

## Multimetodologia para intervenção e melhoria em uma Oficina Ortopédica

**Rafael da Costa Jahara (COPPE/UFRJ)**  
rdcjahara@gmail.com

**Marcos Pereira Estellita Lins (COPPE/UFRJ)**  
marcos.estellita.lins@gmail.com



*Este trabalho tem como objetivo realizar uma intervenção de caráter multimetodológica, considerada através do método CHAP<sup>2</sup>, para diagnóstico e intervenção em uma Oficina Ortopédica, localizada na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. A intervenção foi realizada ao longo de seis fases sequenciais, destinadas a estruturação, priorização e solução dos problemas. Após a etapa de estruturação, foi proposta uma ferramenta de melhoria, consolidada a partir da modelagem de processos, para estabelecer um sistema para planejamento e controle da produção de órteses ortopédicas. Como resultados, destaca-se o aumento da capacidade produtiva, redução do tempo de produção e aumento da produtividade.*

*Palavras-chave: Oficina Ortopédica, Multimetodologia, CHAP<sup>2</sup>, Estruturação de problemas.*

## 1. Introdução

Multimetodologia é uma abordagem aplicada à Pesquisa Operacional (PO), usada em problemas práticos, pouco estruturados e complexos (SMALL & WAINWRIGHT, 2018). Mingers (2006) define Multimetodologia como a combinação de dois ou mais métodos ou metodologias para resolver problemas encontrados no mundo real. A multimetodologia configura-se como uma importante ferramenta para modelar interfaces, o que se reflete na integração entre modelo teórico e intervenção aplicada, requerendo a combinação de dois ou mais métodos, tanto qualitativos quanto quantitativos (LINS *et al.*, 2018).

As aplicações ligadas a PO na saúde são amplamente utilizadas desde 1950, em estudos sobre atendimento de emergência, agendamento e logística (MONKS, 2015). Os serviços de saúde são uma questão prioritária em relação à qualidade de vida e sobrevivência humana. Outros motivos que justificam o crescimento dos estudos de PO em saúde são o volume de negócios realizados pelo setor de saúde, novas tecnologias e mudanças em fatores sociais e demográficos, como o envelhecimento da população (BRAILSFORD & VISSERS, 2011). No entanto, existem dificuldades inerentes aos ambientes de saúde e as partes interessadas envolvidas (Pessoa *et al.*, 2015). Lins *et al.* (2019) enfatizam que as melhorias na saúde são mais complexas, pois exigem mudanças culturais, relacionadas aos paradigmas e a visão de mundo individual. Tako & Kotiadis (2015) reforçam que os processos operacionais da saúde são mais complexos, a estrutura de decisão é distribuída, existe um forte uso de conhecimentos tácitos e conflitos de interesses e perspectivas. Por outro lado, Brailsford & Vissers (2011) relatam que as aplicações de PO na saúde são aquelas com maior ênfase na implementação, sendo uma vantagem sobre outras abordagens.

Os métodos da PO podem contribuir significativamente para a construção de soluções em problemas da saúde. Especificamente, com o apoio dos métodos *Soft*, devido à sua natureza participativa e à construção de modelos de representação de sistemas construídos coletivamente, com base no engajamento das partes interessadas (MIDGLEY *et al.*, 2013). No entanto, o escopo da estruturação qualitativa é restrito pela escolha anterior do subproblema a ser modelado por meio do modelo quantitativo.

Esta pesquisa tem por objetivo propor soluções e orientar intervenções em um serviço de saúde denominado Oficina Ortopédica, um componente do serviço especializado em reabilitação e habilitação física, responsáveis pela fabricação, reparo e dispensação de órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção (OPM). As OPM são equipamentos de tecnologia assistiva, assim denominados por compensarem ou atenuarem incapacidades, possibilitando a redução de

barreiras físicas e ambientais, proporcionando habilitação e qualidade de vida para deficientes físicos (BRASIL, 2013),

Este trabalho aplica uma multimetodologia de estruturação de problemas por meio da consolidação do método *Complex Holographic Assessment of Paradoxal Problems* - CHAP<sup>2</sup>, no qual mapas cognitivos e modelagem de processos são combinados para estabelecer ações de melhoria. Pretende-se contribuir para a instituição no contexto da melhoria de seus processos organizacionais e fortalecer o atendimento à população usuária do serviço no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

