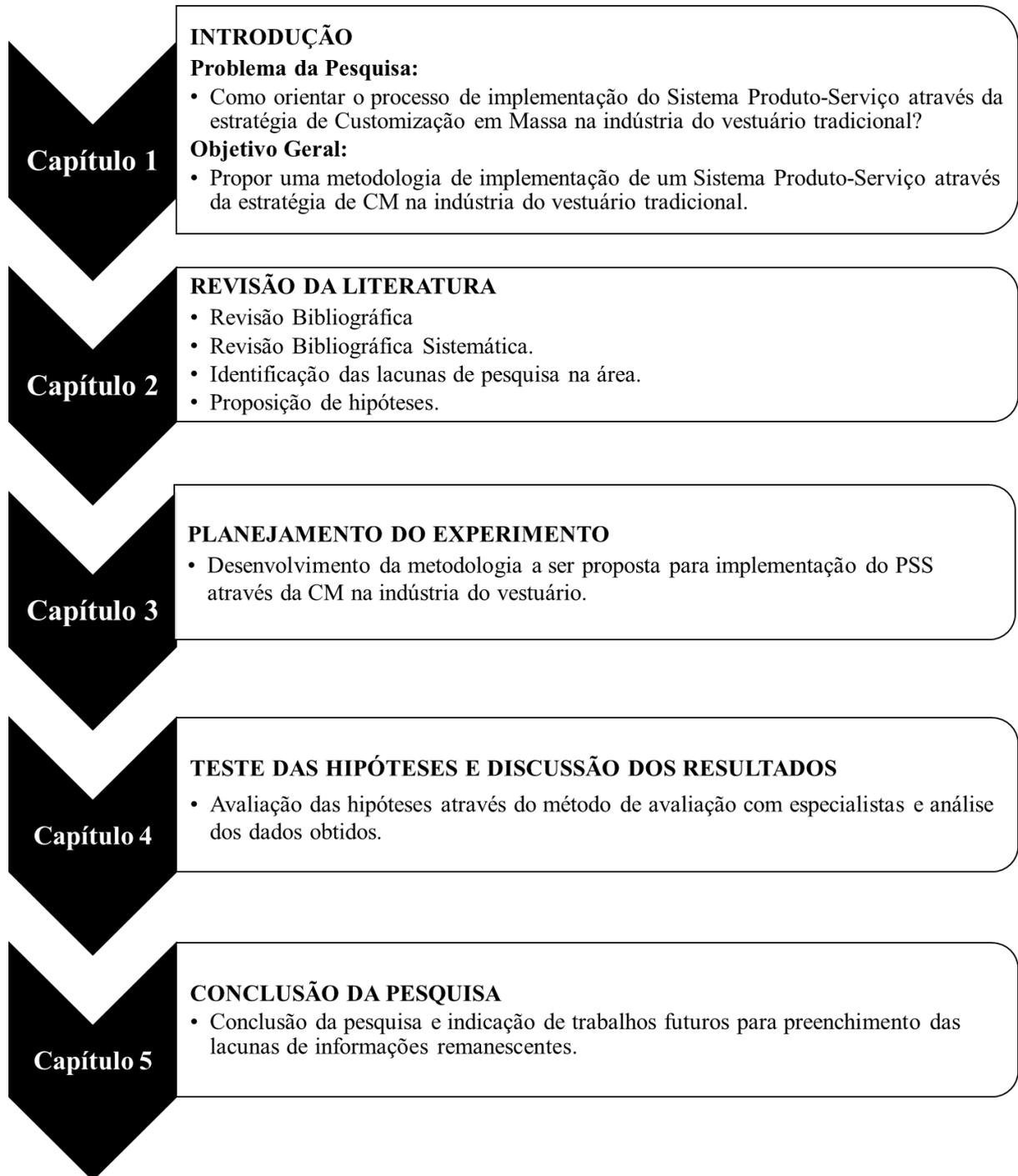
No Capítulo 1 são apresentados os elementos básicos para melhor entendimento da presente pesquisa, dentre eles buscou-se fornecer uma contextualização da atual situação do mercado, as problemáticas observadas pelos fabricantes do setor de vestuário e a justificativa que a Autora tomou para conduzir o desenvolvimento da pesquisa.

O Capítulo 2 aborda conceitos essenciais para o melhor entendimento da Metodologia proposta. Além disso, esse capítulo também apresenta uma Revisão Bibliográfica Sistemática, realizada para comprovar a importância da presente pesquisa, tendo em vista o reduzido número de literaturas publicadas sobre o tema, e para identificar as principais variáveis independentes e dependentes consideradas na literatura, para proposição das hipóteses a serem testadas ao longo do Capítulo 4.

O Capítulo 3 apresenta o desenvolvimento da metodologia de implementação do PSS através da estratégia de customização em massa, focada na indústria do vestuário. As fases da metodologia desenvolvida pela Autora baseiam-se nos requisitos apresentados também no Capítulo 3. A metodologia é estruturada visando incluir as hipóteses apresentadas no Capítulo 2, sendo essa, portanto, um meio para que as hipóteses sejam testadas.

O Capítulo 4 é dedicado a apresentação a avaliação dos especialistas sobre as hipóteses desenvolvidas pela Autora e discussão dos resultados obtidos. Por fim, o Capítulo 5 expõe as conclusões extraídas da pesquisa e define sugestões para pesquisas futuras. A Figura 3 trata de forma mais resumida as questões abordadas em cada capítulo da pesquisa.

Figura 3. Estrutura da Pesquisa.



Fonte: A própria Autora.

2 REVISÃO DA LITERATURA

De modo geral, objetivo do Capítulo 2 é apresentar uma revisão que promova um melhor entendimento do processo de implementação de um sistema produto-serviço através da estratégia de customização em massa no setor do vestuário, além de analisar os conhecimentos que se fizeram necessárias para o desenvolvimento das hipóteses a serem avaliadas.

Os tópicos apresentados ao longo do Capítulo 2 abordam a revisão da teoria que embasou a construção da metodologia proposta no Capítulo 3, além de discutirem as atuais tendências de mercado que comprovam a importância da presente pesquisa e descrevem conceitos fundamentais que permitirão a identificação da atual fronteira do conhecimento.

2.1 O CENÁRIO DA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO

O setor brasileiro de produtos têxteis e de confecções constitui uma das cadeias produtivas mais importantes da indústria brasileira, tanto por conta do número de empregados quanto pela relevância de seus produtos na atividade do varejo (DUDERSTADT, 2015). O setor de vestuário é um dos que mais cresceu e se desenvolveu ao longo da história da industrialização. (CONSISTEM - CSW, 2020) Da produção artesanal, feita por costureiras e alfaiates, até as modernas linhas de produção da indústria atual, o setor avançou de forma significativa em termos de tecidos e acabamentos, maquinário e sistemas produtivos, buscando sempre a melhoria em relação à sua qualidade e eficiência (CONSISTEM - CSW, 2020).

O Brasil possui a maior cadeia produtiva têxtil integrada do Ocidente, cuja estrutura está esquematizada na Figura 4 (ABIT). Essa cadeia engloba desde a produção das fibras, como plantação de algodão, até os desfiles de moda, passando por fiações, tecelagens, beneficiadoras, confecções e varejo. Além disso, reúne mais de 33 mil empresas e emprega cerca de 1,6 milhão de brasileiros, sendo uma das maiores geradoras de emprego da indústria brasileira. Representa cerca de 5,7% do valor total da produção da indústria de transformação, ocupando a quarta posição entre os maiores produtores mundiais de artigos de vestuário, com participação de 2,5% da produção mundial, dados evidenciados pela Tabela 1. Em 2019, a indústria do vestuário brasileira produziu cerca de 5,5 bilhões de peças (TEXBRASIL, 2019; ABIT).

Figura 4. Estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e de confecção.



Fonte: (ABIT), adaptado pela Autora.

Tabela 1. Produção mundial de vestuário no mundo - Ano de referência: 2012.

Posição	Países	*1000 ton	%
1	China/Hong Kong	23,696	49,7
2	Índia	3.391	7,1
3	Paquistão	1.745	3,7
4	Brasil	1.215	2,5
5	Turquia	1.200	2,5
6	Coreia do Sul	1.021	2,1
7	México	1.003	2,1

Fonte: (ABIT), adaptado pela Autora.

No setor de vestuário indica-se a existência de três fatores predominantes na questão da competitividade: (i) a capacidade de inovação e de diferenciação de produtos, principalmente quando se fala na capacidade de desenvolvimento do design; (ii) o aperfeiçoamento do processo de produção, associado à sua modernização e racionalização, bem como o incremento da escala e do escopo da produção, visando o aumento da produtividade e a redução de custos; (iii) o desenvolvimento das atividades de promoção, comercialização e distribuição dos produtos, objetivando o fortalecimento da marca e dos canais de venda (BRANDÃO, 2011).

Mesmo com um importante papel na economia do país o setor sofre com a queda de investimentos. A utilização da customização em massa, neste cenário poderia influenciar positivamente o setor, ampliando a qualificação dos trabalhadores e o investimento em novas

tecnologias (DUDERSTADT, 2015). Além disso, pode ser um dos meios para direcionar o crescimento do setor ao desenvolvimento de artigos inovadores, de alta qualidade, mais adaptados ao perfil do público brasileiro, levando as empresas de vestuário a modos eficientes de concorrer com produtos importados, que apresentam custos menores que os produzidos no país (DUDERSTADT, 2015).

Além disso, reconhecida hoje como uma das indústrias mais poluidoras no mundo, a indústria do vestuário tornou as roupas baratas e propiciou o consumo crescente a um nível não sustentável. O consumo de água e energia, o uso de produtos químicos, a depreciação dos recursos e a geração de rejeitos estão entre os principais impactos ambientais criados pelo setor (DISSANAYAKE, 2020). Uma análise cuidadosa das características da customização em massa fornece percepções positivas sobre a redução do excesso de produção, consumo excessivo, prolongamento da vida útil do produto e minimização da geração de resíduos (DISSANAYAKE, 2020), sendo, portanto, uma possível solução para esse impasse.

2.2 PREVISÕES PARA A INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO

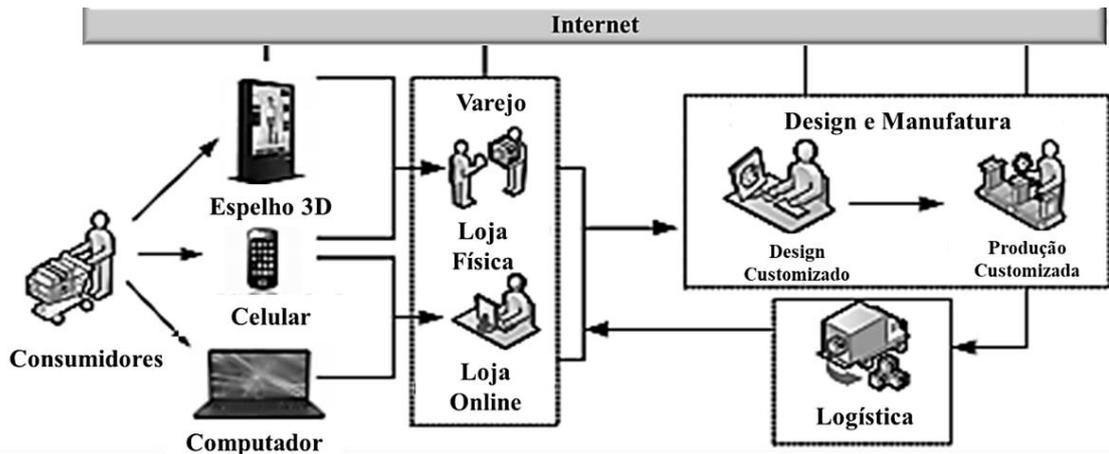
Tradicionalmente, a manufatura é entendida como uma atividade de transformação de matérias-primas em produtos acabados, no entanto, esse não é mais o caso em muitas indústrias e seguramente não será mais o caso na indústria têxtil e de confecção do futuro (BRUNO, 2017). A sofisticação da produção requer maior aproximação do consumidor para a oferta de serviços que exige conhecimentos técnicos e tecnológicos também mais sofisticados, além de permitir a interação ágil e em tempo real com os serviços de projeto, pesquisa e desenvolvimento, distribuição e comercialização (BRUNO, 2017).

A manufatura do futuro será moldada pela rapidez de resposta ao consumidor. Tecnologias desempenharão um papel central nesse aspecto - assim como nos aspectos ambientais e econômicos, reduzindo progressivamente a distância entre a produção em massa que enfatiza economias de escala e a fabricação de produtos customizados de maior valor. Produtor e consumidor passarão a compartilhar o valor criado (BRUNO, 2017).

Alguns autores identificaram um novo modo de manufatura, denominado manufatura social, que permite a qualquer pessoa participar de todo o processo de manufatura e é vista como uma forma de introduzir a indústria de confecção do vestuário na customização de massa, baseada nas redes digitais, e em outras tecnologias emergentes, como por exemplo o uso da tecnologia de um espelho 3D de virtualização de prova de roupas (BRUNO, 2017). Com o apoio de uma plataforma de serviços em nuvem, o consumidor é completamente envolvido no

processo produtivo pela Internet, utilizando tecnologias de computação em nuvem, reduzindo os custos de fabricação de produtos personalizados e aumentando a satisfação do consumidor e a oferta de serviços de alta qualidade (BRUNO, 2017; SHANG, LIU, *et al.*, 2013). A Figura 5 apresenta os componentes necessários para a manufatura social.

Figura 5. Componentes da manufatura social.



Fonte: (SHANG, LIU, *et al.*, 2013), adaptado pela Autora.

2.3 SERVIÇOS

Os serviços, como produtos de uma série de atividades, são intangíveis, ou seja, não podem ser possuídos pelos consumidores e englobam ações, esforços ou desempenhos; não podem ser estocados, sendo consumidos à medida que são entregues, o que implica que eventuais erros na realização dos serviços podem ser imediatamente percebidos pelos consumidores; e ainda, o consumidor participa do processo passiva ou ativamente, estabelecendo de toda forma um maior grau de contato entre a empresa e o cliente (ARIENTE NETO, 2018).

Os serviços estão cada vez mais sendo considerados importantes para as empresas, trazendo diversas oportunidades econômicas, através da inclusão de diferentes tipos de serviços para oferecer personalização para o usuário e oportunidades ambientais, para gerar soluções otimizadas (BEUREN, 2011).

2.4 INTEGRAÇÃO DO PRODUTO-SERVIÇO

2.4.1 Servitização

A servitização, termo sugerido por Vandermerwe e Rada (1988), é largamente reconhecida como o processo de criação de valor por adição de serviços aos produtos (VANDERMERWE e RADA, 1988). Foi inicialmente usada como sinônimo de oferecer pacotes de combinações de bens, serviços, suporte, autoatendimento e conhecimento focados no cliente. No final dos anos 90, Wise e Baumgartner (1999) publicaram seu pedido de repensar a estratégia de fabricação, afirmando que, em vez de apenas produzir e vender mercadorias, dever-se-ia “ir mais a fundo” e entender que a base instalada de mercadorias era o novo imperativo do lucro na manufatura (SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING, 2014). O Quadro 1 a seguir, identificado por Martins (2018), apresenta algumas definições presentes nas literaturas recentes sobre a servitização.

Quadro 1. Principais definições de servitização.

Autor	Definições de Servitização
(DESMET, DIERDONCK e LOOY, 2003)	“Uma tendência das empresas de manufatura em adotar mais e mais componentes de serviço em suas ofertas”
(ROBINSON, CLARKE-HILL e CLARKSON, 2002)	“Um pacote integrado de bens e serviços”
(LEWIS, STAUDACHER e SLACK, 2004)	“Qualquer estratégia que visa mudar a maneira que a funcionalidade do produto é entregue aos seus mercados”
(WARD e GRAVES, 2005)	“Aumentar a variedade de serviços oferecidos por um fabricante”
(REN e GREGORY, 2007)	“Um processo de mudança onde as empresas de manufatura adotam a orientação ao serviço e/ou desenvolvem mais e melhores serviços, com o objetivo de satisfazer as necessidades dos clientes, alcançar vantagens competitivas e aumentar o desempenho da empresa”
(BAINES, LIGHTFOOT, <i>et al.</i> , 2009)	“É a inovação das capacidades e processos da organização em mudar a venda de produtos para a venda integrada de produtos e serviços que agregam valor em uso”.

Fonte: (MARTINS, 2018), adaptado pela Autora.

A prestação de serviços se transformou em "uma estratégia consciente e explícita", com os serviços se tornando o principal fator de diferenciação, com ofertas de serviços e produtos totalmente integrados (HOJNIK, 2018). A globalização desencadeou a era da informação, que agora enfatiza o conhecimento e a experiência, tornando os serviços mais importantes. Além disso, novas estruturas competitivas agora exigem maior criatividade e inovação,

principalmente para as indústrias maduras, incluindo a de roupas (ARMSTRONG, NIINIMÄKI, *et al.*, 2015). Historicamente, produtos e serviços têm sido adicionados para fornecer valor agregado através do fornecimento do serviço adequado nos processos de design e de produção do produto (ARMSTRONG, NIINIMÄKI, *et al.*, 2015; WANG, JIA, *et al.*, 2017).

Oliva e Kallenberg (2003) destacaram que o processo de servitização da manufatura tem quatro etapas, incluindo o fortalecimento do produto-serviço, a entrada no mercado de produto-serviço, a expansão do produto-serviço e a conquista do usuário final (OLIVA e KALLENBERG, 2003). Três aspectos impulsionaram a indústria de manufatura a fornecer aos clientes um sistema de atendimento ao produto em todo o ciclo de vida do produto: obter maior lucro, melhorar a satisfação do cliente e potencializar competitividade das empresas (WANG, JIA, *et al.*, 2017).

2.4.2 Sistema Produto-Serviço

O conceito de Sistema Produto-Serviço (PSS) atraiu a academia e a indústria devido aos seus potenciais econômicos, estratégia inovadora e expectativa de superioridade ambiental (HAGEN, KAMMLER e THOMAS, 2018; POURABDOLLAHIAN e COPANI, 2015; HANKAMMER e STEINER, 2015). Pode-se definir produto como uma mercadoria tangível fabricada para ser vendida, sendo capaz de "cair na ponta dos pés" do consumidor e atender às necessidades de um usuário. Enquanto, serviço é uma atividade (trabalho) realizada por outras pessoas que apresenta valor econômico e é frequentemente realizada em base comercial. O Quadro 2 a seguir destaca as principais diferenças entre os conceitos de produtos e serviços (BAINES, LIGHTFOOT, *et al.*, 2007).

Quadro 2. Principais diferenças entre produtos e serviços.

Produtos	Serviços
Tangível	Intangível
Homogêneo	Heterogêneo
Produção e distribuição separada do consumo	Processo de produção, distribuição e consumo simultâneo
Um objeto	Uma atividade ou processo
Valor produzido em uma fábrica	Valor produzido na interação vendedor-cliente
Clientes (normalmente) não participam do processo de produção	Clientes (normalmente) participam do processo de produção
Pode ser estocado	Não pode ser estocado
Transferência de propriedade	Não há transferência de propriedade

Fonte: (FREITAS. e ANDRADE, 2015), adaptado pela autora.

Os sistemas-produto serviço foi enraizado na teoria da engenharia e construção do produto nos anos 1950 e na virada do milênio surgiu o desenvolvimento integrado de produtos e serviços, denominado “PSS”. Enquanto ambos os aspectos parciais eram vistos individualmente antes, o PSS se transformou em uma visão integrada (HAGEN, KAMMLER e THOMAS, 2018). Atualmente, modelos de negócios orientados a serviços são vistos como essenciais para o sucesso industrial. Mais de um terço dos grandes fabricantes oferecem serviços, e essa proporção aumenta para quase 60% nas economias ocidentais (QI, MAO, *et al.*, 2020). No Quadro 3, a seguir, estão descritas as definições mais comuns dadas para o sistema produto-serviço.

Quadro 3. Definições de Sistema Produto-Serviço (PSS).

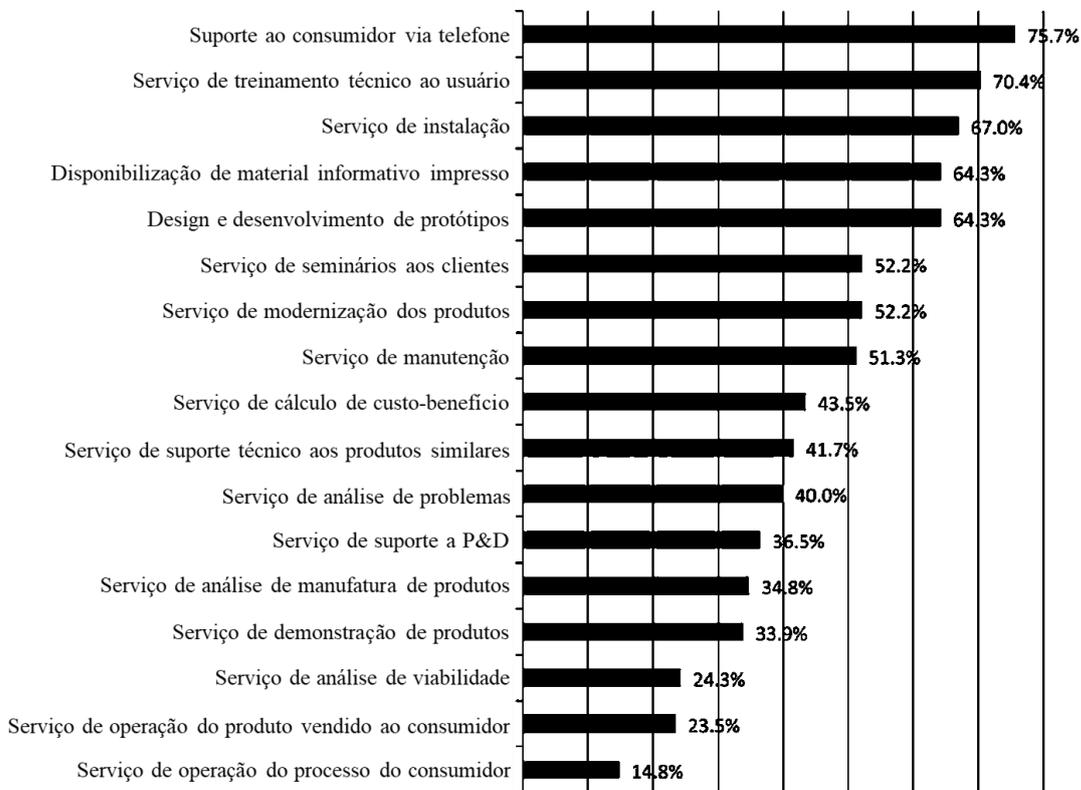
Autores(as)	Definições de PSS
(GOEDKOOP, VAN HALEN, <i>et al.</i> , 1999)	“Um sistema produto-serviço é um sistema de produtos, serviços, rede de atores e infraestrutura de apoio, que continuamente se esforça para ser competitivo, satisfazer as necessidades dos consumidores a apresentar menor impacto ambiental que modelos de negócio tradicional”.
(MONT, 2002)	“Um sistema de produtos, serviços, redes de atores e infraestrutura projetados para ser: competitivo, satisfazer as necessidades dos consumidores e apresentar menor impacto ambiental que modelos de negócio tradicional”.
(MANZINI e VEZZOLI, 2003)	“Uma estratégia de inovação, deslocando o foco do negócio desde a concepção (e venda) de produtos físicos somente, à concepção (e venda) de um sistema de produtos e serviços que são em conjunto capazes de cumprir as exigências específicas do cliente”.
(BRANDSTOTTER, HABERL, <i>et al.</i> , 2003)	“Um PSS consiste em produtos tangíveis e serviços intangíveis, projetados e combinados de modo que são capazes de atender às necessidades específicas dos clientes. Além disso, um PSS tenta alcançar as metas de desenvolvimento sustentável.”
(WONG, 2004)	“Sistema Produto-Serviço (PSS) pode ser definido como uma solução oferecida para venda que envolve um produto e um elemento de serviço, para proporcionar a funcionalidade necessária”.
(BAINES, LIGHTFOOT, <i>et al.</i> , 2007)	“Um PSS é uma oferta de produtos e serviços integrados que entregam valor no uso. Um PSS oferece a oportunidade de dissociar o sucesso econômico do consumo de materiais e, conseqüentemente reduzir os impactos ambientais da atividade econômica”.

Fonte: (BEUREN, FERREIRA e MIGUEL, 2013).

Uma pesquisa realizada por Parida et al. (2014) em 122 empresas de máquinas e equipamentos na Finlândia identificou diferentes tipos de serviço ofertados, apresentado na

Figura 6. A partir dos dados levantados nas entrevistas, percebe-se que o serviço mais comumente oferecido foi suporte ao consumidor via telefone, com 75,7% das empresas oferecendo esses serviços pelo menos em algum grau, seguido por treinamentos técnicos ao usuário (70,4%), serviços de instalação (67%), informativos impressos (64,3%) e serviços de design e desenvolvimento de protótipos (64,3%). Em contraste, produtos-serviços relacionados à operação dos processos (14,8%), operação dos produtos vendidos (23,5%) e análises de viabilidade (24,3%) foram os menos prováveis de serem ofertados pelas empresas da amostra (PARIDA, SJÖDIN, *et al.*, 2014).

Figura 6. Produtos-serviços oferecidos pelas empresas pesquisadas por Parida et al. (2014).



Fonte: (PARIDA, SJÖDIN, *et al.*, 2014), adaptado pela Autora.

2.4.3 Classificação do PSS

A literatura sobre produtos-serviços e serviços ecoeficientes e a comunicação com especialistas e pesquisadores que trabalham com o PSS, revelaram uma falta de entendimento comum a respeito dos elementos do PSS (MONT, 2002). A Figura 7 a seguir apresenta uma

lista desses principais elementos, que podem fornecer um termo de referência comum para estudar e projetar os sistemas produto-serviço (MONT, 2002).

Figura 7. Classificação do Sistema Produto-Serviço (PSS).



Fonte: (MONT, 2002), adaptado pela Autora.

De acordo com a classificação de Mont (2002): “Um PSS pode consistir em produtos, serviços ou a combinações deles. Produtos substituídos por serviços são amplamente uma categoria ideal, tendo em vista que qualquer serviço, mesmo imaterial, requer insumos de material ou energia. Os serviços, no ponto de venda, compreendem a assistência personalizada em lojas, esquemas financeiros, esclarecimentos sobre a utilização dos produtos e marketing. Os diferentes conceitos de uso do produto consistem em: orientado para o uso, onde a utilidade do produto é extraída pelo usuário; e orientado para os resultados, onde a utilidade do produto é extraída pelo fornecedor do utilitário para o usuário. Os serviços de manutenção incluem serviços de produtos com o objetivo de prolongar o ciclo de vida do produto, incluindo a manutenção e a atualização. Os serviços de revalorização dizem respeito às ofertas que visam encerrar o ciclo de materiais do produto através da sua devolução, utilização secundária e reciclagem de materiais, quando o reuso não for viável” (MONT, 2002).

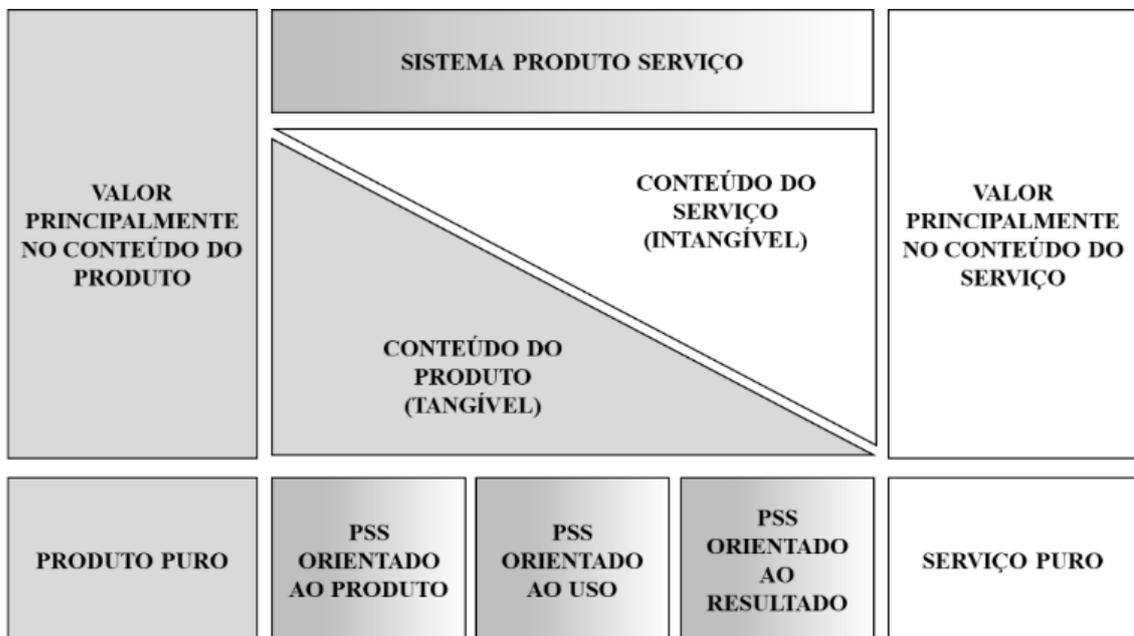
Tukker (2004) desenvolveu uma escala que varia do produto puro ao serviço puro, ilustrada na Figura 8. Essa escala é dividida em três tipos de PSS:

(i) Orientado ao produto: Nessa categoria o objetivo é fornecer produtos com serviços extras. Nesse caso a posse do produto pertence ao consumidor. São exemplos, contratos de manutenção, fornecimento de consumíveis, planos de financiamento, assessoria e consultoria como treinamento, logística e otimização;

(ii) Orientado ao uso: Tem como objetivo o comercializar o uso do produto em conjunto com serviços. Nesse caso a propriedade do produto é do fornecedor. São exemplos, aluguel de produtos, compartilhamento de produtos e *pooling* de produtos;

(iii) Orientado ao resultado: No PSS orientado ao resultado, o intuito é oferecer um resultado ao consumidor, como vender roupas lavadas e não a máquina de lavar. Nesse caso, a propriedade do produto também pertence ao fornecedor. São exemplos, o gerenciamento de atividades ou terceirização, o pagamento por unidade e o resultado funcional (TUKKER, 2004; GEMBARSKI, SCHREIBER, *et al.*, 2018).

Figura 8. Principais categorias do PSS.



Fonte: (GEMBARSKI, SCHREIBER, *et al.*, 2018), adaptado pela Autora.

O processo de entrega de valor do PSS é a cadeia de valor formada pelo serviço prestado pelas empresas no processo de ciclo de vida do produto, sendo a fonte do valor, o provedor do valor, a criação do valor, a entrega do valor e a plataforma de serviço de suporte de valor os componentes do valor de PSS (ZHANG, MING, *et al.*, 2019). O processo da cadeia de valor do PSS cobre *links* como o serviço de demanda de produto, o serviço de fabricação de produto, o serviço de venda e operação de produto e o serviço de manutenção, dentre outros (ZHANG, MING, *et al.*, 2019).

De acordo com Lusch, Vargo e O'Brien (2007), a partir de uma ótica tradicional as empresas produtoras de bens de consumo duráveis podem ser vistas como tipicamente

manufatureiras (ANACLETO, 2017). Assim, essas empresas enquadram-se na classificação que esses autores chamam de produto puro, focado no bem tangível e baseiam-se em uma estratégia de produção que isenta a participação do cliente na concepção do produto, foca-se na melhoria da produtividade por meio da economia de escala, da minimização do custo e do aumento do volume de produção (ANACLETO, 2017).

Lusch, Vargo e Wessels (2008) classifica a lógica de serviço puro quando cresce o predomínio de serviços no portfólio da empresa (ANACLETO, 2017). Para desenvolver essa lógica, a empresa deve adotar uma estratégia que altere sensivelmente sua forma de agir e interagir internamente e com o meio, pois deve existir uma cogeração de valor entre pelo menos dois agentes: empresa e cliente (ANACLETO, 2017).

2.4.4 Benefícios e Fatores Críticos de Sucesso para implementação o PSS

Marques (2018) reuniu em sua tese os principais benefícios, indicados pela literatura, relacionados ao oferecimento de um sistema produto-serviço, destacando os beneficiados, como o provedor, o cliente, o meio ambiente, os governos e a sociedade civil. No Quadro 4 a seguir estão destacados alguns dos benefícios que se aplicam a presente pesquisa.

Quadro 4. Principais benefícios de um modelo de negócio de PSS.

Beneficiado	Benefícios
Provedor	Oferta de valor diferenciada; Maior previsibilidade do fluxo de caixa; Relacionamento positivo de longo prazo com o cliente, permitindo a obtenção de mais informações para melhoria do produto/serviço; Combinação de design sustentável e competitividade; Maior conhecimento do produto no ambiente de trabalho; Imagem de empresa enxuta, eficiente e de resposta rápida; Estabilidade de longo prazo nos negócios; Maior eficiência operacional; Maior feedback sobre as necessidades dos clientes;
Cliente	Em alguns casos, liberdade das responsabilidades decorrentes da posse do produto; Menor risco em função da disponibilidade garantida do produto; Atualização do produto; Soluções mais customizadas às suas necessidades; Acesso a diversidades de serviços, formas de pagamento e escolhas de mercado;
Meio ambiente	Abordagem mais sustentável para o negócio; Redução no uso de recursos naturais;

	Produtos projetados para terem durabilidade e reciclabilidade;
Governos e	Menor custo e problemas associados à manutenção e troca de produtos;
Sociedade Civil	Melhoria da qualidade ambiental;
	Economia mais sustentável;

Fonte: (MARQUES, 2018), adaptado pela Autora.

Dentre os fatores críticos de sucesso para implementação do PSS, pode-se destacar a necessidade de as empresas (i) adquirirem novas habilidades, competências e experiências para gerenciar e desenvolver o PSS; (ii) promoverem uma mudança cultural necessária, dentre elas a absorção de riscos, mudança na precificação e capacitação para oferecimento de serviços; (iii) apresentarem compromisso das lideranças com a nova gestão; (iv) construírem relacionamentos íntimos com os *stakeholders* da cadeia de valor para desenvolver e entregar o PSS; (v) criarem uma rede ou infraestrutura entre muitos *stakeholders* para que haja apoio no cenário do PSS, no qual há forte dependências dos fornecedores de matéria-prima e de serviços e dos consumidores finais; além disso, também há um fator relacionado (vi) ao relacionamento próximo com os consumidores e à tendência de alguns desses enxergarem o PSS como algo mais caro (MARQUES, 2018; ELNADI e SHEHAB, 2015; CHERUBINI, IASEVOLI e MICHELINI, 2015).

2.5 A ESTRATÉGIA DE CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA

À medida que o desejo da sociedade de ter uma variedade de produtos semelhantes para escolher começou a mudar, as empresas então introduziram o conceito de design de produto para a customização em massa, oferecendo diferentes variantes do mesmo produto (SIKHWAL e CHILDS, 2018). Embora a CM tenha sido discutida por mais de três décadas na literatura de gestão estratégica e existam muitos casos de negócios de diferentes aplicações industriais disponíveis, é bastante difícil fornecer uma definição precisa para o fenômeno (HANKAMMER e STEINER, 2015)

No entanto, uma definição comumente usada na literatura para a CM é: “produzir bens e serviços para atender às necessidades individuais dos clientes com quase a mesma eficiência da produção em massa (POURABDOLLAHIAN e COPANI, 2015). Desde o início vista como uma estratégia, a customização em massa mudou significativamente a oferta de mercado e a proposta de valor entregue para os clientes. Seu conceito é baseado no fato de que os clientes gostam de ser tratados como indivíduos e desejam ser considerados importantes. Eles não

querem se envolver apenas no processo de compra, mas tendem a fazer parte de uma experiência ao comprar um produto (POURABDOLLAHIAN e COPANI, 2015; TSENG, JIAO e MERCHANT, 1996).

Muitos autores definem a CM como um sistema que usa tecnologia, processos flexíveis e estruturas organizacionais para entregar uma ampla gama de produtos e serviços que atendem às necessidades específicas de clientes (muitas vezes definidas por uma série de opções), a um custo próximo aos dos itens produzidos em massa (SILVEIRA, BORENSTEIN e FOGLIATTO, 2001).

O paradigma da customização em massa torna fundamental fornecer produtos e serviços projetados individualmente, considerando cada cliente como um indivíduo por meio da agilidade do processo, flexibilidade e integração do ciclo de vida do produto (TSENG, WANG e JIAO, 2017). Um breve resumo das propriedades básicas da customização em massa está ilustrado no Quadro 5.

Quadro 5. Propriedades da customização em massa.

