57º SBPO
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL
Gramado • RS
DE 5 A 9 DE OUTUBRO DE 2025

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA CHAP^2 NA ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS EM UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR.

Lívia de Souza Ribeiro
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) /
Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV)
Av. Athos da Silveira Ramos 149, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro – RJ /
Praça Barão de Ladário, s/n°, Ilha das Cobras, Rua da Ponte, Ed. 23, Centro, Rio de Janeiro– RJ
liribeiro.86@gmail.com

Marcos Pereira Estellita Lins
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) /
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Av. Athos da Silveira Ramos 149, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro – RJ /
Av. Pasteur 458, Urca, Rio de Janeiro – RJ
estellita@pep.ufrj.br

Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros Teixeira
Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV)
Praça Barão de Ladário, s/n°, Ilha das Cobras, Rua da Ponte, Ed. 23, Centro, Rio de Janeiro– RJ
frederico.horacio@gmail.com

RESUMO

O processo de delineamento de serviços em uma organização militar da área naval possui elevada relevância para o alcance das metas organizacionais, dada sua influência direta sobre a atividade-fim. A complexidade desse processo, marcada pela atuação de múltiplos atores, perspectivas diversas e interesses parcialmente conflitantes, evidencia a necessidade de uma abordagem analítica estruturada. Nesse contexto, este estudo aplicou o método CHAP^2 a um sistema real, com o objetivo de identificar problemáticas a partir de uma representação multifacetada. A aplicação da metodologia possibilitou uma compreensão ampla do sistema e contribuiu para a priorização de intervenções voltadas à otimização dos processos envolvidos.

PALAVRAS CHAVE. Métodos de Estruturação de Problemas. PO Soft. CHAP2.

Tópicos: PO em Defesa. PO na Administração Pública. Apoio à Decisão.

ABSTRACT

The service planning and estimation process in a military naval organization is highly relevant to achieving organizational goals, given its direct impact on core activities. The complexity of this process, characterized by the involvement of multiple actors, diverse perspectives, and partially conflicting interests, highlights the need for a structured analytical approach. In this context, the present study applied the CHAP^2 method to a real system to identify critical issues through a multifaceted representation. The application of the methodology provided a comprehensive understanding of the system and supported the prioritization of interventions aimed at optimizing the related processes.

KEYWORDS. Problem Structuring Methods. Soft OR. CHAP2.

Paper topics: OR in Defense. OR in Public Administration. Decision Support.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

1. Introdução

A gestão de organizações frequentemente enfrenta desafios complexos que exigem uma compreensão profunda do contexto organizacional e das diversas perspectivas envolvidas. Para [Lins e Antoun Netto 2018], compreender a natureza paradoxal dos sistemas complexos é essencial para a gestão eficaz de organizações produtivas. No entanto, especialistas e autoridades frequentemente falham em reconhecer as incertezas envolvidas e em avaliar adequadamente os riscos das diferentes opções disponíveis.

Neste contexto, os Métodos de Estruturação de Problemas (PSMs) são empregados para oferecer suporte analítico em contextos complexos, marcados pela participação de múltiplos atores e variadas perspectivas. Essas situações frequentemente envolvem interesses conflitantes, elementos intangíveis significativos e incertezas desafiadoras. [MINGERS; ROSENHEAD, 2004]. Os PSMs ajudam a organizar e clarificar esses problemas, permitindo uma melhor compreensão e abordagem das questões envolvidas. Ao considerar diferentes pontos de vista e equilibrar interesses divergentes, esses métodos facilitam a identificação de soluções viáveis em ambientes complexos e dinâmicos. [MINGERS; ROSENHEAD, 2011]

Esta pesquisa aborda a aplicação de um método de estruturação de problemas em um estaleiro militar, especificamente no processo de delineamento de reparos e manutenção de meios navais. Será utilizado o método Complex Holographic Assessment of Paradoxical Problems (CHAP²). Os objetivos incluem a ampla estruturação do problema, capturando as perspectivas de diferentes agentes, e a identificação de oportunidades de intervenção visando a melhorias na atuação organizacional.

Na seção 2 será apresentado um referencial teórico das principais temáticas abordadas. Em seguida, na seção 3, será apresentada a metodologia a ser utilizada neste estudo e as etapas da pesquisa. Na seção 4, será apresentado o estudo de caso com as análises e discussão dos resultados. Por último, na seção 5, serão apresentadas as considerações finais.

2. Referencial Teórico

2.1 Métodos de Estruturação de Problemas

Em problemas complexos, é comum a adoção imediata da primeira estrutura conceitual identificada, o que pode limitar a análise ao restringir a exploração de alternativas e a construção de diferentes modelos. Essa escolha precoce tende a reduzir a possibilidade de encontrar soluções mais adequadas e pode comprometer a qualidade do processo decisório. Por isso, é importante considerar diferentes perspectivas, ampliando a compreensão do problema e favorecendo uma análise mais completa. [CHECKLAND; POULTER 2006]

[Ackoff 1979] observa que os profissionais passaram a evitar a abordagem direta das situações problemáticas em sua complexidade original, optando, em vez disso, por modificá-las ou ajustá-las de modo a se adequarem às metodologias e técnicas com as quais estavam mais familiarizados.

