



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:
Limitações e possibilidades**



PROPOSTA DE *FRAMEWORK* PARA ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMA DE APROVAÇÃO DE ORÇAMENTO À PARTIR DE MODELO HÍBRIDO SODA/SSM

JOSÉ CARLOS SOUZA OLIVEIRA - carlos.souza@ifsp.edu.br
jose.cs.oliveiral@unesp.br

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - CAMPUS ITAQUAQUECETUBA
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

REGIANE MÁXIMO SIQUEIRA - Regiane.máximo@unesp.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

ÁREA: 3. PESQUISA OPERACIONAL
SUBÁREA: 3.3 – PROCESSOS DECISÓRIOS

RESUMO: O OBJETO DESTA PESQUISA RESTRINGE-SE A UM PROCESSO DE ORÇAMENTOS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO DE ELEMENTO DE MÁQUINA, ONDE O PROBLEMA EXISTENTE É O BAIXO NÍVEL DE APROVAÇÃO DE ORÇAMENTOS. SENDO ASSIM, O OBJETIVO DESTA PESQUISA É APLICAR UM FRAMEWORK TEÓRICO COMBINANDO OS MÉTODOS DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS SODA E SSM, GERANDO UM ROL DE AÇÕES/ALTERNATIVAS QUE RESOLVA/MITIGUE O PROBLEMA. A APLICAÇÃO DO MODELO HÍBRIDO SODA/SSM MOSTROU-SE EFICAZ PARA A GERAÇÃO DE 10 AÇÕES/ALTERNATIVAS, COM UMA RESPOSTA SATISFATÓRIA, SISTÊMICA, ANALÍTICA E CARACTERIZADA PELA VISÃO DOS ENVOLVIDOS, CONSIDERANDO AS PERCEPÇÕES SOCIAIS E POLÍTICAS ENTRE O MODELO CONCEITUAL E O MUNDO REAL.

PALAVRAS-CHAVES: DEMANDA; ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMA; SODA, SSM.

1. INTRODUÇÃO

Tomada de decisão em ambiente de gestão de operações está sempre presente, cabendo ao decisor, a seleção das melhores alternativas, que implementadas mitiguem o problema. Esse processo, fica muito comprometido, quando estas alternativas são definidas à partir de impressões subjetivas e baseadas somente no empirismo.

A utilização de métodos e técnicas, minimamente estruturadas, auxiliam na acuridade da seleção de alternativas. Para os Métodos de Estruturação de Problemas (PSM), à partir de análise de *stakeholders*, são possíveis combinar diferentes visões, gerando assim uma análise mais ampla e precisa.

A utilização de métodos PSM para estruturação de um problema é eficaz para sua melhor compreensão. A utilização de um modelo híbrido que aproveite os pontos fortes de dois ou mais métodos, constituem um ganho relevante na abordagem da problemática. A busca por respostas melhores deve nortear este desafio de combinar métodos.

O objetivo deste trabalho é a partir de um problema de Demanda; mais especificamente; aprovação de orçamento aplicar um *framework* teórico combinando os métodos de estruturação de Problemas *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) e *Soft Systems Methodology* (SSM), estruturando o problema à partir de uma visão analítica/quantitativa contemplada fortemente pela visão dos envolvidos, com um pensamento sistêmico, percepções sociais e políticas do ambiente onde o problema está inserido.

Espera-se que o rol de ações obtidas pela aplicação deste *framework* com diferentes abordagens analíticas, produzam maior compreensão e assertividade na geração de alternativas para mitigação do problema.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Demanda

As empresas precisam planejar as suas operações com relação à oferta de produtos ou serviços. A previsão de demanda é uma metodologia da administração de empresas para estimar um valor futuro de uma grandeza de interesse. As previsões são elementos necessários no processo de tomada de decisão sobre o futuro (PETROPOULOS ET AL., 2018).

A análise e/ou previsão de Demanda é um dos aspectos mais importantes da gestão da produção, sendo o principal insumo do processo de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP); para o alcance das metas organizacionais.

Para Pellegrini e Fogliatto (2001), a análise e previsão de demandas desempenham um importante papel na gestão das organizações. Nas finanças contribuem para o planejamento da necessidade de recursos, na área de recursos humanos, colaboram no planejamento de modificações no nível de força de trabalho, para vendas essas auxiliam no agendamento de promoções. As previsões de demanda são também essenciais na operacionalização de diversos aspectos do gerenciamento da produção, como na gestão de estoques e no desenvolvimento de planos agregados da produção.

A previsão de demanda pode ser entendida como uma atividade de reflexão de eventos externos incontrolláveis (economia, mercado, concorrentes) e eventos internos controláveis (*marketing*, planejamento de produção), porque apesar do sucesso da empresa ser originado pela combinação dos dois eventos, a previsão se aplica somente aos fatores incontrolláveis (GUIMARÃES, 2008). A Figura ilustra estes eventos.