Propriedades da Customização em Massa	
Objetivo	Fornecer produtos e serviços acessíveis com variedade e personalização suficientes para que todos encontrem quase exatamente o que desejam
Econômico	Economias de escopo e integração com o cliente
Foco	Variedade e personalização por meio de flexibilidade e capacidade de resposta
Características principais	Padrão de demanda imprevisível Nichos heterogêneos Bens e serviços integrados Ciclos curtos de desenvolvimento de produto
Organização	Flexível e adaptável
Envolvimento do consumidor	Para atender aos requisitos do cliente com eficiência e eficácia, o envolvimento ativo dos clientes durante todo o ciclo de vida do produto é essencial. Assim, a inovação do usuário, o co-design, a configuração do cliente e outros se tornam ferramentas importantes na CM

Fonte: (TSENG, WANG e JIAO, 2017), adaptado pela Autora.

A customização em massa implica em uma mudança no paradigma de design e produção do *make-to-stock* para o *make-to-order*, desafiando o desenvolvimento de produtos convencionais e o gerenciamento da cadeia de suprimentos, exigindo a adoção de abordagens de produção em massa para acomodar a produção de “*high variety-low volume*” (TSENG,

WANG e JIAO, 2017). A fim de apoiar a mudança de paradigma derivada do processo de customização, a empresa deve reconsiderar toda a cadeia de valor para alavancar sobre três pilares: tempo de comercialização, variedade e economia de escala (TSENG, WANG e JIAO, 2017).

2.5.1 Customização em Massa versus Produção em Massa

A satisfação total do cliente hoje pode significar dar a cada cliente um produto feito sob medida especificamente para suas necessidades. No passado, a manufatura geralmente era caracterizada por manter os custos baixos com economias de escala (RADDER e LOUW, 1999). Até a revolução industrial, os produtos eram projetados e fabricados por artesãos com um design localizado, portanto os conceitos e processos associados à produção em massa revolucionaram a forma como os produtos são projetados e fabricados (SIKHWAL e CHILDS, 2018). Posteriormente, o avanço tecnológico tornou possível projetar e fabricar produtos em grandes quantidades de forma mais rápida e barata. Esse avanço geralmente é atribuído ao Henry Ford com sua abordagem de linha de produção para a fabricação do automóvel Modelo T, que reduziu o custo dos veículos a tal ponto que podiam ser comprados por um trabalhador comum (SIKHWAL e CHILDS, 2018).

Em um sistema de produção em massa, os consumidores geralmente aceitam produtos padrão e essa aceitação facilita a extensão do mercado e a redução dos preços através do aumento das economias de escala (RADDER e LOUW, 1999). Na interação entre produtores e consumidores, o paradigma da produção em massa torna-se, portanto, um ciclo de feedback que cria e reforça produtos padronizados, técnicas de produção em massa e grandes mercados homogêneos (RADDER e LOUW, 1999). Em situações de ambientes e mercados instáveis que estão fragmentados em muitos nichos que consistem em necessidades do cliente que não são apenas mais difíceis de generalizar, mas também mais e mais propensas a mudanças e deslocamentos, uma estratégia de customização em massa faz mais sentido (RADDER e LOUW, 1999). O Quadro 6 representa a evolução dos paradigmas de produção.

Quadro 6. Evolução dos paradigmas de produção.

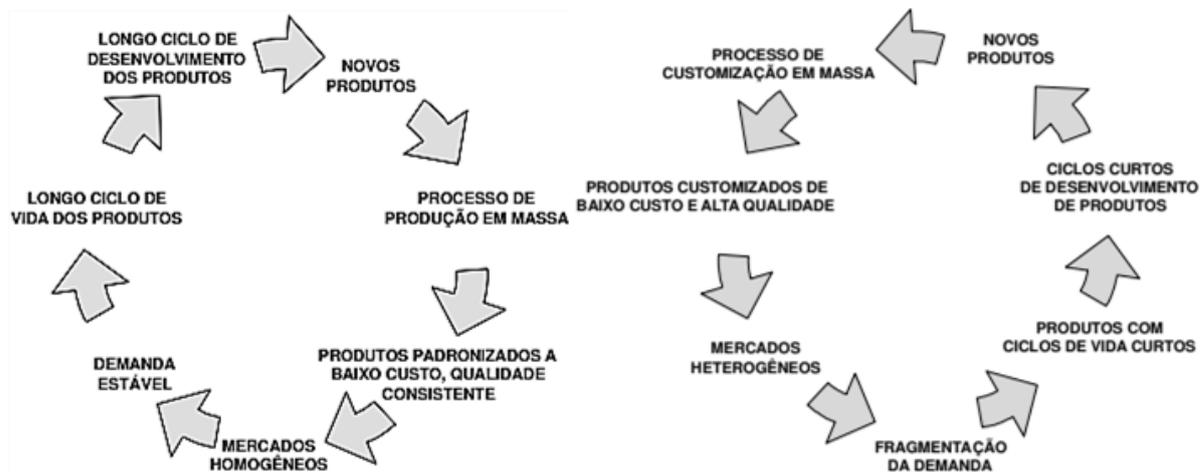
Paradigma	Produção Artesanal	Produção em Massa	Produção Flexível	Customização em Massa
Início	~1850	1913	~1980	2000

Necessidade da Sociedade	Produtos customizados	Produtos de baixo custo	Variedade de produtos	Produtos customizados
Mercado	Baixo volume por produto	Demanda > Supply Demanda estável	Supply > Demanda Menor volume por produto	Globalização Demanda flutuante
Modelo de Negócio	Puxada (venda-design-produção-montagem)	Empurrada (design-produção-montagem-venda)	Puxada-empurrada (design-produção-venda-montagem)	Puxada (design-venda-produção-montagem)
Tecnologia Necessária	Eletricidade	Peças intercambiáveis	Informática	TI
Processo Necessário	Máquinas ferramentas	Linha de montagem	Sistema flexível de manufatura	Sistema de fabricação reconfigurável

Fonte: (COLETTI e AICHNER, 2011), adaptado pela Autora.

TAYLOR e LYON (1995) destacam as diferenças na maneira como os produtos e processos são desenvolvidos nas duas abordagens: na produção em massa, os produtos são criados primeiro e, em seguida, um processo acoplado é projetado para produzi-los; na CM, o processo é criado primeiro e permanece desacoplado dos produtos. No entanto, alguns autores sugerem que a CM não é muito diferente da produção em massa. Na visão de LAU (1995), estratégias de CM de sucesso dependem exclusivamente da aplicação de técnicas de produção em massa com tamanhos de lote menores (SILVEIRA). A Figura 9, a seguir, mostra a diferença entre os agentes de reforço por trás da lógica da produção em massa e da customização em massa, baseados em mercados homogêneos (ARAÚJO FILHO, 2009).

Figura 9. Diferença entre o ciclo de realimentação da produção em massa e da customização em massa.



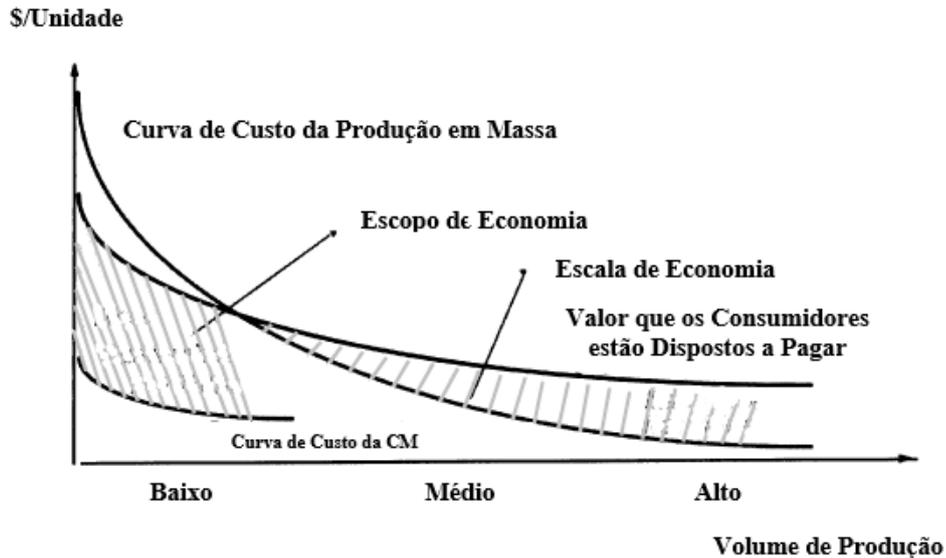
Fonte: (ARAÚJO FILHO, 2009), adaptado pela Autora.

Há argumentamos de que a produção em massa e a customização em massa não devem ser necessariamente vistas como opostos incompatíveis, mas sim como duas posições em um continuum de melhoria contínua, onde qualquer uma das abordagens pode ser mais apropriada sob certas condições (RADDER e LOUW, 1999). Também pode ser viável, até mesmo preferível, para uma organização praticar ambas as abordagens, embora em duas fábricas diferentes voltadas para diferentes mercados-alvo (RADDER e LOUW, 1999).

2.5.2 Conceitos da Customização em Massa

A CM promove a eficiência de custo, uma vez que permite fornecer produtos customizados a valores similares ao da produção em massa, permite redução do lead time, a capacidade de agregar as demandas de clientes individuais em grandes lotes de produção de peças comuns, apresentando qualidade e, como resultado, permite alcançar margens de lucro mais altas e, portanto, ser mais vantajosa (TSENG, JIAO e MERCHANT, 1996; ZHANG, LETTICE e ZHAO, 2015). A Figura 10 ilustra algumas das implicações econômicas da customização em massa. Além disso, Silveira et al. (2001) levantou mais uma razão que justifica o desenvolvimento da CM: a redução do ciclo de vida dos produtos e a expansão da competição, que resultou no colapso de muitas empresas de produção em massa (TSENG, JIAO e MERCHANT, 1996; ZILBER e NOHARA, 2009; SILVEIRA, BORENSTEIN e FOGLIATTO, 2001).

Figura 10. Implicações econômicas da customização em massa.

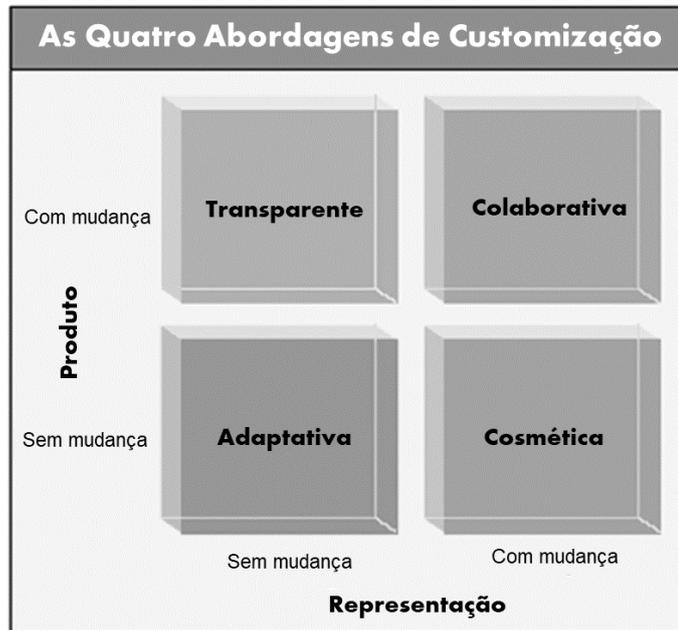


Fonte: (TSENG, JIAO e MERCHANT, 1996), adaptado pela Autora.

Uma análise da Forrester, empresa norte-americana que realiza pesquisas de mercado, identificou que as empresas que apostam na personalização do atendimento e dos produtos aumentam o desejo de compra dos clientes em no mínimo 15% e a receita chega a aumentar de 10 a 20% por usuário, apresentando taxas de conversão acima de 89%, quando comparadas a empresas que não apostam na personalização (SENAI, 2019).

Gilmore e Pine (1997) sugeriram quatro níveis de customização, sendo estes: (i) Colaborativa - o cliente elabora o projeto em conjunto com a empresa, resultando em customização total do bem ou serviço; (ii) Transparente - o cliente escolhe características do bem ou serviço dentre um conjunto de opções; (iii) Cosmética - o cliente não interfere sobre as características do item, mas determina sua forma de apresentação, por exemplo, variações de embalagem em um mesmo produto; e (iv) Adaptativa - onde a customização ocorre somente no tipo de utilização dada pelo cliente ao item (GILMORE e PINE, 1997; ROYER, 2007). Essas quatro abordagens para customização podem ser melhor visualizadas na Figura 11.

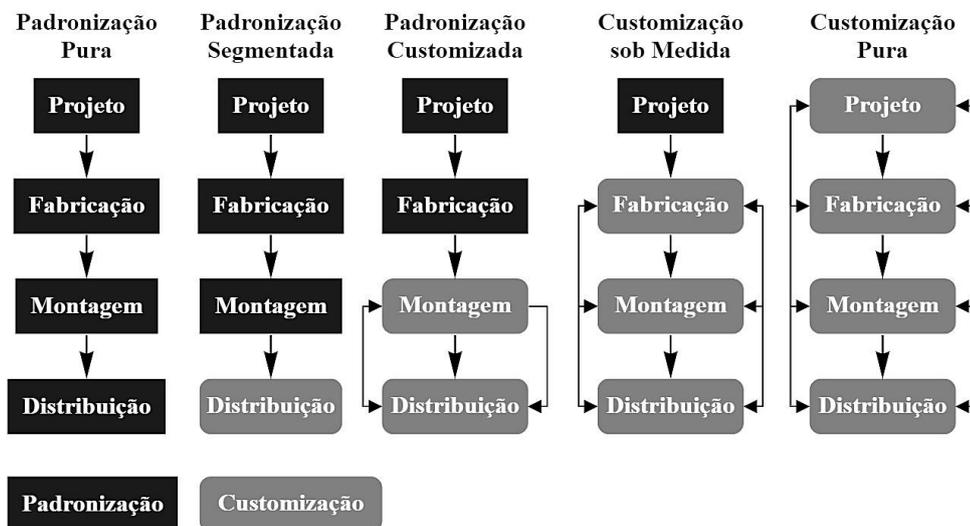
Figura 11. As quatro abordagens de Customização.



Fonte: (HARVARD BUSINESS REVIEW, 1997), adaptado pela Autora.

Analisando a extensão pela qual uma empresa pode customizar o produto ao longo de quatro outros estágios da cadeia de valor (projeto, fabricação, montagem e distribuição), os autores Lampel e Mintzberg (1996), definiram um continuum de cinco diferentes níveis de estratégias, apresentado no esquema da Figura 12 (MACHADO e MORAES, 2008). Estes autores entendem que a diferença entre as estratégias está na localização do ponto na cadeia de valor, a partir do qual será realizada a customização (MACHADO e MORAES, 2008).

Figura 12. Continuum de estratégias de customização.



Fonte: (MACHADO e MORAES, 2008), adaptado pela Autora.

Da Silveira et al. (2000) foi um pouco mais a fundo e desenvolveu oito faixas de customização em massa (Quadro 7). O design está no octogésimo nível e significa projeto colaborativo, fabricação e distribuição dos produtos mediante solicitações específicas do cliente. O sétimo é a fabricação e destaca os produtos feitos sob medida. O nível seis trata da montagem de componentes modulares de acordo com diferentes solicitações. No quinto e quarto nível, a personalização é realizada adicionando trabalho personalizado. O terceiro é apresentar ou entregar os mesmos produtos de maneiras diferentes. No segundo nível, a personalização é feita após a compra, para que os clientes possam adaptá-los a diferentes situações, e o primeiro nível é pura padronização (EVILIOGLU, 2012-2013).

Quadro 7. Níveis genéricos de customização em massa, por Da Silveira et al. (2000).

Níveis de CM	Abordagens			
	de Customização	Estratégia de CM	Estágio de CM	Tipos de CM
1. Padronização	-	Padronização pura	-	-
2. Uso	Adaptativa	-	Customização embutida	-
3. Embalagem e distribuição	Cosmética	Padronização segmentada	-	Customização de embalagem
4. Serviços adicionais	-	-	Serviços customizados, permitindo rápida resposta	Proporciona serviços adicionais
5. Trabalho customizado adicional	-	-	Customização do ponto de entrega	Executar trabalho personalizado adicional Montagem de componentes padrões em configurações únicas
6. Montagem	-	Padronização customizada	Produção modular	
7. Fabricação	-	Customização sob medida	-	-
8. Design	Colaborativa e Transparente	Customização pura	-	-

Fonte: (EVILIOGLU, 2012-2013), adaptado pela Autora.

Muitas empresas aplicam a CM para atrair clientes para lojas físicas ou online. Existem diversos exemplos bem conhecidos do mundo real, como de empresas como General Motors, Ford e Toyota, na indústria automobilística, Nike, Levi Strauss, Adidas, Puma, Second Skin Swimwear, que incorporaram com sucesso a CM em seus negócios, assim como Lands' End, Louis Vuitton, Burberry e Brooks Brother (LIU, CHOW e ZHAO, 2020). O Quadro 8 lista alguns exemplos de CM inseridos nesses diferentes setores

Quadro 8. Exemplos de programas de CM.

Setor	Empresa	Nome do Programa de CM	Produto
Calçados	Nike	<i>Nike ID</i>	Sapatos
	Adidas	<i>Mi adidas</i>	
	Puma	<i>Mogolian shoes BBQ</i>	
	Vans	-	
Vestuário	Levi's	<i>Original spi</i>	Jeans
	Lands' End	-	Camisetas
	JC Penney	-	Calças
	Brooks Brother	-	Camisetas
	North Face	-	Jaquetas
	Ralph Lauren	-	Camisetas Polo
Luxo	Louis Vuitton	<i>Mon monogram</i>	Bolsas
	Bulgari	<i>Design Your Love</i>	Jóias
	Cartier	<i>Customise your watch</i>	Relógios
	Burberry	<i>Burberry Bespoke</i>	Sobretudos
Automobilístico	BMW	<i>Build your own</i>	Carros
	Audi	<i>Customise your Audi</i>	
Informática	Hewlett-Packard	-	Computadores
	Dell	-	
Equipamentos elétricos	Haier	<i>COSMOPlar</i>	Eletrodomésticos

Fonte: (LIU, CHOW e ZHAO, 2020).

O valor na customização pode ser alcançado por meio de três recursos de design de um produto ou serviço e qualquer um dos quais pode se tornar o ponto de partida para a customização: ajuste (medidas), funcionalidade e forma (estilo e design estético):

(i) Ajuste (medidas): Significa adaptar um produto de acordo com uma medida corporal ou as dimensões de uma sala ou outros objetos físicos. Consiste no elemento mais forte a favor da personalização em massa, também o mais difícil de alcançar na fabricação e na

interação com o cliente, exigindo sistemas caros e complexos para reunir as dimensões dos clientes com exatidão e transferi-las para um produto. Geralmente exige um redesenho total do produto e o desenvolvimento custoso de arquiteturas de produto flexíveis com folga suficiente para acomodar todas as demandas de ajuste possíveis da base de clientes. Essa categoria traz à CM uma situação desafiadora, mas promissora (PILLER, 2004).

(ii) Funcionalidade: Trata de questões como seleção de velocidade, precisão, potência, amortecimento, dispositivos de saída, interfaces, conectividade, capacidade de atualização e atributos técnicos semelhantes de uma oferta de acordo com a necessidade do cliente. É o ponto de partida tradicional para a customização em indústrias, onde as máquinas, por exemplo, são ajustadas para se adequar a um sistema de fabricação existente ou os componentes são produzidos de acordo com as especificações exatas de seus compradores (PILLER e BLAZEK, 2014).

(iii) Forma (estilo e design estético): Diz respeito a modificações visando os sentidos sensoriais ou visuais; por exemplo, cores, estilos, aplicações, cortes ou sabores. Muitas ofertas de customização em massa no e-commerce *business-to-consumer* são baseadas na possibilidade de co-design da aparência externa de um produto. Esse tipo de customização é geralmente fácil de implementar na manufatura, especialmente se a tecnologia de impressão digital puder ser aplicada (PILLER e BLAZEK, 2014).

Os fatores críticos internos e externos da organização são determinantes na da implementação da CM e também devem ser considerados. São alguns desses: (i) Disponibilidade de tecnologias avançadas de manufatura e tecnologias de informação são fundamentais para sistemas de CM; (ii) Processo de manufatura flexível; (iii) Compartilhamento de informações e conhecimentos, incorporando-os aos bens e serviços oferecidos; (iv) Demanda externa de produtos customizados e envolvimento do consumidor no processo; (v) Esforço participativo que inclui todas as entidades da cadeia de suprimentos: fornecedores, distribuidores e revendedores; e (vi) Integração ao longo da cadeia de valor (ROYER, 2007; BROEKHUIZEN e ALSEM, 2000; POLLARD, CHUO e LEE, 2011).

Apesar de haver uma crescente atenção na literatura especializada, a CM ainda é um conceito novo e pouco desenvolvido. Aspectos conceituais da CM, seus objetivos e justificativas parecem suficientemente claros, como apresentado acima; no entanto, aspectos práticos, relacionados à implantação de sistemas de CM e sua forma de interação com os sistemas de produção já presentes nas empresas, ainda requerem maior desenvolvimento (ROYER, 2007).

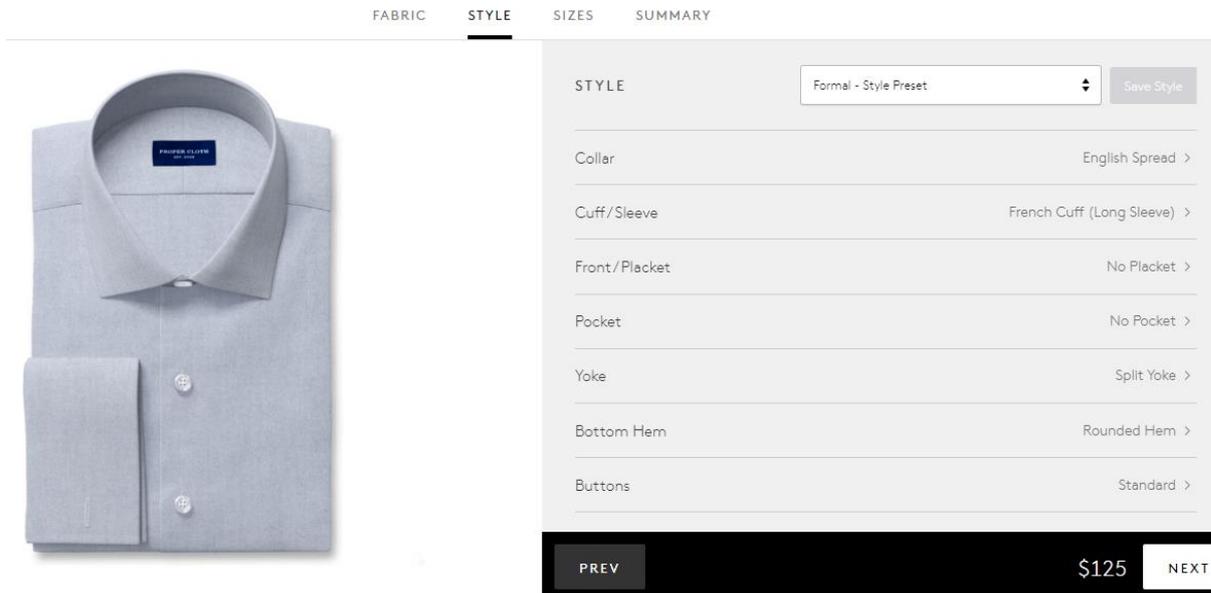
2.5.3 Customização na Indústria do Vestuário

A customização em massa na indústria do vestuário refere-se à produção de um estilo personalizado, adotando o gosto individual do consumidor, no momento certo e com o custo certo. Alguns autores argumentam que a compra de roupas está mudando rapidamente do domínio físico para o virtual, e os avanços tecnológicos na indústria da moda, como prototipagem virtual, digitalização corporal em 3D e design/fabricação auxiliado por computador (CAD/CAM) já tornaram a personalização em massa uma realidade (SENANAYAKE e LITTLE, 2010; DISSANAYAKE, 2020). Os autores Senanayake e Little (2010) sugerem que o sucesso e a capacidade da CM na indústria do vestuário dependem do quão efetivamente uma empresa combina os pontos de customização definidos e sua extensão de customização na pré-produção, produção e pós-produção do vestuário (SENANAYAKE e LITTLE, 2010; DISSANAYAKE, 2020).

Diferentes tipos de CM são aplicáveis na indústria de vestuário. Há algumas situações nas quais a customização de roupas pode ocorrer: (i) no pós-produção, havendo a personalização de embalagens e de etiquetas, (ii) na fabricação, no qual os consumidores selecionam as cores e tecidos dentre as opções oferecidas pelo fornecedor; (iii) no recurso, que envolve a personalização de emblemas, logos e estampas e a adição de lavagens ou de acabamentos especiais às roupas; (iv) no design, onde muitas empresas oferecem aos consumidores certas opções para projetar seus produtos em vez de oferecer uma opção de design completa; e, por fim, (v) no ajuste da peça, que permite que os consumidores comprem produtos com encaixe personalizado para seus tamanhos e formas corporais (SOHN, LEE e KIM, 2020).

Um exemplo, é o caso da empresa Proper Cloth que trabalha com a customização colaborativa, no qual o ponto de customização ocorre na etapa de projeto, onde as peças são fabricadas sob medida para o usuário, com uma grande intervenção deste na configuração do produto (DUDERSTADT e SANTOS, 2016). A marca, que atua no mercado norte americano com a venda de camisas customizadas disponibiliza para os usuários ferramentas em sua loja online para que estes possam configurar sua peça de acordo com suas preferências (DUDERSTADT e SANTOS, 2016). Conforme pode ser observado na Figura 13, nesse *case* a empresa permite que o cliente escolha o tecido, os tipos de colarinhos, punhos, bolsos, palas, bainhas, aviamentos, sigla e tamanho, permitindo que o mesmo especifique suas medidas.

Figura 13. Loja Virtual Proper Cloth.



Fonte: A própria Autora.

Outra situação, que se refere a uma customização cosmética, é o da marca Louis Vuitton, que disponibiliza ao usuário a configuração das peças através da escolha de detalhes, como cores de acessórios e a colocação das iniciais do nome do usuário. Esse tipo de customização simplifica e agiliza a produção, pois grande parte do processo pode ser desenvolvido antes do pedido ser realizado e ainda assim há valor agregado (DUDERSTADT e SANTOS, 2016). Outro exemplo, sendo uma customização adaptativa, é o da marca Emami, que oferece ao usuário peças com modelagem de uso flexível, no qual uma única peça pode ter sua forma adaptada para ser utilizada em diferentes funções ou ocasiões (DUDERSTADT e SANTOS, 2016).

Com as tendências da moda em constante mudança e a crescente demanda dos clientes por preferências pessoais, a customização em massa é uma estratégia promissora que surge para apoiar a indústria de vestuário e melhorar o nível de personalização, aproximando a produção artesanal da produção em massa, com um controle do custo de fabricação, da velocidade de produção e da qualidade do produto (XU, THOMASSEY e ZENG, 2020).

O método compreende várias etapas, como antropometria ou medição do corpo, criação de padrões ou tradução das medidas em padrões 2D, montagem ou junção dos padrões para fazer uma simulação 3D e teste de encaixe ou revestimento da simulação na forma 3D para avaliar como a roupa se parece e interage com o corpo (ZAKARIA e GUPTA, 2019).

Modelos podem ser integrados com o design de roupas e modelagem de tecidos para criar um produto 3D completamente interativo necessário para a total virtualização do desenvolvimento de produtos e do marketing. Outra tecnologia que tem tido o desenvolvimento de aplicações acelerado é a Realidade Aumentada, onde seu emprego embrionário no varejo e no design de moda tem explorado novos caminhos de comunicação com consumidores e suas redes sociais (BRUNO, 2017).

2.5.4 Sistema Produto-Serviço através da Customização em Massa

Atender às necessidades dos clientes de forma personalizada por meio do PSS, promove o potencial de construir relacionamentos exclusivos com o cliente (HANKAMMER e STEINER, 2015). O serviço de design personalizado e o serviço de experiência de individualização dinâmica são abordagens significativas nas quais as empresas de manufatura podem realizar serviços de valor agregado funcional (WANG, JIA, *et al.*, 2017).

Os sistemas produto-serviço podem ser harmonizados com diversos recursos. Incluir o padrão de PSS em combinação com a CM no modelo de negócios de uma empresa permite a criação de novas oportunidades de individualização e também fontes completamente novas de valor para o cliente. Assim sendo, de uma perspectiva econômica, as empresas podem se beneficiar imensamente desses relacionamentos duradouros e, assim, aumentar a fidelidade do cliente (HANKAMMER e STEINER, 2015; HÄNSCH, MOHR, *et al.*, 2018).

Uma mudança para um modelo de negócios baseado na CM e no PSS é uma oportunidade para criar melhorias e inovações radicais que podem ir além de melhorias incrementais. A CM foi descrita como uma das principais tendências do conceito do PSS, explicando que “para os consumidores é a era da customização em massa” (HÄNSCH, MOHR, *et al.*, 2018; GOEDKOOOP, VAN HALEN, *et al.*, 1999; HANKAMMER e STEINER, 2015).

Estudos têm mostrado que os fabricantes de vestuário em processo de transformação de serviços devem estar atentos à integração da industrialização e da tecnologia da informação. Com o desenvolvimento de novas tecnologias a transição da produção em massa para a produção flexível se tornou o consenso entre as empresas modernas. Nos setores de roupas, móveis, eletrodomésticos, automóveis e outras indústrias manufatureiras, o design personalizado se tornou a abordagem básica. No campo da indústria de confecção de roupas chinesa, por exemplo, a demanda do consumidor por roupas personalizadas está aumentando com a melhoria dos padrões de vida das pessoas, e a padronização em grande escala do modo

de produção de roupas não é mais adequada para o desenvolvimento da demanda do mercado. A mudança na demanda dos usuários exige que as empresas forneçam um serviço mais eficiente e conveniente (WANG, JIA, *et al.*, 2017).

O padrão de consumo dos usuários exige uma mudança da economia do produto para a economia da experiência, e que vai da função, qualidade e desempenho dos produtos para a experiência personalizada e serviço completo. Desta forma, a crescente comoditização dos serviços oferecidos tem transformado gradativamente a competição por participação de mercado do foco na qualidade dos serviços para a criação de experiências memoráveis e os usuários são alterados de um único comprador para os interagentes envolvidos no projeto, na fabricação e na logística dos produtos (ZHANG, MING, *et al.*, 2019). Estudos sugerem que o aumento do acesso ao mercado e às informações relacionadas às necessidades do cliente obtidas por meio da participação do cliente é crítico para o desenvolvimento de produtos personalizados (ZHANG, MING, *et al.*, 2019).

Conforme mostra o Quadro 9, com a transição da produção em massa para a customização em massa, o modo organizacional é alterado do triângulo positivo de liderança hierárquica e distinta para nenhuma hierarquia e liderança. O modo de gerenciamento é alterado de série fechada, baseada em planejamento, desenvolvimento, aquisição, manufatura, marketing, serviço e outros, para todos os aspectos do ecossistema paralelos e interativos. O modo de manufatura é alterado de manufatura em massa com base em grandes pedidos para customização em massa com base na modularização de produtos. Por fim, as plataformas são transformadas do sistema de informação tradicional (ERP, MES, etc.) para a plataforma de informação suportada por inteligência artificial, *big data*, computação em nuvem, etc (ZHANG, MING, *et al.*, 2019).

Quadro 9. Características da transformação de uma empresa de modelo tradicional para o modelo de customização no processo de valor do sistema de serviço de produto (PSS).

Características	Modelo Tradicional	Modelo de Customização
Modelo de Consumo	Economia do produto	Economia da experiência
Modelo Organizacional	Hierárquico	Sem hierarquia e liderança
Modelo de Gerenciamento	Séries fechadas	Ecossistema paralelo
Modelo de Manufatura	Produção em massa	Produção por customização em massa
Usuários	Compradores	Participantes
Plataforma de Suporte	Sistema tradicional de informações	Inteligência artificial, big data, nuvem

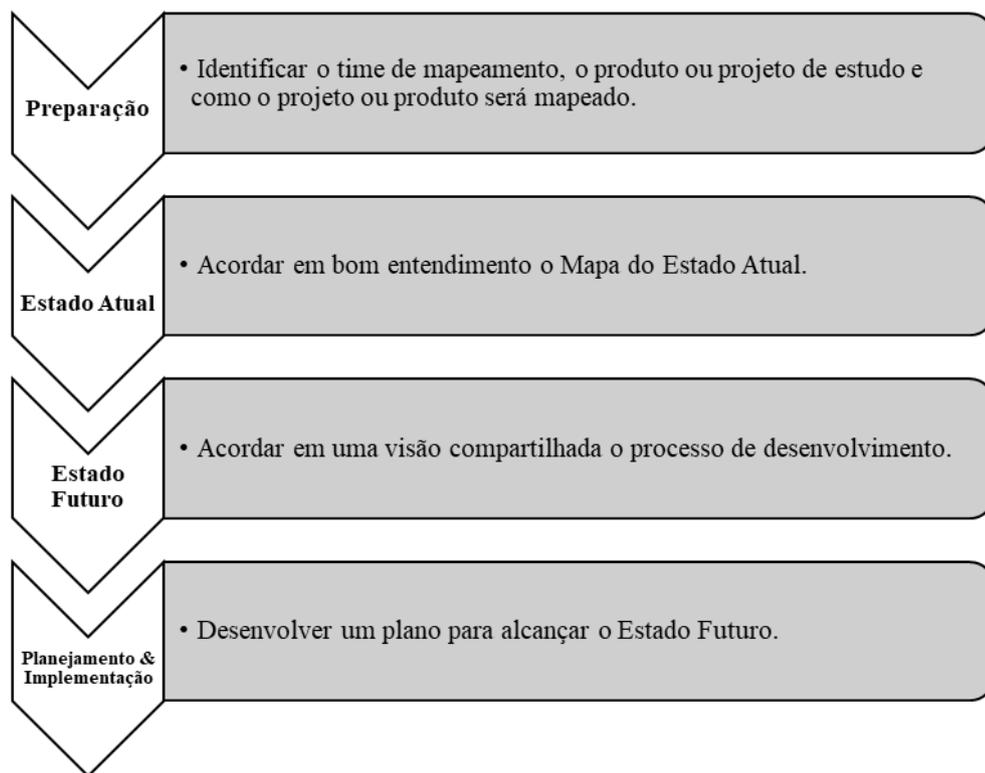
Fonte: (ZHANG, MING, *et al.*, 2019), adaptado pela Autora.

2.6 FERRAMENTAS DE APOIO

2.6.1 Mapeamento de Fluxo de Valor

Conforme está apresentado na Figura 14, a primeira etapa do processo de mapeamento do fluxo de valor é a etapa de “preparação”. Essa ocorre antes do próprio evento de mapeamento. Durante a etapa de preparação, é montada a equipe com o objetivo de aprimorar o processo de desenvolvimento. Em seguida, essa equipe desenvolve o “Estado Atual” - uma representação visual combinada de como as coisas funcionam hoje. A equipe então desenvolve o estado Futuro - sua visão compartilhada de um novo processo de desenvolvimento. Finalmente, há a etapa de “planejamento e implementação”. O objetivo final do mapeamento do fluxo de valor é atingir o estado futuro e realizar os benefícios esperados (LOCHER, 2008).

Figura 14. Processo de mapeamento do fluxo de valor.



Fonte: (LOCHER, 2008), adaptado pela Autora.

2.6.2 Toyota Kata

2.6.2.1 Kata de Melhoria

O *kata* de melhoria funciona num senso global de direção a longo prazo, que pode representar um estado ideal que no fim das contas pode não ser alcançável. É um direcionador.

Dia após dia, porém, o *kata* de melhoria funciona muitas vezes dentro do escopo de uma meta ou necessidade mais próxima e específica. Com a direção em mente, o próprio *kata* de melhoria é aplicado frequentemente no nível do processo (ROTHEI, 2010).

Começa com o desenvolvimento de uma compreensão da condição atual do processo, a qual requer tipicamente a observação e a análise da situação em primeira mão. Uma vez definida a condição-alvo, começa uma série de ciclos PDCA em direção a essa condição. Esses ciclos descobrem obstáculos imprevistos que são o que precisa ser trabalhado para se atingir a condição-alvo. É aqui, particularmente, que ocorrem a aprendizagem e a adaptação, com base no uso contínuo dos ciclos PDCA. Esses três estágios do *kata* de melhoria se constroem uns sobre os outros. Uma vez alcançada a condição-alvo, esses estágios do *kata* de melhoria se repetem, já que a visão de longo prazo ainda não foi alcançada. Antes disso ser feito, porém, ocorre uma reflexão global resumida sobre o que foi aprendido na última passagem pelo *kata* de melhoria (ROTHEI, 2010).