## **2. Referencial teórico**

### **2.1 Centros Especializados em Reabilitação e Oficinas Ortopédicas**

O Governo Federal brasileiro estabeleceu na última década um conjunto de políticas públicas para proporcionar maior oferta de atenção especializada em reabilitação e tecnologia assistiva. Através do aporte financeiro aos estados e municípios, o Ministério de Saúde tem garantido, desde o ano de 2013, o aumento dos recursos investidos para o aumento da disponibilidade de OPM para a população com deficiência no SUS pelas Oficinas Ortopédicas. A orientação da oferta de reabilitação e tecnologia assistiva no Brasil tem sido coordenada desde então pela Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD). A RCPD é uma das cinco grandes redes de atenção à saúde do SUS (BRASIL, 2012; SOUZA & BRASIL, 2014). No âmbito das conquistas constitucionais interministeriais, no ano de 2015, com a promulgação da Lei de Inclusão Brasileira (LBI), o Estado brasileiro assumiu o compromisso com a ratificação da Convenção Internacional sobre o Direito das Pessoas com Deficiência.

Embora a legislação brasileira determine o acesso universal à saúde pela população, historicamente os usuários com deficiência física têm dificuldades em acessar a reabilitação e a aquisição de OPM pelo SUS (BRASIL, 2020; MALTA *et al.*, 2016).

Atualmente o SUS conta com 36 Oficinas Ortopédicas fixas e 8 Oficinas Ortopédicas itinerantes para todo o território nacional. E, os dados da prevalência de deficiência do último censo da população brasileira revelam a prevalência de 4,8 milhões de pessoas com deficiência física, que poderiam se beneficiar com ao menos um equipamento de OPM (IBGE, 2010; BRASIL, 2017).

### **2.2 Pesquisa Operacional, Multimetodologia e o Método CHAP<sup>2</sup>**

A Pesquisa Operacional (PO) surgiu no contexto bélico e, posteriormente, os resultados bem-sucedidos a levaram às organizações para solucionar problemas práticos (TREFETHEN, 1995). Apesar dos avanços trazidos, o PO mostrou-se limitada para compreender todos os aspectos do

mundo real, especialmente sua incorporação em modelos matemáticos, que culminaram no surgimento de PO *soft* (MINGERS, 2006; LINS, 2018; ACKERMANN, 2012).

A PO *Soft* introduz um primeiro passo formal na modelagem, para fornecer uma estruturação do problema, consolidada por meio de abordagens qualitativas, denominadas por Rosenhead (1989) Métodos de Estruturação de Problemas (MEPs), como uma alternativa ao termo PO *Soft*. Os MEPs são uma abordagem puramente qualitativa, que utilizam principalmente recursos visuais e a integração entre diferentes agentes envolvidos em um problema para gerar representações da realidade e propor soluções para melhoria (MINGERS & BROCKLESBY, 1997; MIDGLEY *et al.*, 2013).

A complexidade dos problemas exigiu a combinação de dois ou mais métodos, quantitativos e qualitativos. Neste contexto, surge a Multimetodologia, uma abordagem que, segundo Lins *et al.* (2019), é mais eficaz quando comparada ao uso de um único método, pois contempla as várias naturezas do problema, usando métodos quantitativos e qualitativos, tornando-se útil para decisões complexas envolvendo saúde, educação, meio ambiente e segurança.

Entre os MEPs existentes, o *Complex Holographic Assessment of Paradoxal Problems* - CHAP<sup>2</sup> é uma alternativa para uso em problemas sociais e complexos, pois tem caráter multimetodológico. O CHAP<sup>2</sup> enfatiza aspectos paradoxais e permite a integração entre métodos qualitativos e quantitativos para auxiliar na tomada de decisões. O CHAP<sup>2</sup> é baseado na Teoria da Mente (ToM), que faz inferências à maneira como os seres humanos avaliam os comportamentos e atitudes de outras pessoas e geram modelos mentais. A articulação com modelos quantitativos é uma das vantagens comparativas do CHAP<sup>2</sup> em relação a outros MEPs (LINS *et al.*, 2018; LINS, 2018).