FIGURA 1 - Aspectos considerados na previsão de demanda.



Fonte: Guimarães (2008).

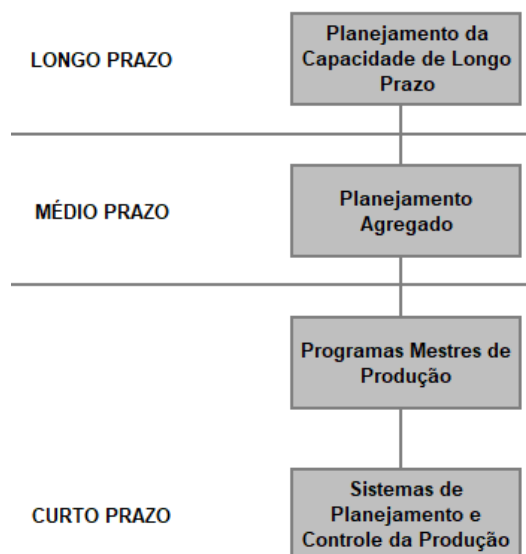
Os eventos internos considerados na Figura 1, representam aspectos que devem ser considerados na previsão e que são passíveis de controle, já aspectos relacionados a mercado, são incontrolláveis e apenas observáveis.

De acordo com Pellegrini e Fogliatto (2001), os métodos de previsão de demanda podem ser classificados em três grandes grupos:

- Modelos quantitativos: Técnicas baseadas em séries temporais e Técnicas Baseadas em correlação;
- Modelos qualitativos: Pesquisa de Mercado, Simulação de Cenários e Método Delfi.

Para além dos modelos de previsão de demanda, é necessário a definição de estratégias de produção via PPCP, esta estratégia de produção requer um tratamento da demanda à partir dos objetivos estratégicos traçados ao longo do tempo (SLACK; BRANDON-JONES; JONHSTON; 2018). A Figura 2 ilustra esse horizonte.

FIGURA 2 - Atribuições do setor de PPCP quanto a Demanda.



Fonte: Adaptado pelo autor de Slack; Brandon-Jones; Jonhston (2018).

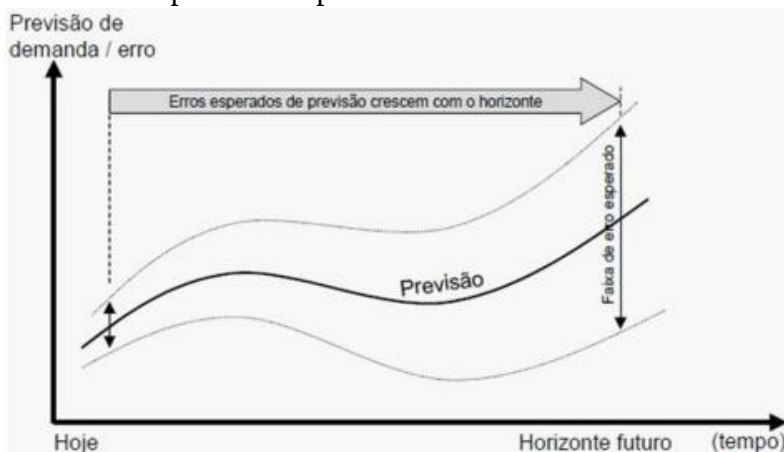
Para Martins; Lagueni (2015) é necessário esclarecer o que não é previsão. Distinguir planejamento, predição e previsão é fundamental para uma correta compreensão da Previsão de Demanda.

O primeiro termo, planejamento, pode ser entendido como um processo lógico que descreve as atividades necessárias para ir do ponto atual até o objetivo definido. A predição é o processo para determinar um acontecimento futuro baseado em dados completamente subjetivos e sem uma metodologia de trabalho clara. Já a previsão, é um processo metodológico para determinação de dados futuros baseados em modelos estatísticos, matemáticos ou ainda em modelos subjetivos apoiados em metodologia de trabalho clara e previamente definida (MARTINS; LAUGENI, 2015).

Alguns cuidados devem ser tomados quanto ao conceito de Previsão de Demanda. A previsão não deve ser confundida com metas. O setor de vendas, orientados por metas, pode ligeiramente fazer essa confusão. A partir daí, iniciam-se os principais erros cometidos ao realizar previsões. Porém, é preciso esclarecer que uma previsão nunca será precisa, porque nenhuma previsão é exata, afinal de contas é uma tentativa de projetar uma ação futura (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Ainda para Corrêa; Corrêa (2012), outro erro cometido ao realizar previsões é amparar a previsão em apenas um número, porque além da previsão é preciso calcular o erro da previsão. Além disso também é necessária a manutenção do método de previsão. Um erro comum é manter-se com o mesmo método sem o monitoramento da previsão realizada. A Figura 3 ilustra o comportamento dos erros na previsão de demanda.