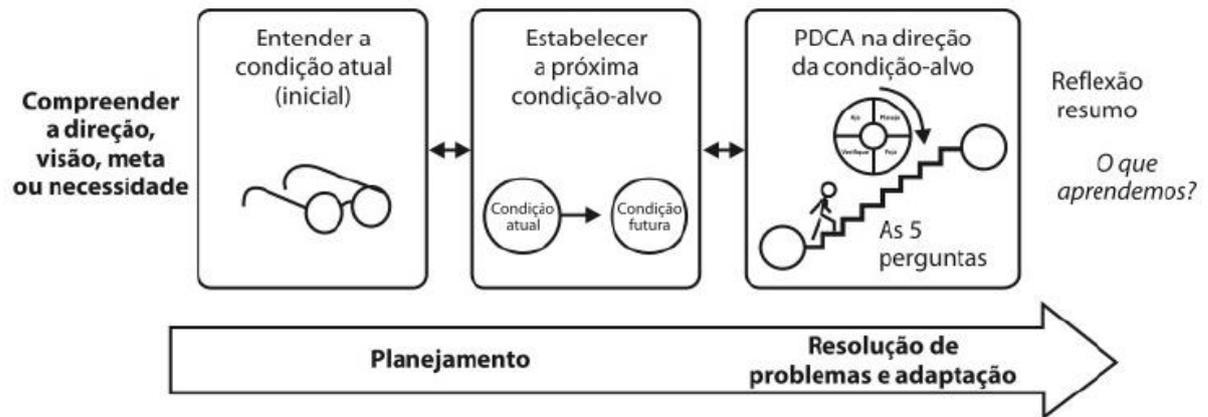
Em resumo o *kata* de melhoria se resume nas quatro etapas descritas a seguir e também esquematizadas na Figura 15:

i) Compreender a Direção ou Desafio: “Aonde se deseja ir?” O *kata* de melhoria começa com uma visão de longo prazo para a organização. Iniciando com a visão, seleciona-se um único desafio.

ii) Entender a Condição Atual: A condição atual do sistema, nada mais é do que a identificação da maneira como os processos, as pessoas e as tecnologias estão sendo utilizadas, descrevendo assim como o sistema está se comportando em termos de seu desempenho.

iii) Estabelecer a Próxima Condição-Alvo: Condição-Alvo nada mais é do que a descrição de como o sistema deve estar se comportando para que as metas possam ser atingidas. Esta condição é determinada de forma a ser o mais tangível possível, na intenção de ter claro para todos na empresa quais são as metas ou objetivos a serem alcançados.

iv) Interagir em direção à Condição-Alvo: Não é conhecido exatamente como chegar onde se deseja, por isso, dão-se pequenos passos experimentais através do território desconhecido entre a Condição Atual e a Condição-Alvo. Depois de cada etapa, faz-se uma reflexão, e com base nesta, planeja-se a próxima etapa (FORCELLINI, 2018).

Figura 15. O *kata* de melhoria.

Fonte: (ROTHER, 2010).

2.7 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

A Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) é um instrumento utilizado para mapear trabalhos publicados no tema de pesquisa específico para que o pesquisador seja capaz de elaborar uma síntese do conhecimento existente sobre o assunto. Consiste no processo de coletar, conhecer, compreender, analisar, sintetizar e avaliar um conjunto de artigos científicos com o propósito de criar um embasamento teórico-científico sobre um determinado tópico ou assunto pesquisado (CONFORTO, AMARAL e SILVA, 2011).

O resultado de uma RBS deve demonstrar que a pesquisa em questão contribui com algo novo para o corpo de conhecimento existente. Para alcançar esses resultados, Levy e Ellis (2006) definiram três fases principais: (i) Entrada; (ii) Processamento; e (iii) Saída. A Figura 16 ilustra as três fases da RBS (CONFORTO, AMARAL e SILVA, 2011; LEVY e ELLIS, 2006).

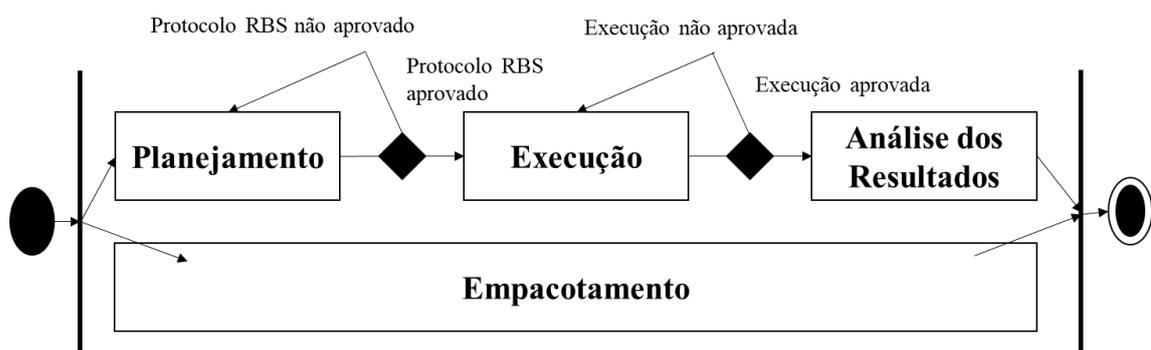
Figura 16. Fases de uma Revisão Bibliográfica Sistemática, de acordo com Levy e Ellis (2006).



Fonte: (CONFORTO, AMARAL e SILVA, 2011), adaptado pela Autora.

O modelo proposto por Levy e Ellis (2006) reforça a necessidade de realizar a RBS em ciclos por meio de seis etapas. À medida que o conhecimento sobre o assunto aumenta, os ciclos são realizados de modo mais eficiente. Esse ciclo é repetido quantas vezes forem necessárias até que os objetivos da pesquisa bibliográfica sejam alcançados. Outro modelo para revisão sistemática encontrado na literatura é proposto por Biolchini et al. (2007). A Figura 17 ilustra as principais fases de um processo para a condução de uma revisão sistemática (CONFORTO, AMARAL e SILVA, 2011; LEVY e ELLIS, 2006; BIOLCHINI, MIAN, *et al.*, 2007).

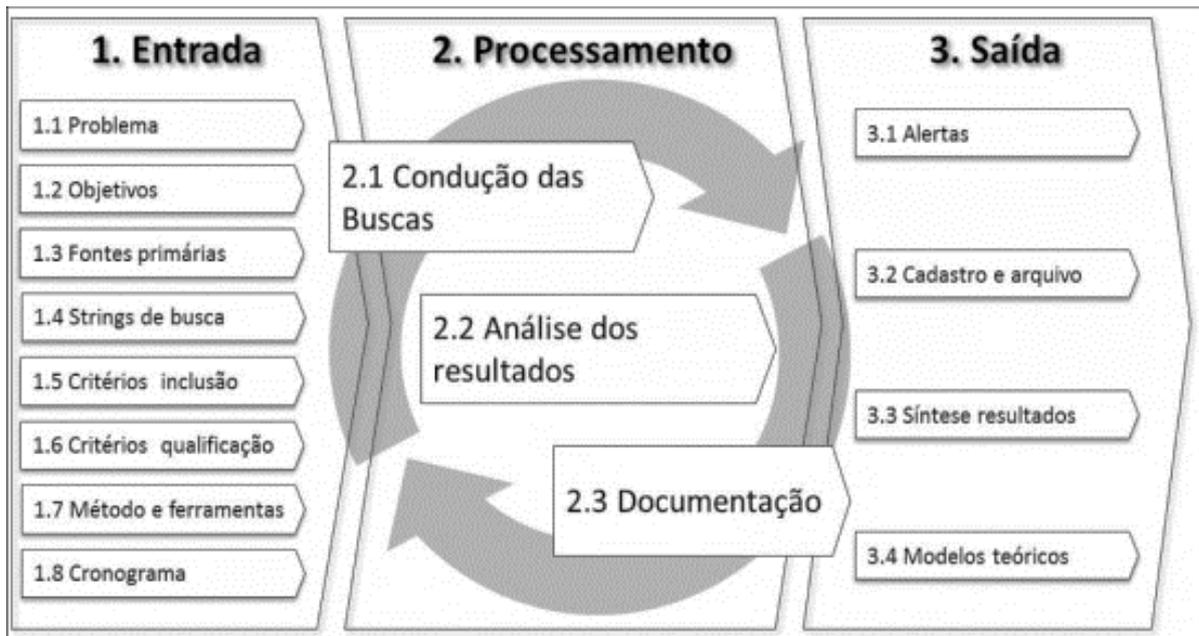
Figura 17. Representação do processo sistemático para revisão bibliográfica, de acordo com Biolchini et al. (2007).



Fonte: (CONFORTO, AMARAL e SILVA, 2011).

Conforto, Amaral e Silva (2011) desenvolveu o roteiro RBS *Roadmap* a partir dos modelos de Levy e Ellis (2006) e Biolchini et al. (2007) abordados anteriormente. O RBS *Roadmap* está organizado também em três fases: i) Entrada; ii) Processamento; e iii) Saída; no entanto, essas fases são desdobradas em quinze etapas mais detalhadas. A Figura 18 ilustra o roteiro a ser seguido.

Figura 18. Modelo para condução da Revisão Bibliográfica Sistemática - RBS *Roadmap*.



Fonte: (CONFORTO, AMARAL e SILVA, 2011).

2.7.1 Oportunidades de Pesquisa

Visando identificar as principais oportunidades de pesquisa, realizou-se uma revisão bibliográfica sistemática da literatura existente. Conforme abordado anteriormente, a pesquisa desta dissertação foi realizada apresentando como base o modelo RBS *Roadmap*, descrito acima. A problemática e os objetivos encontram-se definidos no Capítulo 1 da presente pesquisa. Assim sendo, selecionou-se as quatro principais bases de dados de periódicos científicos: *Scopus®*, *Compendex®*, *Springer Link®*, *Science Direct®*. Em um estudo prévio, identificou-se as principais palavras-chave usadas na literatura para retratar as abordagens em questão. Essas foram utilizadas para desenvolvimento do *string* de busca descrito no parágrafo a seguir.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa nas bases de dados visando encontrar trabalhos que relacionassem as abordagens do sistema produto-serviço, da customização em

massa e da indústria do vestuário. Para isso, definiu-se o seguinte *string*: ("*Product-service system*" OR "PSS" OR "*Servitization*") AND ("*Mass Customization*" OR "MC" OR "*Customer-driven manufacturing*") AND ("*Garment Industry*" OR "*Fashion Industry*" OR "*Apparel Industry*"). A Tabela 2 apresenta o número de literaturas encontradas para cada base de dados. Os resultados encontrados nas bases de dados Scopus® e Compendex® referem-se ao mesmo título: "*How to carry out the process of manufacturing servitization: A case study of the red collar group*" (WANG, JIA, *et al.*, 2017).

Tabela 2. Resultados da busca sistematizada I.

Base de Dados	Número de Trabalhos Encontrados
Scopus®	1
Compendex®	1
Springer Link®	0
Science Direct®	0

Fonte: A própria Autora.

A seguir realizou-se uma nova busca para identificação de literaturas que correlacionem de forma mais ampla apenas o sistema produto-serviço e a customização em massa. Nesse caso, o *string* de busca utilizado foi: ("*Product-service system*" OR "PSS" OR "*Servitization*") AND ("*Mass Customization*" OR "MC" OR "*Customer-driven manufacturing*"). Para essa busca utilizou-se inicialmente um filtro para identificar apenas as literaturas referentes à área de Engenharia. Os resultados foram processados em um gerenciador bibliográfico para melhor análise, o que permitiu a eliminação dos trabalhos duplicados. Em seguida, aplicou-se um filtro, para identificar os trabalhos que apresentavam o *string* mencionado acima nos campos: título, resumo e palavras-chave, para desta forma apresentar melhor acuracidade dos resultados obtidos. Realizou-se então a eliminação dos trabalhos nos quais não foi possível obter-se acesso ao texto completo. E, por fim, fez-se uma leitura da introdução e conclusão dos trabalhos remanescentes, visando a identificação dos trabalhos que melhor se relacionavam à problemática e objetivos da presente pesquisa. Os resultados encontram-se resumidos no Quadro 10.

Quadro 10. Resultados da busca sistematizada II.

Pesquisa	Resultados
Objetivo: Identificar as principais abordagens que correlacionam o Sistema Produto-Serviço e a Customização em Massa.	
Bases de dados	<i>Scopus®</i> , <i>Compendex®</i> , <i>Springer Link®</i> , <i>Science Direct®</i>
String	("Product-service system" OR "PSS" OR "Servitization") AND ("Mass Customization" OR "MC" OR "Customer-driven manufacturing")
Número total de trabalhos encontrados (Filtro: Engenharia)	1.443
Eliminação dos trabalhos duplicados	1.399
Título, Resumo e Palavras-chave	55
Eliminação dos trabalhos sem acesso ao texto completo	37
Revisão da Introdução e Conclusão	16

Fonte: A própria Autora.

No Quadro 11 a seguir, constam as principais informações a respeito dos artigos cuja introdução e conclusão foram revisadas. Esses artigos, apesar de não tratarem o assunto de forma tão detalhada, serviram como uma base inicial para desenvolvimento da Metodologia de implementação de um PSS através da CM em indústrias do setor de vestuário.

Quadro 11. Dados dos artigos selecionados para pesquisa.

Título	Citação	Periódico / Revista / Conferência
How to carry out the process of manufacturing servitization: A case study of the red collar group	(WANG, JIA, <i>et al.</i> , 2017)	Proceedings of International Conference on Computers and Industrial Engineering, CIE
Product-service system (PSS) complexity metrics within mass	(MOURTZIS, FOTIA, <i>et al.</i> , 2018)	The International Journal of Advanced Manufacturing Technology

customization and Industry 4.0 environment

- Mass customization and personalization software development: a case study eco-design product service system (KUO, 2012) Journal of Intelligent Manufacturing
- Manufacturing practices and servitization: the role of mass customization and product innovation capabilities (QI, MAO, *et al.*, 2020) International Journal of Production Economics
- Leveraging the Sustainability Potential of Mass Customization through Product Service Systems in the Consumer Electronics Industry (HANKAMMER e STEINER, 2015) Procedia CIRP
- Design for Customization: a new paradigm for product-service system development (ELGAMMAL, PAPAZOGLU, *et al.*, 2017) Procedia CIRP
- Enterprise Information Systems as a Service: re-engineering enterprise software as product-service system (WORTMANN, DON, *et al.*, 2012) Advances in Production Management Systems
- An architecture to support the development of reconfigurable and updatable product-service systems in furniture sector (MARQUES, POLER, *et al.*, 2017) International Conference on Engineering, Technology and Innovation
- Supporting Context Sensitive Lean Product Service Engineering (NEVES-SILVA, PINA, *et al.*, 2016) Procedia CIRP
- Development of a PSS-oriented Business Model for Customized Production in Healthcare (POURABDOLLAHIAN e COPANI, 2015) Procedia CIRP
- Wasting less food: smart mass customisation of food provision (WOOLLEY, JELLIL e SIMEONE, 2021) Procedia CIRP
- Product and service modularization for variety management (EZZAT, MEDINI, *et al.*, 2019) Procedia Manufacturing

Services for development of Situational Aware Intelligent PSS	(SCHOLZE, CORREIA e NAGORNY, 2017)	International Conference on Engineering, Technology and Innovation
Designing Customer Co-Creation: Business Models and Co-Design Activities	(GEMBARSKI e LACHMAYER, 2017)	International Journal of Industrial Engineering and Management
Additive Manufacturing and PSS: a solution life-cycle perspective	(ZANETTI, CAVALIERI e PEZZOTTA, 2016)	IFAC – PapersOnline
Achieving mass customisation through servicification	(SUNDIN, LINDAHL, <i>et al.</i> , 2009)	International Journal of Internet Manufacturing and Services

Fonte: A própria Autora.

Por meio dos artigos levantados pela RBS desenvolveu-se o Quadro 12, onde descreveu-se de forma breve a principal contribuição de cada artigo sob a perspectiva da problemática da presente pesquisa.

Quadro 12. Contribuições dos artigos identificados pela RBS.

Título de Artigo	Contribuição
How to carry out the process of manufacturing servitization: A case study of the red collar group	Estudo de caso da empresa Red Collar Group que indica as condições essenciais que uma indústria de vestuário deve assumir para aplicar a servitização através da customização em massa
Product-service system (PSS) complexity metrics within mass customization and Industry 4.0 environment	Desenvolvimento e aplicação de uma métrica quantitativa para apoiar a medição da complexidade do PSS dentro do ambiente de customização em massa e Indústria 4.0
Mass customization and personalization software development: a case study eco-design product service system	Desenvolvimento de modelo para aprimorar o design de componentes de softwares, além de reduzir custos a partir do conceito de customização em massa
Manufacturing practices and servitization: the role of mass customization and product innovation capabilities	Identificação dos efeitos das práticas <i>Lean</i> e ágeis e da capacidade de customização em massa e inovação de produtos através da implementação da servitização
Leveraging the Sustainability Potential of Mass Customization through Product Service Systems in the Consumer Electronics Industry	Identifica que a combinação da CM e de padrões dos PSS apresenta um potencial significativo para

	promover a sustentabilidade ambiental na indústria de eletrônicos
Design for Customization: a new paradigm for product-service system development	Desenvolvimento de uma abordagem de engenharia que permite a transformação sistemática de um modelo
Enterprise Information Systems as a Service: re-engineering enterprise software as product-service system	Compara as principais tendências na entrega de produtos físicos com a entrega de <i>softwares</i> corporativos e identifica que o próximo passo para o mercado de <i>softwares</i> será um modelo de entrega de montagem sob encomenda baseado na configuração de componentes padrões
An architecture to support the development of reconfigurable and updatable product-service systems in furniture sector	Desenvolvimento de uma estrutura para desenvolvimento de sistemas produto-serviço reconfiguráveis e atualizáveis com foco no setor moveleiro
Supporting Context Sensitive Lean Product Service Engineering	Desenvolvimento da Metodologia DIVERSITY que visa apoiar empresas no uso de mídias sociais para realizar o processo de design <i>lean</i> de acordo com os sistemas produto-serviço
Development of a PSS-oriented Business Model for Customized Production in Healthcare	Desenvolvimento e análise qualitativa de modelos de negócios orientados ao PSS com o intuito de apoiar a produção customizada por hospitais
Wasting less food: smart mass customisation of food provision	Desenvolvimento de um modelo de PSS que permite que os consumidores planejem e comprem itens melhores para consumo e validação do modelo através de um estudo de caso
Product and service modularization for variety management	Discute de que forma lidar com a modularidade do serviço e como a mesma pode ser explorada em conjunto com a modularidade do produto para modularizar uma oferta
Services for development of Situational Aware Intelligent PSS	Aplica em ambiente industrial uma abordagem de como um serviço de extensão de produto pode ser facilmente configurável e implementável por meio de ferramentas de engenharia executadas na plataforma de engenharia
Designing Customer Co-Creation: Business Models and Co-Design Activities	Discussão sobre a relação entre estratégia competitiva, modelo de negócios, estratégia de customização e espaço de soluções de design de customizadores em massa e fornecedores de PSS

Additive Manufacturing and PSS: a solution life-cycle perspective	Investiga a relação entre a Manufatura Aditiva e o PSS considerando categorias diferentes e interdependentes referentes ao ciclo de vida, orientação ao serviço e proximidade com o cliente
Achieving mass customisation through servicification	Identifica que a servitização dos produtos é disponibilizada através de uma abordagem de engenharia de serviços e produtos integrados, descreve o <i>software</i> Service Explorer que suporta essa abordagem e apresenta um estudo de caso de um fabricante de empilhadeiras

Fonte: A própria Autora.

A partir da análise acima, percebe-se que alguns dos artigos identificados pela RBS avaliam, através de estudos de caso em indústrias de eletrônicos, vestuários, móveis, alimentos e da área da saúde, os potenciais resultados da implementação do PSS através da CM, apontando, de uma forma mais geral, as principais vantagens observadas pelos autores, dentre elas: (i) redução dos custos do ciclo de vida do produto; (ii) contribuição para o desenvolvimento sustentável; (iii) maior capacidade de atualização do produto; (iv) redução do desperdício de matéria-prima, entre outras. Outros dos artigos filtrados pela RBS apresentaram abordagens mais teóricas, analisando questões como a complexidade de um PSS dentro da customização em massa, discutindo diferentes modelos de design de produto em um PSS, ou correlacionando o uso de ferramentas como o *lean* ou a modularidade na implementação do PSS e da CM.

A seguir, no Quadro 13, estão apresentadas as variáveis independentes e as variáveis dependentes observadas na leitura dos artigos identificados pela RBS. Em alguns dos artigos levantados e estudados não foi possível a identificação de variáveis, tendo em vista, serem artigos que abordam revisões da literatura ou desenvolvem modelos ainda não testados.

Quadro 13. Relação de variáveis independentes e dependentes dos artigos identificados pela RBS.

Título de Artigo	Variáveis Independentes	Variável Dependentes
How to carry out the process of manufacturing servitization: A case study of the red collar group	- Integração da industrialização - Investimento em tecnologia da informação	- Produção puxada; - Flexibilidade do processo produtivo;
Product-service system (PSS) complexity metrics within mass customization and Industry 4.0 environment	- Seleção das opções de customização	- Complexidade do Processo
Mass customization and personalization software development: a case study eco-design product service system	-	-
Manufacturing practices and servitization: the role of mass customization and product innovation capabilities	- Mudança da cultura organizacional	- Capacidade de inovação
Leveraging the Sustainability Potential of Mass Customization through Product Service Systems in the Consumer Electronics Industry	- Combinação do PSS e da Customização em Massa	- Sustentabilidade ambiental na indústria de eletrônicos
Design for Customization: a new paradigm for product-service system development	-	-
Enterprise Information Systems as a Service: re-engineering enterprise software as product-service system	- Seleção dos produtos e das opções de customização	- Flexibilidade
An architecture to support the development of reconfigurable and updatable product-service systems in furniture sector	- Interação com o consumidor	- Capacidade de inovação - Sustentabilidade
Supporting Context Sensitive Lean Product Service Engineering	- Interação com o consumidor por meio de mídias sociais	- Satisfação do consumidor
Development of a PSS-oriented Business Model for Customized Production in Healthcare	- Relacionamento próximo com os fornecedores	-Flexibilidade - Qualidade
Wasting less food: smart mass customization of food provision	- Investimento em tecnologia de inteligência artificial	- Estoque - Incerteza operacional - Sustentabilidade
Product and service modularization for variety management	- Modularização	- Performance produtiva
Services for development of Situational Aware Intelligent PSS	- Plataforma de Engenharia para projeto colaborativo	- Tempo para desenvolvimento de produtos
Designing Customer Co-Creation: Business Models and Co-Design Activities	-	-

Additive Manufacturing and PSS: a solution life-cycle perspective	- Tecnologia de manufatura aditiva	- Velocidade produtiva
Achieving mass customisation through servicification	- Personalização de serviços e produtos por meio de software	- Satisfação do cliente

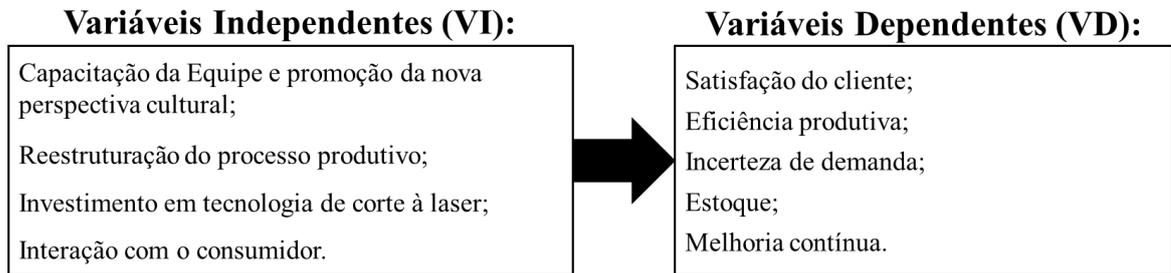
Fonte: A própria Autora.

Tomando como base as principais contribuições observadas nos artigos identificados pela Revisão Bibliográfica Sistemática e as variáveis independentes e dependentes observadas, percebeu-se que a literatura existente oferece pouco suporte referente ao processo de implementação do PSS por meio da CM e, de modo geral, trata de interações entre variáveis independentes e dependentes em situações muito específicas e para outras indústrias, como de indústrias de tecnologia, de alimentos e de eletrônicos. Constata-se, portanto, que ainda existe a necessidade de abordar, de forma mais detalhada, o processo de implementação do PSS por meio da estratégia de CM e de analisar mais especificamente as relações entre algumas das variáveis independentes e dependentes, tendo como foco o setor de vestuário.

2.7.2 Hipóteses da Pesquisa

Conforme comentado no tópico anterior, considerando as literaturas levantadas pela RBS, há ainda a necessidade de ampliar os conhecimentos existentes sobre o processo de implementação do PSS por meio da estratégia de CM e de testar as relações entre as variáveis independentes e dependentes considerando o setor de vestuário. Desta forma, optou-se por testar na presente pesquisa a relação das variáveis independentes e dependentes apresentadas no *framework* da Figura 19, tendo em vista que se acredita que essas estão relacionadas a grandes problemáticas da indústria de vestuário tradicional.

Figura 19. *Framework* conceitual da pesquisa.



Fonte: A própria Autora.

Considerando, portanto, as variáveis independentes e as variáveis dependentes apresentadas no framework da Figura 19, desenvolveu-se as hipóteses descritas a seguir. Estas hipóteses serão testadas com o auxílio de especialistas no Capítulo 4 e o objetivo é identificar a relação entre as variáveis independentes e dependentes. Juntamente com as hipóteses, descreveu-se cada uma das variáveis dependentes que serão abordadas.

Satisfação do cliente: Considerando que as empresas de manufatura vêm enfrentando muitos desafios e um deles é atender com sucesso às necessidades cada vez mais diversas dos clientes (SUNDIN, LINDAHL, et al., 2009), então:

(H_i) O aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário.

Eficiência produtiva: Considerando que a produtividade diz respeito à utilização de recursos para produzir um determinado produto, em vez de simplesmente tratar da taxa na qual o insumo gera um produto (BHEDA, NARAG e SINGLA, 2003), então:

(H_{ii}) A reestruturação do processo produtivo, tendo como foco um fluxo de produção que atenda à customização em massa, promove a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário;

(H_{iii}) O investimento em tecnologia de corte à laser, promove a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário.

Incerteza de demanda: Considerando que outra dificuldade da cadeia de vestuário é que essa funciona em resposta aos pedidos baseados em previsões; que esta indústria apresenta características como ciclos de vida curtos, alta volatilidade, baixa previsibilidade e compras de alto impulso, ou seja, que a demanda por esses produtos raramente é estável ou linear, o que

dificulta uma operação com baixos níveis de estoque, com rapidez de entrega, etc. E ainda que, por mais refinada e correta que tenha sido a etapa de planejamento, em um contexto turbulento, as probabilidades de que essas previsões sejam uma fotografia fiel da realidade em evolução são muito baixas (NUCAMENDI-GUILLÉN, MORENO e MENDOZA, 2018; FORZA e VINELLI, 1997), então:

(H_{iv}) O aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove a redução da incerteza da demanda na indústria de vestuário.

Estoque: Considerando que a gestão de estoque de varejistas de moda busca principalmente garantir a disponibilidade de produtos determinando pedidos de reposição de forma empírica; e que à medida que as empresas crescem, passam a enfrentar instabilidades caracterizadas periodicamente pela escassez e por níveis significativos de estoque (*overstock*), o que resulta em custos totais mais altos (NUCAMENDI-GUILLÉN, MORENO e MENDOZA, 2018), então:

(H_v) O aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove a redução do nível de estoque na indústria de vestuário.

Melhoria contínua: Considerando que a implementação da CM exige profundas mudanças organizacionais e a aquisição de um conjunto distinto de capacidades estratégicas para esse esforço (HANKAMMER e STEINER, 2015), então:

(H_{vi}) A capacitação da equipe e promoção da nova perspectiva cultural deve promover o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua na indústria de vestuário.

3 PLANEJAMENTO DO EXPERIMENTO

O Capítulo 3 tem como objetivo construir uma metodologia na qual as hipóteses descritas ao final do Capítulo 2 sejam materializadas. Para um melhor entendimento, a metodologia proposta será apresentada a seguir em conjunto com o seu detalhamento.

3.1 REQUISITOS PARA A METODOLOGIA

De forma geral, um dos principais objetivos que uma empresa de manufatura tem ao cogitar passar pelo processo de transição do modelo tradicional para o servitizado é aumentar sua competitividade diante de um mercado disruptivo. No entanto, para ser competitivo não basta que o cliente receba apenas um produto customizado. Se faz necessário, também, que a experiência de compra do cliente seja completa e para isso o produto deve ser entregue no mesmo prazo e com custos semelhantes ao dos produtos tradicionais resultantes do sistema de grande escala de produção.

Visando a definição de requisitos para desenvolvimento da metodologia, buscou-se identificar na literatura os principais fatores críticos para o sucesso do processo de implementação do PSS e da CM, quando implementados. Desta forma, listou-se no Quadro 14, os fatores críticos levantados e suas principais deficiências relacionadas.

Quadro 14. Fatores Críticos de Sucesso do PSS e da CM e suas deficiências.

Nº	Fatores Críticos de Sucesso	Deficiências Relacionadas
(i)	Comprometimento das Lideranças e equipe e <i>know-how</i> sobre o tema	<ul style="list-style-type: none"> - Pouco interesse no desenvolvimento das suas habilidades - Dificuldade em lidar com a ausência de rotinas - Falta de conhecimento técnico para auxiliar no processo de transição
(ii)	Velocidade e flexibilidade de produção	<ul style="list-style-type: none"> - Produção empurrada, com elevados tempos de <i>setups</i> - Ausência de uma cultura baseada na melhoria contínua - Sistema de produção complexo e com grande quantidade de estoque
(iii)	Tecnologia disponível	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de interação com o consumidor instável - Ausência de um <i>software</i> que permita o consumidor traduzir necessidades - Falta de investimento em automação industrial
(iv)	Seleção dos produtos e das opções de customização	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de comunicação com o cliente para entender suas necessidades - Complexibilidade de opções oferecidas ao consumidor - Espaço de soluções muito abrangente ou indefinido

- (v) Mudança da cultura organizacional
 - Produto-serviço não possui um custo de produção razoável
 - Ausência de um *mindset* voltado para a equipe
 - Falta de uma cultura inovativa, visando a melhoria contínua
 - Colaboradores não tem conhecimento dos objetivos da empresa
 - Falta de gerenciamento e compartilhamento do conhecimento
- (vi) Interação com o consumidor
 - Falta de análise das informações cedidas pelos consumidores
 - Ausência de reação aos feedbacks dos consumidores
 - Ausência de uma cadeia de valor específica para cada consumidor

Fonte: (ROYER, 2007; BROEKHUIZEN e ALSEM, 2000; POLLARD, CHUO e LEE, 2011; MARQUES, 2018; ELNADI e SHEHAB, 2015; CHERUBINI, IASEVOLI e MICHELINI, 2015), adaptado pela Autora.

Tomando como base os fatores críticos listados anteriormente, adotou-se os seguintes requisitos para desenvolvimento da Metodologia proposta:

Considerando (i) Comprometimento das Lideranças e equipe e know-how sobre o tema, então:

R1) Identificação das habilidades necessárias à equipe responsável por liderar o projeto de implementação do PSS e capacitação dos gaps de conhecimento observados.

Considerando (ii) Velocidade e flexibilidade de produção e (vi) Interação com o consumidor, então:

R2) Análise o mercado consumidor a fim de identificar as principais necessidades dos consumidores e identificação das condições atuais nas quais a empresa opera.

Considerando (ii) Velocidade e flexibilidade de produção, (iii) Tecnologia disponível e (iv) Seleção dos produtos e das opções de customização, então:

R3) Definição do estado futuro desejado, dos produtos a serem customizados inicialmente e da tecnologia fundamental para atender o nível de customização que se deseja alcançar.

Considerando (ii) Velocidade e flexibilidade de produção e (v) Mudança da cultura organizacional, então:

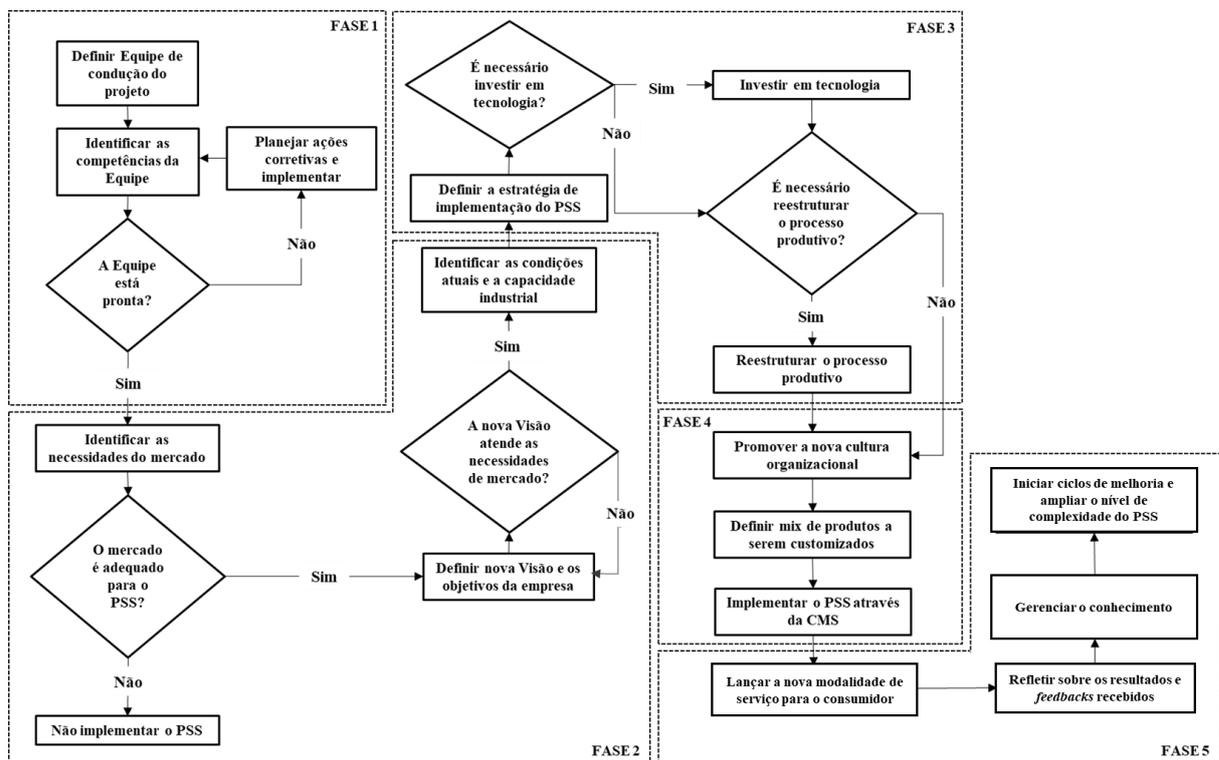
R4) Adequação do sistema industrial para que esse permita que o processo produtivo seja ágil e flexível, com tempos de produção semelhantes ao processo produtivo tradicional e promoção a nova perspectiva na cultura empresarial.

Considerando (vi) Interação com o consumidor e (v) Mudança da cultura organizacional, então:

R5) Condução de análises cíclicas a partir dos feedbacks, promovendo a cultura da melhoria contínua e aumentando o nível de complexidade do PSS sempre que necessário.

Considerando os cinco requisitos definidos acima, desenvolveu-se uma metodologia, dividida em cinco fases, cujo objetivo é guiar as empresas ao longo do processo de implementação do PSS por meio da CM. O fluxograma apresentado na Figura 20 descreve as etapas da metodologia desenvolvida, e será melhor discutido ao longo do Capítulo 3.

Figura 20. Fluxograma descrevendo o fluxo de atividades para implementação do PSS a partir da CM.

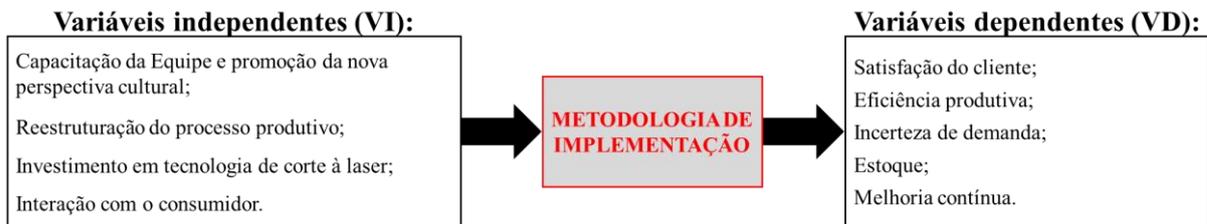


Fonte: A própria Autora.

Ao longo da descrição da metodologia serão identificadas as ações relacionadas a cada uma das hipóteses sugeridas no Capítulo 2, sendo a metodologia de implementação do PSS por

meio da CM, uma ferramenta para avaliação dessas hipóteses, conforme apresentado no framework da Figura 21.

Figura 21. Estrutura da Metodologia considerando as variáveis definidas no Capítulo 2.



Fonte: A própria Autora.