O CHAP<sup>2</sup> usa mapas conceituais, cognitivos e metacognitivos para transcrição e apresentação de conhecimento, tratando-se de representações feitas a partir de conceitos que se conectam através de setas, dando sentido aos relacionamentos estabelecidos. O caráter metacognitivo refere-se à função, e não à estrutura dos mapas, destinada a extrair conhecimento de indivíduos e grupos sobre si próprios (LINS & CABRAL, 2018, P.13; EDEN, 1988).

### **3. Materiais e Métodos**

A metodologia proposta é baseada na execução do método CHAP<sup>2</sup>, consolidado em seis fases sequenciais. As fases 1,2,3 e 4 preocupam-se com a estruturação do problema, com forte uso de mapas cognitivos, entrevistas e *workshops*. A fase 5 enfatiza a articulação com modelos formais quantitativos ou ferramentas de melhoria. A fase 6 estabelece a implementação de ações

de viáveis para transformação do sistema, estabelecidas a partir das fases de estruturação do problema e estruturadas com a participação dos *stakeholders* envolvidos.

Na fase 1, houve formalização da intervenção com a instituição, garantindo livre acesso às instalações e funcionários. Nesta etapa, foram selecionados o diretor superintendente, a gerente da Oficina Ortopédica e uma consultora externa para entrevista preliminar visando um entendimento inicial sobre o sistema. Também houve consulta a documentos oficiais da instituição. Ao final da fase 1 o grupo de foco foi organizado, contemplando *stakeholders* com algum tipo de envolvimento com a Oficina Ortopédica, de acordo com indicações da diretoria e gerência.

A fase 2 consolidou-se com um evento de capacitação do grupo focal, para explicar a metodologia do CHAP<sup>2</sup> e assegurar comprometimento e engajamento dos participantes.

Na fase 3 foram realizadas entrevistas individuais com cada membro do grupo de foco, posteriormente transcritas em mapas cognitivos, validados por seus autores. Durante as entrevistas foram coletadas informações para entender a relação do *stakeholder* com a Oficina Ortopédica, qual o maior problema identificado por ele e o que deveria ser feito para resolvê-lo. As entrevistas foram confidenciais e realizadas em ambiente isolado.

Posteriormente, todos os mapas individuais foram consolidados em mapa único, denominado mapa temático, sobre assunto mais citado pelo grupo de foco. O mapa temático abordou o tema processos, desmembrado em sete diferentes *clusters*, contemplando aspectos ligados as operações produtivas e administrativas da Oficina Ortopédica.

Na fase 4 foi realizado o *workshop* para elaboração dos modelos conceitual e paradoxal, no qual o grupo de foco foi reunido para avaliar, analisar e dialogar sobre o mapa temático. O grupo de foco avaliou o validou o mapa temático e consentiu sobre a confiabilidade das informações. Durante o *workshop* os participantes foram reunidos em pares, cada um responsável por analisar um *cluster*, sob a luz das seguintes questões propostas: (i) Dentre os problemas listados no mapa, quais são prioritários e factíveis de serem resolvidos?; (ii) Como o sistema deve funcionar para que o problema seja resolvido?; (iii) Quem deve agir para resolver o problema?; (iv) Quem deve agir para que a solução seja mantida?; (v) Quais as dificuldades e barreiras para que o problema seja resolvido?.

A fase 5 envolveu a resolução de problemas identificados pelo grupo de foco durante o *workshop* como prioritários e viáveis, capazes de serem solucionados por meio de modelos formais e ferramentas de melhoria. Dois problemas mostraram-se viáveis de serem solucionados com abordagens da Engenharia de Produção. Um problema foi a baixa capacidade

produtiva do setor de órteses e outro o estabelecimento de um processo para planejamento e controle da produção. Para o aumento da capacidade produtiva do setor de órteses foi proposto um modelo de simulação computacional de eventos discretos e para o planejamento da produção, a criação e implantação de um processo formal.

O modelo de simulação, sua construção, resultados e análises são apresentados no trabalho de Jahara *et al.* (2019), no qual os autores realizam uma avaliação da produção de órteses ortopédicas na referida Oficina Ortopédica. O presente trabalho enfatiza a elaboração do processo de planejamento e controle da produção, construído com base nas perspectivas e considerações dos membros do grupo de foco, tendo como fonte de informação os mapas cognitivos, que apresentaram o que deveria ser incorporado a modelagem e informações obtidos posteriormente para delimitação dos requisitos necessários para o processo.