FIGURA 3 – Faixa de erro esperado nas previsões.



Fonte: Corrêa e Corrêa (2012, p. 240)

As previsões em função do tempo; curto, médio e longo prazo; conforme Figura 2 estão sujeitas a erros de previsão que aumentam à medida que o horizonte de previsão é alargado, isto acontece porque nem todos os fatores são considerados para os cálculos de previsão. Com o tempo, o ambiente se modifica e o cenário passa a ter outro comportamento.

2.2 Strategic Options Development and Analysis - SODA

Segundo EDEN e ACKERMANN (1993) a metodologia denominada *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) foi concebida para trabalhar com o desenvolvimento de estratégias e solução de problemas em grupo dentro de uma organização, e tem a mesma base teórica do mapeamento cognitivo: a visão da vida organizacional como uma realidade “negociada” dos indivíduos, como pessoas que agem buscando dar sentido ao mundo e da prática de auxílio às organizações, cujo objetivo é dar apoio ao cliente para que ele solucione seus problemas.

VIDAL (2005) define as bases teóricas e conceituais sobre as quais o emprego da SODA é realizado (várias das quais são características inerentes à PO-Soft):

- Cada pessoa percebe o mundo de maneira subjetiva e particular;
- A negociação e o diálogo são postos em primeiro plano, em relação às estruturas de poder da organização ou comunidade;
- A função do planejador é apoiar o processo de tomada de medidas, e não fazer valer relações de poder e hierarquia;
- A técnica básica utilizada é o mapa cognitivo, através do qual se atinge um consenso com relação à situação estudada e as medidas que devem ser tomadas.

O funcionamento básico da SODA constitui-se de entrevistas individuais com os membros do grupo nas quais, utilizando-se da técnica do mapeamento cognitivo, são

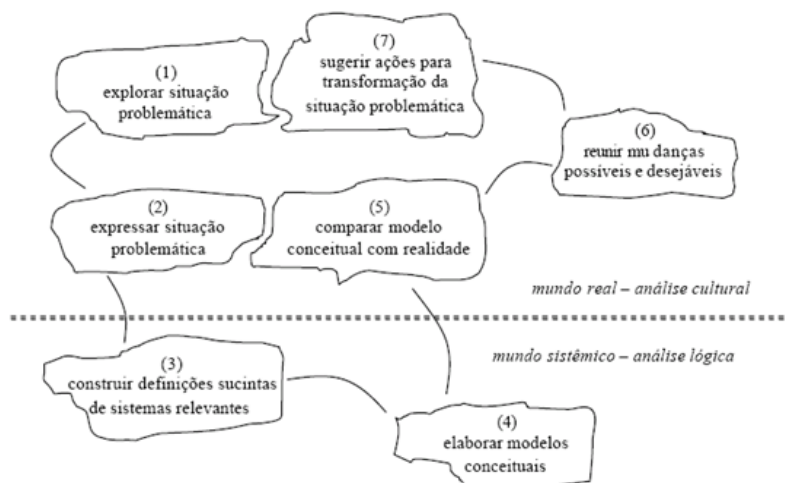
produzidos e analisados um mapa para cada membro. Em seguida o mediador do processo (pessoa que conduz a aplicação do método) reúne todos os mapas em um, que será denominado mapa agregado/congregado, e dispõe as diferentes concepções sobre o problema.

RIEG; ARAÚJO (2003) ressaltam que os conceitos no mapa podem refletir objetivos, explicações, problemas, oportunidades, necessidades, imposições, fatos, estratégias etc. Por sua vez, as ligações, embora deixem o mapa com formato de diagrama de causa e efeito, têm faixa bem mais ampla de significados, dependendo justamente das preferências assumidas pelos conceitos que estão sendo relacionados: se os conceitos refletem objetivos, problemas, fatos, estratégias etc. Portanto, as ligações refletem não só a conexão de explicações a consequências, mas também a conexão de opções a resultados, meios a fins, ações a objetivos; todas elas obedecendo à lógica de que os resultados/fins/objetivos mais importantes são hierarquicamente superiores no mapa.

2.3 Soft System Methodology - SSM

O SSM foi desenvolvido no Departamento de Sistemas e Administração de Informações da Universidade de Lancaster/Inglaterra, por uma equipe liderada por Peter Checkland, a partir dos anos 60, com o intuito de tentar resolver problemas em empresas, de forma sistêmica e em situações onde se mostravam pouco estruturados. A metodologia SSM (adaptado de Checkland, 1981) e seus passos estão representados na Figura 4.

FIGURA 4 - Estágios do SSM.



Fonte: Checkland (1981).

Segundo Checkland (1981) nos estágios 1 e 2 são desenvolvidos “retratos” da situação problema com a maior riqueza de detalhes possível, são trazidas informações fiéis da realidade, sem estrutura pré-concebida.