3.1.1 Fase 1 - Capacitação da equipe

Para que a Fase 1 se inicie, se faz necessário, primeiramente, que a equipe que conduzirá o processo seja definida. É de grande importância que organização reflita sobre o seguinte questionamento: “Quais pessoas ou departamentos são os impulsionadores mais importantes para o desenvolvimento do PSS na empresa?”. A equipe responsável deve envolver lideranças da empresa e colaboradores-chaves de diferentes departamentos, permitindo que o time seja multidisciplinar, tendo em vista que com a incorporação de uma cultura voltada para o PSS, mudanças irão ocorrer em toda a cadeia de valor da empresa, envolvendo todos os setores, principalmente os setores produtivos, de engenharia, logística, marketing, tecnologia da informação e desenvolvimento de produto.

Uma vez que a equipe foi definida, recomenda-se a aplicação de um questionário, como o apresentado no Quadro 15, para toda a equipe, o qual tem como objetivo avaliar as competências atuais das lideranças e dos colaboradores que serão responsáveis pela condução do projeto de implementação do PSS. O questionário foi desenvolvido considerando os requisitos abordados anteriormente. Além disso, o sistema de avaliação do questionário utiliza a escala Likert, na qual a nota 1 corresponde a “Discorda Totalmente” e a nota 5 corresponde a “Concorda Totalmente”.

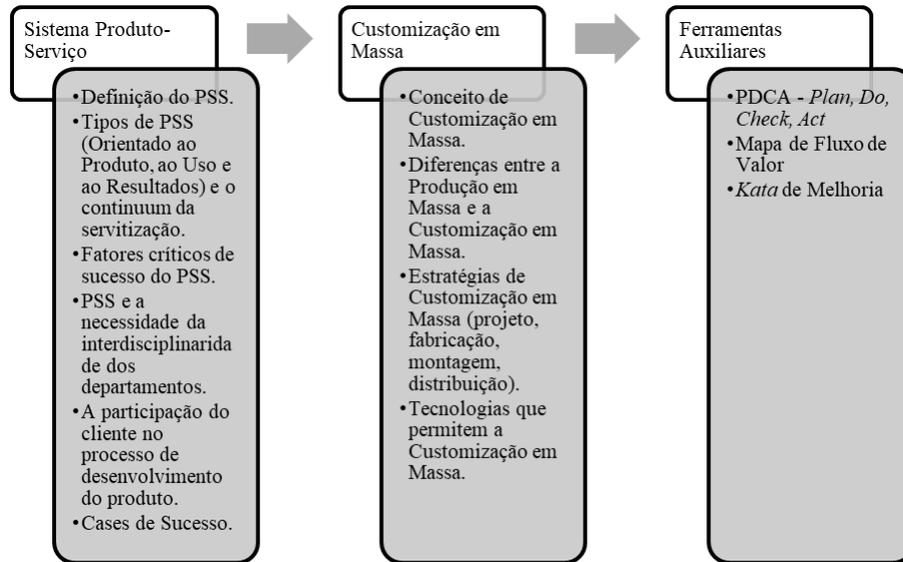
Quadro 15. Questionário para avaliação de competências.

Questionário para Avaliação de Competências	Respostas
Você possui conhecimento sobre conceito do PSS?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você possui conhecimento sobre a estratégia de CM?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você possui experiência com a implementação do PSS ou da CM?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você tem conhecimento e experiência na cultura de melhoria contínua?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você possui conhecimento sobre ferramentas como PDCA, Mapa de Fluxo de Valor e <i>Kata</i> de Melhoria?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você enxerga o serviço como uma estratégia diferencial para a empresa?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você tem conhecimento sobre os produtos e sobre os possíveis tipos de customização que podem ser ofertados para esses?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você considera a combinação dos produtos com os serviços de customização como uma ação que aumentará o lucro da empresa?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você tem conhecimento da visão empresarial atual?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você tem conhecimento sobre as tecnologias existentes que podem permitir um melhor nível de flexibilidade da empresa?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Você está pronto para considerar os feedbacks oferecidos pelos consumidores?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

Fonte: a própria Autora.

Por meio das respostas obtidas com a aplicação do questionário para avaliação de competências, a empresa poderá ter um melhor entendimento a respeito do nível de competência da equipe escolhida para guiar o processo de implementação do PSS. Caso entenda-se que há um *gap* de conhecimento sobre os temas necessários para implementação do PSS, recomenda-se a capacitação da equipe a respeito dos seguintes assuntos: (i) Sistema Produto-Serviço; (ii) Customização em Massa; e também sobre as (iii) ferramentas que se farão necessárias para condução do processo de implementação do PSS, dentre elas, método PDCA, Mapeamento de Fluxo de Valor e *Kata* de Melhoria. A seguir, na Figura 22, encontra-se apresentada uma proposta de um procedimento de capacitação que poderá ser seguido pela empresa.

Figura 22. Procedimento de capacitação de lideranças e colaboradores-chaves.



Fonte: A própria Autora.

Recomenda-se também que as reuniões organizadas pela equipe responsável pelo projeto sejam realizadas em uma sala *obeya*. Em japonês, *obeya* significa “sala grande” e consiste em uma poderosa ferramenta que facilita o trabalho em equipe e o gerenciamento de projeto e para que seja eficaz é necessário que os colaboradores trabalhem a gestão visual, apresentando tabelas, gráficos, fotos e A3s contendo o plano de ação e seus marcos, um acompanhamento de progressos em relação às expectativas e possíveis medidas a serem tomadas contra os obstáculos identificados (PRIOLO, 2019). A Figura 23 apresenta um exemplo de como uma sala *obeya* pode ser estruturada.

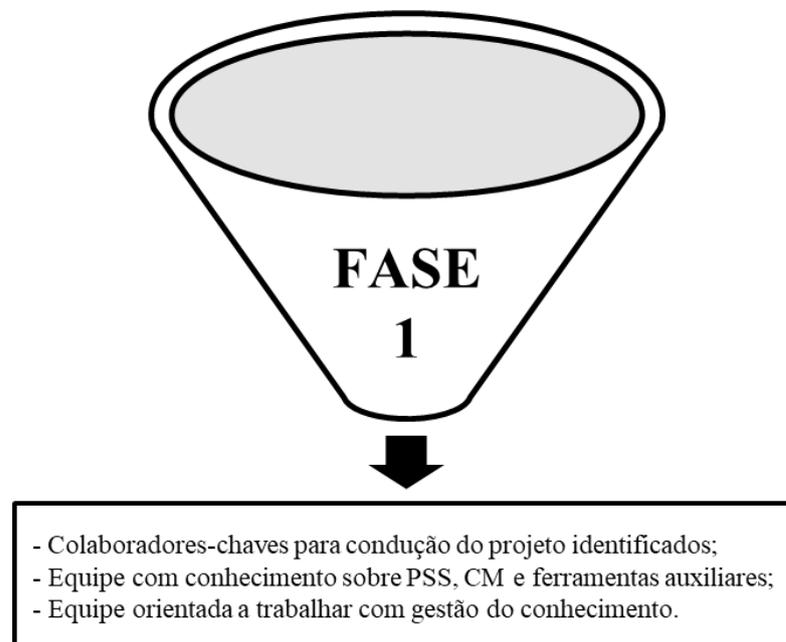
Figura 23. Exemplo de sala *Obeya*.



Fonte: (FORCELLINI, 2018), adaptado pela Autora.

Pode-se perceber que primeira fase da metodologia apresenta ações de capacitação da equipe que se relacionam à (H_{vi}), “A capacitação da equipe e promoção da nova perspectiva cultural deve promover o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua na indústria de vestuário”. Como saída da primeira fase, é fundamental que a equipe responsável pelo projeto esteja definida e se apresente capacitada para conduzir as demais fases da Metodologia de implementação do PSS, tendo conhecimento sobre os temas e ferramentas necessárias. A Figura 24 a seguir mostra de forma esquemática a saída esperada para a Fase 1.

Figura 24. Saída esperada para a Fase 1.



Fonte: A própria Autora.

3.1.2 Fase 2 - Definição da visão empresarial e identificação das condições atuais

Para iniciar a segunda fase do continuum de implementação do PSS, se faz necessário, como primeiro passo, a identificação das necessidades do mercado. Nem todos os mercados são adequados para o PSS. Em alguns mercados, as possíveis variações nos serviços ou produtos simplesmente têm pouco valor para os clientes. Todavia, conforme foi discutido anteriormente e, de acordo com Brennan et al (2015) a servitização é uma das tendências que estão moldando o futuro das indústrias de manufaturas no mundo, sendo a implementação do PSS por meio da customização em massa uma estratégia que vem sendo adotada no setor do vestuário como forma de diferenciação, lucratividade e competitividade (AMANCIO, MORO e MENDES, 2015; BRENNAN, FERDOWS, *et al.*, 2015; PINE II, V. e BOYNTON, 1993).

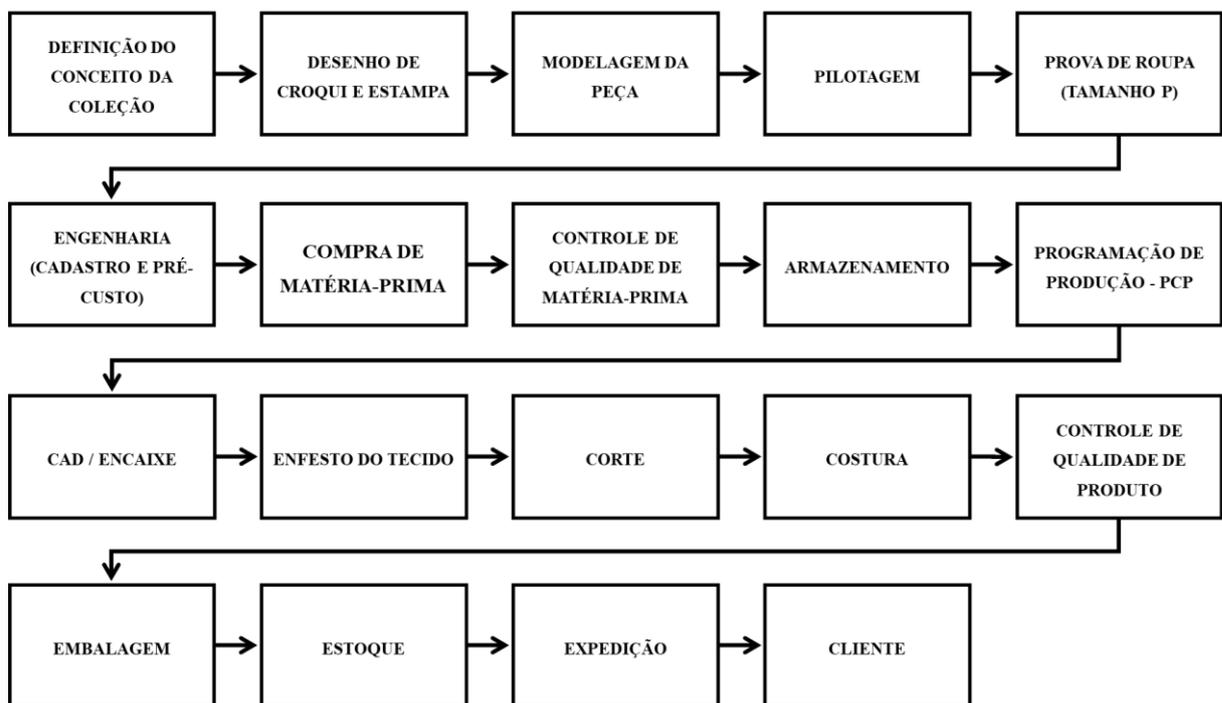
Uma análise de mercado deve indicar se de fato a empresa deve seguir por essa transformação, sendo decisiva para identificar se o consumidor desse mercado está preparado para a servitização e se o mesmo a enxergará como valor. Apesar da crucialidade dessa análise, as etapas do processo de análise de mercado não serão contempladas de forma detalhada na presente Metodologia. No entanto, recomenda-se que análise de mercado obtida possibilite que a empresa responda as seguintes perguntas: (i) “O mercado é estável e previsível ou altamente turbulento, com demandas em constante mudança?”; (ii) “Quais serviços os clientes valorizam?”; (iii) “Que tipo de customização é considerado valor para o cliente?”; (iv) “O produto permite diferenciação?”. A partir das informações obtidas é fundamental que as lideranças definam qual direção a empresa pretende tomar. Para alcançar esse novo desafio, é preciso que a visão empresarial seja desdobrada em objetivos, que precisam ser traduzidos em metas claras que serão seguidas pelos demais colaboradores. Idealmente, a visão fornece aos processos da empresa uma direção na qual as melhorias devem se orientar (FORCELLINI, 2018; PINE II, VICTOR e BOYNTON, 1993).

Uma vez que a visão empresarial se encontre estabelecida, a equipe precisa entender a capacidade atual em que a empresa opera e qual é a capacidade total disponível na planta. Para identificação das condições atuais da empresa, recomenda-se o uso da ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor. Conforme comentado no Capítulo 2, essa ferramenta apresenta quatro etapas: i) Preparação; ii) Mapa do Estado Atual; iii) Mapa do Estado Futuro; e iv) Implementação, sendo as etapas “i” e “ii” essenciais para que o processo de implementação e visualmente identificar problemas no fluxo de valor, permitindo o entendimento de como o processo opera atualmente e propiciando o seu diagnóstico. Trata-se de uma base para o projeto do estado futuro do processo. Para desenvolvimento do Mapa do Estado Atual é preciso que haja uma preparação envolvendo a definição de quais processos serão mapeados, quem serão os responsáveis pelo mapeamento e pelas tomadas de decisão e quais os objetivos da empresa (FORCELLINI, 2018).

Como saída da segunda fase, espera-se que a equipe apresente informações qualitativas e quantitativas sobre a forma como o processo produtivo opera atualmente. O mapa de estado atual nada mais é do que uma representação visual de como o processo existente funciona e deve, obrigatoriamente, trazer informações sobre as variáveis dependentes. Há seis passos sugeridos para completar um mapa do estado atual: (i) Identificação das necessidades atuais do cliente; (ii) Identificação dos principais processos (em ordem); (iii) Seleção das métricas de

processo; (iv) Realização de um passo-a-passo do fluxo de valor e preenchimento das caixas de dados; (v) Estabelecimento de como cada processo prioriza o trabalho; (vi) Cálculo das métricas do fluxo de valor, como *lead time*, tempo de processo, rendimento e outras medidas que a equipe considere importantes (LOCHER, 2008). Nas indústrias de vestuário tradicionais normalmente o processo produtivo é padronizado e costuma seguir as etapas descritas no fluxograma apresentado na Figura 25 a seguir.

Figura 25. Fluxograma do processo produtivo de indústrias de vestuário tradicionais.



Fonte: A própria Autora.

Conforme descrito na Figura 25, o processo produtivo inicia a partir da definição inicial do conceito da coleção e do desenho dos seus respectivos croquis e estampas. Em seguida, os croquis são direcionados para o setor de Modelagem, responsável pela elaboração de moldes e gabaritos que representam a forma do corpo humano. Atualmente a modelagem da maioria das indústrias é realizada com auxílio de um sistema CAD (LEAL, 2017). As etapas de modelagem estão apresentadas de forma mais detalhada no Quadro 16.

Quadro 16. Etapas do processo de modelagem.

Etapa	Atividade
1	Análise da tabela de medidas que será utilizada na realização dos modelos
2	Traçado detalhado do diagrama base do corpo (utilizando tabela de medidas)
3	Interpretação e elaboração dos modelos criados pelo designer de moda
4	Preparação da modelagem para a realização do corte das peças piloto
5	Análise e prova da peça piloto
6	Correção dos moldes e execução de novos se necessário
7	Elaboração final com as devidas sinalizações para a produção em série
8	Graduação dos moldes - realização das devidas ampliações e reduções dos moldes aprovados conforme a tabela de medidas padrão

Fonte: (LEAL, 2017), adaptado pela Autora.

Ao final do processo de modelagem, quando a peça piloto foi aprovada e os ajustes técnicos finais foram realizados, inicia-se então o processo de graduação das peças, seguindo, no mercado tradicional, os tamanhos padrões estipulados por normas ABNT. Em seguida a equipe de Engenharia analisa a peça piloto e estipula os custos de produção, baseando-se no tempo produtivo, no custo das máquinas utilizadas para sua produção e nos tecidos e aviamentos necessários para sua confecção. O setor de compras recebe essas informações e faz o pedido de compra da matéria-prima, a qual, quando é entregue pelo fornecedor à empresa, é inspecionada e armazenada até que seja gerada uma ordem de produção.

Com a matéria-prima em estoque, o setor de PCP programa a produção da peça e as informações de modelagem, feitas previamente em CAD pelos modelistas é enviada para o departamento de Corte, onde é realizado o encaixe dos painéis no tecido, levando em conta duas dimensões. O encaixe automático é feito também por sistema CAD, bastando que sejam informadas a largura do tecido e a eficiência de aproveitamento mínima exigida pela empresa. Na indústria tradicional, o processo seguinte é o de enfesto, que pode ser efetuado de maneira manual ou com auxílio de uma enfestadeira (LEAL, 2017).

A etapa posterior ao enfesto consiste no corte do tecido em painéis. Esta etapa é de extrema importância para a produção, pois influencia diretamente no custo e na qualidade do produto. Depois de cortados, os painéis são separados, etiquetados e amarrados em pacotes, que seguem para o setor de Costura (LEAL, 2017). Finalizando o processo de costura, a peça é então inspecionada pelo departamento de controle de qualidade e quando aprovada, é embalada, permanecendo no estoque até que o consumidor efetue o pedido de compra.

A Figura 26 apresenta um exemplo típico de um Mapa do Estado Atual descritivo, comum ao processo produtivo de uma indústria de vestuário tradicional. A análise do estado atual deve trazer, além de outras métricas que descrevem a condição atual do sistema, também informações sobre as variáveis dependentes definidas no Capítulo 2.

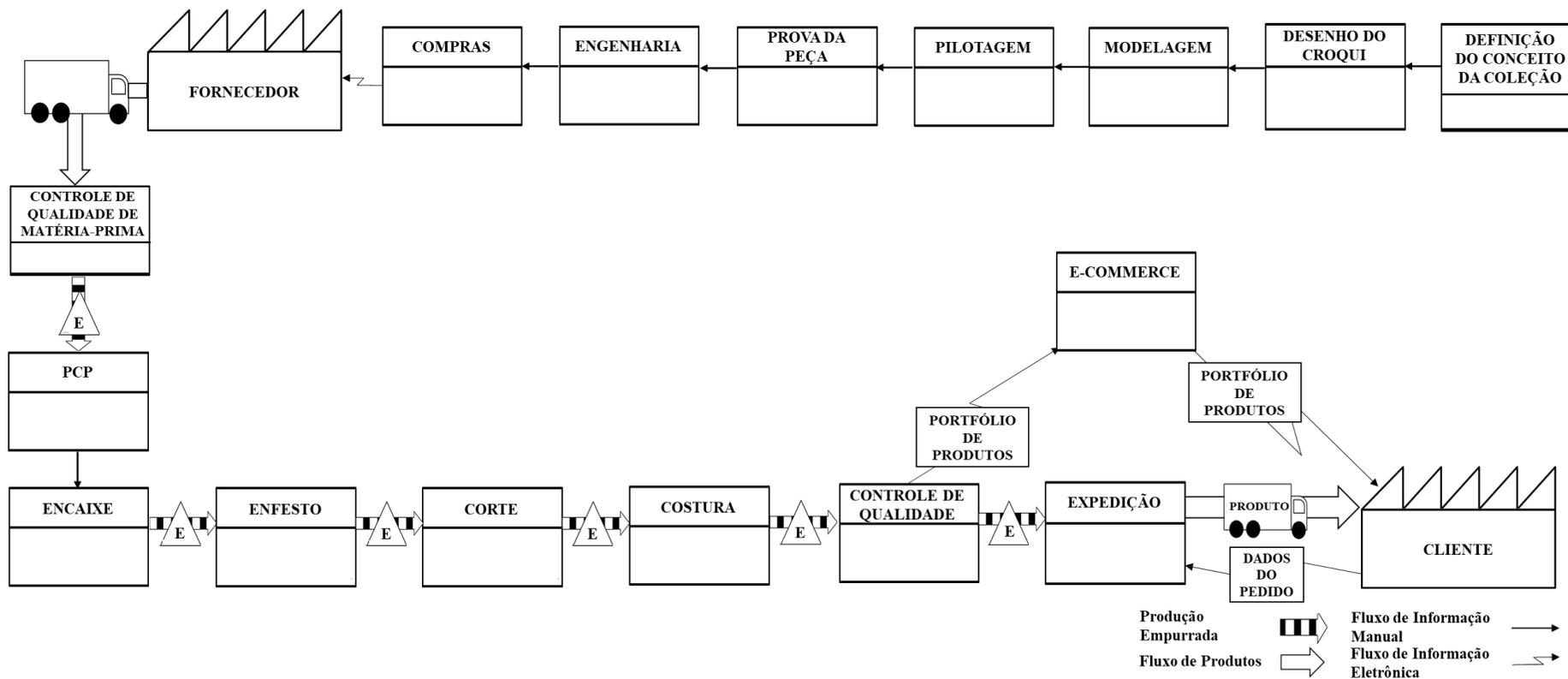
A partir do exemplo descrito anteriormente, percebe-se que o modelo de manufatura tradicional é baseado em estoques e em uma produção empurrada, o que leva a uma incerteza operacional elevada, baixa eficiência produtiva e altos custos de produção. Observa-se também que o modelo tradicional pouco promove a interação entre fornecedores, fabricantes e consumidores durante o processo de desenvolvimento e de fabricação dos produtos, propiciando um ciclo de *feedbacks* que leva à confecção de produtos padronizados, os quais não levam ao desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua entre os colaboradores e não exigem o investimento em tecnologia.

O início da Fase 2 da metodologia possui ações de identificação das necessidades do mercado consumidor, que se relacionam com a (H_i), *“O aumento da interação com o consumidor, viabilizada pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário”*, tendo em vista que através da avaliação da necessidade do mercado, a indústria entenderá se a servitização por meio da customização em massa trará, ou não, a satisfação do consumidor.

Além disso, a segunda fase, através do entendimento das condições de operação atuais, trata de uma base fundamental para a reestruturação do processo produtivo, estando também diretamente ligada à (H_{ii}), *“A reestruturação do processo produtivo, tendo como foco um fluxo de produção que atenda à customização em massa, promove a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário”*.

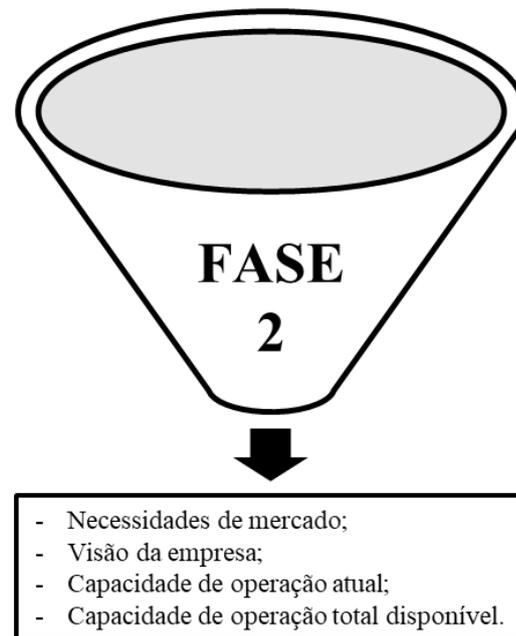
Assim sendo, como saída da Fase 2 (Figura 27), espera-se que a equipe tenha identificado adequadamente as necessidades de mercado, de forma a entender se faz sentido para a mesma seguir com o processo de implementação do PPS a partir da CM. Em caso positivo, os outros resultados esperados ao final da Fase 2 são a definição da nova visão empresarial e o levantamento da capacidade de operação atual e capacidade de operação total disponível.

Figura 26. Configuração típica do processo produção tradicional no ramo de vestuário.



Fonte: A própria Autora.

Figura 27. Saída esperada para a Fase 2.



Fonte: A própria Autora.

3.1.3 Fase 3 - Definição da estratégia de implementação do PSS

A definição da estratégia de implementação do PSS a ser utilizada está diretamente relacionada com as informações obtidas na saída da Fase 2: (i) necessidades do mercado; (ii) direção que a empresa deseja seguir; e (iii) capacidade atual e capacidade total disponível para que empresa atenda às necessidades dos consumidores.

Na fase anterior, a partir do desenvolvimento do Mapa de Estado Atual, a equipe deve ter entendido o formato em que a empresa opera atualmente, apresentando informações sobre sua eficiência produtiva, tempo e custo de produção, pontos de estoque, tecnologias utilizadas e o quanto de valor está entregando valor para o consumidor. Na Fase 3, visando desenvolver a condição alvo na qual a empresa precisa operar para que alcance seus objetivos, deve-se construir o Mapa do Estado Futuro, que deverá apresentar um fluxo produtivo que atenda de forma eficiente o nível de servitização e customização almejados pela empresa através da reestruturação do seu processo produtivo.

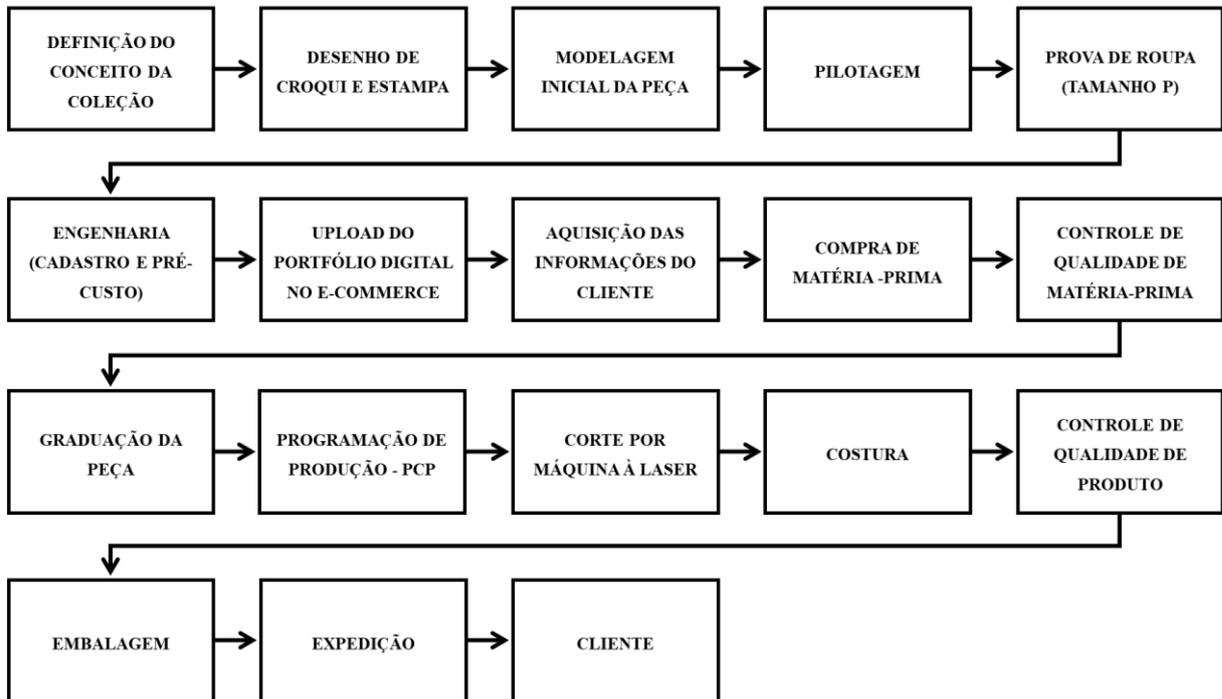
A customização numa indústria do vestuário pode ocorrer de diferentes formas como, por exemplo, por meio da escolha do consumidor pelo tecido, cor, estampa, acabamentos ou dimensões do vestuário. Na produção em massa, as roupas são confeccionadas em tamanhos padrões, comumente baseados em normas ABNT, como ABNT NBR 16060 e ABNT NBR 7250-1, por exemplo. Todavia, o ajuste da peça através da customização, permite que os

consumidores adquiram produtos com modelagens personalizadas para seus tamanhos, sendo essa uma das tendências do mercado de vestuário apontadas pelas literaturas estudadas. Considerando essa tendência, direcionou-se a presente Metodologia para a implementação de um PSS por meio da estratégia de Customização em Massa, apresentando como foco a customização de ajuste dimensional das peças de vestuário.

Nesse caso, de acordo com a Figura 8, vista anteriormente, a categoria na qual se enquadra o PSS abordado é o “PSS Orientado ao Produto”, tendo em vista que o serviço oferecido é voltado para melhoria do produto, mas o produto em si não deixa de ser o principal valor visto pelo cliente. Esse nível de customização, denominado como Fabricação, permite que o consumidor se envolva desde o processo de manufatura do produto, admitindo que esse influencie as características do produto já no início do seu processo de fabricação, promovendo um grande impacto no produto final e exigindo uma transformação organizacional significativa. O projeto do produto ainda é desenvolvido pela empresa, mas a mesma permite adaptações para que o produto se adeque às preferências do consumidor.

A Figura 28 apresenta um fluxograma de como o processo produtivo pode ser reestruturado para atender com eficiência a entrega do serviço de customização de ajuste de produto. Conforme pode-se observar na Figura 28, com a implementação do PSS, o processo inicial de criação, modelagem e pilotagem podem ocorrer no mesmo formato do modelo tradicional, já sendo pré-definidos os tecidos, estampas e tipos de peças que serão produzidas. A alteração do processo passa a ocorrer quando o cliente, no ato da compra, fornecer suas preferências de tamanhos, as quais serão utilizadas para iniciar o processo de fabricação do produto em si.

Figura 28. Fluxograma de como uma condição-alvo pode ser definida.



Fonte: A própria Autora.

O Quadro 17, a seguir, descreve de forma breve o que consiste cada uma das etapas de produção abordadas na Figura 28, até o momento em que o consumidor recebe seu produto customizado.

Quadro 17. Descrição das etapas da condição alvo apresentada na Figura 28.

Etapa	Descrição
Definição do conceito da coleção	O setor de Estilo define o tema da coleção de acordo com pesquisas e tendências de mercado.
Desenho de croqui e estampa	A partir do estudo realizado na etapa anterior, os estilistas desenharam as peças e suas respectivas estampas em croquis.
Modelagem inicial da peça	O setor de Modelagem transforma os croquis em moldes, normalmente utilizando programa de CAD.
Pilotagem	Confecção da peça-piloto para prova e correção de possíveis erros na modelagem.
Prova de Roupa	A peça-piloto é provada por modelos e avaliada pelos modelistas e estilistas, que realizam alterações quando necessário.
Engenharia (Cadastro e pré-custo)	Os itens necessários para confecção da peça são cadastrados a fim de calcular o consumo de matéria-prima e custos associados ao processo produtivo.

Upload do portfólio digital no e-commerce	A partir do momento em que a peça-piloto é aprovada, confecciona-se a peça de mostruário para preparação do portfólio que será apresentado ao consumidor no e-commerce da empresa.
Aquisição das informações do cliente	O consumidor ao realizar a compra do produto fornece suas dimensões. O método de coleta das informações de dimensão dependerá do quanto a empresa deseja investir.
Compra de matéria-prima	A matéria-prima é comprada de acordo com o pedido realizado.
Controle de qualidade	A matéria-prima é avaliada para verificação de possíveis não conformidades.
Gradação da peça	O setor de Modelagem realiza a gradação da peça de acordo com as dimensões fornecidas pelo consumidor.
Programação de produção	Gera-se uma ordem de produção para que o processo produtivo do pedido feito pelo consumidor se inicie.
Corte por máquina à laser	A partir do reconhecimento por câmera do posicionamento dos painéis no tecido, realiza-se o corte dos mesmos através do uso do laser.
Costura	Os painéis são costurados e acabados, dando forma ao vestuário.
Controle de qualidade	As peças são avaliadas para identificação de não conformidades.
Embalagem	As peças aprovadas pelo setor de Qualidade são embaladas.
Expedição	A peças são enviadas para o consumidor.

Fonte: A própria Autora.

As medidas tridimensionais dos consumidores podem ser obtidas por meio de diferentes métodos, dentre eles, através de tecnologias de digitalização 3D e de computação em nuvem, usadas para escanear o corpo humano a partir de fotos tiradas por *smartphones* ou através da medição manual do corpo realizada pelo próprio consumidor (BRENDLER, MÜLLER, *et al.*, 2016). O formato de aquisição dos dados do cliente dependerá do quanto a empresa deseja investir num primeiro momento, mas, reforça-se que é fundamental que o consumidor tenha acesso a uma ferramenta que permita configurar o produto de forma clara.

Com as informações de ajuste do cliente, inicia-se o processo produtivo a partir da gradação da peça conforme as medidas fornecidas pelo consumidor. O processo produtivo, deve ser flexível o suficiente para atender a variedade dos produtos exigida pelos clientes, sendo necessário que as máquinas se ajustem a uma capacidade de operação diversificada. Para isso, é fundamental que a manufatura seja baseada no tempo de produção (ANDERSON, 2021). Para concorrer com os produtos padronizados, a velocidade de produção é imprescindível. Essa condição pode ser alcançada através do investimento em máquinas de corte a laser, que

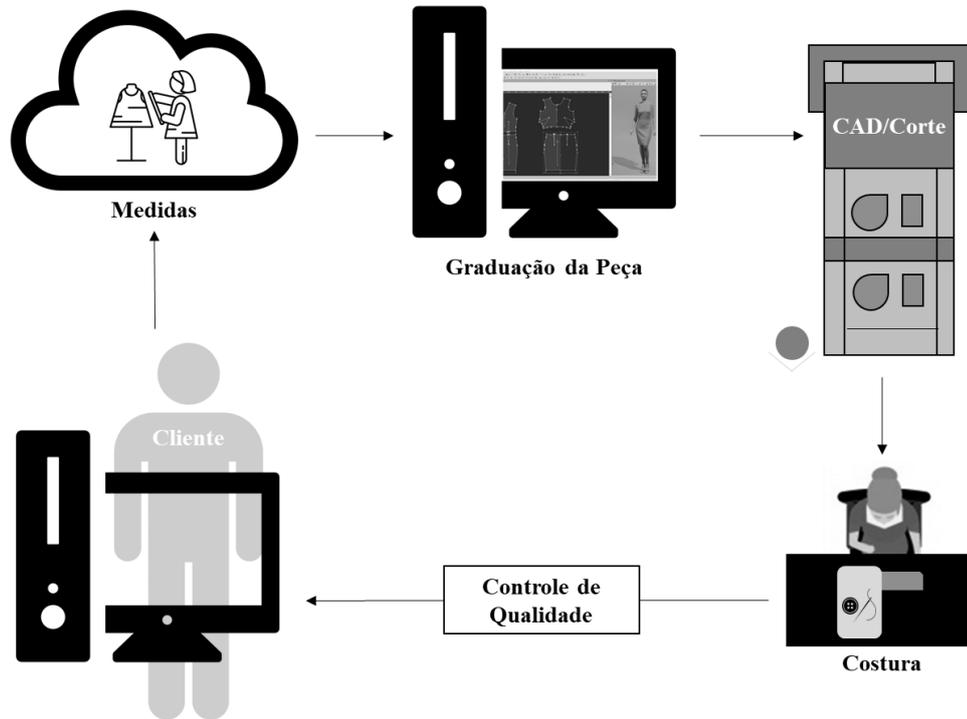
permitem a fabricação de diferentes produtos de forma rápida e eficiente em um tamanho de lote de um.

A técnica de corte a laser tem uma aplicação rápida e simples e pode ser utilizada diretamente em todos os tipos de têxteis: linho, couro, algodão, fibras sintéticas, etc. O sistema de corte a laser utiliza-se de encaixe computadorizado, por meio do qual é feito o corte automaticamente com a máquina de laser, que ao passar na marcação de corte derrete a beirada do tecido fazendo com que se crie uma borda, evitando que o tecido desfie na hora de manuseá-lo. Normalmente, lasers de gás (CO₂) são usados para cortar os tecidos. A máquina de corte inclui uma fonte de laser, uma cabeça de corte equipada com espelhos para refletir o feixe de laser para a linha de corte, um computador para controlar todo o sistema e um meio adequado para remover as peças cortadas (SILVEIRA, 2015; VICENTIN, 2020; NAYAK e PADHYE, 2016) A Figura 29 apresenta uma visão esquemática de como pode ser organizado o fluxo de produção a partir do pedido individual de cada cliente.

Além disso, a Figura 30 apresenta um exemplo de um mapa do estado futuro de um processo produtivo com implementação do PSS baseado na estratégia de customização em massa. Percebe-se, por meio da Figura 30, que o novo processo produtivo apresenta uma produção sob demanda, havendo uma baixa incerteza operacional, maior eficiência produtiva, eliminação de estoque, com maior investimento em tecnologia que permite que o processo produtivo se torne mais flexível, além de um contato direto com o consumidor, sendo um diferencial a aplicação dos feedbacks no desenvolvimento dos novos produtos.