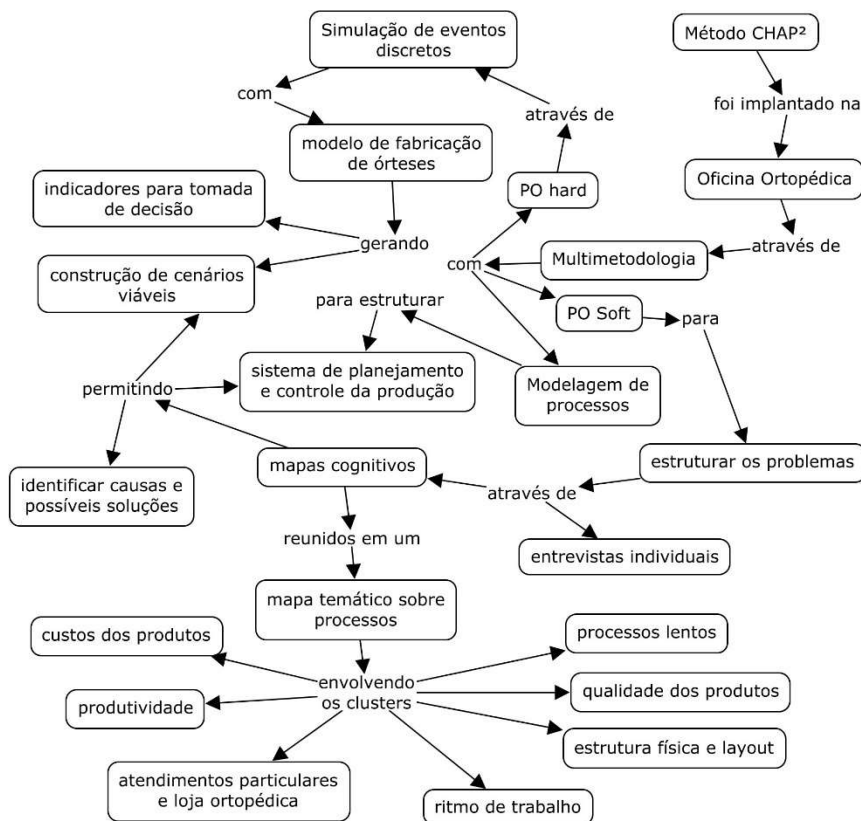
Durante a fase 6 foram executadas as ações propostas pelo grupo de foco durante o *workshop*, com auxílio da modelagem de processos. Para monitorar e avaliar os resultados obtidos com a intervenção, foram propostos cinco indicadores de desempenho, denominados “produção por fase”, “tempo médio entre medida e pronto para prova”, “taxa de ocupação”, “taxa de ociosidade” e “produtividade”. Os indicadores foram monitorados por um período, para avaliar efetividade das ações.

#### **4. O estudo de caso**

A Oficina Ortopédica analisada é habilitada pelo Ministério de Saúde brasileiro para atender o SUS, por meio de contrato estabelecido com a Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. A instituição configura-se como pioneira no Brasil no atendimento de reabilitação para pessoas com deficiência, sendo classificada atualmente como Centro Especializado em Reabilitação (CER) nível II, por prover dois tipos de reabilitação, tanto física quanto intelectual. A instituição dispõe de Oficina Ortopédica e destaca-se como a única localizada na cidade do Rio de Janeiro com oferta de serviços pelo SUS, reforçando a relevância da instituição e o seu papel para a sociedade.

A Figura 1 apresenta uma síntese do estudo, permitindo um entendimento geral entre os métodos utilizados e os aspectos relevantes do problema estudado no mundo real.

Figura 1- Mapa conceitual do estudo



Fonte: elaboração própria

#### 4.1 Estruturação do estudo

A Figura 1 aborda os desmembramentos obtidos na Oficina Ortopédica a partir do CHAP<sup>2</sup>. A PO *soft* permite consolidar a estruturação dos problemas, identificar suas causas soluções e os requisitos necessários para elaborar o processo de planejamento e controle da produção (relação entre os mapas cognitivos e a modelagem de processos). A simulação possibilitou estabelecer indicadores, realizar uma avaliação quantitativa da produção, analisar mudanças sob ponto de vista do processo produtivo e os resultados que podem ser obtidos com o objetivo de aumentar a capacidade produtiva (JAHARA *et al.*, 2019).