Segundo [Kogetsidis 2023] os métodos de estruturação de problemas (PSM) preservam certas características essenciais da abordagem tradicional da Pesquisa Operacional, porém, simultaneamente, enfatizam a presença de múltiplos atores envolvidos, cada um com percepções, interesses e prioridades distintas. Dessa forma, permitem a integração de diferentes perspectivas, buscando conciliar visões divergentes e facilitar a construção de soluções viáveis para a situação problemática em questão.

[Mingers e Rosenhead 2004] destacam que um método de estruturação de problemas (PSM) ao incorporar múltiplas perspectivas deve ser compreensível para agentes com diferentes formações, possibilitando um processo colaborativo na formulação do problema. Além disso, sua abordagem deve ser iterativa, permitindo revisões contínuas na representação do problema conforme o avanço das discussões. Outra característica fundamental é a viabilidade de implementar melhorias pontuais sem a necessidade de uma solução única e definitiva, garantindo que os distintos interesses envolvidos sejam devidamente considerados ao longo da análise. [Teixeira,

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

2024], por sua vez, ressalta que a utilização dos métodos de estruturação de problemas é um caminho promissor para fortalecer a tomada de decisão em problemas militares, especialmente aqueles relacionados a processos de manutenção, como ocorre nos estaleiros navais.

Segundo [Françozo e Belderrain 2022], os métodos de estruturação de problemas passaram por uma evolução contínua. Atualmente, sua utilização tem se expandido para domínios como a Pesquisa Operacional Comportamental sob uma perspectiva mais profunda em relação a aspectos cognitivos, sociais e psicológicos que afetam a tomada de decisão. Além disso, a integração dos PSMs com diferentes métodos e abordagens tem se tornado uma prática cada vez mais frequente.

Entre os métodos de estruturação de problemas amplamente utilizados em pesquisas, destacam-se o Strategic Options Development and Analysis (SODA), a Soft Systems Methodology (SSM) e a Strategic Choice Approach (SCA). O SODA emprega mapeamento cognitivo para capturar e registrar perspectivas individuais sobre problemas, utilizando mapas cognitivos combinados para orientar discussões em grupo, conduzidas por um facilitador que direciona as ações necessárias. A SSM é uma técnica voltada para o redesenho de sistemas, onde modelos conceituais ideais são construídos e comparados com o sistema atual, promovendo debates sobre mudanças viáveis e desejáveis, na presença de múltiplos atores e diferentes visões de mundo. Por sua vez, a SCA concentra-se na gestão da incerteza em contextos estratégicos, auxiliando na modelagem da interconexão entre as áreas de decisão. Esse método utiliza comparações interativas para identificar incertezas chave, facilitando a priorização de ações e o planejamento de contingência. [MINGERS; ROSENHEAD, 2004; TEIXEIRA, 2024]

De acordo com [Lins e Antoun Netto 2018], o Complex Holographic Assessment of Paradoxical Problems (CHAP²) é um método de estruturação de problemas complexos que proporciona uma visão ampliada para os agentes envolvidos no sistema com a utilização de mapas conceituais e cognitivos, preservando a multiplicidade de perspectivas (convergentes e divergentes), buscando nortear as intervenções necessárias sobre os problemas identificados por meio de integração de aspectos qualitativos e quantitativos.

[Ferreira et al. 2024] observam que o método CHAP² promove um intercâmbio comunicativo livre e sem limitações com os agentes envolvidos, estabelecendo um espaço adequado para a manifestação autônoma de suas perspectivas. Esse processo contribui para uma análise mais detalhada da problemática em questão, possibilita a detecção de obstáculos potenciais e amplia a compreensão sobre os processos organizacionais.

2.2 Delineamento em Serviços de Estaleiro

No contexto dos estaleiros de reparo e construção naval, o delineamento é essencial para o planejamento técnico e econômico das atividades. Envolve a interpretação de desenhos, estimativas de materiais, serviços e mão de obra, além da interação com setores internos e representantes dos navios para garantir a precisão das informações. O delineador também avalia demandas a bordo e compara os custos previstos com os realizados, atualizando a base de dados. Esse processo contribui para o controle, a previsibilidade e o uso eficiente dos recursos nos projetos. [LAMB 1986; ZHONG et al. 2014]

Para [Abdullah et al. 2024], o delineamento técnico é elemento central para a eficiência operacional em estaleiros de reparo naval. A acurácia na elaboração dos planos de trabalho impacta diretamente na gestão de custos com materiais, insumos e mão de obra, influenciando a rentabilidade das operações. O rigor no processo de delineamento permite minimizar retrabalhos, otimizar o uso da força de trabalho e estabelecer cronogramas realistas, contribuindo para a redução de desperdícios, aumento da produtividade e melhor desempenho econômico das atividades industriais navais.

Da mesma forma, [Stanić et al. 2017] consideram que em um cenário de elevada competitividade na indústria naval, a eficiência produtiva e o controle rigoroso dos custos operacionais são determinantes para a sustentabilidade financeira dos estaleiros. Diferentemente de intervenções que exigem altos investimentos em modernização, a melhoria dos processos por

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

meio de um planejamento detalhado e realista permite ganhos significativos em produtividade e lucratividade com menor comprometimento de capital.