Compreende-se também que ao longo da terceira fase a equipe tem como objetivo planejar a reestruturação do processo produtivo a fim de atingir a condição alvo em que deseja operar. As ações relacionadas a esse processo estão conectadas com as seguintes hipóteses: (H_{ii}), “A reestruturação do processo produtivo, tendo como foco um fluxo de produção que atenda à customização em massa, promove a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário”, (H_{iii}), “O investimento em tecnologia de corte à laser, promove a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário”, (H_{iv}), “O aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove a redução da incerteza da demanda na indústria de vestuário” e (H_v), “O aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove a redução do nível de estoque na indústria de vestuário”.

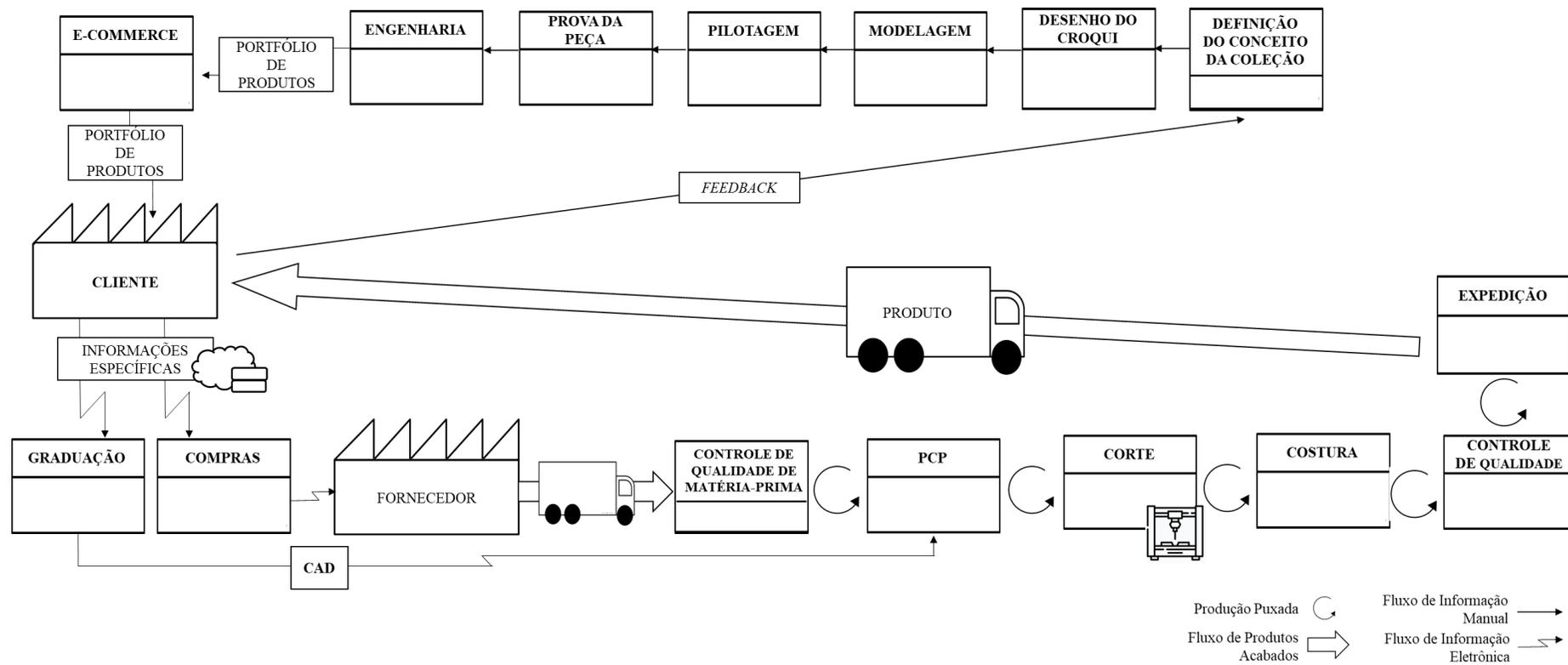
Figura 29. Esquema geral do fluxo de produção direcionado para a CM.



Fonte: A própria Autora.

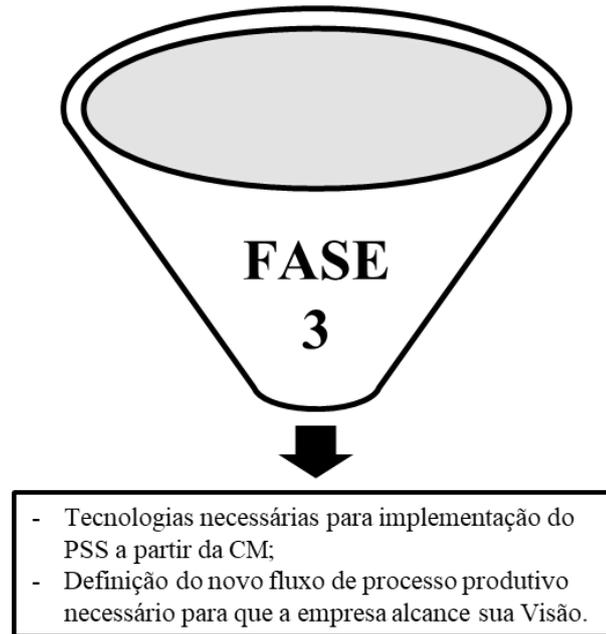
Desta forma, conforme apresentado na Figura 31, espera-se que ao final da Fase 3 a equipe tenha identificado as tecnologias e investimentos necessários para implementação do PSS a partir da CM e tenha definido de que forma o novo fluxo processo produtivo deve ser organizado de forma que a empresa alcance seus objetivos.

Figura 30. Exemplo qualitativo de fluxo do processo produtivo com implementação do PSS baseado na estratégia de customização em massa.



Fonte: A própria Autora.

Figura 31. Saída esperada para a Fase 3.



Fonte: A própria Autora.

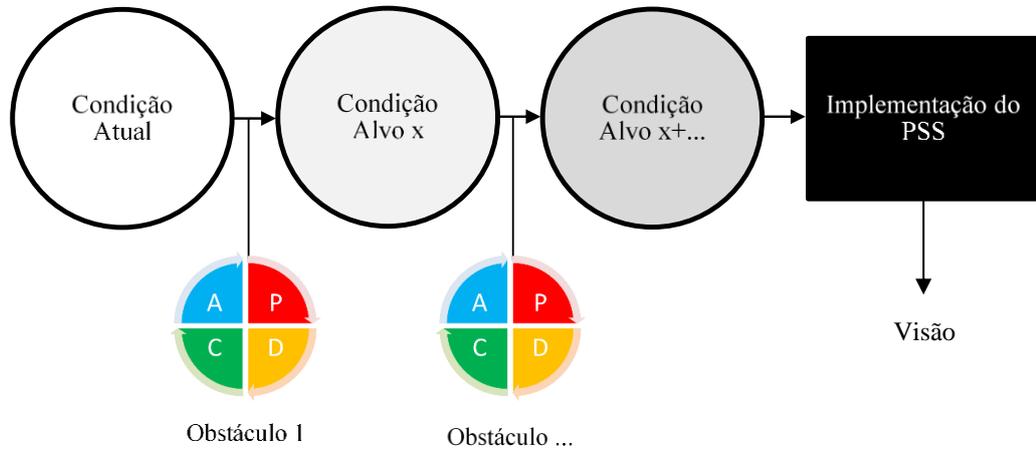
3.1.4 Fase 4 - Implementação do PSS através da Customização em Massa

Para que o processo de implementação do PSS se inicie, é fundamental que primeiro ocorra a promoção da nova perspectiva cultural para todos os colaboradores da empresa, sendo realizadas reuniões e treinamentos sempre que necessário. Uma visão comum fornece a todos na empresa motivação, direção e controles necessários para continuar melhorando o tempo todo (PINE II, V. e BOYNTON, 1993).

Nessa fase recomenda-se também que a equipe selecione inicialmente um mix de produtos que poderão ser customizados pelo cliente. Essa escolha deverá se basear na necessidade do cliente, mas também pensando no nível de complexidade de produção do produto escolhido. Uma vez que se tem definido o mix de produtos e todos os colaboradores apresentam um entendimento claro sobre condição alvo almejada pela empresa, a equipe deve desenvolver o primeiro ciclo de modificações em todos os sistemas e subsistemas do mapa de fluxo de valor do produto escolhido.

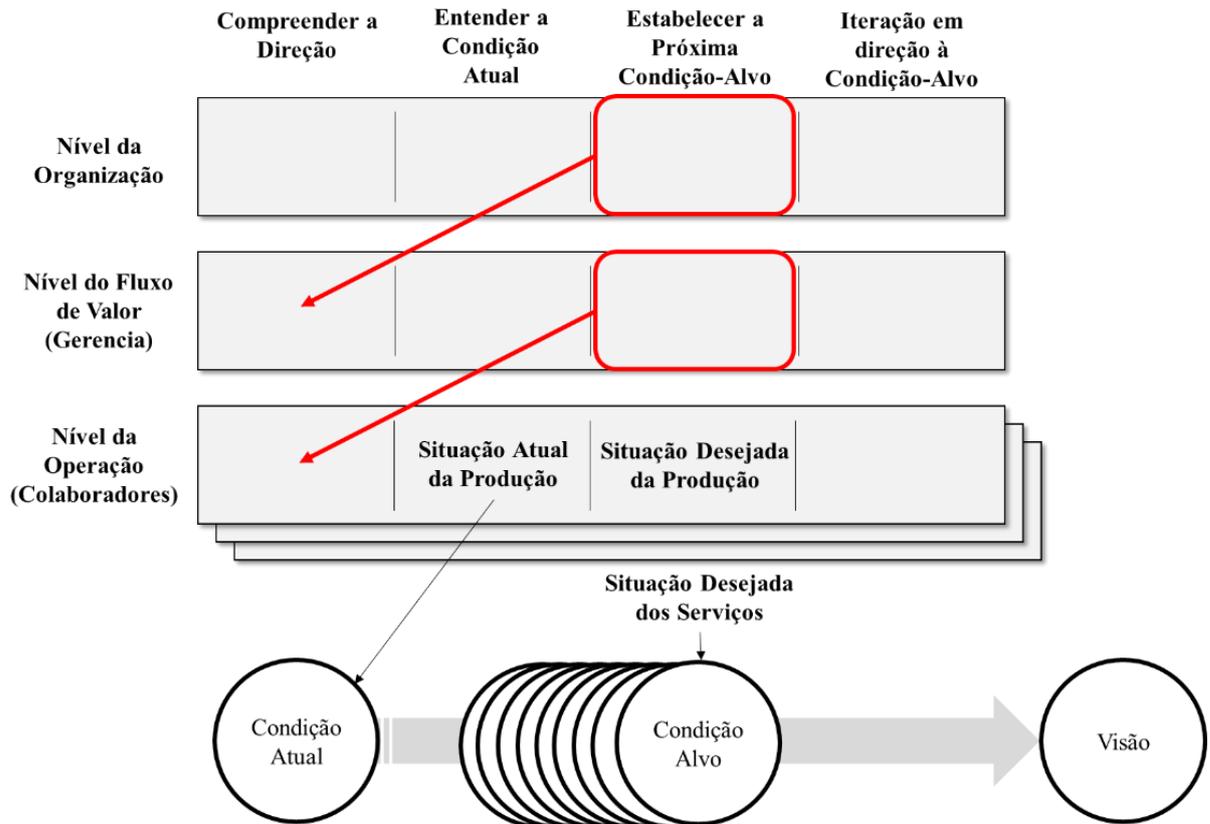
Cada ciclo de mudanças deve ser baseado no método PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) e na abordagem Toyota Kata, esquematizados na Figura 32 e Figura 33. Ao longo do desenvolvimento dos ciclos, obstáculos serão encontrados e deverão ser superados até que ocorra a implementação completa do PSS para o mix de produtos escolhido.

Figura 32. Visão geral da Fase 4 da Metodologia proposta.



Fonte: A própria Autora.

Figura 33. Abordagem *Toyota-Kata* em cada ciclo de melhoria ao longo do processo de implementação.



Fonte: (FORCELLINI, 2018), adaptado pela Autora.

É importante que os obstáculos encontrados sejam mapeados, sendo uma alternativa para isso o uso do *Storyboard* apresentado na Figura 34. O *Storyboard* é utilizado para gestão

de informações, no qual é possível descrever a condição atual e a condição futura almejada e detalhar as mudanças planejadas pela equipe, o que se esperava de resultados a partir da implementação dessas mudanças, o que realmente aconteceu e o que se aprendeu.

Figura 34. *Storyboard*.

Processo-foco		Desafio:	
Condição Futura: Alcançada em: __/__/__	Condição Atual:	O que foi planejado?	O que era esperado?
		O que aconteceu?	O que aprendeu?
		Obstáculos:	

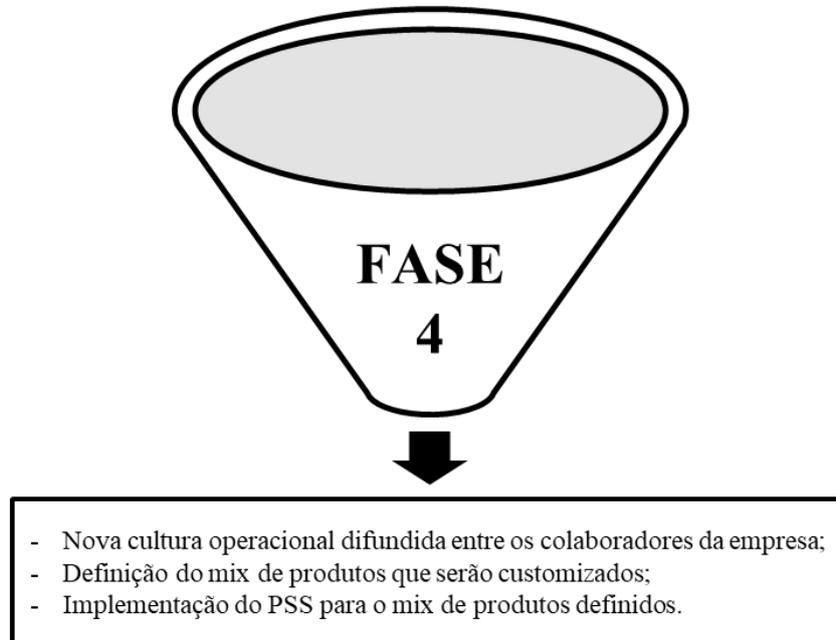
Fonte: (FORCELLINI, 2018), adaptado pela Autora.

A Fase 4 trata, de um modo geral, da promoção da nova cultura organizacional e está relacionada com disseminação dos novos conhecimentos aprendidos pela equipe e da nova visão, estabelecida na Fase 2, para os demais colaboradores da companhia, propiciando um formato de trabalho onde todos encontram-se alinhados com os objetivos da indústria. Assim sendo, a quarta fase da metodologia possui ações que se alinham com a (H_{vi}), que propõe que “*A capacitação da equipe e promoção da nova perspectiva cultural deve promover o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua na indústria de vestuário*”.

Além disso, como saída da Fase 4, conforme apresentado na Figura 35, espera-se que a nova cultura organizacional tenha sido apresentada para todos os colaboradores da empresa,

que o mix de produtos que será customizado esteja bem definido e que o sistema produto-serviço esteja estruturado e implementado para os produtos correspondentes ao mix escolhido.

Figura 35. Saída esperada para a Fase 4.



Fonte: A própria Autora

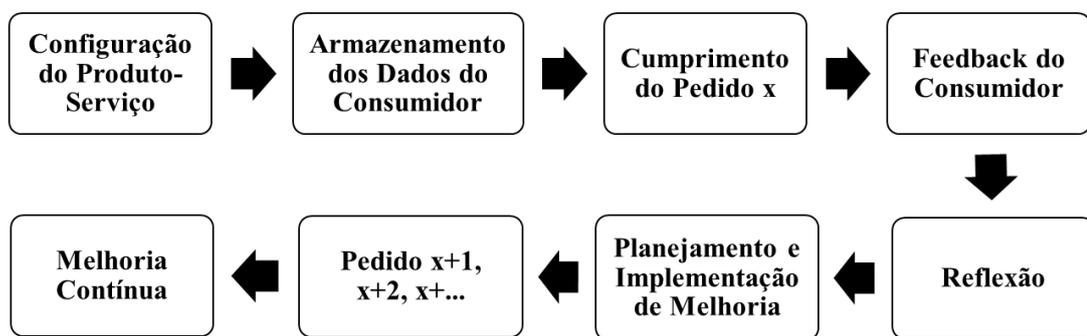
3.1.5 Fase 5 - Lançamento e atividades pós-lançamento

A partir do momento que o processo de implementação do PSS foi finalizado para o mix de produtos escolhido, ou seja, foi atingida a condição alvo definida na Fase 3, se faz necessário que a equipe responsável pela condução do projeto se reúna e reflita sobre as experiências traçadas, para que dessa forma os envolvidos entendam e gerenciem os conhecimentos obtidos, finalizando o ciclo de implementação do PSS. Para lançamento do PSS, é fundamental também que o consumidor seja informado sobre a nova modalidade de serviço que será atendida pela empresa e que seja guiado para que tenha uma boa experiência ao longo do seu processo de compra.

Se faz necessário também que os dados dos consumidores sejam gerenciados, sendo a aquisição de *feedbacks* ao final de cada experiência de compra fundamental para melhoria contínua do processo de desenvolvimento e de fabricação do produto e do serviço que está sendo entregue. A empresa deve estar atenta e deve gerenciar os *feedbacks* recebidos, tendo em vista que esses são uma vantagem competitiva num mercado tradicional, no qual o consumidor comumente não participa do processo de fabricação do produto. É importante também que os

colaboradores busquem aumentar suas próprias habilidades, trabalhando continuamente para expandir as formas em que a empresa pode satisfazer os clientes. Os gerentes devem se esforçar para aumentar o leque de opções do que a organização pode fazer. Devem criar uma cultura que valorize a diversidade das capacidades dos colaboradores, pois quanto maior a diversidade, maior será a gama de customização e servitização que a organização poderá oferecer (PINE II, V. e BOYNTON, 1993). A Figura 36 exemplifica como ciclos de melhoria podem ser estruturados ao longo dos processos de compra.

Figura 36. Processo de melhoria contínua baseada no feedback do consumidor.



Fonte: (PILLER, 2015), adaptado pela Autora.

Por fim, a metodologia desenvolvida poderá ser aplicada novamente no desenvolvimento de novos níveis de customização de produto e na customização de novos mixes de produtos, que poderão ser aplicados à medida que a empresa apresente um amadurecimento em relação ao PSS e à medida que o consumidor solicite essas novas mudanças. No entanto, recomenda-se que a empresa não invista em uma variedade exagerada de opções de customização, de forma a tornar a experiência de compra do cliente complexa e leve o processo produtivo a ser custoso e pouco veloz.

Percebe-se que a quinta fase da metodologia trata, além do lançamento, também das ações que devem ser tomadas posteriormente, as quais se relacionam com a aquisição e gestão das informações dos consumidores visando a melhoria do processo produtivo e uma maior assertividade com o cliente. Desta forma, pode-se constatar que essa fase se relaciona com a (H_i) , “O aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário”.

4 TESTE DAS HIPÓTESES

O presente capítulo apresenta o experimento de validação realizado com especialistas, os quais foram selecionados levando em consideração o setor de atuação e tipo de experiência. O objetivo do Capítulo 4 é testar as hipóteses propostas inicialmente no Capítulo 2. A avaliação com especialistas foi escolhida para testar as hipóteses levantadas na presente pesquisa, tendo em vista a situação da pandemia e, principalmente, a dificuldade em encontrar indústrias que disponibilizassem seu parque fabril para a condução de experimentos cujo retorno positivo não é garantido.

4.1 APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Para avaliação dos especialistas desenvolveu-se um questionário contendo ao todo 28 questões, sendo 6 abertas, 3 fechadas e 19 do tipo Escala Likert. A avaliação utilizando a escala Likert foi implementada por meio de uma ferramenta de pesquisa online e ao longo do questionário os especialistas foram contextualizados tiveram acesso a apresentação das 5 Fases da Metodologia. Na escala de Likert, os respondentes precisam marcar somente os pontos fixos estipulados na linha, em um sistema de cinco categorias de resposta, conforme ilustrado no **Erro! Fonte de referência não encontrada..** (LEYER e MOORMANN, 2014; VIEIRA e D ALMORO, 2008)

Sistema de Avaliação				
1	2	3	4	5
Discorda Totalmente	Discorda	Não concorda ou discorda	Concorda	Concorda Totalmente

Fonte: A própria Autora.

Inicialmente, no questionário buscou-se obter informações pessoais dos especialistas a fim de se obter dados demográficos. Para isso, identificou-se a formação, tipo de experiência (profissional ou acadêmica), setor de atuação, área de atuação, tempo de experiência no setor e se o mesmo apresenta experiência e/ou conhecimentos sobre os temas: (i) Sistema Produto-Serviço e (ii) Customização em Massa. A versão final do questionário foi dividida em seis blocos, resumidos no Quadro 18 a seguir.

Quadro 18. Estrutura do questionário para validação das hipóteses

Bloco	Número de Questões	Objetivo
Dados do Especialista	6	- Levantar dados demográficos;
A Metodologia	5	- Apresentar a Metodologia de forma geral; - Avaliar o nível das problemáticas atuais da indústria de vestuário tradicional;
Fase 1 - Capacitação da Equipe	5	- Apresentar a Fase 1; - Avaliar as propostas desenvolvidas para avaliação e capacitação da Equipe; - Validar (<i>Hvi</i>).
Fase 2 - Definição da Visão Empresarial e Identificação das Condições Atuais e Fase 3- Definição da Estratégia de Implementação do PSS	5	- Apresentar a Fase 2 e a Fase 3; - Validar (<i>Hi</i>), (<i>Hii</i>), (<i>Hiii</i>), (<i>Hiv</i>) e (<i>Hv</i>).
Fase 4 - Implementação do PSS através da Customização em Massa	3	- Apresentar a Fase 4; - Avaliar as ferramentas sugeridas para condução do processo de implementação; - Validar (<i>Hvi</i>).
Fase 5 - Lançamento e atividades pós-lançamento	4	- Apresentar a Fase 5; - Validar (<i>Hi</i>); - Avaliar as hipóteses de modo geral.

Fonte: A própria Autora.

Para uma análise mais visual dos resultados, calculou-se a “Soma das Notas”, as quais representam os resultados obtidos a partir da escala Likert. Considerando que foram entrevistados 49 especialistas, o valor máximo da soma das notas é de 245. Desta forma calculou-se a coluna “Proporção”, que varia de 0 até 100 e segue o intervalo exposto no Quadro 19. A proporção foi calculada dividindo-se o valor da soma obtida pelas respostas dos especialistas pelo valor da soma máxima. Por fim, calculou-se, quando necessário, a mediana das proporções de concordância obtidas para cada questão relacionada ao assunto. Não foram atribuídos pesos para as questões tendo em vista que todas estão relacionadas com etapas fundamentais no processo de implementação do PSS por meio da CM.

Quadro 19. Intervalo de concordância da escala Likert.

Proporção	Concordância
0-20	Discorda Totalmente
21-40	Discorda Parcialmente
41-60	Não concorda ou discorda
61-80	Concorda Parcialmente
81-100	Concorda Totalmente

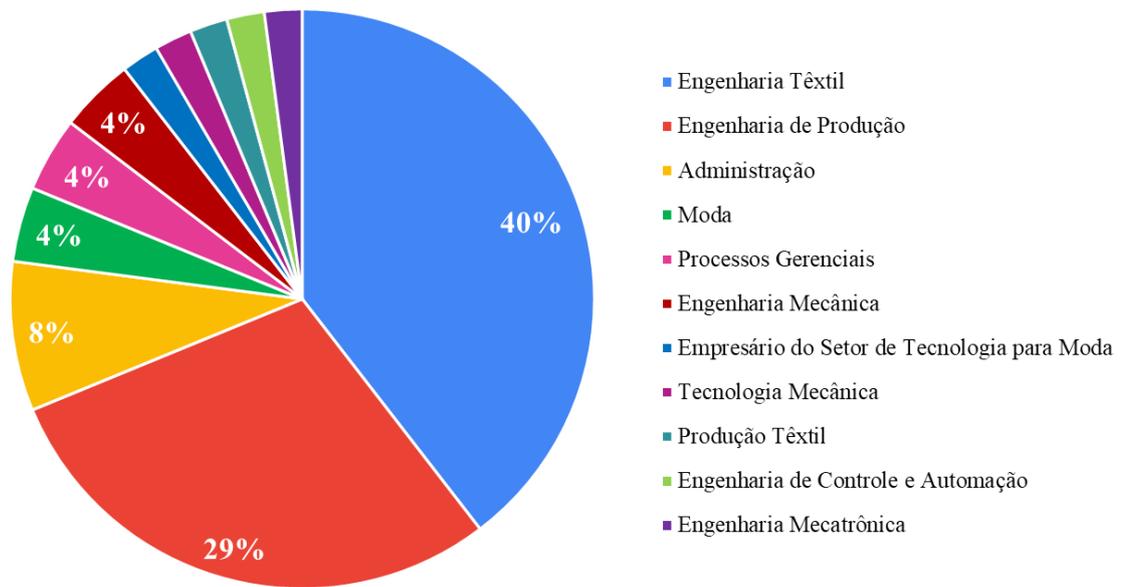
Fonte: A própria Autora.

4.2 PERFIL DOS ESPECIALISTAS

Conforme dito anteriormente, o questionário foi compartilhado com especialistas que atuam ou já atuaram no setor de vestuário ou que fazem parte do quadro acadêmico de cursos relacionados à área. Ao todo 49 especialistas preencheram integralmente o questionário, tendo em vista que a participação na pesquisa era de caráter voluntário. As respostas dos especialistas permanecerão confidenciais, garantindo seu anonimato, conforme exposto no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assinado por esses, e cujo conteúdo encontra-se apresentado no APÊNDICE C.

De acordo com o levantamento realizado através do primeiro bloco do questionário, identificou-se, conforme apresentado no Gráfico 1, que a formação dos especialistas se enquadra entre: Engenharia Têxtil (40%), Engenharia de Produção (29%), Administração (8%), Engenharia Mecânica (4%), Moda (4%), Processos Gerenciais (4%), Ciências da Computação (2%), Empresário do Setor de Tecnologia para Moda (2%), Engenharia de Controle e Automação (2%), Engenharia Mecatrônica (2%), Produção Têxtil (2%) e Tecnologia Mecânica (2%).

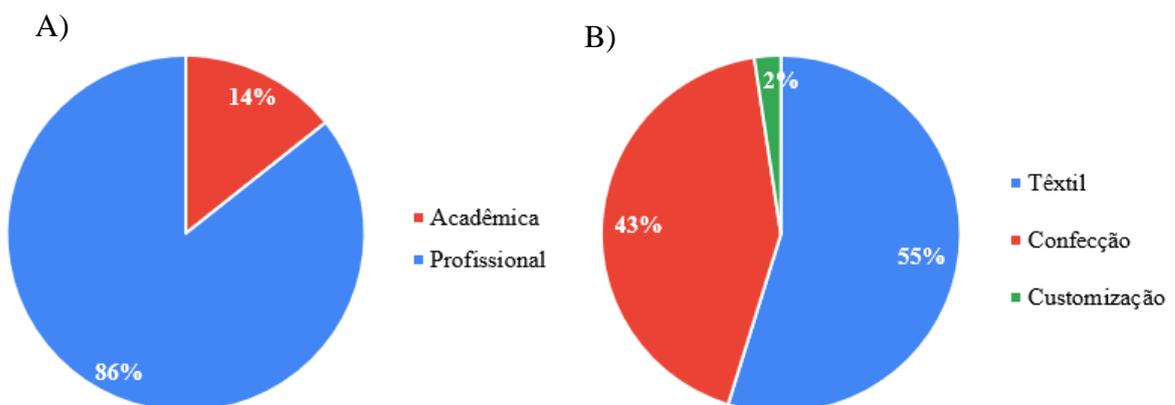
Gráfico 1. Formação dos especialistas.



Fonte: A própria Autora.

De acordo com o Gráfico 2, (A) e (B), dentre os 49 especialistas entrevistados, identificou-se que 14% apresentam experiência na área acadêmica, atuando especificamente no setor de educação e 86% atuam em organizações com foco no setor têxtil (55%), de confecção (43%) e, especificamente, no setor de customização (2%).

Gráfico 2. A) Tipo de experiência dos especialistas e B) Setor de atuação dos especialistas com atuação profissional.

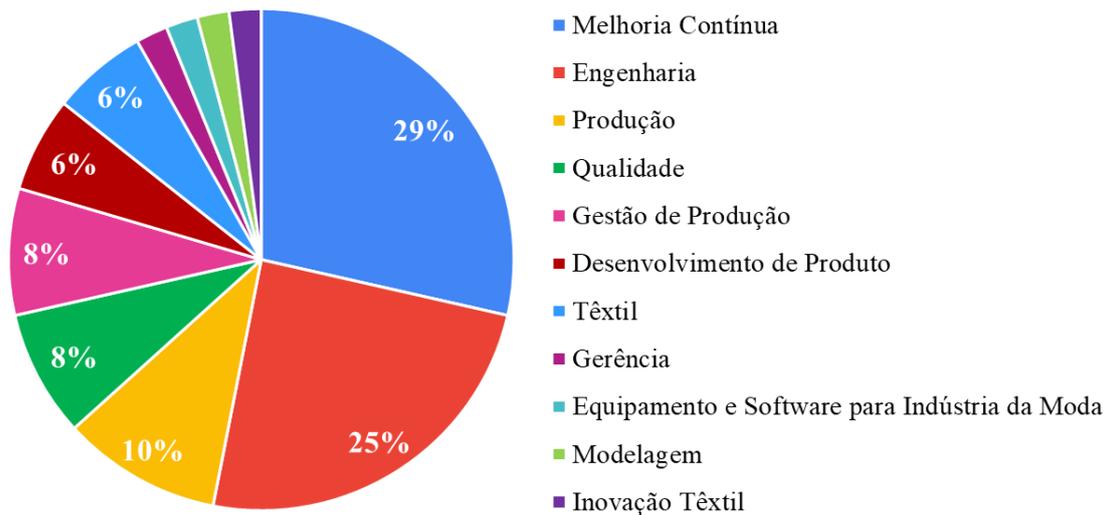


Fonte: A própria Autora.

Além disso, a área de atuação dos especialistas é bem variada, demonstrando a diversidade de experiências dos mesmos, conforme aponta o Gráfico 3. Dentre as áreas de

atuação dos respondentes, estão: Melhoria Contínua (29%), Engenharia (25%), Produção (10%), Qualidade (8%), Gestão de Produção (8%), Desenvolvimento de Produto (6%), Têxtil (6%), Modelagem (2%), Equipamentos e Softwares (2%), Gerência (2%) e Inovação Têxtil (2%).

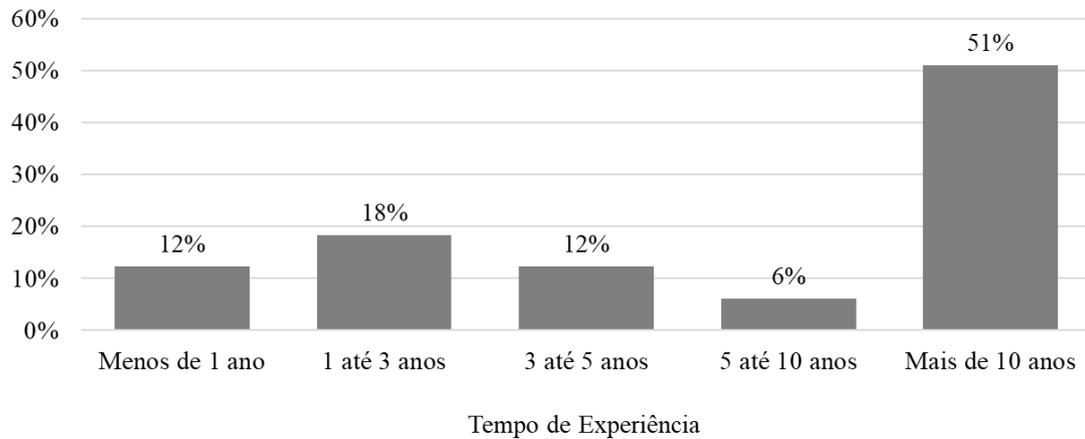
Gráfico 3. Área de atuação dos especialistas.



Fonte: A própria Autora.

Buscou-se questionar-se através do formulário de pesquisa, também o tempo de atuação dos especialistas na área, no qual pode-se observar que 51% dos respondentes apresentam mais de 10 anos de experiência, 6% entre 5 e 10 anos de experiência, 12% entre 3 e 5 anos de experiência, 18% entre 1 e 3 anos de experiência e 12% menos de 1 ano de experiência, conforme dados apresentados no Gráfico 4.

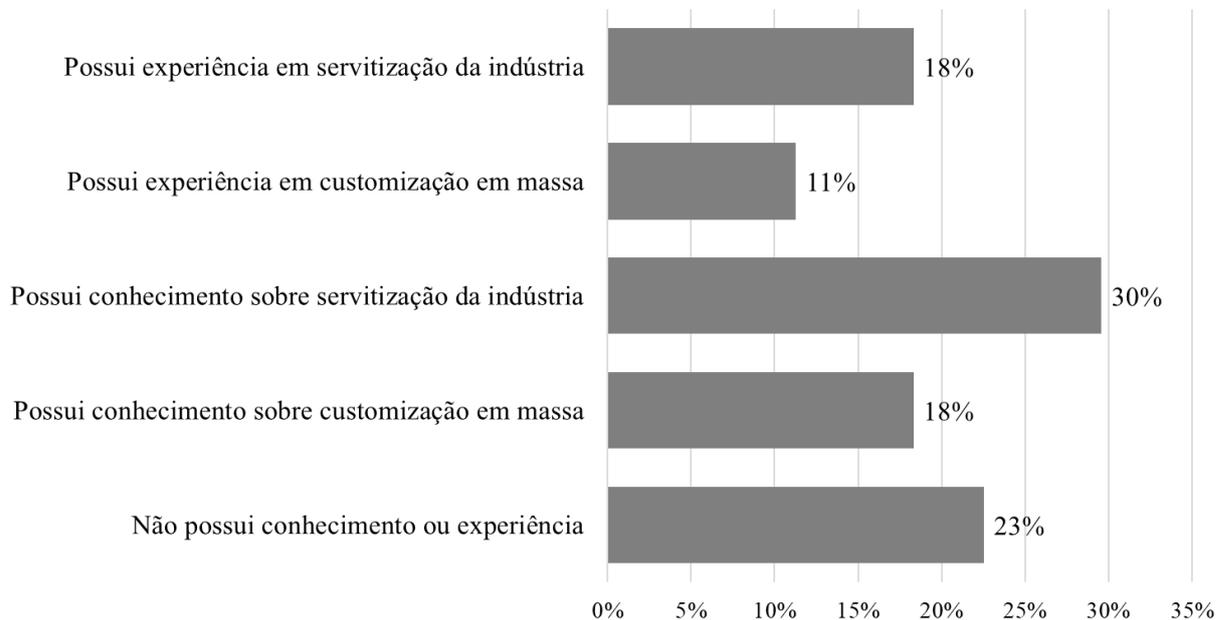
Gráfico 4. Tempo de experiência dos especialistas.



Fonte: A própria Autora.

O Gráfico 5 aponta que 30% dos especialistas possuem conhecimento a respeito do processo de servitização da indústria, 18% possuem conhecimento sobre customização em massa, 18% apresentam experiência no processo de servitização da indústria, 11% possuem experiência em customização em massa e 23% não apresentam conhecimento ou experiência em ambos os temas. Assim sendo, percebe-se que apesar de os especialistas atuarem profissionalmente ou como acadêmicos em áreas do setor de vestuário, não necessariamente esses possuem conhecimento ou já apresentaram algum contato com o processo de servitização ou de customização em massa. Levando em conta essa possibilidade, buscou-se, desde o princípio, expor de forma simples ao longo do questionário a apresentação e contextualização da metodologia e definições sobre o tema, visando nivelar o conhecimento de todos os respondentes.

Gráfico 5. Proporção de especialistas com conhecimento ou experiência em customização em massa ou servitização.