A partir das entrevistas individuais, consolidadas em mapas cognitivos individuais e reunidos em um mapa único temático, foram identificados sete clusters associados aos processos da Oficina Ortopédica. A Tabela 1 apresenta cada cluster identificado e seu significado.

Tabela 1 – Identificação dos clusters

<i>Cluster</i>	Significado
Qualidade do produto	Problemas de qualidade associados a erros durante o processo de produção que afetam o usuário, devido a falta de padrão e controle de qualidade.
Processos lentos	Elevado tempo de espera para o usuário receber o produtos e muitos produtos parados nas filas de processamento das fases de produção.
Atendimentos particulares e loja ortopédica	Baixa demanda de produtos de usuários externos ao SUS, cuja lucratividade é maior.
Produtividade	Elevados custos de produção tendo em vista o volume produzido.
Estrutura física e layout	Layout inadequado para instação industrial, adaptado de acordo com as necessidades e disponibilidade de espaço.
Custo dos produtos	Desperdício de matéria-prima, o que aumenta o custo dos produtos.
Ritmo de trabalho	Falta de direcionamento das equips sobre o que precisa ser feito, muito trabalho e pouco resultado.

Fonte: elaboração própria

Cada *cluster* apresentou seus respectivos problemas. Durante o *workshop* da fase 4, o grupo de foco, com base nos problemas abordados, identificou os problemas prioritários e viáveis de serem resolvidos e suas respectivas soluções, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – *Clusters*, problemas e soluções

<b>Cluster</b>	<b>Problemas</b>	<b>Soluções</b>
Ritmo de trabalho	Agendamento dos usuários	Agendar os usuários por turno (manhã/tarde).
		Apenas agendar o usuário quando o produto puder ser produzido imediatamente.
		Alocar usuários não agendados em faltas e desistências.
Atendimentos particulares e loja ortopédica	Baixa demanda dos produtos não ofertados pelo SUS.	Treinar uma equipe de vendas.
		Buscar insumos modernos.
		Estabelecer tratamento personalizado aos usuários.
Processos lentos	Ausência de um coordenador de produção	Contratar um coordenador de produção.
	Falta de diálogo entre chefias e equips.	Estabelecer reuniões periódicas com as equipes.
	Falta de processo de planejamento e controle da produção.	Estabelecer um processo de planejamento e controle da produção.
Custo dos produtos	Desperdício de materiais não medido.	Intensificar o controle do consumo de materiais.
	Poucos fornecedores.	Procurar novos fornecedores.
Produtividade	Baixa capacidade produtiva	Reorganizar as equipes de acordo com os gargalos
	Sistema de remuneração de produtividade dos funcionários limita a quantidade máxima a ser produzida.	Estabelecer metas de produção de acordo com a necessidade da Oficina Ortopédica.

Fonte: elaboração própria



## 4.2 Implementação de ações viáveis

A implementação de ações viáveis decorreu a partir dos mapas cognitivos e dos resultados obtidos por meio do *workshop* da fase 4, onde o grupo de foco identificou problemas críticos e viáveis, bem como suas respectivas soluções. O grupo de foco identificou a partir do *cluster* “processos lentos” que um de seus problemas prioritários era a falta de um processo bem definido para planejar e controlar a produção. Para solucionar o problema, os agentes diretamente envolvidos com a atividade foram reunidos para estabelecer os requisitos necessários a serem contemplados no processo no âmbito da Oficina Ortopédica. Assim, foi determinada a necessidade de atendimento aos seguintes requisitos: (i) assegurar o regime primeiro que entra, primeiro que sai (PEPS); (ii) assegurar que o controle das ordens de produção seja feito pelo setor de administração da produção; (iii) assegurar que os funcionários da produção preencham corretamente as informações nas ordens de produção. A ordem de produção corresponde ao documento impresso para cada nova encomenda, onde estão registradas as informações necessárias para confecção do produto.