No estágio 3 são identificados os sistemas relevantes para o problema (“definição de raízes dos sistemas relevantes” ou “raiz do problema”), os participantes são conduzidos do “mundo real” para os “modelos mentais”. Após definidos detalhadamente, devem ser acompanhados com a identificação dos elementos CATWOE, nome atribuído por Checkland (1981) para o conjunto de elementos utilizados para que se defina no que consistem os sistemas (ENSSLIN, 2002). A sigla CATWOE foi transcrita a partir de Checkland e Scholes (1990): C (*Customers*) clientes/beneficiários, A (*Actors*) atores/conduzem as atividades, T (*Transformation*) processo de transformações/ entradas e saídas do sistema, W (*Weltanschauung*) visão de mundo/percepção, O (*Owner*) decisores/detentores do problema, E (*Environment*) ambiente/restrições externas.

No estágio 4 deve ser construído o modelo conceitual, a descrição dos meios necessários para que o sistema represente realmente a situação desejada.

O estágio 5 compara o modelo conceitual com a realidade descrita no estágio 2. Os participantes da situação devem ser envolvidos no processo e as mudanças necessárias devem ser elencadas, base da discussão sobre as mudanças passíveis de serem implementadas (transformação da realidade), o que é feito no estágio 6, para que no estágio 7 sejam implementadas, levando-se em conta as ações julgadas relevantes para as mudanças desejadas. É importante citar que no estágio 5, o analista passa dos modelos mentais e inicia um debate considerando mudanças desejáveis ou viáveis, e que neste momento levanta discussões para comparar os modelos construídos no estágio anterior com a situação problema.

A partir passa-se a programar as mudanças improvisadas na situação problema (estágios 6 e 7), como a metodologia SSM não é linear, interações devem ser realizadas e que no debate (estágio 5) pode-se retornar a análise inicial e as definições “raízes”.

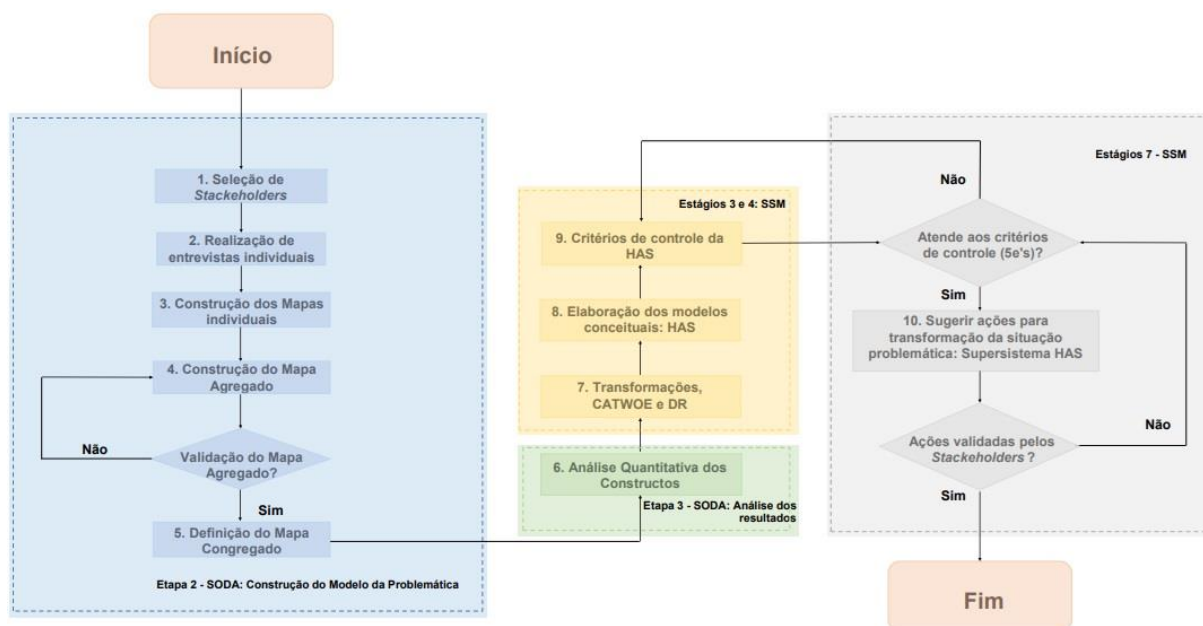
3. METODOLOGIA

Para PRODANOV e FREITAS (2013), de acordo com os critérios de classificação, esta pesquisa é classificada como Pesquisa Aplicada, Exploratória, Qualitativa e Quantitativa e Bibliográfica.

Foi gerada Bibliometria do tema, com análise da literatura acerca dos estudos atualizados sobre Demanda, SODA, SSM . Foi utilizada a base de dados *Scopus* para a coleta de dados bibliométricos.

É proposto o seguinte *framework* para estruturar problema de demanda à partir de modelo híbrido SODA/SSM.