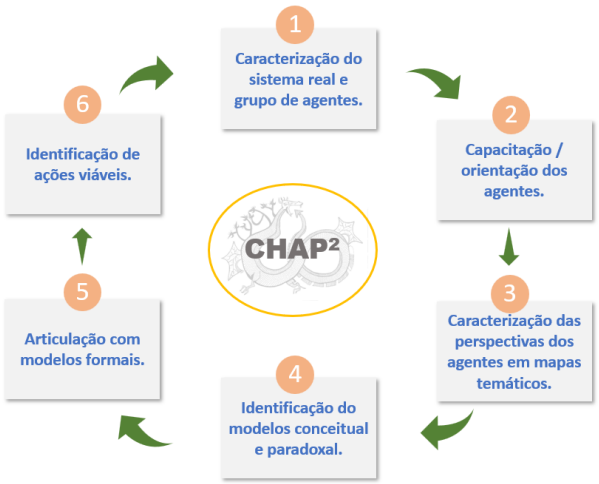
A Pesquisa Operacional já vem sendo empregada com sucesso na gestão de estaleiros navais, tanto no nível estratégico quanto no operacional. O estudo de [Popescu e Gasparotti 2022] exemplifica a aplicação de métodos multicritério para suporte à formulação de estratégias no setor de construção naval, utilizando uma estrutura baseada em SWOT e AHP. Complementarmente, [Daya e Lazakis 2023] aplicam a análise de confiabilidade no apoio a decisões de manutenção de sistemas críticos, evidenciando a contribuição da PO para aumentar a eficiência e a segurança de operações de estaleiros navais.

3. Metodologia

Este estudo é de natureza exploratória em termos de seus objetivos. Para conduzir a pesquisa, foi adotado o método de estudo de caso. Foi aplicado o método de estruturação CHAP² seguindo as etapas da Figura 1. A aplicação do método é descrita em [Lins e Antoun Netto 2018] e segue as seguintes fases:

- Na fase I busca-se realizar a caracterização do sistema real e definição do grupo de agentes relevantes;
- Nas fases II e III são realizadas respectivamente as capacitações dos agentes relevantes no método CHAP² e aplicação de entrevistas para a caracterização das perspectivas dos agentes em mapas cognitivos individuais e agregados posteriormente em mapas temáticos. Neste estudo de caso, as fases II e III foram realizadas em único encontro (presencial ou remoto), tendo a capacitação precedido a entrevista;
- Na fase IV são elaborados os modelos conceitual e paradoxal. No método original, os modelos são elaborados a partir de workshops com a participação dos agentes buscando acomodar as diversas perspectivas de modo a direcionar ações de interesse comum;
- A fase V visa a articulação com modelos formais de apoio à decisão; e
- Na fase VI, o modelo original propõe a implementação de ações e a validação de resultados decorrentes das soluções técnicas e políticas adotadas, além de monitoração. O presente estudo buscou apenas a proposição de ações de melhoria.

Figura 1: Etapas da pesquisa baseadas no método CHAP²



Fonte: Adaptado de LINS e ANTOUN NETTO (2018)

4. Estudo de Caso

O presente estudo analisa o processo de delineamento de reparos e manutenções em meios navais realizado por um estaleiro militar. Essa atividade envolve a elaboração de ordens de serviço (OS) com base em inspeções a bordo e na consulta a manuais técnicos, com o objetivo de

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

detalhar as ações necessárias de forma clara e precisa. O delineamento orienta a execução pelas oficinas, viabiliza o gerenciamento do projeto e influência diretamente a formação de custos, seja por meio da vinculação a contratos terceirizados, seja pela estimativa de homem-hora registrada na OS.