A Figura 2 apresenta o processo de planejamento e controle da produção criado para atender as necessidades da Oficina Ortopédica. O novo processo foi implantado no mês de setembro de 2019, apenas para os produtos do tipo órtese, após ser formalmente validado pelos agentes e aprovado pelas chefias de produção. Os resultados puderam ser observados a partir do mês de outubro, a partir do indicador “produção por fase”, apresentado na Tabela 3.

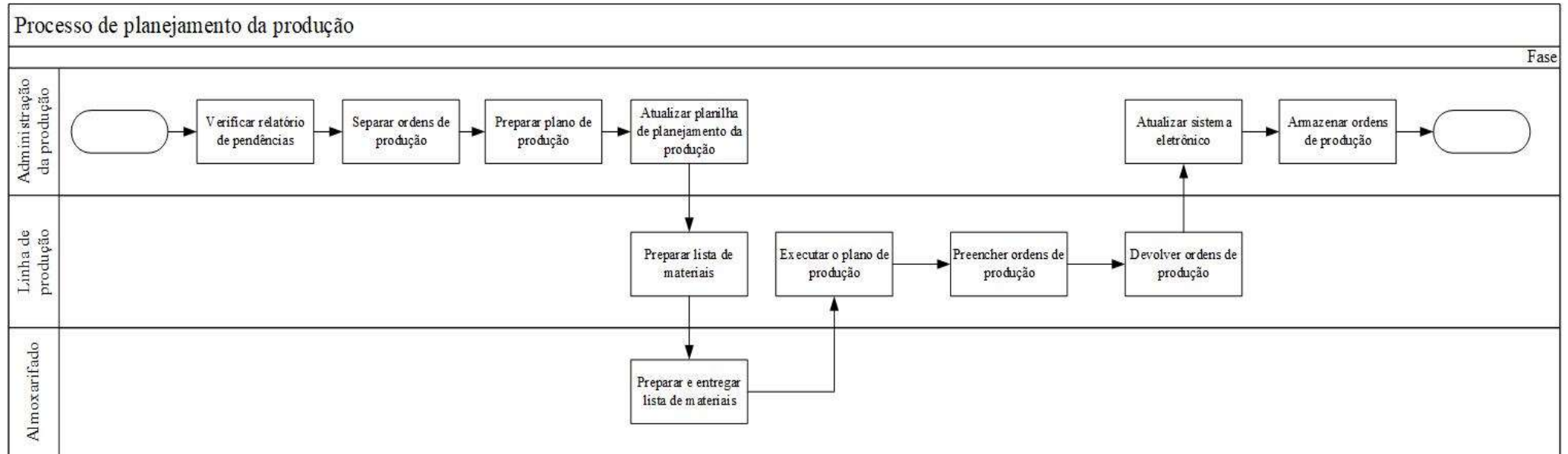
Tabela 3 – Indicador “produção por fase”

Fase	Set	Out	Nov	Dez	Variação Out/Set	Variação Nov/Out	Variação Dez/ Nov
<b>Medida</b>	170	164	188	176	-4%	15%	-6%
<b>Gesso</b>	334	362	211	212	8%	-42%	0%
<b>Modelagem</b>	295	399	229	196	35%	-43%	-14%
<b>Recorte</b>	35	48	174	22	37%	263%	-87%
<b>Montagem</b>	57	141	42	38	147%	-70%	-10%
<b>Prova</b>	186	263	332	215	41%	26%	-35%
<b>Acabamento</b>	176	281	247	289	60%	-12%	17%
<b>Forração</b>	194	287	213	273	48%	-26%	28%
<b>Entrega</b>	197	356	209	346	81%	-41%	66%
<b>Total</b>	1644	2301	1845	1767	40%	-20%	-4%

Fonte: elaboração própria

A partir da Tabela 3 verifica-se um crescimento de 40% da capacidade produtiva entre os meses de setembro e outubro, resultado que vai de encontro com a resolução de outro problema identificado como crítico pelo grupo de foco, que é a baixa capacidade produtiva. A variação entre os meses de setembro e outubro decorreu pela eliminação das filas de processamento, permanecendo a produção estabilizada entre 1700 e 1800 processamentos nos meses seguintes.