FIGURA 5 - *Framework* proposto.



Este *framework* foi gerado à partir dos métodos PSM SODA e SSM. Reconhece que nunca há uma resposta certa para problemas complexos, mas sim uma resposta melhor ou pior e encoraja à busca por soluções melhores. Na busca por uma melhor resposta para a fase de estruturação do problema, este modelo tem como objetivo estruturar o problema de uma forma mais ampla, aproveitando as principais vantagens de cada método:

- SODA: Analítico/quantitativo e caracterizado pela construção dos mapas cognitivos que dão uma visão estruturada do problema e encaminham para uma solução que contempla fortemente a visão dos envolvidos.
- SSM: Alinhado ao pensamento sistêmico, mais holístico, com percepções sociais e políticas entre o modelo conceitual e o mundo real.

Sendo assim este *framework* busca estruturar o problema de um problema de demanda à partir da visão analítica/quantitativa contemplada fortemente pela visão dos envolvidos, com um pensamento sistêmico, percepções sociais e políticas do ambiente onde o problema está inserido.

O Capítulo a seguir detalha o *framework* e os resultados obtidos em cada etapa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi definido o problema a ser tratado neste trabalho de pesquisa: “Baixo percentual na aprovação de orçamentos na prestação de serviço de manutenção de elemento de máquina”.

4.1 Aplicação da Etapa 2 do Método SODA: Construção do Modelo da Problemática

4.1.1 SELEÇÃO DE *STAKEHOLDERS*

O modelo inicia-se com a definição dos *Stakeholders*, ou seja, dos atores envolvidos no processo. O quadro a seguir representa o conjunto de *Stakeholders*.

QUADRO 1 - Seleção de *Stakeholders* para o problema em análise.

Interesse	Sujeitos Baixo poder e Alto interesse	Jogadores Alto poder e Alto interesse
	Distribuidor autorizado	1º Engenheiro de Serviços
	Estagiário	2º Técnico de Processo interno
	Baixo poder e Baixo interesse	Alto poder e Baixo interesse
	Aprendiz	3º Supervisor
		4º Engenheiro de Aplicação
	Poder	

A seleção dos *Stakeholders* para as entrevistas individuais e posterior montagem dos mapas individuais foram definidos à partir do alto poder de decisão no processo, ou seja, aqueles atores cuja sua ação tem um forte impacto no resultado do processo.

4.1.2 REALIZAÇÃO DE ENTREVISTAS INDIVIDUAIS

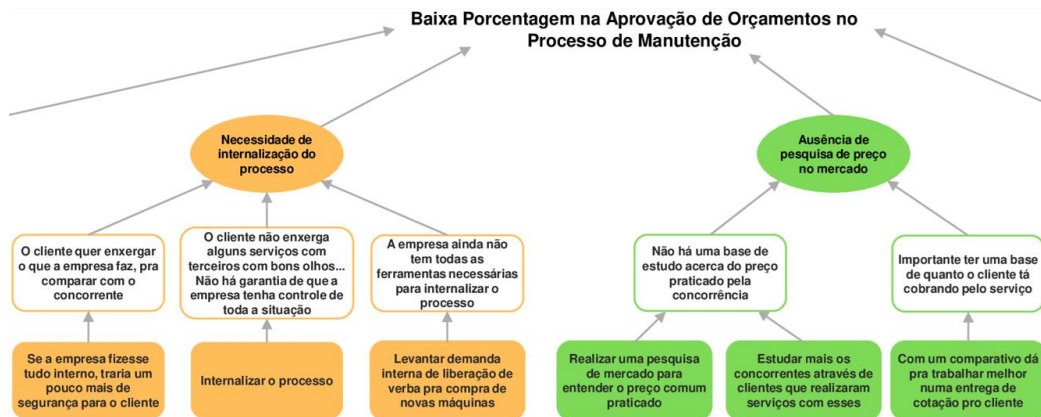
Foram realizadas entrevistas individuais com cada *Stakeholder*, para apresentação do problema e a aplicação de Método PSM:

- Reunião com *Stakeholder* 1: Engenheiro de serviços;
- Reunião com *Stakeholder* 2: Técnico de Processo interno;
- Reunião com *Stakeholder* 3: Supervisor;
- Reunião com *Stakeholder* 4: Engenheiro de aplicação.

4.1.3 CONSTRUÇÃO DE MAPAS INDIVIDUAIS

A Figura 6 a seguir representa um dos mapas cognitivos construídos a partir da impressão de um dos *Stakeholders* sobre o problema de pesquisa.

FIGURA 6 - Recorte do Mapa individual *Stakeholder* Engenheiro de Aplicação.