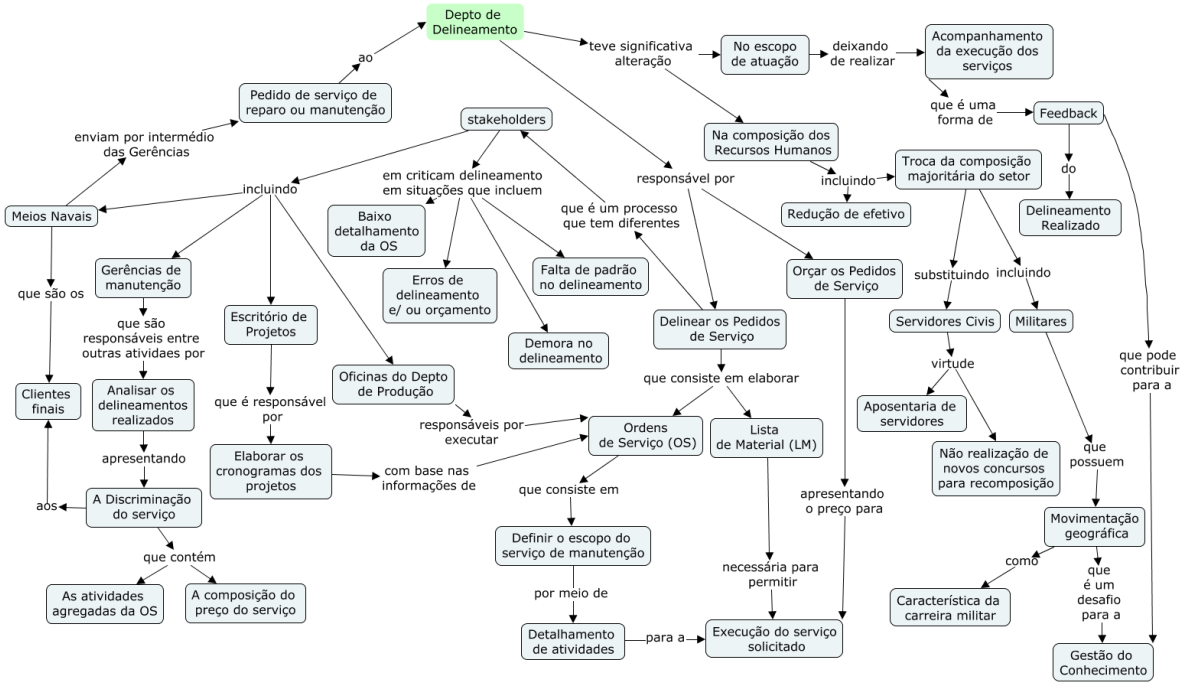
Os principais stakeholders no processo de delineamento são: clientes externos (navios militares e mercantes), escritório de gerenciamento de projetos e gerentes dos diversos projetos de manutenção e reparo, oficinas técnicas que realizam o serviço com mão de obra orgânica, ou fiscalizam os serviços executados de forma terceirizada, e empresas terceirizadas que realizam serviços de reparo e manutenção.

O delineamento apresenta caráter estratégico na gestão de projetos de reparo e manutenção, uma vez que erros nessa etapa podem comprometer o escopo, o custo e o prazo das atividades. Em estaleiros voltados ao atendimento de meios navais militares, sujeitos a restrições orçamentárias típicas do financiamento público, essa função ganha relevância adicional, pois deve conciliar a precisão técnica com constantes demandas por redução de custos, frequentemente por meio da adequação do escopo dos serviços.

Neste sentido, eventuais problemáticas no processo de delineamento enquadram-se nas situações em que os PSM visam fornecer assistência analítica, conforme abordado por [Mingers e Rosenhead 2004], como múltiplos atores, diferentes perspectivas, interesses parcialmente conflitantes, incertezas e intangíveis significativos.

A fase I do CHAP[2] foi aplicada resultando na caracterização do sistema real através do mapa conceitual apresentado na Figura 2, além da identificação dos agentes relevantes.

Figura 2: Mapa Conceitual do Sistema Real



Fonte: Os autores.

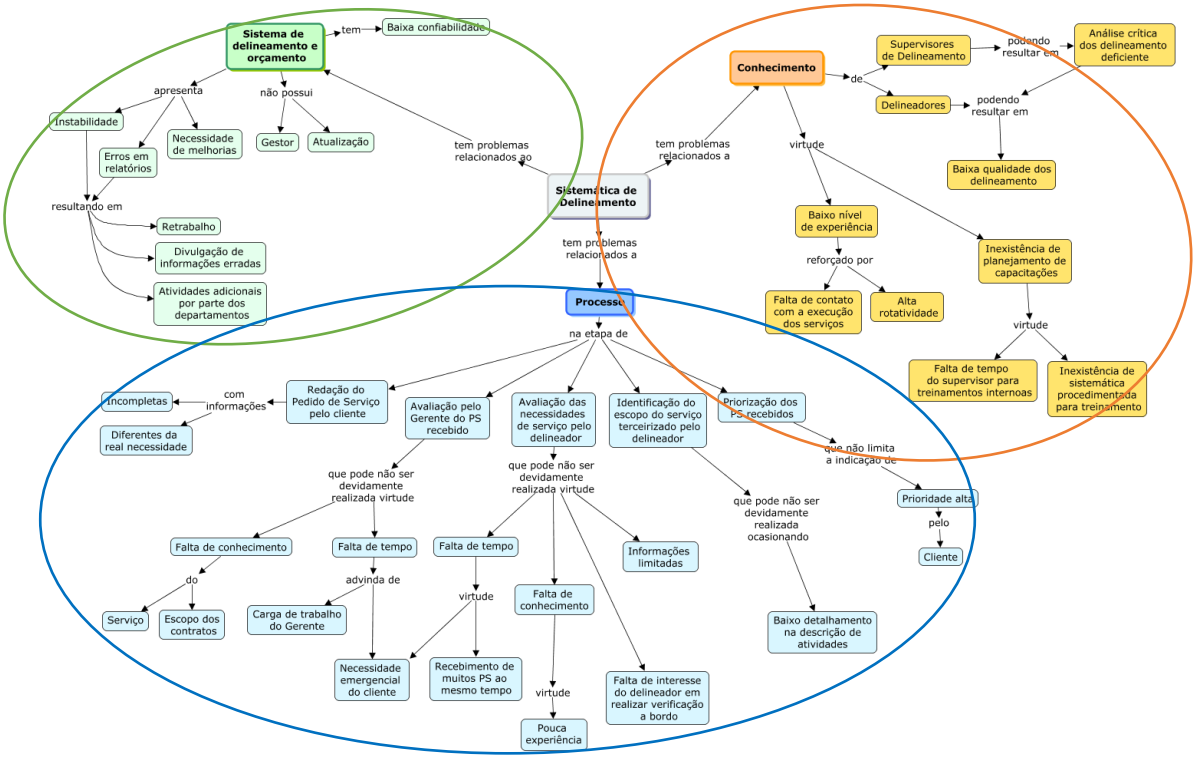
Nesta etapa, foram identificadas as principais interfaces do processo de delineamento, bem como possíveis fontes de inconsistência nos resultados. Os agentes relevantes envolvidos incluem representantes das gerências, do escritório de projetos, das oficinas técnicas, além do supervisor de delineamento e de um delineador experiente.