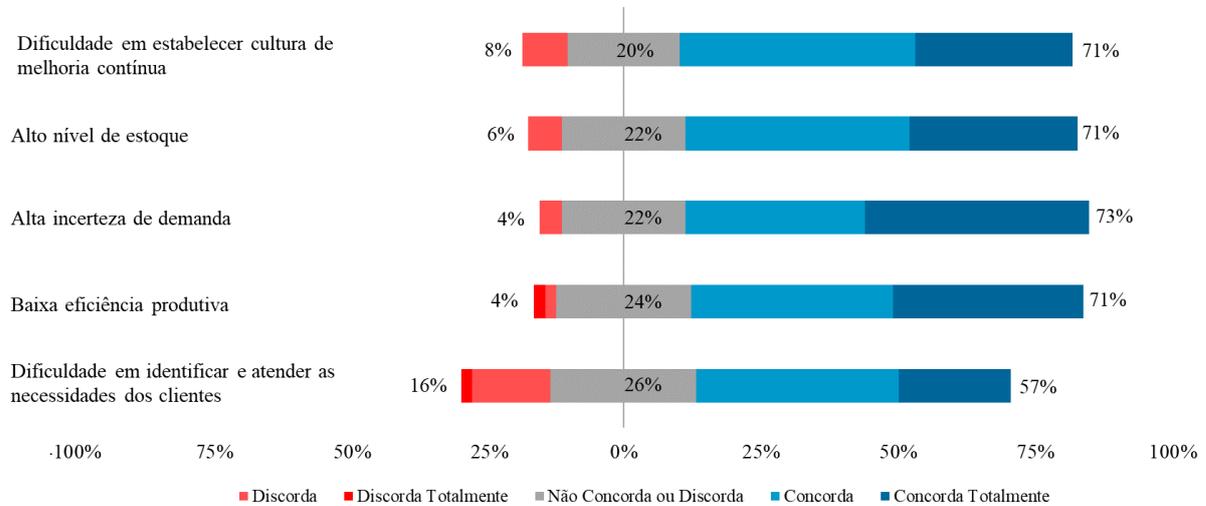
Fonte: A própria Autora.

4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

No experimento realizado com os especialistas buscou-se identificar em um primeiro momento a opinião desses em relação à situação atual das variáveis dependentes: (i) Satisfação do cliente; (ii) Eficiência produtiva; (iii) Incerteza de demanda; (iv) Estoque; e (v) Melhoria contínua. Desta forma, primeiramente, questionou-se se os especialistas concordam que a indústria de vestuário ainda enfrenta problemáticas em relação a esses temas.

Como resultado dos questionamentos feitos, percebe-se que a problemática que os especialistas apresentaram maior concordância foi a incerteza de demanda, a qual apresentou um valor de concordância de 82, que de acordo com o Quadro 19 apresentando anteriormente, determina que a opinião dos especialistas se encontra no intervalo de “Concordo Totalmente”. Já as demais problemáticas estudadas permaneceram no intervalo de “Concordo Parcialmente”, sendo essas: a baixa eficiência de produção (80), os altos níveis de estoque (79), a dificuldade em estabelecer uma cultura voltada para melhoria contínua (78) e a dificuldade em identificar e atender as necessidades dos clientes (72). De acordo com os resultados de valor de concordância e por meio do Gráfico 6, que apresenta o julgamento dos especialistas de forma mais detalhada, pode-se concluir que para a grande maioria dos deles os temas abordados ainda são considerados problemáticos no ambiente da indústria de vestuário.

Gráfico 6. Julgamento dos especialistas sobre a situação atual das problemáticas relacionadas às variáveis dependentes.



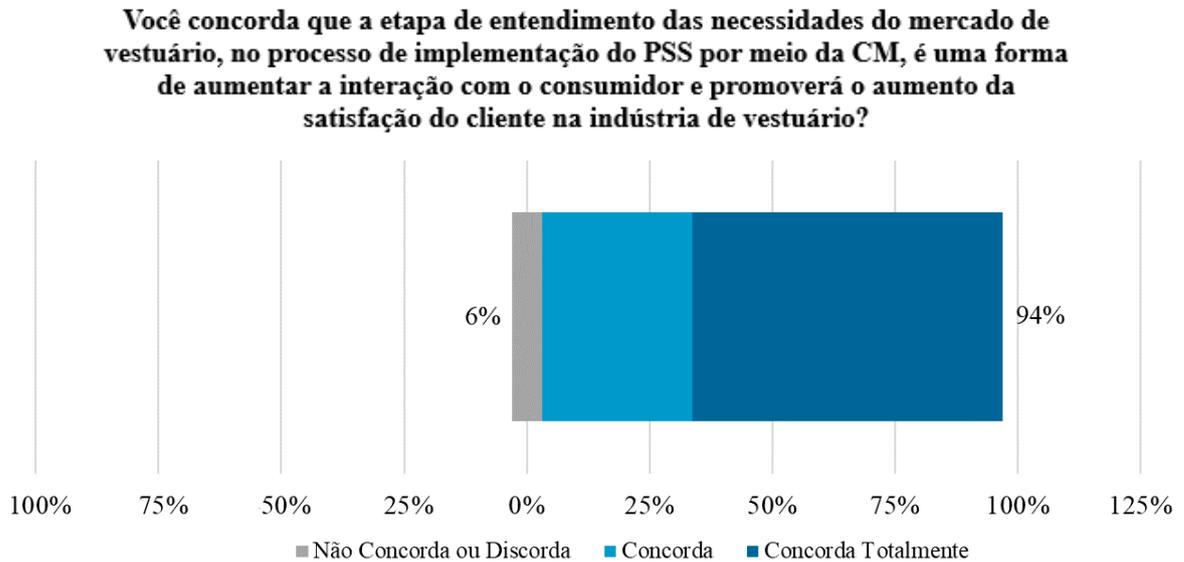
Fonte: A própria Autora.

4.3.1 Hipótese I

Como forma de validar a (H_i), que afirma que “*O aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário.*”, fez-se quatro questionamentos aos especialistas relacionados as diferentes etapas da Metodologia de implementação do PSS por meio da CM.

O primeiro questionamento feito está relacionado à etapa de análise do mercado de vestuário. Desta forma, para avaliar a relação dessa etapa, que está vincula à variável independente de interação com o consumidor, fez-se a seguinte pergunta ao especialista: “*Você concorda que a etapa da Fase 2: Entender as necessidades do mercado de vestuário, no processo de implementação do PSS por meio da CM, é uma forma de aumentar a interação com o consumidor e promoverá o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário?*”. Conforme apresenta o Gráfico 7 de maneira mais detalhada, 94% dos especialistas concordam que o aumento da interação do consumidor, através etapa de entendimento das necessidades do mercado, promove o aumento da satisfação, enquanto 6% deles se mostram neutros. O resultado reforça a teoria de que o contato próximo com as necessidades do consumidor desde o início do projeto, promove o aumento da assertividade da indústria em relação às necessidades do cliente.

Gráfico 7. Julgamento dos especialistas sobre a (*Hi*), baseado na etapa de entendimento das necessidades de mercado.

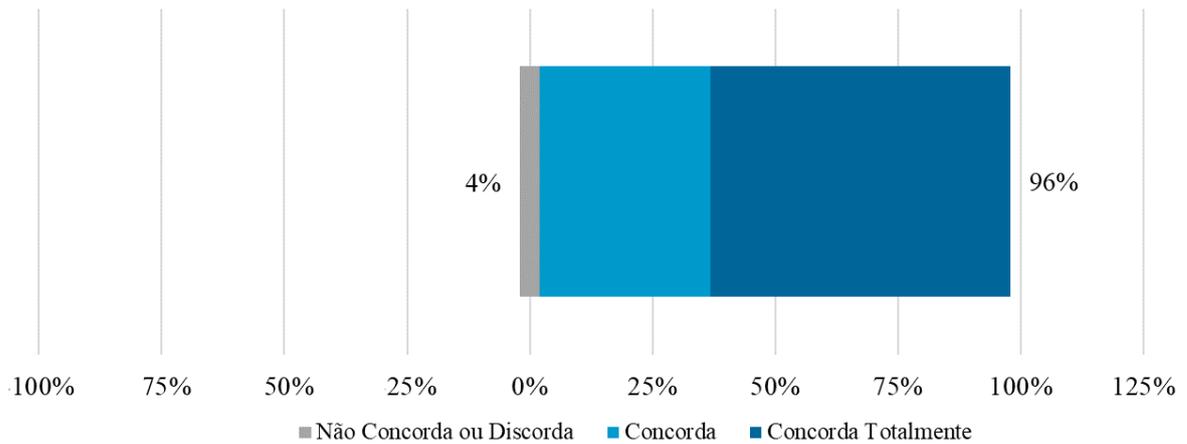


Fonte: A própria Autora.

O segundo questionamento feito aos especialistas com o intuito de avaliar a (*Hi*) foi: “Você concorda que o aumento da interação com o consumidor, através da sua orientação sobre o novo serviço ofertado e novo procedimento de compra, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário?”. De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 8, entende-se que 96% dos especialistas concordam que o aumento da interação do consumidor, por meio da orientação sobre o serviço de customização e seu novo processo de compra, aumentará a satisfação do cliente, causando muito provavelmente um impacto positivo em sua experiência de compra. Em contrapartida, 4% dos especialistas permaneceram neutros e nenhum discordou da hipótese.

Gráfico 8. Julgamento dos especialistas sobre (*Hi*) baseado na etapa de orientação sobre o novo serviço ofertado e sobre o novo procedimento de compra.

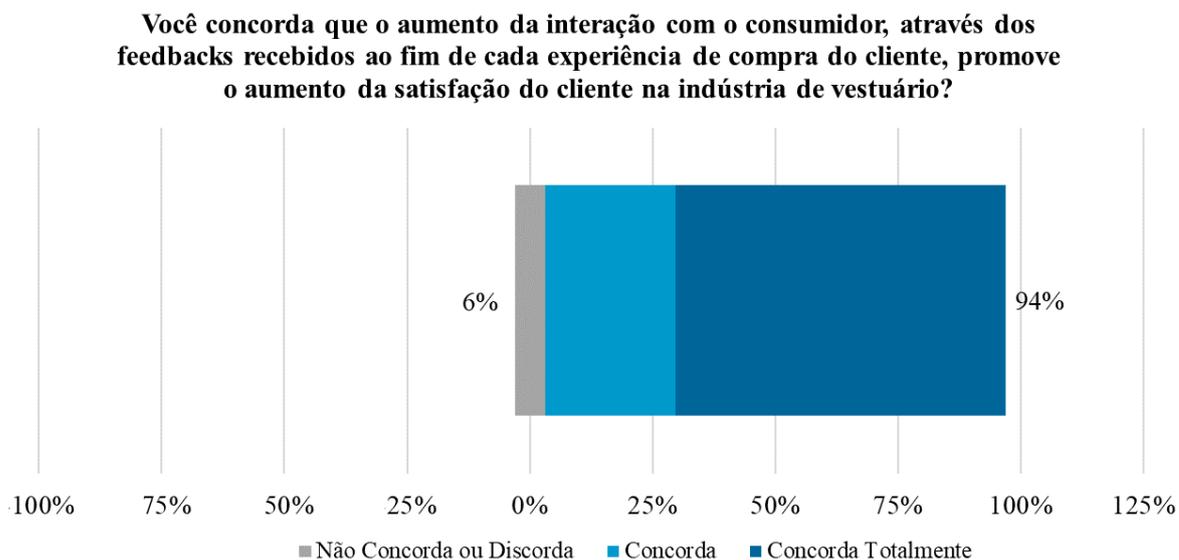
Você concorda que o aumento da interação com o consumidor, através da sua orientação sobre o novo serviço ofertado e novo procedimento de compra, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário?



Fonte: A própria Autora.

A terceira pergunta realizada para validar a (*Hi*) foi: “Você concorda que o aumento da interação com o consumidor, através dos *feedbacks* recebidos ao fim de cada experiência de compra cliente, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário?”. Conforme aponta o Gráfico 9, 7% dos especialistas são neutros e 93% desses concordam que o desenvolvimento de um sistema de *feedback* para o consumidor ao final da entrega do serviço de customização deverá aumentar a satisfação do cliente.

Gráfico 9. Julgamento dos especialistas sobre a *(Hi)*, baseado na implementação de sistema de feedbacks ao fim de cada experiência de compra.

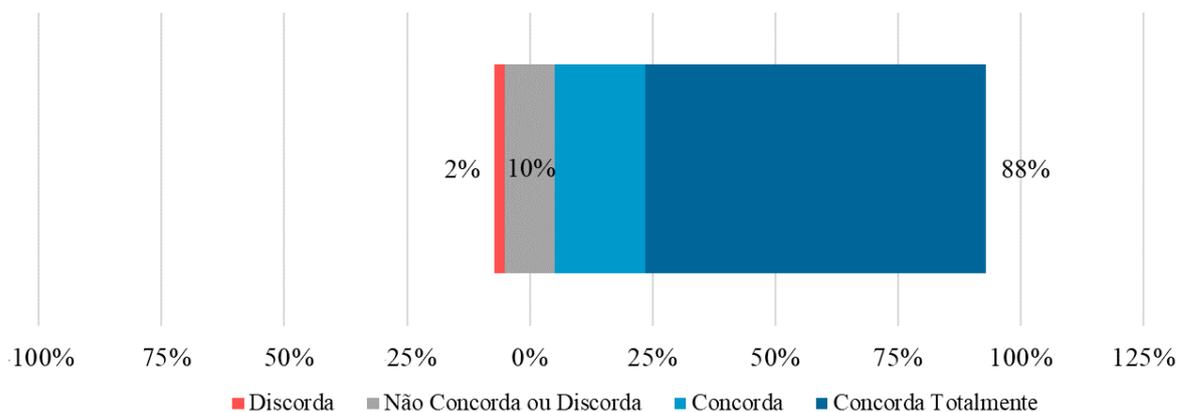


Fonte: A própria Autora.

Por fim, também com o intuito de validar a *(Hi)*, questionou-se o seguinte aos especialistas: “Você concorda que o aumento da interação com o consumidor, através do desenvolvimento da oferta de outros tipos de produtos customizados, quando necessário, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário?”. De acordo com o Gráfico 10, 87% dos especialistas se mostram favoráveis, 11% são neutros e apenas 2% discordam que o desenvolvimento da oferta de outros tipos de produtos customizados, de acordo com a necessidade do cliente, deva aumentar a satisfação do mesmo.

Gráfico 10. Julgamento dos especialistas sobre (*Hi*), baseado na etapa de desenvolvimento da oferta de outros tipos de produtos customizados.

Você concorda que o aumento da interação com o consumidor, através do desenvolvimento da oferta de outros tipos de produtos customizados, quando necessário, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário?



Fonte: A própria Autora.

Para uma avaliação mais precisa e visual da (*Hi*), realizou-se um compilado dos dados, o qual está apresentado no Quadro 20. Como resultado obteve-se uma mediana de 91 de concordância, a qual indica que os especialistas se mostram muito positivos em relação ao aumento da satisfação do cliente devido ao aumento da interação com o consumidor, ocasionada pela implementação do sistema produto-serviço por meio da customização em massa.

Quadro 20. Valores para avaliação da (*Hi*).

Hipótese	Questão relacionada	Soma das Notas	Proporção	Mediana
<i>(Hi)</i>	Entendimento da necessidade do mercado	224	91	91
	Orientação do consumidor sobre a nova experiência	224	91	
	Desenvolvimento de sistema de <i>feedback</i>	226	92	
	Desenvolvimento da oferta de outros produtos customizados	223	91	

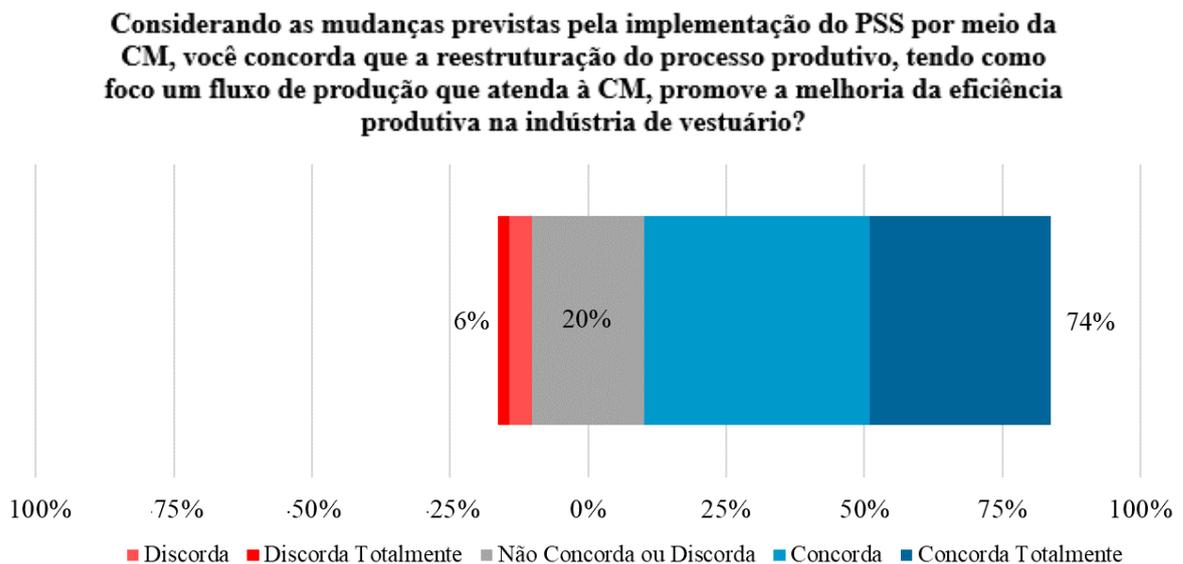
Fonte: A própria Autora.

4.3.2 Hipótese II

Ao longo do questionário aplicado aos especialistas, com o intuito validar a (H_{ii}), que afirma que “A reestruturação do processo produtivo, tendo como foco um fluxo de produção que atenda à customização em massa, promove a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário.”, buscou-se realizar uma contextualização sobre as mudanças que a metodologia de implementação do sistema produto-serviço por meio da customização em massa poderia trazer para o processo produtivo, através da exposição de Mapas do Estado Atual e Futuro.

Por fim, fez a seguinte pergunta aos especialistas: “Considerando as mudanças previstas pela implementação do PSS por meio da CM, você concorda que a reestruturação do processo produtivo, tendo como foco um fluxo de produção que atenda à CM, promove a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário?”. Dentre as respostas, conforme apresenta o Gráfico 11 a seguir, 72% dos especialistas se mostram positivos em relação a melhoria da eficiência produtiva, 23% são neutros e 4% acreditam que a mudança não irá interferir positivamente na eficiência produtiva.

Gráfico 11. Julgamento dos especialistas sobre (H_{ii}), baseado na reestruturação do processo produtivo devido à implementação do PSS por meio da CM.



Fonte: A própria Autora.

Para tornar o resultado da avaliação dos especialistas sobre (H_{ii}) mais visual, calculou-se a proporção do resultado. Assim sendo, considerando que a soma total das notas foi 195 de 245, obteve-se valor de concordância de 80. De acordo com o Quadro 19, apresentado anteriormente, esse valor está na região limite entre os intervalos de concordância de “Concorda

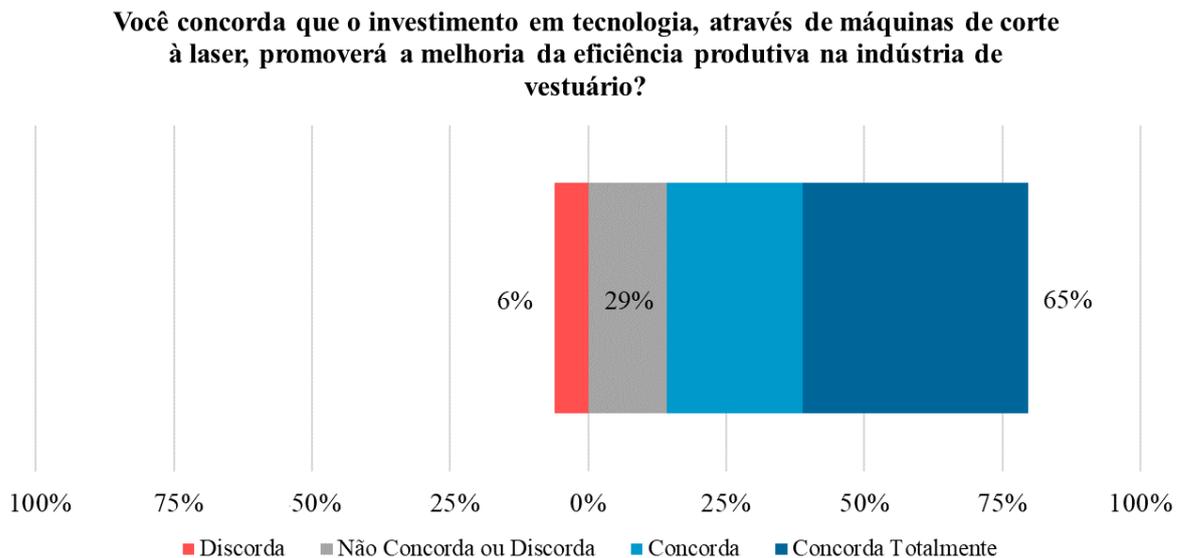
Parcialmente” e “Concorda Totalmente”, no entanto, ainda que apresente uma pontuação inferior, a avaliação dos especialistas demonstra um ponto de vista positivo em relação a melhoria da eficiência produtiva devido a reestruturação do processo produtivo relacionado à implementação do PSS por meio da CM.

4.3.3 Hipótese III

Com o intuito de avaliar (H_{iii}), que afirma que “*O investimento em tecnologia de corte à laser, promove a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário.*”, apresentou-se primeiramente aos especialistas a tecnologia de corte à laser, a qual permite o corte dos painéis dos vestuários “um-a-um”, eliminando a etapa conhecida como enfesto e possibilitando o corte dos painéis de acordo a necessidade de customização dimensional de cada cliente.

Assim sendo, para avaliar (H_{iii}), fez-se o seguinte questionamento aos especialistas: “Você concorda que o investimento em tecnologia, através de máquinas de corte à laser, promoverá a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário?”. Como retorno, 65% dos especialistas se mostram positivos, 29% permanecem neutros e 6% discordam parcialmente, conforme pode-se observar no Gráfico 12.

Gráfico 12. Julgamento dos especialistas sobre (H_{iii}).



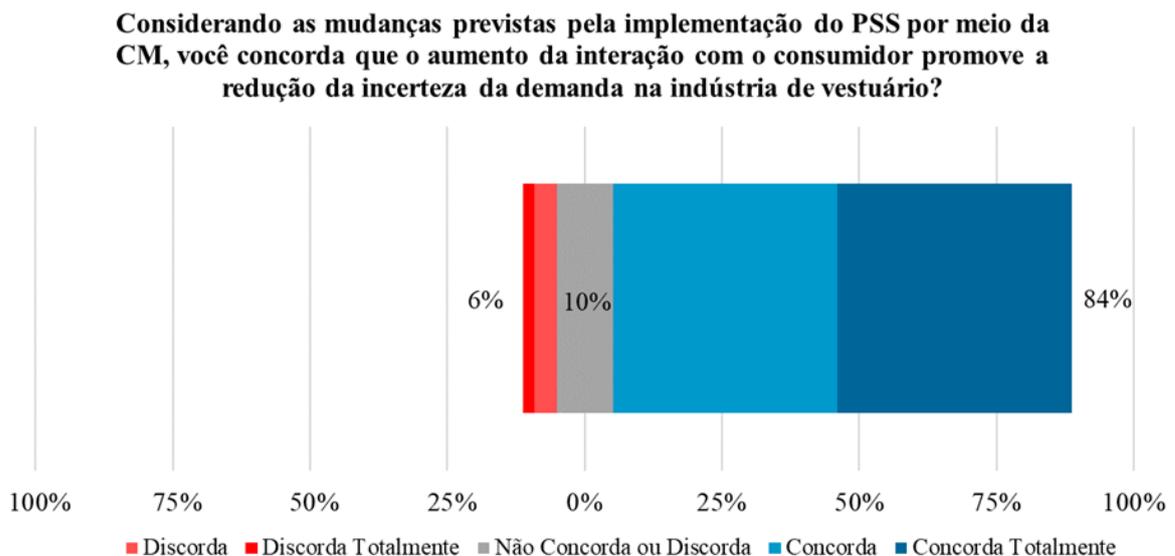
Desta forma, para a pergunta que trata da (H_{iii}), a soma total das notas foi 196 de 245, ocasionando também um valor de concordância de 80 e novamente se localizando na região

limite entre os intervalos de concordância de “Concorda Parcialmente” e “Concorda Totalmente”. Todavia, a avaliação dos especialistas ainda demonstra uma boa concordância em relação a melhoria da eficiência produtiva devido o investimento na tecnologia de corte à laser, que permite que o processo produtivo seja mais flexível, atendendo a uma produção complexa como a produção dos produtos customizados.

4.3.4 Hipótese IV

Buscando-se avaliar (H_{iv}), que declara que “*O aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove a redução da incerteza da demanda na indústria de vestuário.*”, fez-se a seguinte pergunta aos especialistas: “Considerando as mudanças previstas pela implementação do PSS por meio da CM, você concorda que o aumento da interação com o consumidor promove a redução da incerteza da demanda na indústria de vestuário?”. Entre as 49 as respostas avaliadas, tem-se como resultado que 84% dos especialistas se mostram positivos em relação a diminuição da incerteza da demanda proporcionada pelo aumento da interação com o consumidor, ocasionada pela implementação do PSS por meio da CM. Além disso, apenas 10% dos especialistas são neutros e 6% discordam, conforme aponta o Gráfico 13.

Gráfico 13. Julgamento dos especialistas sobre (H_{iv}).



Fonte: A própria Autora.

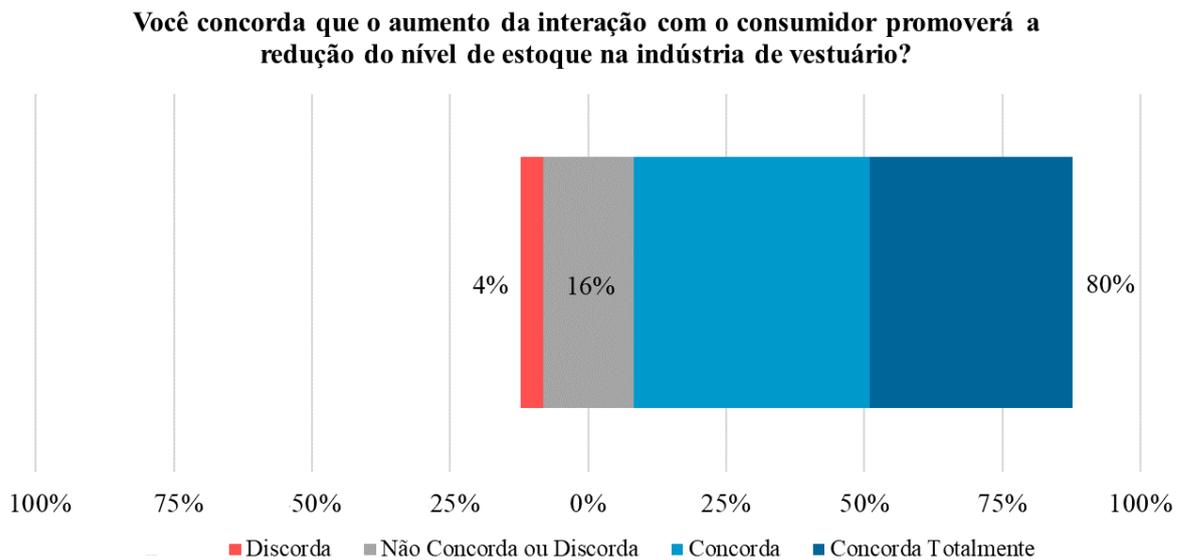
Para o questionamento feito para avaliar (H_{iv}), a soma total das notas foi de 205 de 245, levando a um valor de concordância de 84. Dessa forma, pode-se concluir que o resultado

da avaliação dos especialistas foi muito promissor, quando se fala da redução da incerteza de demanda devido ao aumento da interação com o consumidor, ocasionado pela implementação do PSS por meio da CM.

4.3.5 Hipótese V

Para avaliação da (H_v), que afirma que “*O aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da customização em massa, promove a redução do nível de estoque na indústria de vestuário.*”, questionou-se o seguinte aos especialistas: “*Você concorda que o aumento da interação com o consumidor promoverá a redução do nível de estoque na indústria de vestuário?*”. Dentre os respondentes, conforme apresentado no Gráfico 14, 4% discordam da hipótese levantada pela Autora, 16% são neutros e 80% acreditam que o aumento da interação com o consumidor, propiciado pela implementação do PSS por meio da CM, deverá promover a redução do nível de estoque de produtos.

Gráfico 14. Julgamento dos especialistas sobre (H_v).

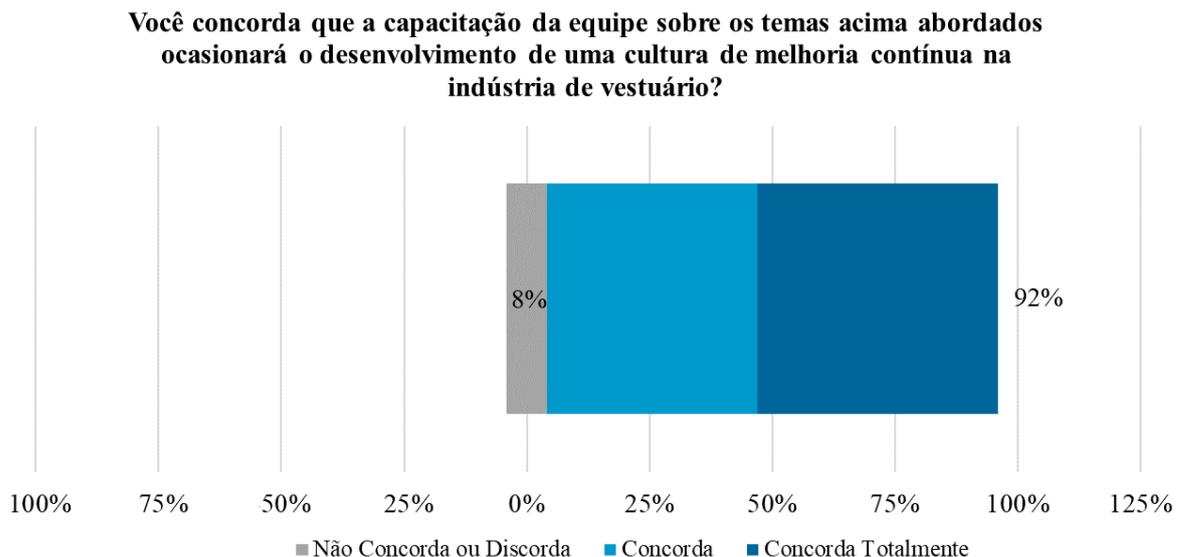


Em relação à (H_v), o resultado da soma das notas foi de 202 de 245, ocasionando em um valor de concordância de 82, levando a crer que os especialistas se demonstram muito positivos quando se fala da redução do nível de estoque da indústria de vestuário, através da implementação do PSS por meio da CM.

4.3.6 Hipótese VI

Com o objeto de avaliar a (H_{vi}), que afirma que “*A capacitação da equipe e promoção da nova perspectiva cultural deve promover o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua na indústria de vestuário*”, realizou-se dois questionamentos aos entrevistados. A primeira pergunta feita foi: “Você concorda que a capacitação da equipe sobre os temas abordados ocasionará o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua na indústria de vestuário?”. Como resultado, conforme apresentado no Gráfico 15, 8% dos especialistas são neutros e 92% concordam que a etapa de capacitação da equipe pertencente a Fase 1 da metodologia de implementação do PSS por meio da CM deverá contribuir para o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua na indústria de vestuário.

Gráfico 15. Julgamento dos especialistas sobre (H_{vi}), baseado na etapa de capacitação da equipe.

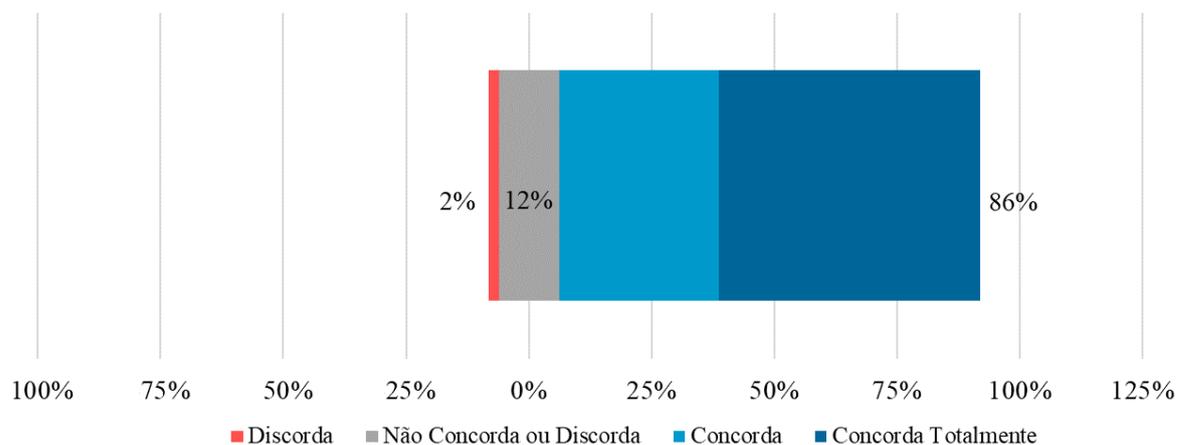


Fonte: A própria Autora.

Também com o intuito de avaliar a (H_{vi}), fez-se a seguinte questionamento aos especialistas: “Você concorda que promoção da nova perspectiva cultural da empresa para os demais colaboradores ajudará no desenvolvimento da cultura de melhoria contínua?”. Conforme apresenta o Gráfico 16, 7% dos especialistas são neutros, 2% discordam e 86% são favoráveis e acreditam que a etapa de promoção da nova perspectiva cultura para os demais colaboradores deverá promover a cultura de melhoria contínua na empresa.

Gráfico 16. Julgamento dos especialistas sobre (H_{vi}), baseado na etapa de promoção da nova perspectiva cultural da empresa para os demais colaboradores.

Você concorda que promoção da nova perspectiva cultural da empresa para os demais colaboradores ajudará no desenvolvimento da cultura de melhoria contínua?



Fonte: A própria Autora.

Para avaliação da (H_{vi}), conforme aponta o resumo apresentado no Quadro 21, alcançou-se uma mediana de 88 de concordância, indicando a positividade dos especialistas sobre a possibilidade de desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua a partir da implementação do sistema produto-serviço por meio da customização em massa, considerando a metodologia desenvolvida pela Autora.

Quadro 21. Valores para avaliação da (H_{vi}).

Hipótese	Questão relacionada	Soma das Notas	Proporção	Mediana
(H_{vi})	Capacitação da equipe	216	88	88
	Promoção da nova perspectiva cultural	214	87	

Fonte: A própria Autora.

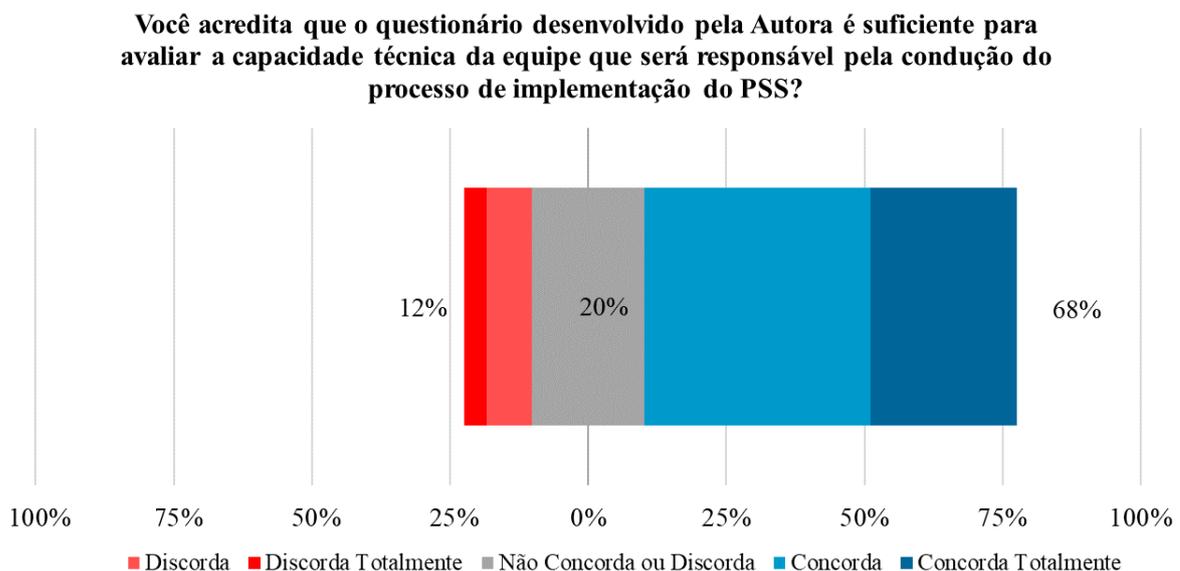
4.3.7 Sugestões de melhorias da metodologia

Conforme apresentado anteriormente no Quadro 18, ao longo de cada bloco de perguntas foi realizada uma apresentação de cada uma das fases da metodologia desenvolvida pela Autora. Visando validar e avaliar a necessidade de melhorias no questionário de avaliação de competências a ser aplicado para a equipe na Fase 1 da metodologia, fez-se a seguinte pergunta aos especialistas: “Você acredita que o questionário desenvolvido pela Autora é suficiente para avaliar a capacidade técnica da equipe que será responsável pela condução do

processo de implementação do PSS?”. Como resultado, alcançou-se uma pontuação de 185 de 245, obtendo-se um valor de concordância de 76. Com esse resultado a opinião dos especialistas consta no intervalo de “Concorda Parcialmente”, conforme também apresenta, de maneira mais detalhada, o Gráfico 17 a seguir.