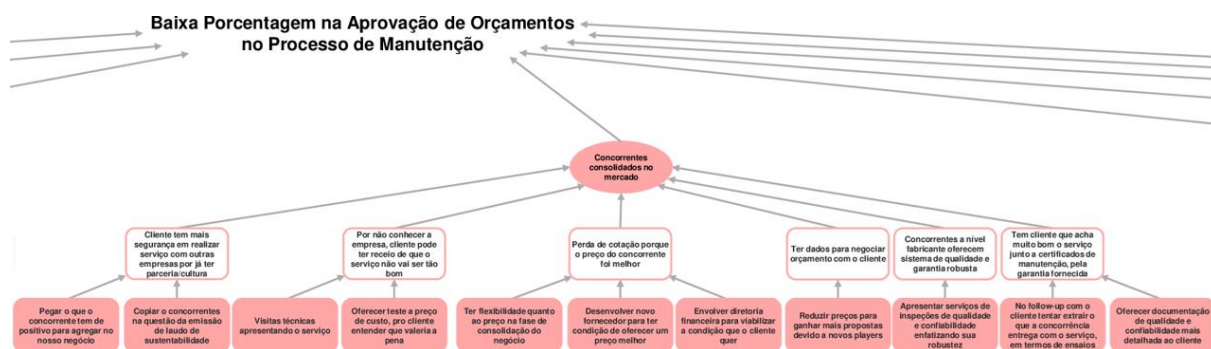


O mapa SODA individual é gerado a partir da entrevista com cada *Stakeholder*, onde cada envolvido com o processo estabelece relações causais e possíveis rotas de correção.

4.1.4 CONSTRUÇÃO DO MAPA AGREGADO/CONGREGADO

Após a realização dos mapas individuais, constrói-se um mapa agregado, a partir da consolidação de todos os mapas individuais. A validação do mapa agregado pelos *Stakeholders* define o mapa congregado. A Figura 7 à seguir apresenta um recorte do mapa congregado.

FIGURA 7 - Recorte do Mapa Agregado/Congregado.



O mapa SODA congregado é resultado da consolidação dos mapas individuais dos envolvidos no processo, e serve como referencial para a definição das alternativas a serem implementadas na metodologia SODA/SSM.

As etapas de 1 a 4 deste *framework* permite construir o modelo da problemática à partir construção de mapas cognitivos que dão uma visão estruturada do problema e encaminham para uma solução que contempla fortemente a visão dos envolvidos.

Com a geração do mapa congregado, foi possível seguir para a próxima etapa do

framework, aplicando a etapa 3 do método SODA com a análise dos resultados dos constructos do mapa congregado.

4.2 Aplicação da Etapa 3 do Método SODA: Análise dos resultados

A Análise quantitativa dos construtos por *clusters* permite a quantificação do mapa congregado, bem como a compreensão das relações entre os constructos. As características do mapa SODA final ficaram assim definidas: 94 ligações; 94 construtos, 49 caudas; 9 cabeças (*clusters*); 36 opções estratégicas; 1 explosão; 6 implosões; 7 dominantes (maior DG=7).

A partir do mapa congregado a classificação dos construtos cabeça, opções estratégicas e caudas, permitem uma maior compreensão das relações de dependência e formulação das ações como resposta ao problema.

A análise quantitativa do mapa cognitivo pode ainda ser caracterizada pela contagem do número de constructos que se relacionam, demonstrando força ou fraqueza.

O construto implosão em um mapa SODA é aquele que apresenta um maior somatório dos construtos que “entram”. Para este mapa SODA, os construtos que apresentam maior grau de implosão são as cabeças “Ausência de ações de follow-up”, “Concorrentes consolidados no mercado” e “Ausência de portfólio de serviço”, todos com grau de implosão 6 e grau de explosão 1 (constructos que “saem”).

O grau de Implosão em um Mapa SODA representa a relevância da ação a ser tomada e seu impacto na resolução do problema.

Para as etapas 7,8 e 9 deste *framework*, estão relacionadas aos estágios 3 e 4 do método SSM, conforme a seguir.

4.3 Aplicação da Estágio 3 e 4 do Método SSM

4.3.1 TRANSFORMAÇÕES, CATWOE E DR

4.3.1.1 Definição das Transformações

A definição das transformações é realizada a partir dos constructos dominantes do mapa SODA. As transformações no método SSM representam o cenário que deve ser realizada a intervenção para atuar no problema.

Os constructos dominantes são eleitos à transformações, pois representam a identificação de possível causa que gere o sistema relevante (entrada).

Considera-se constructos dominantes aqueles constructos com maior somatório de implosões e explosões (DG). Para este problema de pesquisa constructos à partir de DG = 4

foram considerados dominantes.

Em adição a estes constructos, as caudas também foram consideradas transformações, gerando assim 14 transformações para este problema de pesquisa. São listadas as duas primeiras transformações, como exemplo:

- T-1: Uma pessoa dedicada para estruturar e atuar em ações sistemáticas de follow-up... Atuar em prazo adequado após envio da cotação, tentar recuperar o que talvez tenha perdido enviando casos de sucesso para o cliente e tentar renegociar preço para clientes estratégicos.
- T-2: Estruturar departamento comercial ligada ao Supervisor, buscar agilizar demandas sem contrato.