Nas fases II e III, foram realizadas cinco entrevistas com agentes previamente capacitados no método aplicado. Cada entrevista gerou um mapa individual, posteriormente agrupado nos seguintes mapas temáticos: processo, conhecimento e sistema, conforme apresentado

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

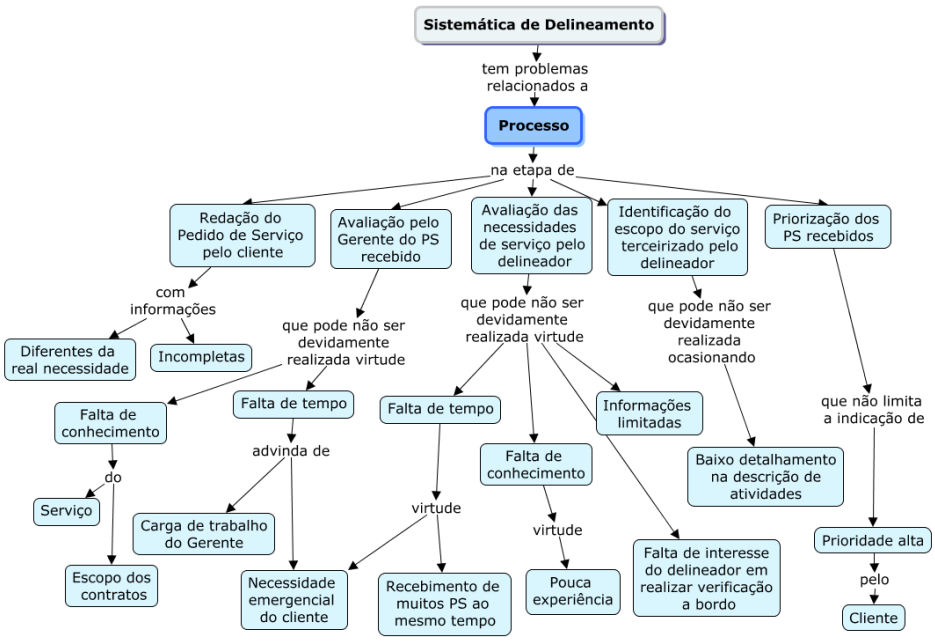
na Figura 3. Estes serão apresentados separadamente para facilitar a visualização nas Figuras 4, 5 e 6.

Figura 3: Temáticas



Fonte: Os autores.

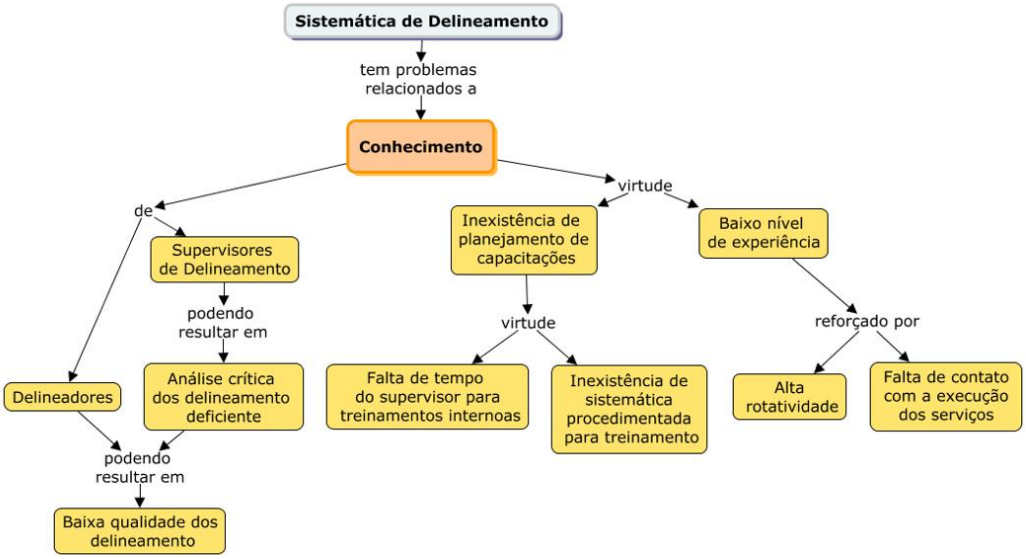
Figura 4: Mapa Temático - Processo



Fonte: Os autores.