Quando questionados sob sugestões para melhoria do questionário, os especialistas apontaram a necessidade da avaliação da equipe também em eventos práticos. Além disso foram sugeridas a adição de outras perguntas ao questionário de avaliação de competências da equipe, dentre elas: (i) “Você consegue compreender como a metodologia impacta o propósito e estratégia da empresa?”; (ii) “Você é flexível a mudança de cultura?”; e (iii) “A empresa possui uma equipe de suporte para melhoria contínua? Se sim, possui interesse em solicitar apoio e orientação a ela quando necessário?”. Também foi sugerido que fosse desenvolvido com a equipe no início do processo de implementação do PSS por meio da CM, conhecimentos relacionados à técnica de *Design Thinking* e ao método ágil direcionado para o ambiente industrial.

Gráfico 17. Julgamento dos especialistas sobre o questionário para avaliação de competências da equipe.



Fonte: A própria Autora.

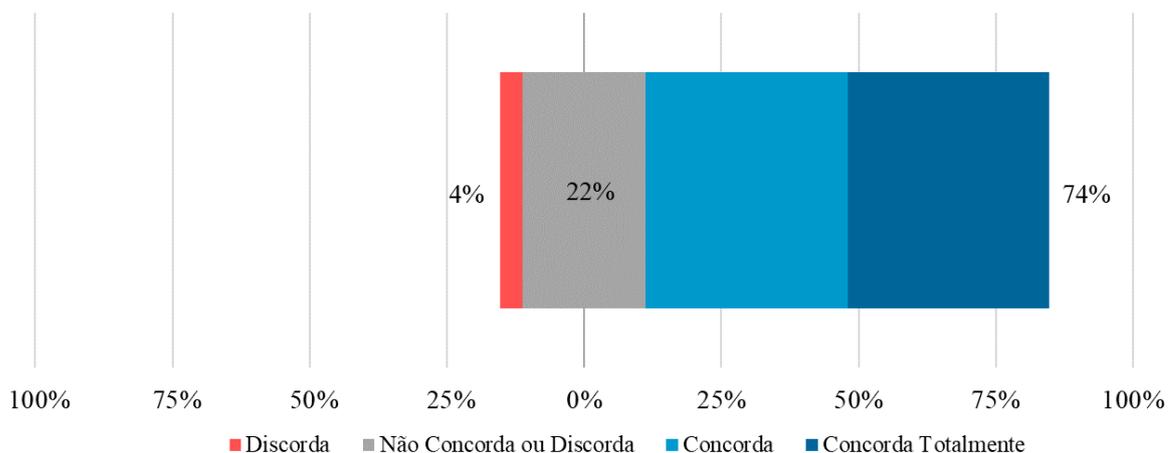
Em relação ao modelo de plano de capacitação desenvolvido pela Autora para ser aplicado na Fase 1 da metodologia, caso a empresa tenha a percepção de que há alguma lacuna de conhecimento relacionada aos temas necessários para implementação do PSS por meio da CM, questionou-se aos especialistas o seguinte: “Você concorda que o plano de capacitação

proposto pela Autora é suficiente para que a equipe apresente um bom desempenho ao longo do processo de implementação do PSS?”. Dentre as respostas recebidas, 74% dos entrevistados concordam que o plano de capacitação é suficiente, 22% são neutros e 4% discordam, conforme aponta o Gráfico 18. A somatória das respostas dos especialistas alcançou 199 de 245, chegando-se a um valor de concordância de 81, o qual encontra-se na faixa de transição entre “Concorda Parcialmente” e “Concorda Totalmente”, o que demonstra a positividade dos especialistas em relação à eficiência do plano de capacitação desenvolvido.

No entanto, ainda como recomendação de melhoria do plano de capacitação, os especialistas sugeriram o uso de outras ferramentas como 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke) para estabilização do processo, DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar, Controlar), 5 Porquês, *Voice of Customer* (VOC), Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), *Training within Industry* (TWI), *On the Job Training* (OJT), NBR ISO 10015, Análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*), Matriz GUT de priorização (Gravidade, Urgência, Tendência), além do uso do método ágil, estando a equipe sempre acompanhada na realização de testes práticos, das lideranças. O Quadro 22, a seguir, apresenta uma breve explicação de cada uma das ferramentas sugeridas pelos especialistas.

Gráfico 18. Julgamento dos especialistas sobre o plano de capacitação da equipe, proposto pela Autora.

Você concorda que o plano de capacitação da equipe proposto pela Autora é suficiente para que a equipe apresente um bom desempenho ao longo do processo de implementação do PSS?



Fonte: A própria Autora.

Quadro 22. Definição das ferramentas e métodos sugeridos pelos especialistas.

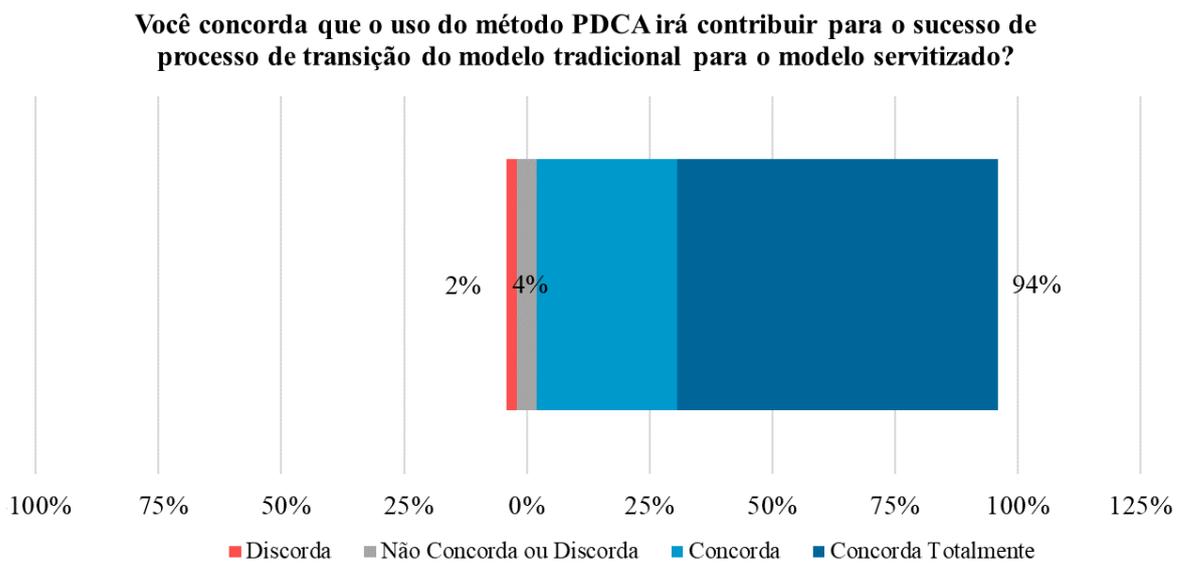
Ferramenta / Método	Definição
5S	O 5S são derivados de palavras japonesas: SEIRI (utilização), SEITON (organização), SEISO (limpeza), SEIKETSU (normalização) e SHITSUKE (disciplina); consiste basicamente no empenho das pessoas em organizar o local de trabalho por meio de manutenção apenas do necessário, da limpeza, da padronização e da disciplina na realização do trabalho, com o mínimo de supervisão possível.
DMAIC	Visa o aperfeiçoamento do processo por meio da seleção correta dos processos que possam ser melhorados e das pessoas a serem treinadas para obter os resultados. É constituído por cinco fases: definir, medir, analisar, aperfeiçoar e controlar.
5PQ'S	Consiste em perguntar 5 vezes o porquê de um problema ou defeito buscando descobrir sua causa raiz.
Voz do Cliente (VOC)	Utilizada para descrever as necessidades dos clientes internos ou externos e identificar as Características Críticas para Qualidade do produto ou serviço e as Características Críticas para o Processo.
Método de Análise de Soluções de Problemas (MASP)	Ferramenta mais detalhada do que método PDCA, auxilia de forma sistemática na identificação e resolução de problemas. Consiste em um conjunto de etapas e procedimentos que visam implantar, em qualquer processo, ações corretivas de melhoria contínua.
<i>Training Within Industry (TWI)</i>	São métodos simples, impressos em cartões de bolso, a partir dos quais as indústrias aprendem as boas práticas para resolver problemas corriqueiros.
<i>On the Job Training (OJT)</i>	Capacitação ou treinamento passa a ser realizado no próprio ambiente de trabalho.
NBR ISO 10015	Se divide em quatro partes, sendo elas: Definição das necessidades de treinamento, projeto e planejamento do treinamento, execução do treinamento e avaliação do treinamento.
Análise SWOT	Técnica usada para ajudar na formulação estratégica de uma organização, bem como utilizada também para identificar o ambiente interno e externo da organização.
Matriz GUT ou de Priorização	Analisa três aspectos: gravidade, urgência e tendência. Para cada aspecto analisado, deve-se atribuir uma pontuação de 1 a 5.
Método Ágil	Faz uso de controles empíricos dos processos e com isso, o <i>feedback</i> retornado do cliente torna-se a peça-chave para o desenvolver do projeto.

Fonte: (FÉLIX, 2019; CEVADA e DAMY-BENEDETTI, 2019; DE LUCCA, 2002; CAMPOS, GONI, *et al.*, 2018; LIMA, 2021; CARMO NETA, 2018; ZERBINATTI e DAMY-BENEDETTI; SOBEK II e JIMMERSON; SOUZA e RODRIGUES; CAMPOS, OLIVEIRA, *et al.*, 2005), adaptado pela Autora.

Ainda visando a melhoria da metodologia, fez-se mais dois questionamentos sobre a contribuição do uso do método PDCA e da abordagem *Toyota Kata* na metodologia de implementação do PSS por meio da CM. Primeiramente, realizou-se a seguinte pergunta aos

especialistas: “Você concorda que o uso do método PDCA irá contribuir para o sucesso de processo de transição do modelo tradicional para o modelo servitizado?”. Como resultado obteve-se os dados apresentados Gráfico 19, ocasionando em um valor de concordância de 91, o que demonstra que os especialistas concordam totalmente que o uso método contribui para o sucesso do processo de implementação do serviço de customização.

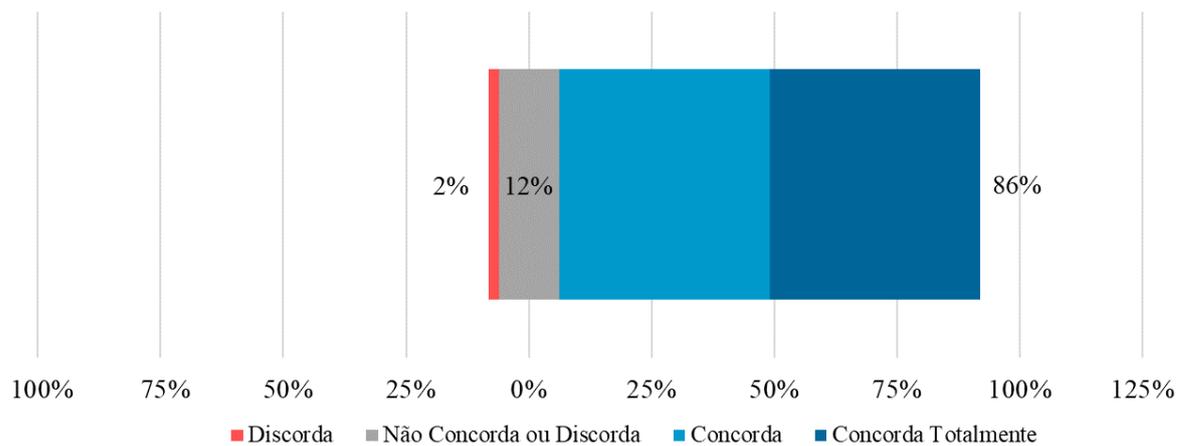
Gráfico 19. Julgamento dos especialistas sobre o uso do método PDCA no processo de transição do modelo tradicional para o modelo servitizado.



O segundo questionamento feito foi: “Você acredita que o uso da abordagem *Toyota Kata* irá contribuir para o sucesso de processo de transição do modelo tradicional para o modelo servitizado?”. A pontuação dessa questão foi 209 de 245, apresentando um valor de concordância de 85, o qual também se encontra dentro do intervalo de “Concordo Totalmente”, demonstrando a satisfação dos especialistas com o uso da abordagem *Toyota Kata* na metodologia de implementação do PSS. O Gráfico 20 apresenta de forma mais detalhada o julgamento dos especialistas sobre o tema.

Gráfico 20. Julgamento dos especialistas sobre o uso da abordagem *Toyota Kata* no processo de transição do modelo tradicional para o modelo servitizado.

Você acredita que o uso da abordagem Toyota Kata irá contribuir para o sucesso de processo de transição do modelo tradicional para o modelo servitizado?



Fonte: A própria Autora.

5 CONCLUSÃO

Na presente seção estão apresentadas as conclusões desta pesquisa e recomendações para trabalhos futuros. O objetivo geral deste trabalho foi estabelecer novas diretrizes para o uso e implementação de Sistemas Produto-Serviço por meio da estratégia da Customização em Massa em indústrias tradicionais do setor de vestuário. Para isto, os objetivos específicos propostos no Capítulo 1 desta pesquisa foram desenvolvidos ao longo dos demais capítulos.

Um dos objetivos específicos da presente pesquisa foi identificar através da realização de uma Revisão Bibliográfica Sistemática, os principais conhecimentos existentes na literatura a respeito do processo de implementação do sistema produto-serviço por meio da estratégia de customização em massa. Por meio do estudo integral dos 16 artigos identificados pela RBS, foi possível identificar na literatura as principais variáveis independentes e dependentes relacionadas ao processo de implementação. Além disso, como resultado do levantamento realizado, pode-se perceber que a literatura existente oferece pouco suporte quando se trata do processo prático de implementação do PSS por meio da CM, tratando das interações entre variáveis independentes e dependentes em situações muito específicas e com foco em indústrias de outros setores, que não o de vestuário. Assim sendo, pode-se confirmar a necessidade de abordar o tema e de validar as hipóteses, definidas pela Autora, com o intuito de avaliar o comportamento das seguintes variáveis: satisfação do cliente, eficiência produtiva, incerteza de demanda, estoque e melhoria contínua.

O atendimento ao terceiro objetivo da pesquisa se deu através de desenvolvimento de um questionário e da condução do experimento com o auxílio de especialistas para avaliar as hipóteses apresentadas ao final do Capítulo 2. Como resultado, em relação a (H_i) , obteve-se uma mediana de 91 de concordância, demonstrando a positividade dos especialistas em relação ao aumento da satisfação do consumidor, devido ao aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do PSS por meio da CM. Para (H_{ii}) e (H_{iii}) , chegou-se a um valor de concordância de 80, o qual está na região limite entre os intervalos de concordância de “Concorda parcialmente” e “Concordo Totalmente”, mas ainda assim demonstrando a concordância dos especialistas sobre a melhoria da eficiência produtiva, devido à reestruturação do processo produtivo e ao investimento em tecnologia de corte a laser.

Sobre (H_{iv}) , o valor de concordância obtido foi de 84, sendo a avaliação dos especialistas classificada, portanto, como “Concorda Totalmente”, validando uma opinião bem positiva desses em relação a redução da incerteza de demanda, tendo em vista o aumento da

interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do sistema produto-serviço por meio da customização em massa. A (H_v) apresentou um valor de concordância de 82, demonstrando também a concordância dos especialistas sobre a redução do nível de estoque da indústria de vestuário, devido ao aumento da interação com o consumidor, viabilizado pela implementação do sistema produto-serviço por meio da customização em massa.

Por fim, para (H_{vi}) , as respostas dadas pelos especialistas avaliaram a hipótese com uma mediana de concordância de 88, indicando uma grande positividade dos mesmos sobre a tendência de desenvolvimento uma cultura de melhoria contínua na indústria de vestuário, devido ao processo de capacitação da equipe e à promoção da nova perspectiva cultural para os demais colaboradores.

Desta forma, com base nos resultados obtidos, acredita-se que com a implementação do sistema produto-serviço por meio da customização em massa, levando em consideração as etapas do processo de implementação descritas no Capítulo 3, a indústria de vestuário deverá apresentar um crescimento da satisfação do consumidor, tendo em vista que a implementação do serviço de customização aumenta a interação do fornecedor com esse, tendo o fornecedor uma maior percepção das suas necessidades. Os especialistas acreditam também que haverá uma melhoria da eficiência produtiva da empresa, levando em consideração a reestruturação do processo produtivo previsto e o investimento em tecnologia de corte a laser, tendo em vista a necessidade da produção de produtos em lotes de “um”.

Além disso, como, com a implementação do PSS por meio da CM, há um contato mais próximo entre fornecedor e consumidor, os resultados obtidos demonstraram que existe uma tendência de ocorrer a redução da incerteza de demanda e do nível de estoque de produtos. Por fim, levando em consideração os métodos abordados na metodologia de implementação do PSS por meio da CM, acredita-se que a indústria de vestuário tenderá a desenvolver uma cultura de melhoria contínua baseada, principalmente, nos feedbacks ofertados pelos consumidores ao fim do ciclo de compra.

Considerando as limitações apresentadas, oportunidades identificadas e as recomendações dadas pelos especialistas que participaram do desenvolvimento da pesquisa, a mesma pode ser continuada por meio das seguintes sugestões:

- i. Avaliação de outros fatores que também têm sido pouco abordados na literatura, quando se fala da implementação do PSS por meio da CM. Dentre eles: (a) Estabilidade de demanda; (b) Estabilidade do processo produtivo; (c) *Lead time* do processo de customização;

(d) Tempo de *setup* do processo de produção baseado na customização; (e) Localização demográfica e situação econômica da região da indústria.

ii. Investigação mais detalhada sobre o custo de implementação do sistema produto-serviço por meio da estratégia de customização em massa.

iii. Investigação da necessidade de capacitação dos colaboradores para atenderem um processo mais complexo que o tradicional, que exige mudanças diárias e grande flexibilidade.

iv. Investigação sobre a preparação da indústria para atender a etapa de devolução dos produtos customizados, que podem vir a ocorrer.

v. Aplicação em um ambiente real da metodologia desenvolvida pela Autora, considerando as melhorias sugeridas pelos especialistas e discutidas no Capítulo 4, para implementação do sistema produto-serviço por meio da customização em massa, com o intuito de promover a verificação das variáveis em uma situação prática.

Apesar desta pesquisa ter sido conduzida considerando um modelo mais simples e enxuto, através do uso de um questionário para avaliação com especialistas, os objetivos foram atendidos. Desta forma, têm-se a percepção de que com o desenvolvimento da metodologia, apresentada no Capítulo 3, a presente pesquisa propiciou um avanço nos conhecimentos encontrados na literatura em termos do processo de implementação do sistema produto-serviço por meio da estratégia de customização em massa em indústrias de vestuário, processo que até então não foi abordado de forma detalhada. Além disso, a pesquisa, com o auxílio de especialistas da área, permitiu a validação de alguns dos benefícios que a proposta de mudança do modelo tradicional para o servitizado, por meio da customização em massa, pode trazer para a indústria de vestuário.

REFERÊNCIAS

ABIT. **O poder da moda: Cenários, desafios e perspectivas**. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. São Paulo, p. 1-52.

AMANCIO, A. C. T.; MORO, R. C. L.; MENDES, F. D. **Customização em Massa: Estratégia Competitiva no Mercado do Vestuário de Moda**. ENPModa - Encontro Nacional de Pesquisa em Moda. [S.l.]: [s.n.]. 2015. p. 1-13.

ANACLETO, C. A. **A ênfase ao consumidor na avaliação da qualidade nos sistemas produto-serviço: aplicação ao setor de telecomunicações**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 1-301. 2017.

ANDERSON, D. M. Build-to-Order. **Build-to-Order White Paper**, 2021. Disponível em: <<http://www.build-to-order-consulting.com/mc.htm>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

ARAÚJO FILHO, J. T. D. **A customização em massa na construção civil, com foco na cadeia de suprimentos: um estudo no subsetor de edificações**. PPGEP-CT-UFPB. João Pessoa, p. 1-162. 2009.

ARIENTE NETO, R. **Modelo de dinâmica de sistemas para avaliar capacidade na manufatura orientada a serviços**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica. Florianópolis. 2018.

ARMSTRONG, C. M. et al. Sustainable product-service systems for clothing: exploring consumer perceptions of consumption alternatives in finland. **Journal Of Cleaner Production**, v. 97, p. 30-39, jun. 2015. Elsevier BV.

BAINES, T. S. et al. State-of-the-art in product-service systems. **Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture**, v. 221, n. 10, p. 1543-1552, out. 2007. SAGE Publications.

BAINES, T. S. et al. The servitization of manufacturing. **Journal Of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 5, p. 547-567, jun. 2009.

BEUREN, F. H. **Principais fatores críticos de sucesso para sistemas produto-serviço**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 1-205. 2011.

BEUREN, F. H.; FERREIRA, M. G. G.; MIGUEL, P. A. C. Product-service systems: a literature review on integrated products and services. **Journal Of Cleaner Production**, v. 47, p. 222-231, mai. 2013. Elsevier BV.

BHEDA, R.; NARAG, A. S.; SINGLA, M. L. Apparel manufacturing: a strategy for productivity improvement. **Journal Of Fashion Marketing And Management: An International Journal**, v. 7, n. 1, p. 12-22, mar. 2003.

BIOLCHINI, J. et al. Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. **Advanced Engineering Informatics**, v. 21, n. 2, p. 133-151, 2007.

BLECKER, T.; ABDELKAFI, N. Mass customization: state-of-the-art and challenges. **Mass customization: challenges and solutions**, Boston, MA, p. 1-25, 2006. Springer.

BRANDÃO, C. **Indústria Brasileira de Têxtil-vestuário: Uma análise da competitividade no contexto atual**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 81. 2011. (Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto de Economia).

BRANDSTOTTER, M. et al. IT on demand - towards an environmental conscious service system for Vienna (AT), p. 799 - 802, 2003.

BRENDLER, C. F. et al. Uso da digitalização 3D do corpo humano para desenvolvimento de produtos personalizados: Análise comparativa entre os scanners Artec EVA e o Kinect. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 24-43, 2016. ISSN 1983-196X.

BRENNAN, L. et al. Manufacturing in the world: where next? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, n. 9, p. 1253–1274, 2015.

BROEKHUIZEN, T. L. J.; ALSEM, K. J. Success Factors for Mass Customization: a conceptual model. **Journal Of Market-Focused Management**, v. 5, n. 4, p. 309-330, dez. 2000. Springer Science and Business Media LLC.

BRUNO, F. S. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030**. 2. ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2017.

BRUNØ, T. D. et al. Sustainability Evaluation of Mass Customization. **Ifip Advances In Information And Communication Technology**, p. 175-182, 2013. Springer Berlin Heidelberg.

CALEGARI, L. P. **Desenvolvimento da Estratégia de Customização em Massa em Empresas do Setor Alimentício**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, p. 193. 2018.

CAMPOS, C. P. D. S. et al. Análise de efetividade do uso da NBR ISO 10015: 2001 como parâmetro para o treinamento. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, 10 dez. 2018. ISSN 2236-6717.

CAMPOS, R. et al. **A ferramenta 5S e suas Implicações na gestão da qualidade total**. Universidade Estadual Paulista. [S.l.]. 2005.

CARMO NETA, B. P. D. **Aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) para redução de retorno de pedidos em uma empresa de polpa de frutas**. João Pessoa: Curso de Engenharia de Produção Universidade Federal da Paraíba, 2018.

CEVADA, L. Z.; DAMY-BENEDETTI, P. D. C. **Uso da matriz de priorização (matriz GUT) como aliada em auditorias**. Recife: Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

CHERUBINI, S.; IASEVOLI, G.; MICHELINI, L. Product-service systems in the electric car industry: critical success factors in marketing. **Journal Of Cleaner Production**, v. 97, p. 40-49, jun. 2015. Elsevier BV.

COLETTI, P.; AICHNER, T. Mass Customization: An Exploration of European Characteristics. **SpringerBriefs in Business**, p. 1-82, 2011. Springer Berlin Heidelberg.

CONFORTO, E.; AMARAL, D.; SILVA, S. L. Roteiro para Revisão Bibliográfica Sistemática: Aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. **8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto**, Porto Alegre, p. 1-13, set. 2011.

CONSISTEM - CSW. Blog Consistem. **Os 4 maiores desafios da indústria têxtil para 2020 e 2021**, 2020. Disponível em: <<https://blog.consistem.com.br/os-4-maiores-desafios-da-industria-textil-para-2020-e-2021/>>. Acesso em: 03 jan. 2021.

DE LUCCA, B. S. **Aplicação do Lean para redução do tempo em atividades na indústria de manufatura**: metodologia TWI (Training Within Industry). Ilha Solteira: Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2002.

DESMET, S.; DIERDONCK, R.; LOOY, B. Servitization: Or why services management is relevant for manufacturing environments. **Services Management: An Integrated Approach**, p. 40-51, 2003.

DISSANAYAKE, D. G. K. **Fashion Industry - An intinerary between feelings and technology**. London: IntechOpen, 2020.

DONG, B. et al. Implementing Mass Customization in Garment Industry. **Systems Engineering Procedia**, v. 3, p. 372-380, 2012. Elsevier BV.

DUDERSTADT, A. V. **Relações entre a customização em massa e a moda sustentável**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 183. 2015. (Setor de Artes, Comunicação e Design).

DUDERSTADT, A. V.; SANTOS, A. Investigação do uso da customização em massa no vestuário. **Arcos Design**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 137-154, jun. 2016. ISSN 1984-5596.

ELGAMMAL, A. et al. Design for Customization: a new paradigm for product-service system development. **Procedia Cirp**, v. 64, p. 345-350, 2017. Elsevier BV.

ELNADI, M.; SHEHAB, E. Main enablers and factors for successful implementation of lean in product-service systems. **International Journal Of Agile Systems And Management**, v. 8, n. 3/4, p. 332-354, 2015. Inderscience Publishers.

EVILIOGLU, S. **Mass Customization in Footwear Industry: Setting-up a Web-Based Configurator**. Politecnico di Milano - Economics and Industrial Engineering. 1-138. 2012-2013.

EZZAT, O. et al. Product and service modularization for variety management. **Procedia Manufacturing**, v. 28, p. 148-153, 2019. Elsevier BV.

FÉLIX, I. M. **Gerenciamento de Projetos: Um comparativo entre a metodologia tradicional e a metodologia ágil**. Recife: Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

FIORE, A. M.; LEE, S.-E.; KUNZ, G. Psychographic Variables Affecting Willingness to Use Body-scanning. **Journal of Business and Management**, v. 9, n. 3, p. 271-287, 2003.

FORCELLINI, F. A. "Lean em Produtos e Processes". **Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2018.

FORZA, C.; VINELLI, A. Quick response in the textile-apparel industry and the support of information technologies. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 8, n. 3, p. 125-136, jun. 1997.

FREITAS., J. G.; ANDRADE, L. D. Oferta de Valor pela Ótica da Servitização - Uma Análise na Indústria da Moda. **XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO - Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção**, Fortaleza, p. 1-21, Out. 2015.

GEMBARSKI, P. C.; LACHMAYER, R. Mass Customization und Product-Service-Systems: vergleich der unternehmenstypen und der entwicklungsumgebungen. **Smart Service Engineering**, p. 214-232, nov. 2016. Springer Fachmedien Wiesbaden.

GEMBARSKI, P. et al. "Are we talking about the same thing?" Analyzing effects of mass customization and product-service systems on sustainability. **8 International Conference on Mass Customization and Personalization – Community of Europe**, Novi Sad, Serbia, p. 132-141, set. 2018.

GEMBARSKI, P.; LACHMAYER, R. Designing Customer Co-Creation: Business Models and Co-Design Activities. **International Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 8, p. 121-130, 2017.

GILMORE, J.; PINE, J. The four faces of mass customization. **Harvard Business Review**, v. 75, n. 1, 1997.

GOEDKOOOP, M. J. et al. Product Service Systems, Ecological and Economic Basics. **Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ)**, The Netherlands, 1999.

HAGEN, S.; KAMMLER, F.; THOMAS, O. Adapting Product-Service System Methods for the Digital Era: requirements for smart pss engineering. **Customization 4.0**, p. 87-99, 2018. Springer International Publishing.

HANKAMMER, S.; STEINER, F. Leveraging the Sustainability Potential of Mass Customization through Product Service Systems in the Consumer Electronics Industry. **Procedia Cirp**, v. 30, p. 504-509, 2015. Elsevier BV.

HANKAMMER, S.; STEINER, F. Leveraging the Sustainability Potential of Mass Customization through Product Service Systems in the Consumer Electronics Industry. **Procedia Cirp**, v. 30, p. 504-509, 2015. Elsevier BV.

HÄNSCH, A. et al. Opportunities and challenges of Product-Service Systems for sustainable mass customization: a case study on televisions. **Customization 4.0**, p. 265-284, 2018. Springer International Publishing.

HARVARD BUSINESS REVIEW. Harvard Business Review. **The Four Faces of Mass Customization**, 1997. Disponivel em: <<https://hbr.org/1997/01/the-four-faces-of-mass-customization>>. Acesso em: 01 mar. 2021.

HOJNIK, J. Ecological modernization through servitization: eu regulatory support for sustainable product-service systems. **Review Of European, Comparative & International Environmental Law**, v. 27, n. 2, p. 162-175, jan. 2018. Wiley.

KAMAL, M. M. et al. Servitization implementation in the manufacturing organisations: classification of strategies, definitions, benefits and challenges. **International Journal Of Information Management**, v. 55, p. 102206, dez. 2020. ISSN 0268-4012.

KUO, T. C. Mass customization and personalization software development: a case study eco-design product service system. **Journal Of Intelligent Manufacturing**, v. 24, n. 5, p. 1019-1031, abr. 2012. Springer Science and Business Media LLC.

LEAL, M. F. G. **Um estudo de caso no setor de corte da Cia. Hering**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Têxtil. Apucarana, p. 59. 2017.

LEVY, Y.; ELLIS, T. J. A Systems Approach to Conduct an Effective Literature Review in Support of Information Systems Research. **Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline**, v. 9, p. 181-212, 2006.

LEWIS, M.; STAUDACHER, A. P.; SLACK, N. Beyond Products and Services: Opportunities and Threats in Servitization, 2004.

LEYER, M.; MOORMANN, J. How lean are financial service companies really? Empirical evidence from a large scale study in Germany. **International Journal Of Operations & Production Management**, v. 34, n. 11, p. 1366-1388, set. 2014. Emerald.

LIMA, M. A. A. D. **Análise da evolução estratégica de uma empresa de confecção após a adoção do conceito 'private label'**. [S.l.]: Engenharia de Produção, CAA, Universidade Federal de Pernambuco, 2021.

LIU, N.; CHOW, P.; ZHAO, H. Challenges and Critical Successful Factors for Apparel Mass Customization Operations: Recent Development and Case Study. **Annals of Operations Research**, v. 291, n. 1-2, p. 531-63, ago. 2020.

LOCHER, D. A. **Value stream mapping the development process: a how-to guide for streamlining time to market**. [S.l.]: [s.n.], 2008.

MACHADO, A. G. C.; MORAES, W. F. A. Estratégias de customização em massa implementadas por empresas brasileiras. **Production**, v. 18, n. 1, p. 170-183, 2008. FapUNIFESP (SciELO).

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, n. 8, p. 851-857, dez. 2003. ISSN Elsevier BV.

MARQUES, C. A. N. **Framework para definir modelos de processos específicos de desenvolvimento de PSS**. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, p. 1-287. 2018.

MARQUES, M. et al. An architecture to support the development of reconfigurable and updatable product-service systems in furniture sector. **International Conference On Engineering, Technology And Innovation**, jun. 2017. IEEE.

MARTINS, D. B. **Integração de Serviços e Produtos: Estudo da Servitização e Requisitos de Sistemas Produto-Serviço (PSS)**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Escola de Engenharia. Porto Alegre, p. 1-90. 2018.

MONT, O. K. Clarifying the concept of product–service system. **Journal Of Cleaner Production**, v. 10, n. 3, p. 237-245, jun 2002. Elsevier BV.

MOURTZIS, D. et al. Product-service system (PSS) complexity metrics within mass customization and Industry 4.0 environment. **The International Journal Of Advanced Manufacturing Technology**, v. 97, n. 1-4, p. 91-103, mar. 2018. Springer Science and Business Media LLC.

NAPOLEÃO, B. M. Ferramentas da qualidade. **5 Porquês**, 2019. Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/5-porques/>>. Acesso em: 01 nov. 2022.

NAYAK, R.; PADHYE, R. The use of laser in garment manufacturing: an overview. **Fashion and Textiles**, v. 3, n. 1, p. 1-16, mar. 2016. Springer Science and Business Media LLC.

NEVES-SILVA, R. et al. Supporting Context Sensitive Lean Product Service Engineering. **Procedia Cirp**, v. 47, p. 138-143, 2016. Elsevier BV.

NUCAMENDI-GUILLÉN, S.; MORENO, M. A.; MENDOZA, A. methodology for increasing revenue in fashion retail industry. **International Journal Of Retail & Distribution Management**, v. 46, n. 8, p. 726-743, ago. 2018.

OLIVA, R.; KALLENBERG, R. Managing the transition from products to services. **International Journal Of Service Industry Management**, v. 14, n. 2, p. 160-172, mai. 2003.

PARIDA, V. et al. Mastering the Transition to Product-Service Provision: Insights into Business Models. **Learning Activities, and Capabilities, Research-Technology Management**, v. 57:3, p. 44-52, 2014.

PILLER, F. T. Mass Customization: Reflections on the state of the concept. **International Journal Of Flexible Manufacturing Systems**, v. 16, n. 4, p. 313-334, out. 2004. Springer Science and Business Media LLC.

PILLER, F. T. Mass Customization: Business Models for Personalization, Customization and Long Tail Markets. **Mass Customization**, 2015. Disponível em: <www.mass-customization.de>. Acesso em: 12 ago. 2021.

PILLER, F. T.; BLAZEK, P. Core Capabilities of Sustainable Mass Customization. **Knowledge-Based Configuration**, p. 107-120, 2014. Elsevier.

PINE II, B. J.; V., B.; BOYNTON, A. C. Making Mass Customization Work. **Harvard Business Review**, 1993. Disponível em: <<https://hbr.org/1993/09/making-mass-customization-work>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

PINE II, B. J.; VICTOR, B.; BOYNTON, A. C. Making Mass Customization Work. **Harvard Business Review**, 1993. Disponível em: <<https://hbr.org/1993/09/making-mass-customization-work>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

POLLARD, D.; CHUO, S.; LEE, B. Strategies For Mass Customization. **Journal Of Business & Economics Research (Jber)**, v. 6, n. 7, p. 77-86, fev. 2011. Clute Institute.

POURABDOLLAHIAN, G.; COPANI, G. Development of a PSS-oriented Business Model for Customized Production in Healthcare. **Procedia Cirp**, v. 30, p. 492-497, 2015. Elsevier BV.

PRIOLO, R. Lean Institute Brasil. **O que é uma obeya?**, 2019. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/artigos/643/o-que-e-uma-obeya.aspx>>. Acesso em: 19 ago. 2021.

QI, Y. et al. Manufacturing practices and servitization: the role of mass customization and product innovation capabilities. **International Journal Of Production Economics**, v. 228, mar. 2020. ISSN 0925-5273.

RADDER, L.; LOUW, L. Mass customization and mass production. **The TQM Magazine**, v. 11, n. 1, p. 35-40, 1999. ISSN 0954-478X.

REN, G.; GREGORY, M. **Servitization in manufacturing companies: a conceptualization, critical review, and research agenda**. Frontiers in Service Conference. San Francisco, CA, US: [s.n.]. 2007.

ROBINSON, T.; CLARKE-HILL, C. M.; CLARKSON, R. Differentiation through Service: a perspective from the commodity chemicals sector. **The Service Industries Journal**, v. 22, n. 3, p. 149-166, jul. 2002. Informa UK Limited.

RODRIGUES, H. E. B. **Bespoke E-commerce - Customização em massa calçado: estudo de caso múltiplos**. Business & Economics School - Instituto Superior de Gestão. Lisboa, p. 1-109. 2017.

ROTHER, M. **Toyota Kata: Gerenciando pessoas para melhoria, adaptabilidade e resultados excepcionais**. Tradução de Luiz Claudio de Queiroz Faria. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ROYER, R. Implantação da customização em massa na estratégia da manufatura. **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Foz do Iguaçu, Paraná, p. 1-9, out. 2007.