A partir da definição das transformações é possível aplicar como parte integrante do *framework* proposto o conceito de CATWOE.

4.3.1.2 Definição CATWOE

É utilizado para criar uma abordagem mais ampla e global do problema para ajudar os envolvidos a tomar decisões e a definir estratégias; atendendo assim o compromisso do *framework* proposto em considerar o pensamento sistêmico, mais holístico, com percepções sociais e políticas entre o modelo conceitual e o mundo real.

A análise CATWOE é uma excelente forma de compreender os diferentes pontos de vista de cada parte interessada. CATWOE é o acrônimo e podem ser assim definidos:

- Clientes (*Clientes*) - Quem é o beneficiário do negócio?
- Atores (*Actors*) - Quem são os que intervêm no processo?
- Processo de transformação (*Transformation*) - Qual é a transformação no centro do sistema?
- Visão do mundo (*Word view*) - Qual é o panorama geral do negócio e quais são os seus impactos?
- Proprietário (*Owners*) - Quem é o proprietário do sistema afetado e qual é a sua relação?
- Restrições Ambientais (*Environment*)- Quais são as restrições, e como é que elas afetam a solução?

O Quadro 2 apresenta o CATWOE para a transformação 2, como exemplo para as transformações do problema apresentado nesta pesquisa.

QUADRO 2 - Definição de CATWOE para T2.

Transformação	Entrada	Saída
T2	Estruturar departamento comercial ligada ao Supervisor, buscar agilizar demanda sem contrato	Melhorar o acompanhamento das demandas, estabelecer <i>follow up</i> das demandas
C	Departamento de prestação de serviços de elementos de máquinas	
A	Engenheiro de serviços	
T	Como não há um acompanhamento de pedidos, as demandas ficam sem tratamento e acompanhamento	
W	O processo estando internalizado no departamento, cria maior responsabilidade e desafios para a equipe	
O	Engenheiro de serviços e equipe	
E	Resistência a mudança	

A análise do CATWOE se faz necessário pois todos os problemas têm uma solução, mas é necessário avaliar se a resposta é ou não apropriada para a sua organização. Muitas empresas falham porque se concentram em soluções que beneficiarão a empresa, mas ignoram o ambiente, os seus funcionários ou as pessoas.

4.3.1.3 Construção da Definição Raíz - DR

A Definição Raíz (DR) é a declaração de compromisso de cada transformação ao considerar os aspectos holísticos envolvidos na abordagem da CATWOE. Como exemplo, a DR da Transformação-2 é assim descrita:

- DR-2: Um sistema que atenda o departamento de prestação de serviços, operado pelo Engenheiro de serviços, que garanta que haja acompanhamento dos pedidos, que as demandas sejam tratadas, para que uma vez o processo internalizado, crie maior responsabilidade e desafios, sob o domínio da Engenheiro de serviços e equipe e que opere sob a resistência a mudança.

4.3.2 CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE ATIVIDADE HUMANA (HAS)

Os sistemas de atividade humana (HAS), apresentam o caminho para se chegar à solução do problema; à partir da Definição raiz. É representado por processos e subprocessos, onde representam a saída da Transformações (Ação) e Subprocessos (detalhamento da ação). O quadro 3 apresenta, como exemplo, a HAS para a Transformação 2:

QUADRO 3 - Sistemas de Atividade Humana para Transformação 2.

Transf.	Processos	Subprocessos
2	Estruturar departamento comercial ligado ao Supervisor, buscar agilizar demandas sem contrato	Negociar com a gerência alocação de profissional da área comercial para tratar demandas específicas do departamento
		Estruturar procedimento e treinar funcionário para atuação no <i>follow up</i> das propostas

A partir da definição da HAS obtêm-se o detalhamento das ações para transformar a situação, ou seja, têm-se um plano de ação que pode ser melhor detalhado, por meio de uma ferramenta da qualidade como por exemplo a ferramenta 5W e 2H, estabelecendo assim, o objetivo da ação, sua motivação, seu responsável, local do processo à ser realizada a intervenção, quando e como será realizada esta ação, e ainda quanto custará.

Os subprocessos dos Sistemas de Atividade Humana (HAS) para cada transformação são o produto da metodologia proposta por este *framework*. Para o tratamento deste problema, a partir da definição dos sistemas HAS para as 14 transformações iniciais, estabeleceu-se as 10 alternativas/ações para a solução do problema de pesquisa, conforme a seguir:

- Alocar um profissional de vendas técnicas/comercial para processo de *follow up* e *marketing* de produtos/serviços;
- Definir clientes estratégicos e aproximar o Engenheiro de Aplicação destes clientes por meio de visitas técnica;
- Para clientes novos e estratégicos, oferecer primeiro serviço à preço de custo, para evidenciar a viabilidade do serviço;
- Estabelecer contratos onde custos dos serviços com fornecedores sejam fixados por um determinado período;
- Criar programa de pontos/fidelidade para fornecedor;
- Realizar levantamento para identificação de necessidade de expansão da infraestrutura física e de pessoal;
- Homologar novos fornecedores;
- Elaborar treinamento para distribuidor enfatizando o negócio de manutenção;
- Realizar estudo para viabilidade de implantação de relatório de sustentabilidade;
- Realizar a Integração do aplicativo de inspeções à base de cotações para gerar cotações automáticas.