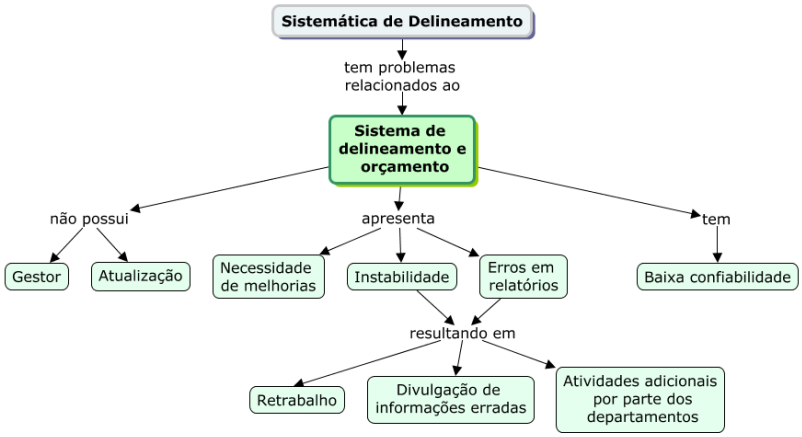
DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

Figura 5: Mapa Temático - Conhecimento



Fonte: Os autores.

Figura 6: Mapa Temático - Sistema



Fonte: Os autores.

Na fase IV os mapas temáticos foram trabalhados buscando a identificação dos modelos conceitual e paradoxal, apresentados na Tabela 1. O modelo conceitual é formado pela acomodação das diferentes perspectivas onde tendem a convergir e o modelo paradoxal e formado por pontos de discordância ou divergência entre as perspectivas individuais.

Tabela 1: Modelos Conceitual e Paradoxal

MODELO CONCEITUAL
▪ Baixo nível de conhecimento da tarefa (delineador / supervisor); ▪ Pouca experiência (delineador / supervisor); ▪ Planejamento de treinamento não estabelecido; ▪ Dificuldade de identificar escopo do serviço terceirizado; ▪ Delineamento pouco detalhado; ▪ Muitas demandas emergenciais;

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

▪ Cliente não define prioridade do Pedido de Serviço (PS); ▪ PS mal redigido pelo cliente; ▪ Falta de avaliação inicial do PS recebido; ▪ Sistema de delineamento com baixa confiabilidade.
MODELO PARADOXAL
▪ Há dúvida de quem é a responsabilidade de solicitar correções no sistema de delineamento; ▪ Há dúvida sobre o delineamento de serviços terceirizados e sobre quem deve demandar as propostas das empresas; ▪ Situações de demandas emergenciais são passíveis de ocorrer, por outro lado, a falta de análise inicial dos PS pela gerência pode impactar negativamente o delineamento. ▪ O delineamento sem verificação a bordo é passível de ocorrer em situações emergenciais, por outro lado, o hábito de delinear por meio de consultas a delineamentos semelhantes sem verificação a bordo pode resultar em delineamentos incorretos.

Fonte: Os autores.

Na Fase V, buscou-se identificar, inicialmente a partir dos mapas temáticos as principais problemáticas emergentes no processo de delineamento resumidos na Tabela 2. Algumas problemáticas foram agregadas naquelas consideradas principais. Por exemplo, a necessidade de treinamento foi absorvida pela problemática de nível de conhecimento. Assim como o baixo detalhamento da OS foi absorvido pela problemática da terceirização por estar relacionada em grande parte às poucas informações dos serviços terceirizados.

Tabela 2: Problemáticas levantadas pelos agentes relevantes

ID	PROBLEMÁTICA APONTADA	A1	A2	A3	A4	A5
1	Nível de conhecimento do delineador abaixo do esperado	**X**	**X**			
2	Nível de experiência do delineador abaixo do esperado	**X**	**X**	**X**		
3	Procedimento pouco adaptado à terceirização	**X**	**X**		**X**	**X**
4	Sistemática de priorização de PS ineficaz			**X**		
5	Redação do PS pelo cliente com falta de informações	**X**	**X**	**X**		
6	Avaliação inicial do PS ineficaz		**X**	**X**		
7	Sistema de TI com baixa confiabilidade		**X**		**X**	

Fonte: Os autores.

As 7 principais problemáticas foram utilizadas como base para o questionário, disponível no Anexo A, buscando validá-las e classifica-las. Foram respondidos 14 questionários por representantes das gerências, oficinas técnicas, escritório de projetos, departamento de delineamento. As problemáticas foram avaliadas de acordo com a percepção da situação atual e o impacto da característica para o resultado do delineamento. A contabilização das avaliações foi feita de acordo com a Tabela 3:

Tabela 3: Escalas de Avaliação – Questionário

SITUAÇÃO ATUAL			IMPACTO NO RESULTADO	
AVALIAÇÃO	**PONTOS**		**AVALIAÇÃO**	**PONTOS**
Muito Baixa	5		Muito Baixo	1
Baixa	4		Baixo	2

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

Mediana	3	Mediano	3
Boa	2	Alto	4
Excelente	1	Muito Alto	5

Fonte: Os autores.