SALVADOR, F.; HOLAN, P. M.; PILLER, F. Cracking the Code of Mass Customization. **MIT Sloan Management Review**, v. 50, n. 3, p. 71-78, 2009.

SCHOLZE, S.; CORREIA, A. T.; NAGORNY, K. Services for development of Situational Aware Intelligent PSS. **2017 International Conference On Engineering, Technology And Innovation**, p. 154-1161, jun. 2017. IEEE.

SENAI. Personalização na indústria: como conquistar a customização em massa? **SENAI - Indústria Inteligente**, 2019. Disponível em: <<https://www.senairs.org.br/industria-inteligente/personalizacao-na-industria-como-conquistar-customizacao-em-massa>>. Acesso em: 18 jan. 2021.

SENANAYAKE, M. M.; LITTLE, T. J. Mass customization: points and extent of apparel customization. **Journal Of Fashion Marketing And Management: An International Journal**, v. 14, n. 2, p. 282-299, mai. 2010. ISSN Emerald.

SHANG, X. et al. Social manufacturing cloud service platform for the mass customization in apparel industry. **Proceedings Of 2013 Ieee International Conference On Service Operations And Logistics, And Informatics**, jul. 2013. IEEE.

SIKHWAL, R. K.; CHILDS, P. R. N. Design for Mass Individualisation: Introducing Networked Innovation Approach. **Customization 4.0**, p. 19-35, jun. 2018. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham.

SILVEIRA, C. F. **Desenvolvimento de coleção de biquínis de neoprene**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2015.

SILVEIRA, G. J. C. D. Mass Customization Part I: Definition, levels and success factors. **ABEPRO**.

SILVEIRA, G.; BORENSTEIN, D.; FOGLIATTO, F. S. Mass customization: literature review and research directions. **International Journal Of Production Economics**, v. 72, n. 1, p. 1-13, jun. 2001. Elsevier BV.

SOBEK II, D. K.; JIMMERSON, C. **Relatório A3: ferramenta para melhorias de processos (Resumo)**. Lean Institute Brasil. [S.l.].

SOHN, J.-M.; LEE, S.; KIM, D.-E. An exploratory study of fit and size issues with mass customized men's jackets using 3D body scan and virtual try-on technology. **Textile Research Journal**, v. 90, n. 17-18, p. 1906–1930, set. 2020.

SOUZA, I. P. B.; RODRIGUES, R. **Metodologia DMAIC: Um estudo de caso no setor automotivo**. [S.l.].

SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING. **Servitization in Industry**. [S.l.]: Springer, 2014.

SUNDIN, E. et al. Achieving mass customisation through servicification. **International Journal Of Internet Manufacturing And Services**, v. 2, n. 1, p. 56-75, 2009. Inderscience Publishers.

TEXBRASIL. Sobre o Setor, 2019. Disponível em: <<http://texbrasil.com.br/pt/imprensa/dados-da-industria-textil-e-de-confeccao-em-2015/>>. Acesso em: 09 jan. 2021.

TSENG, M. M.; JIAO, J.; MERCHANT, M. E. Design for Mass Customization. **CIRP Annals**, v. 45, n. 1, p. 153-156, 1996. ISSN 0007-8506.

TSENG, M. M.; WANG, Y.; JIAO, R. J. Mass Customization. **Cirp Encyclopedia Of Production Engineering**, p. 1-8, 2017. Springer Berlin Heidelberg.

TUKKER, A. Hight types of product–service system: eight ways to sustainability? experiences from suspronet. **Business Strategy And The Environment**, v. 13, n. 4, p. 246-260, jul. 2004. Wiley.

VANDERMERWE, S.; RADA, J. Servitization of business: adding value by adding services. **European Management Journal**, v. 6, n. 4, p. 314-324, dez. 1988. Elsevier BV.

VICENTIN, J. P. **Confecção do vestuário: proposta de mesa articulada para a redução de resíduos têxteis no setor do corte das indústrias de confecção**. Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Araranguá, p. 1-15. 2020.

VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. **Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição**. XXXII Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, p. 1-16. 2008.

WANG, D. et al. How to carry out the process of manufacturing servitization: A case study of the red collar group. **Proceedings of International Conference on Computers and Industrial Engineering, CIE**, Lisboa, out. 2017.

WARD, Y.; GRAVES, A. **Through-life management: the provision of integrated customer solutions by aerospace manufacturers**. University of Bath. United Kingdom. 2005.

WEETMAN, C. **Economia Circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. 1. ed. [S.l.]: Autêntica Business, 2019.

WONG, M. **Product service systems in consumer goods industry**. Cambridge University. UK. 2004. (Thesis).

WOOLLEY, E.; JELLIL, A.; SIMEONE, A. Wasting less food: smart mass customisation of food provision. **Procedia Cirp**, v. 96, p. 189-194, 2021. Elsevier BV.

WORTMANN, J. C. et al. Enterprise Information Systems as a Service: re-engineering enterprise software as product-service system. **Advances In Production Management Systems. Value Networks: Innovation, Technologies, and Management**, v. 384, p. 496-505, 2012. Springer Berlin Heidelberg.

XU, Y.; THOMASSEY, S.; ZEND, X. Garment mass customization methods for the cutting-related processes. **Textile Research Journal**, set. 2020.

ZAKARIA, N.; GUPTA, D. (Eds.). **Anthropometry, Apparel Sizing and Design - The Textile Institute Book Series**. 2. ed. [S.l.]: Woodhead Publishing, 2019.

ZANETTI, V.; CAVALIERI, S.; PEZZOTTA, G. Additive Manufacturing and PSS: a solution life-cycle perspective. **IFAC - PapersOnline**, v. 49, n. 12, p. 1573-1578, 2016. Elsevier BV.

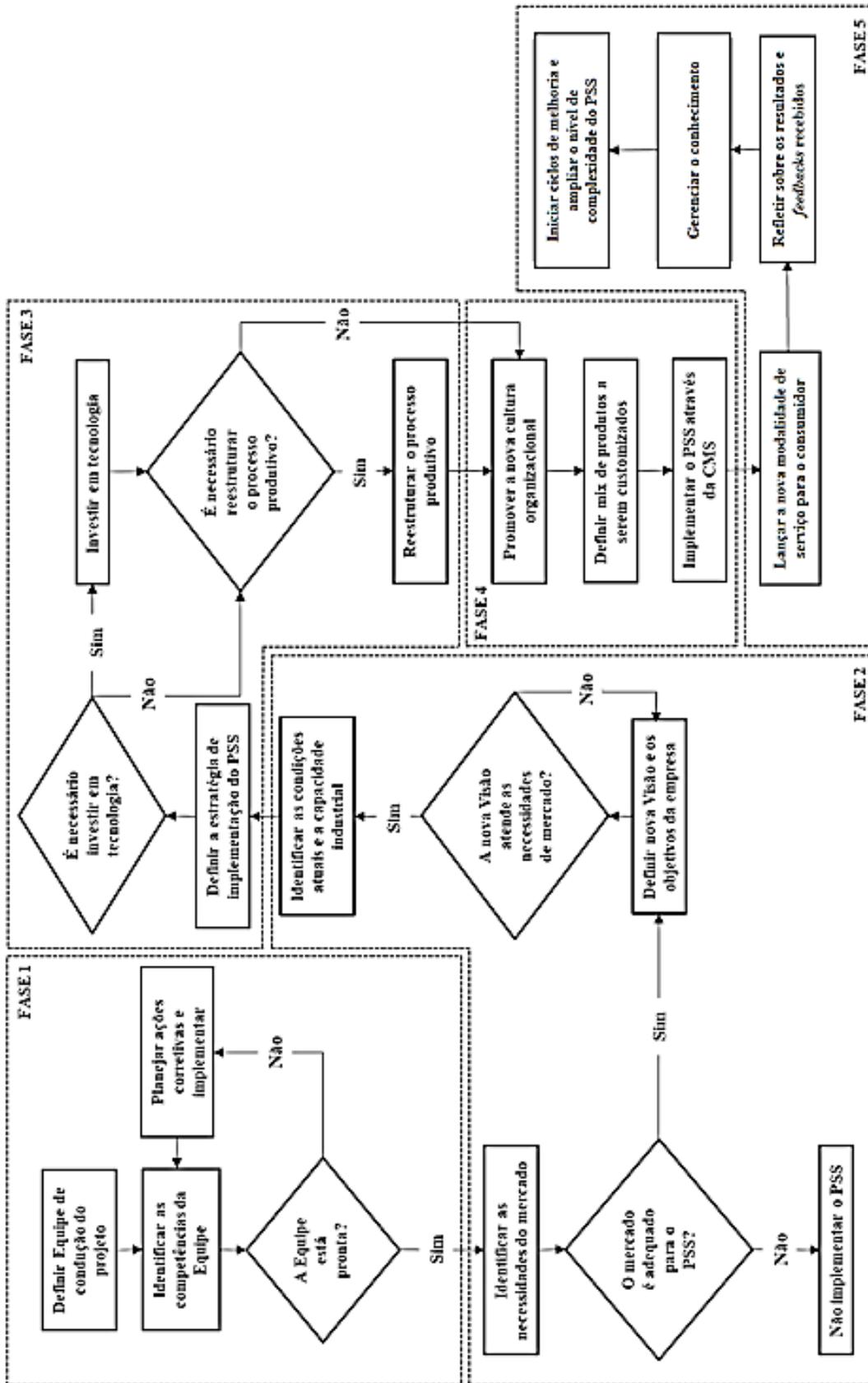
ZERBINATTI, L.; DAMY-BENEDETTI, P. D. C. **Melhoria de processos nas empresas e uso das ferramentas lean seis sigma**. [S.l.]: Curso de Engenharia de Alimentos, UNILAGO.

ZHANG, M.; LETTICE, F.; ZHAO, X. The impact of social capital on mass customisation and product innovation capabilities. **International Journal Of Production Research**, v. 53, n. 17, p. 5251-5264, 24 fev. 2015. Informa UK Limited.

ZHANG, X. et al. 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, set. 2019. Elsevier BV.

ZILBER, S. N.; NOHARA, J. J. Mass customization and strategic benefits: a case study in Brazil. **The Electronic Journal Of Information Systems In Developing Countries**, v. 36, n. 1, p. 1-26, jan. 2009. Wiley.

APÊNDICE A – METODOLOGIA



APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO

Sobre Você

Primeiramente, para fins estatísticos, precisamos conhecer você melhor. Lembrando que a pesquisa garante o seu anonimato.

Formação *

- Engenharia Têxtil
- Engenharia de Produção
- Engenharia Mecânica
- Engenharia da Qualidade
- Design
- Moda
- Modelagem
- Outro: _____

Tipo de Experiência *

- Profissional
- Acadêmica

Setor de Atuação *

- Confecção
- Têxtil
- Outro: _____

Área de Atuação *

- Engenharia
- Modelagem
- Desenvolvimento de Produto
- Moda
- Qualidade
- Melhoria Contínua
- Outro: _____

Tempo de Experiência no Setor *

- Menos de 1 ano
- De 1 até 3 anos
- De 3 até 5 anos
- De 5 até 10 anos
- Mais de 10 anos

Você possui experiência ou conhecimento sobre servitização (entrega de serviços) da indústria ou customização em massa de produtos? *

- Possuo experiência em servitização da indústria
- Possuo experiência em customização em massa
- Possuo conhecimento sobre servitização da indústria
- Possuo conhecimento sobre customização em massa
- Não possuo conhecimento ou experiência nos assuntos acima

Instrumento da pesquisa:

Antes de continuar a responder o questionário, por gentileza, leia com atenção as instruções seguintes:

- a) No início de cada Seção serão apresentadas a você, de forma breve, as 5 Fases da Metodologia desenvolvida pela Autora, que será o meio pelo qual a avaliação das hipóteses acontecerá;
- b) Responda as questões considerando suas experiências e conhecimentos profissionais;
- c) Não existem respostas certas ou erradas;
- d) Quando você não souber uma resposta com exatidão, procure responder com a maior proximidade possível;

A Metodologia

Ao longo do presente questionário será apresentada uma proposta de Metodologia para Implementação de um Sistema Produto-Serviço (PSS) por meio da estratégia de Customização em Massa (CM) na indústria de vestuário tradicional.

A Metodologia foi dividida em 5 Fases e apresenta como objetivo avaliar as hipóteses desenvolvidas pela Autora considerando as principais dificuldades da indústria de vestuário atual e a variáveis identificadas na literatura através de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS).

Caso deseje saber mais sobre a Metodologia e as Hipóteses que você irá avaliar, você pode ler o documento a seguir: [Descrição da Metodologia e Hipóteses](#)

Na sua percepção, a indústria de vestuário atual ainda enfrenta dificuldade em identificar e atender as necessidades, cada vez mais diversas, dos clientes? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Na sua percepção, a indústria de vestuário atual enfrenta problemas relacionados à baixa eficiência produtiva? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Tendo em vista a demanda instável dos consumidores do setor, vocês acreditam que a indústria de vestuário atual enfrenta problemas relacionados à incerteza de demanda? *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

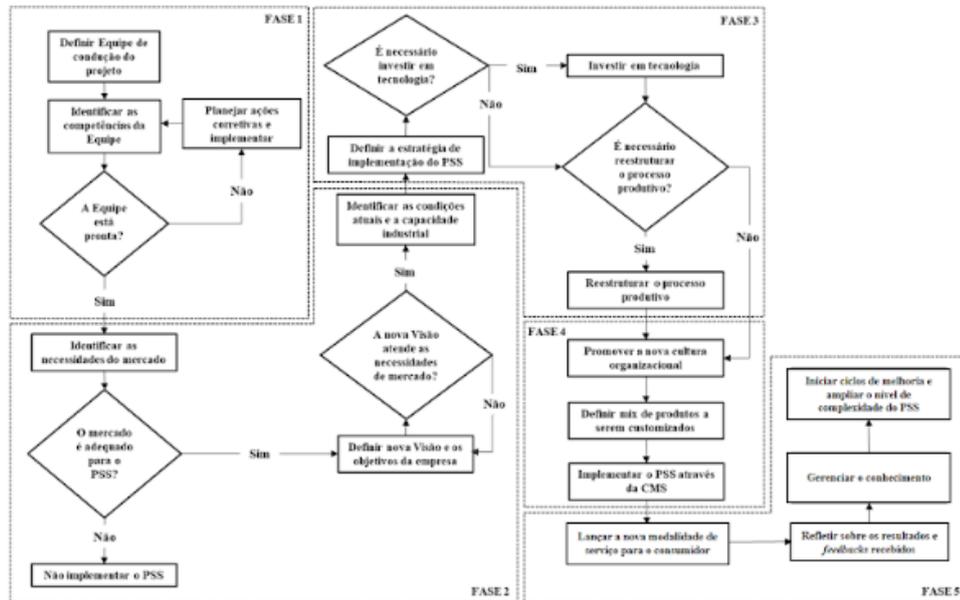
Na sua percepção, a indústria de vestuário enfrenta problemas de altos níveis de estoque? *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Na sua percepção, a indústria de vestuário tem dificuldade para estabelecer uma cultura voltada para a melhoria contínua?

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Nas próximas Seções serão apresentadas, de forma breve, as 5 Fases da Metodologia:



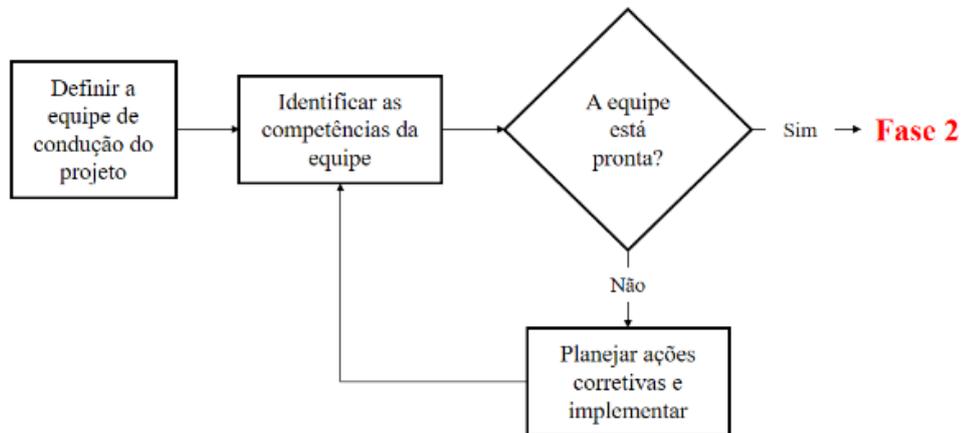
Fase 1 - Capacitação da Equipe

A Fase 1 da Metodologia aborda o processo de treinamento da equipe responsável pela condução do projeto de implementação do PSS a partir da CM na indústria de vestuário. **A Fase 1 é dividida em três etapas:**

- 1) Definir a equipe responsável pela condução do processo de implementação do PSS;
- 2) Avaliar o conhecimento da equipe escolhida sobre os temas e ferramentas necessárias para implementação do PSS a partir da CM;
- 3) Treinar a equipe, caso sejam observadas lacunas de conhecimento sobre o PSS, a CM e ferramentas como PDCA, Mapeamento de Fluxo de Valor e Kata de Melhoria.

Caso deseje saber mais sobre a Fase 1, você pode ler o documento a seguir:

[Fase 1 - Capacitação da Equipe](#)



Abaixo há uma proposta de questionário que pode ser aplicado pela empresa para identificação das competências da equipe, a fim de avaliar a necessidade de proporcionar treinamentos para os mesmos.

Questionário para Avaliação de Competências

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Você possui conhecimento sobre conceito do PSS? | 7 | Você tem conhecimento sobre os produtos e sobre os possíveis tipos de customização que podem ser ofertados para esses? |
| 2 | Você possui conhecimento sobre a estratégia de CM? | 8 | Você considera a combinação dos produtos com os serviços de customização como uma ação que aumentará o lucro da empresa? |
| 3 | Você possui experiência com a implementação do PSS ou da CM? | 9 | Você tem conhecimento da visão empresarial atual? |
| 4 | Você tem conhecimento e experiência na cultura de melhoria contínua? | 10 | Você tem conhecimento sobre as tecnologias existentes que podem permitir um melhor nível de flexibilidade da empresa? |
| 5 | Você possui conhecimento sobre ferramentas como PDCA, Mapa de Fluxo de Valor e Kata de Melhoria? | 11 | Você está pronto para considerar os feedbacks oferecidos pelos consumidores? |
| 6 | Você enxerga o serviço como uma estratégia diferencial para a empresa? | | |

Discorda Totalmente      Concorda Totalmente

Você acredita que o questionário desenvolvido pela Autora é suficiente para avaliar a capacidade técnica da equipe que será responsável pela condução do processo de implementação do PSS? *

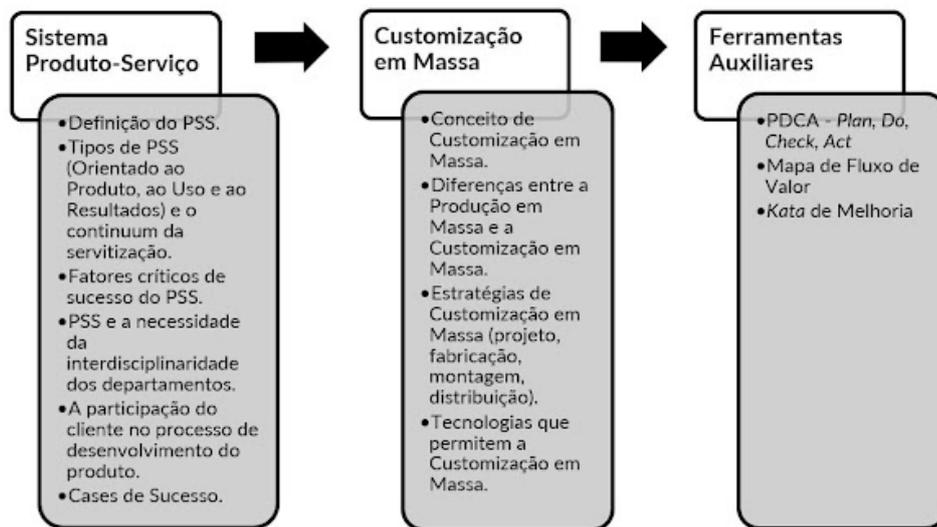
1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Você acrescentaria alguma pergunta ao questionário para avaliação de competências? Se sim, qual?

Sua resposta _____

Havendo lacunas de conhecimento entre os membros da equipe, recomenda-se seguir o modelo de plano de capacitação abaixo:



Você concorda que o plano de capacitação proposto é suficiente para que a equipe apresente um bom desempenho, posteriormente, ao longo do processo de implementação do PSS? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Você acrescentaria algum tema, não citado, ao processo de capacitação da equipe? Se sim, qual?

Sua resposta _____

Você concorda que a capacitação da equipe sobre os temas abordados ocasionará o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua na indústria de vestuário? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

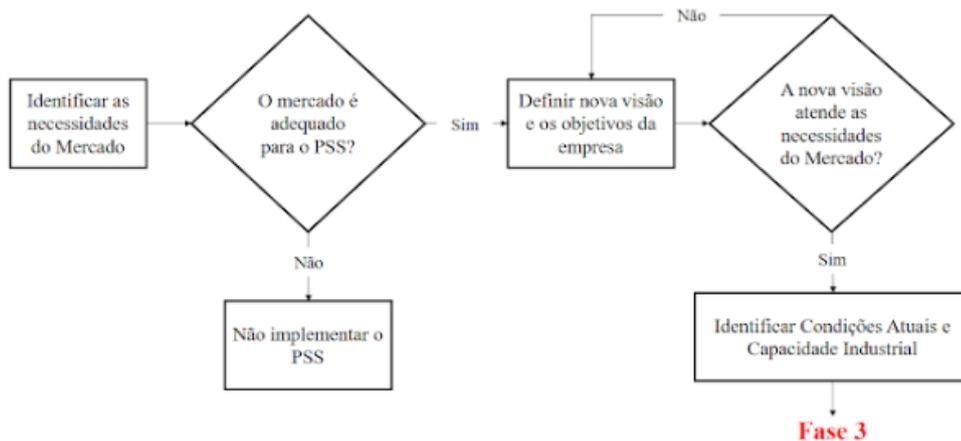
Fase 2: Definição da visão empresarial e identificação das condições atuais

A Fase 2 trata do entendimento do mercado, e conseqüentemente das necessidades do consumidor, e da identificação das condições em que a indústria atual opera. **A Fase 2 é dividida em três etapas:**

- 1) Entender as necessidades do Mercado de Vestuário;
- 2) Compreender a nova direção da empresa e desdobrar a visão definida em objetivos e metas claras para os demais colaboradores;
- 3) Identificar a condição atual e a capacidade total de operação da indústria através do uso da ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor.

Caso deseje saber mais sobre a Fase 2, você pode ler o documento a seguir:

[Fase 2: Definição da visão empresarial e identificação das condições atuais](#)

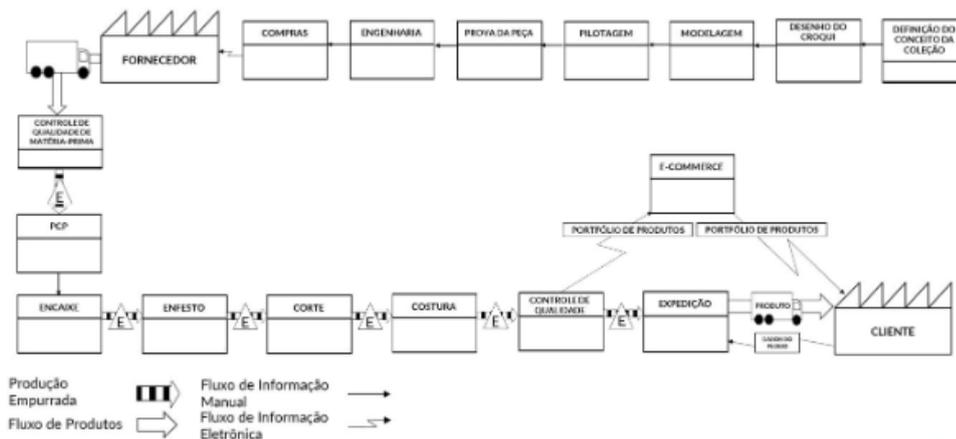


Você concorda que a etapa da Fase 2: Entender as necessidades do mercado de vestuário, no processo de implementação do PSS por meio da CM, é uma forma de aumentar a interação com o consumidor e promoverá o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Abaixo há um exemplo qualitativo de um típico Mapa do Estado Atual de uma indústria de vestuário tradicional. Percebe-se que normalmente, na indústria tradicional a manufatura é baseada em estoques e em uma produção empurrada, havendo pouca interação entre fabricantes e consumidores.



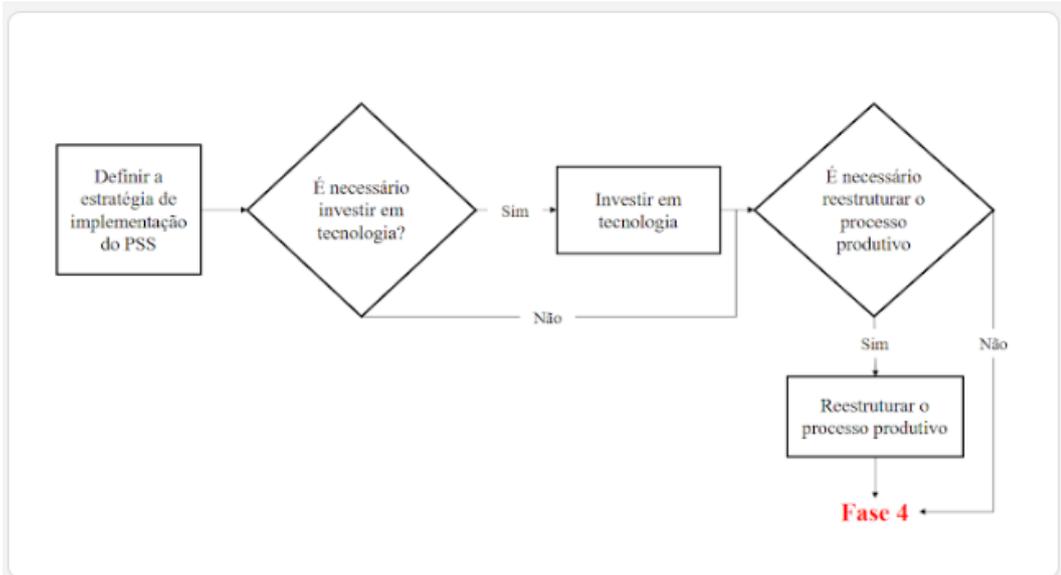
Fase 3: Definição da estratégia de implementação do PSS

A Fase 3 trata das condições que a indústria deve operar para que atinja os objetivos traçados na Fase 2, os quais estão de acordo com a necessidade de mercado. **A Fase 3 é dividida em três etapas:**

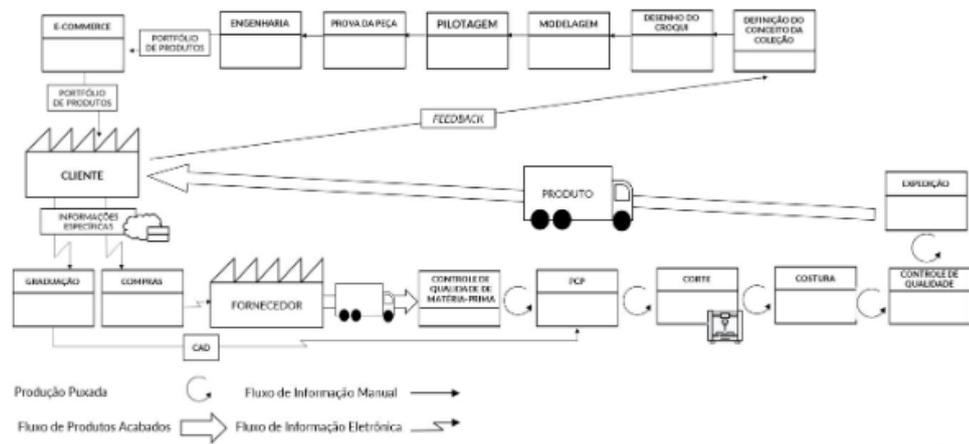
- 1) Definir o serviço que será ofertado pela empresa (por exemplo, customização);
- 2) Identificar as tecnologias necessárias para implementação do PSS através da CM;
- 3) Estabelecer a Condição Futura em que a empresa deve operar para atingir seus objetivos.

Para mais detalhes sobre a Fase 3, você pode ler o documento a seguir:

[Fase 3: Definição da estratégia de implementação do PSS](#)



Esse é um exemplo qualitativo de um possível Mapa do Estado Futuro, o qual demonstra de que forma o novo processo produtivo pode ser estabelecido de forma a promover a entrega do serviço de customização, com a mesma qualidade e velocidade da indústria tradicional (manufatura em massa). Para isso, o objetivo é que com a implementação do PSS a produção se torne puxada, com a promoção de um contato próximo entre consumidor e indústria e que se baseie numa cultura de melhoria contínua.



Considerando as mudanças previstas pela implementação do PSS por meio da CM, você concorda que a reestruturação do processo produtivo, tendo como foco um fluxo de produção que atenda à CM, promove a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário? *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Considerando as mudanças previstas pela implementação do PSS por meio da CM, você concorda que o aumento da interação com o consumidor promove a redução da incerteza da demanda na indústria de vestuário? *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Você concorda que o investimento em tecnologia, através de máquinas de corte à laser, promoverá a melhoria da eficiência produtiva na indústria de vestuário? *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Você concorda que o aumento da interação com o consumidor promoverá a redução do nível de estoque na indústria de vestuário? *

1 2 3 4 5
Discordo Totalmente Concordo Totalmente

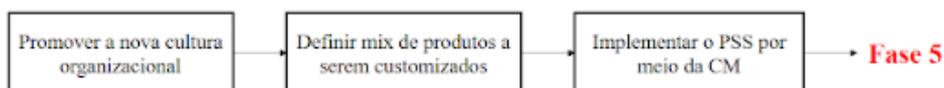
Fase 4 – Implementação do PSS através da Customização em Massa

A Fase 4 aborda a promoção da nova cultura organizacional, iniciada através da capacitação da equipe na Fase 1, e trata do processo de implementação do PSS a partir da CM. **A Fase 4 é dividida em três etapas:**

- 1) Promover a nova perspectiva cultural, direcionada para a entrega de serviço, customização em massa e melhoria contínua, para os demais colaboradores da empresa;
- 2) Definir o mix de produtos que serão customizados inicialmente, levando em consideração as necessidades do consumidor e o nível de complexidade exigido para fabricação do produto customizado;
- 3) Dar início aos ciclos de modificações, iniciando o processo de implementação do PSS a partir da CM para a indústria de vestuário.

Para mais detalhes sobre a Fase 4, você pode ler o documento a seguir:

[Fase 4: Implementação do Sistema Produto-Serviço através da Customização em Massa](#)

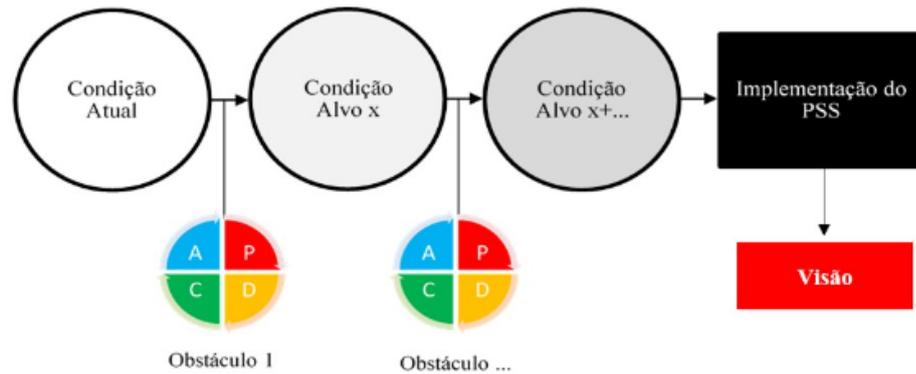


Você concorda que promoção da nova perspectiva cultural da empresa para os * demais colaboradores ajudará no desenvolvimento da cultura de melhoria contínua?

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Abaixo há uma visão geral do processo de implementação do PSS a partir da CM. Percebe-se que obstáculos poderão surgir ao longo do processo de implementação e recomenda-se o uso de ferramentas como o PDCA e o Kata de Melhoria para auxiliarem a Equipe a superar essas barreiras, até que o processo de implementação se dê por completo.



Você concorda que o uso do método PDCA irá contribuir para o sucesso de processo de transição do modelo tradicional para o modelo servitizado? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Você acredita que o uso da abordagem Toyota Kata irá contribuir para o sucesso de processo de transição do modelo tradicional para o modelo servitizado? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

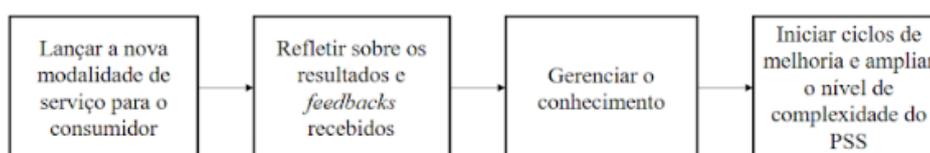
Fase 5: Lançamento e atividades pós-lançamento

A Fase 5 é a fase final da Metodologia e trata do processo de lançamento do projeto para os consumidores e da aplicação da cultura de melhoria, tomando como base os *feedbacks* que serão recebidos a cada experiência de compra do consumidor. **A Fase 5 é dividida em três etapas:**

- 1) Informar e orientar o consumidor sobre o novo serviço ofertado e sobre seu novo procedimento de compra;
- 2) Gerenciar os dados do consumidor e os *feedbacks* recebidos ao fim de cada experiência de compra cliente;
- 3) Reaplicar a metodologia no desenvolvimento da oferta de outros tipos de produtos customizados, caso seja uma necessidade do cliente e a indústria comporte tais mudanças.

Para mais detalhes sobre a Fase 5, você pode ler o documento a seguir:

[Fase 5: Lançamento e atividades pós-lançamento](#)



Você concorda que o aumento da interação com o consumidor, através da sua orientação sobre o novo serviço ofertado e novo procedimento de compra, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Você concorda que o aumento da interação com o consumidor, através dos *feedbacks* recebidos ao fim de cada experiência de compra cliente, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Você concorda que o aumento da interação com o consumidor, através do desenvolvimento da oferta de outros tipos de produtos customizados, quando necessário, promove o aumento da satisfação do cliente na indústria de vestuário? *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Além das mudanças avaliadas na presente pesquisa, você acredita que haverá alguma outra variável não estudadas que sofrerá alterações?

Sua resposta

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) - O presente TCLE está de acordo com a resolução 466/2012.

Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada "Proposição de sistematização dos conhecimentos para implementação de sistema produto-serviço por meio da customização em massa na indústria do vestuário tradicional", que tem como objetivo geral estruturar a sistematização dos conhecimentos para a implementação de Sistemas Produto-Serviço por meio da estratégia da Customização em Massa em indústrias tradicionais do setor de vestuário. A pesquisa é integrada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e a coleta dos dados terá duração de 3 semanas, com término previsto para 23/11/2022.

A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder o questionário aplicado através da ferramenta *Google Forms*. As perguntas do questionário têm como foco validar as hipóteses estabelecidas pela Autora ao longo da pesquisa. Os dados coletados neste questionário serão utilizados apenas para finalidade de pesquisa acadêmica e poderão ser divulgados em eventos e/ou revistas científicas, sem identificação dos participantes, garantindo sigilo e privacidade. Ainda que seja muito difícil acontecer, é possível haver quebra de sigilo involuntária e não intencional. Nesse caso, as consequências poderão ser notificadas aos responsáveis pela pesquisa, através das informações de contato ao fim do presente termo. Aos participantes, o risco que a pesquisa poderá trazer é fadiga. Portanto, a qualquer momento você pode se recusar a responder ou interromper a participação e retirar seu consentimento, sem penalização alguma. Os participantes estão assegurados o direito a pedir indenizações, nos termos da lei, para reparação de eventual dano causado pela sua participação na pesquisa.

Todos os pesquisadores, além de assinarem este documento, comprometem-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa. O(A) Sr(a) poderá entrar em contato com o pesquisador principal através do e-mail: fernanda.luiz@grad.ufsc.br ou endereço profissional: Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Mecânica. Campus Reitor João David Ferreira Lima - Trindade - 88040900 - Florianópolis, SC - Brasil - Caixa-postal: 476.

O(A) Sr(a). também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC, órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O contato pode ser realizado através do telefone: (48) 3721-6094, e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br ou pessoalmente no seguinte endereço: Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400.

Sua colaboração neste estudo é de extrema importância, mas a decisão em participar é sua. Estimamos que o preenchimento das respostas leve em torno de 10 minutos. Caso queira desistir em qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Se você concordar em participar basta selecionar a opção “Declaro que li o TCLE e concordo em participar da pesquisa” abaixo, afirmando que leu e está de acordo com o TCLE apresentado.