4.3.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE DA HAS (CRITÉRIOS DE CONTROLE: 5E'S)

O monitoramento da saída de um HAS leva em consideração no mínimo os seguintes critérios:

- Eficácia: a saída está produzindo algo?
- Eficiência: A quantidade de matéria usada está correta?
- Efetividade: A saída está contribuindo como deveria?

- Ética: Essa transformação é moralmente correta?
- Elegância: Essa transformação é agradável?

Observe que os critérios Ética e Elegância, estão relacionados as percepções sociais e políticas entre o modelo conceitual e o mundo real; propostas por este *framework*.

Para todas as saídas das HAS das Transformações para o problema objeto deste estudo foram validadas pelos “5’es”, podendo assim aplicar a última etapa do framework proposto.

4.4 Aplicação da Estágio 7 do Método SSM

4.4.1 SUGERIR AÇÕES PARA TRANSFORMAÇÕES DA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA: SUPERSISTEMA HAS - AÇÕES VALIDADAS PELOS *STAKEHOLDERS*

Estas alternativas/ações representam a resposta para transformar a situação-problema, ou seja; uma vez validada pelos critérios de controle da HAS; têm-se um plano de ação que pode ser mais bem detalhado, por meio de uma ferramenta da qualidade como por exemplo a ferramenta 5W e 2H, estabelecendo assim, o objetivo da ação, sua motivação, seu responsável, local do processo à ser realizada a intervenção, quando e como será realizada esta ação, e ainda quanto custará.

Essas ações foram validadas pelos *stackholders*, reforçando o compromisso deste *framework* em contemplar fortemente a visão dos envolvidos.

5. CONCLUSÕES

O *framework* proposto à partir de modelo híbrido SODA/SSM permitiu estruturar um problema de demanda obtendo uma resposta satisfatória, sistêmica, analítica e caracterizada pela visão dos envolvidos, considerando as percepções sociais e políticas entre o modelo conceitual e o mundo real.

A utilização deste *framework* de longe supera os resultados que poderiam ser obtidos pela utilização solo dos métodos SODA ou SSM, pois de forma mais ampla, aproveita as principais vantagens de cada método na busca por uma melhor resposta.

A avaliação das alternativas, bem como sua hierarquização ou priorização podem ser realizadas na sequência por meio de métodos MCDMs, trazendo à decisão ferramentas de análise, eliminando o empirismo ou ainda a subjetividade, tão presentes no processo decisório.

REFERÊNCIAS

- CHECKLAND, P. *Systems Thinking, Systems Practices*. Wiley: Chichester, UK, 1981.
- CHECKLAND, P.; SCHOLLES, J. *Soft Systems Methodology in Action*. Chichester: John Wiley, 1990.
- CORREIA, H. L.; CORREIA, C. A. *Administração de produção e operações*. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2012.
- EDEN, C., ACKERMANN, F. *Evaluating strategy: its role within the context of strategic control*. *Journal of operational research society*. Great Britain: V.44, N.9, p.853-865, 1993.
- ENSSLIN, S. *Incorporação da perspectiva sistêmica sinérgica na metodologia MCDA construtivista: uma ilustração de implementação*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- GUIMARÃES, P. L. *Processo de previsão de demanda para a empresa têxtil*. Trabalho de formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do Diploma de Engenheiro de Produção. Págs 112, 2008.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. *Administração da produção*. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
- PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. *Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda – técnicas e estudo de caso*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Produção (PPGEP). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2001.
- PETROPOULOS, F., KOURENTZES, N., NIKOLOPOULOS, K., SIEMSEN, E. *Judgmental selection of forecasting models*. *Journal of Operations Management*, 60, 34-46. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2018.05.005>, 2018.
- PRODANOV, C.; FREITAS, E. *Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnica da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- RIEG, D.; ARAÚJO, T. *Mapas Cognitivos como ferramenta de estruturação e resolução de problema: O caso da Pró-reitoria de Extensão da UFSCAR*. *Revista Gestão e Produção*, v.10, nº2. 2003, pág. 145-162, 2003.
- SLACK, N.; BRANDON-JONES, A., JOHNSTON, R. *Administração da produção*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- VIDAL, R. *Soft OR Approaches*. *ENGEVISTA*, v.7, n.1. pág. 4-20, 2005.