A agregação para a ordenação das problemáticas foi feita a partir do somatório dos produtos da situação atual pelo impacto de cada avaliador. Obtendo-se a seguinte ordenação de prioridade Problema 5 > Problema 7 > Problema 2 > Problema 3 > Problema 4 > Problema 1 > Problema 6, conforme detalhamento de avaliações apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4: Análise dos Questionários

PROB. ID1	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	**TOTAL**
SITUAÇÃO	3	3	2	3	1	3	4	4	3	2	4	2	3	2	**184**
IMPACTO	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	
PROB. ID2	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	**TOTAL**
SITUAÇÃO	4	2	1	3	2	5	4	4	3	3	5	2	3	2	**203**
IMPACTO	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	
PROB. ID3	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	**TOTAL**
SITUAÇÃO	3	3	2	2	2	5	5	5	3	3	4	1	3	3	**200**
IMPACTO	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	
PROB. ID4	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	**TOTAL**
SITUAÇÃO	5	5	3	4	1	3	3	4	4	4	4	2	2	3	**197**
IMPACTO	5	2	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	
PROB. ID5	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	**TOTAL**
SITUAÇÃO	5	5	4	4	2	2	5	5	4	3	4	2	3	4	**225**
IMPACTO	5	3	3	4	5	5	3	5	5	5	5	5	4	5	
PROB. ID6	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	**TOTAL**
SITUAÇÃO	3	4	3	2	1	2	5	3	4	3	4	2	1	2	**158**
IMPACTO	5	2	4	4	5	3	4	4	4	4	5	5	4	5	
PROB. ID7	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	**TOTAL**
SITUAÇÃO	2	3	4	4	1	2	4	4	4	2	5	2	3	4	**211**
IMPACTO	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	

Fonte: Os autores.

Na fase VI, considerando o resultado da avaliação dos questionários em conjunto com as informações coletadas nas entrevistas com os agentes relevantes são propostas as seguintes ações como intervenção às problemáticas identificadas, conforme discriminado na Tabela 5. A ordem de apresentação das problemáticas está de acordo com o nível de impacto conforme resultado dos questionários.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

Tabela 5: Propostas de Melhoria

PROBLEMÁTICA	PROPOSTAS DE MELHORIA
Redação inadequada do Pedido de Serviço (PS)	▪ Criar cartilha orientativa para o cliente. ▪ Definir campos obrigatórios no sistema (rotina, contato, dados técnicos etc.).
Sistema de informação pouco confiável	▪ Nomear gestor (Departamento de Delineamento) e coordenadores (demais departamentos usuários). ▪ Formalizar fluxo de ajustes e registro de demandas.
Experiência limitada dos delineadores	▪ Implementar rotina de acompanhamento de serviços para troca de experiências. ▪ Priorizar militares com vivência prévia nas oficinas.
Procedimento de Delineamento	▪ Criar procedimento padronizado, incluindo critérios para terceirização, responsabilidades e prazos.
Falta de priorização dos PS	▪ Estabelecer sistemática de classificação por prioridade no sistema. ▪ Permitir ajustes de prioridade conforme critérios definidos.
Deficiência na capacitação	▪ Formalizar plano de treinamentos periódicos sob responsabilidade do supervisor. ▪ Utilizar videoaulas e buscar apoio externo quando necessário.
Avaliação inicial do PS ineficaz	▪ Implantar procedimento com critérios claros para avaliação do PS (contrato, clareza, prioridade).

Fonte: Os autores.

5. Considerações Finais

Este estudo tratou da aplicação do método CHAP² na estruturação do processo de delineamento em um estaleiro. O método mostrou-se eficaz na identificação e organização das principais problemáticas associadas ao processo, contribuindo para uma compreensão aprofundada dos desafios enfrentados. Diferente de abordagens como o SSM e o SODA, o CHAP² permitiu maior integração entre os mapas cognitivos e a proposição de intervenções diretamente alinhadas às necessidades operacionais do sistema estudado.

As questões levantadas foram incorporadas a um questionário, utilizado para validar e atribuir pesos às problemáticas identificadas, o que permitiu uma hierarquização coerente para orientar a tomada de decisão. As propostas de melhoria foram formuladas com base nas análises dos mapas cognitivos e nas respostas obtidas, assegurando aderência entre diagnóstico e solução.

Dessa forma, a aplicação do CHAP² evidenciou-se como uma ferramenta metodológica relevante para a estruturação de problemas complexos, apoiando de forma sistemática a proposição de intervenções alinhadas às dinâmicas e necessidades do sistema analisado.

Como trabalhos futuros, sugere-se a replicação da metodologia CHAP² em outras unidades industriais navais, visando avaliar sua adaptabilidade a diferentes contextos institucionais e aprofundar a análise dos impactos na qualidade da decisão gerencial.

Referências

ABDULLAH, A. et al. Shipyard Mathematics: A Comprehensive Mathematical Model for Estimating Manhours in Ship Repair. **Journal of Maritime Research**, v. 21, n. 2, p. 214–223, 2024.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

ACKOFF, R. L. The Future of Operational Research is Past. **The Journal of the Operational Research Society**, v. 30, n. 2, p. 93–104, fev. 1979.

CHECKLAND, P.; POULTER, J. **Learning for Action: A Short Definitive Account of Soft Systems Methodology and its use Practitioners, Teachers and Students**. Chichester: John Wiley & Sons, 2006.

DAYA, A. A.; LAZAKIS, I. Developing an advanced reliability analysis framework for marine systems operations and maintenance. **Ocean Engineering**, v. 272, 113766, 15 mar. 2023.

FERREIRA, M. DE A. V.; MORGADO, C. DO R. V.; ESTELLITA LINS, M. P. Organizations and stakeholders' roles and influence on implementing sustainability requirements in construction projects. **Heliyon**, v. 10, n. 1, p. e23762, 15 jan. 2024.

FRANÇOZO, R. V.; BELDERRAIN, M. C. N. A problem structuring method framework for value-focused thinking. **EURO Journal on Decision Processes**, v. 10, p. 100014, 1 jan. 2022.

KOGETSIDIS, H. Dealing with complexity – the contribution of problem structuring methods to management science. **International Journal of Organizational Analysis**, v. 32, n. 2, p. 272–285, 17 abr. 2023.

LAMB, T. **Engineering for Ship Production: A Textbook**. 1. ed. Michigan: University of Michigan, 1986.

LINS, M. P. E.; ANTOUN NETTO, S. O. **Estruturação de Problemas Sociais Complexos: Teoria da mente, mapas metacognitivos e modelos de apoio à decisão**. Rio de Janeiro: Interciência, 2018.

MINGERS, J.; ROSENHEAD, J. Problem structuring methods in action. **European Journal of Operational Research**, Applications of Soft O.R. Methods. v. 152, n. 3, p. 530–554, 1 fev. 2004.

MINGERS, J.; ROSENHEAD, J. Introduction to the Special Issue: Teaching Soft O.R., Problem Structuring Methods, and Multimethodology. **INFORMS Transactions on Education**, v. 12, n. 1, p. 1–3, set. 2011.

POPESCU, G.; GASPAROTTI, C. SWOT-AHP hybrid method for ranking the strategies in the shipbuilding sector, **Journal of Business Economics and Management**, v. 23, n.3, p. 706–730, 8 jun. 2022.

STANIĆ, V.; FAFANDJEL, N.; MATULJA, T. A Methodology for Improving Productivity of the Existing Shipbuilding Process Using Modern Production Concepts and the AHP Method. **Brodogradnja: An International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering for Research and Development**, v. 68, n. 3, p. 37–56, 30 set. 2017.

TEIXEIRA, L. F. H. de S. B. O aparelhamento, reaparelhamento e a manutenção dos meios navais: a importância da Pesquisa Operacional nos processos de obtenção da Marinha do Brasil, Monografia, Curso Superior, Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro (2024).

ZHONG, R. Y. et al. Mining SOTs and dispatching rules from RFID-enabled real-time shopfloor production data. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 25, n. 4, p. 825–843, 1 ago. 2014.

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br

ANEXO A – QUESTIONÁRIO

P1	Considero que o conhecimento técnico do delineador para a atividade de delineamento dos diversos serviços de manutenção e reparo de meios navais, dentro da sua especialidade, é: ☐ Muito baixo ☐ Baixo ☐ Mediano ☐ Bom ☐ Excelente Qual o nível de importância do conhecimento técnico para um bom delineamento? ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Alta ☐ Muito alta
P2	Considero que o nível de experiência de campo do delineador (atividades de reparo e manutenção), dentro da sua especialidade, é: ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Boa ☐ Excelente Qual o nível de importância da experiência de campo do delineador para um bom delineamento? ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Alta ☐ Muito alta
P3	Considero que a adequação dos procedimentos atuais da sistemática de delineamento incluindo a situação atual de alta terceirização das atividades de reparo e manutenção é: ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Boa ☐ Excelente Qual o nível de importância de estabelecer procedimentos adequados para um bom delineamento? ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Alta ☐ Muito alta
P4	Considero que a adequação e efetividade da sistemática de priorização de Pedidos de Serviço (PS) pelos clientes é: ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Boa ☐ Excelente Qual o nível de importância de estabelecer procedimentos adequados de priorização de PS para um bom delineamento? ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Alta ☐ Muito alta
P5	Considero que a adequação das informações apresentadas nos PS feitos pelos clientes é: ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Boa ☐ Excelente Qual o nível de importância de estabelecer um PS bem redigido com as informações adequadas para um bom delineamento ? ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Alta ☐ Muito alta
P6	Considero que a eficácia da avaliação inicial dos PS recebidos antes do envio ao delineamento é: ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Boa ☐ Excelente Na sua opinião, qual o nível de importância de estabelecer procedimentos adequados de avaliação e triagem dos PS recebidos para um bom delineamento? ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Alta ☐ Muito alta
P7	Considero que a eficácia do sistema de informação de delineamento e orçamento é: ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Boa ☐ Excelente Na sua opinião, qual o nível de importância de um sistema de informação de delineamento e orçamento eficaz para a sistemática de delineamento? ☐ Muito baixa ☐ Baixa ☐ Mediana ☐ Alta ☐ Muito alta

DOI: 10.59254/sbpo-2025-212435
https://proceedings.science/p/212435?lang=pt-br