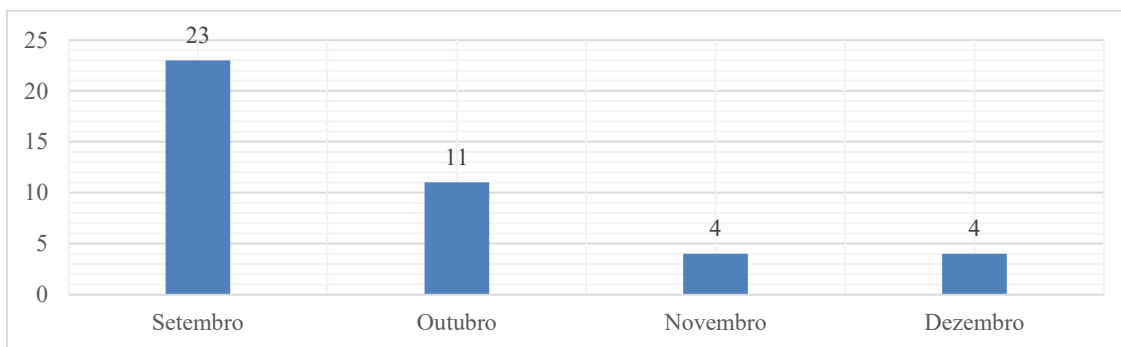
Figura 2 – Processo de planejamento e controle da produção



Fonte: elaboração própria

A Figura 3 apresenta um indicador relacionado ao *lead time* de produção, corresponde ao tempo decorrido em dias entre a data da encomenda (medida) e a data que ficou apto para ser provado.

Figura 3 – Indicador “Tempo médio entre medida e pronto para prova”(dias)

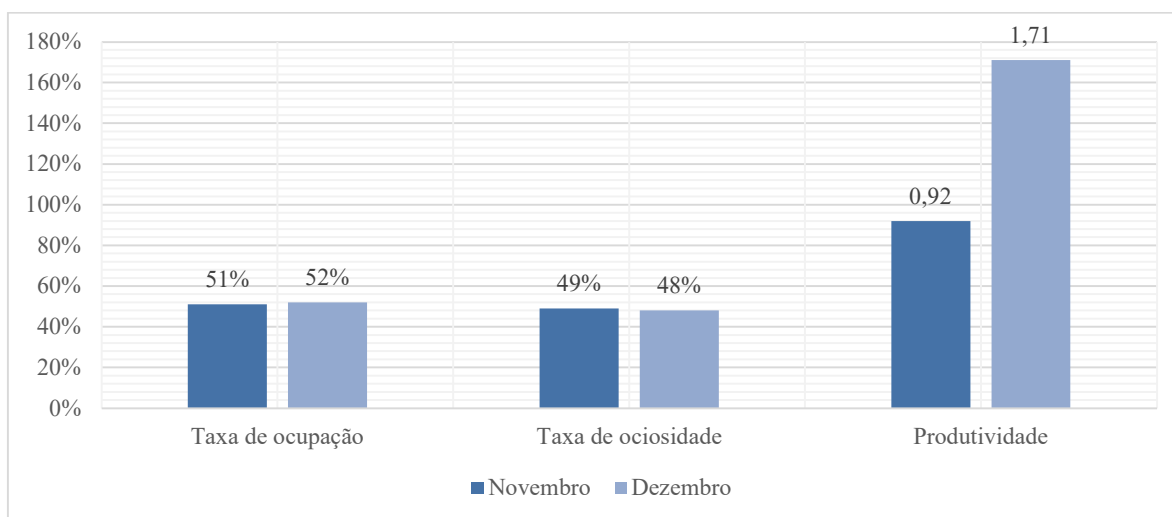


Fonte: elaboração própria

É possível identificar uma redução de 83% do tempo de fabricação entre os meses de setembro e dezembro, o que identifica a solução de mais um problema identificado pelo grupo de foco como prioritário, que é o longo tempo de fabricação. Este resultado reforça benefícios diretos para os usuários do SUS, que a partir da implantação do processo puderam receber suas encomendas em um menor período.

Para avaliar os resultados da equipe de produção foram estabelecidos os indicadores de “produtividade”, “taxa de ocupação” e “taxa de ociosidade”, apresentados na Figura 4.

Figura 4 – Indicadores “taxa de ocupação”, “taxa de ociosidade” e “produtividade”



Fonte: elaboração própria

A taxa de ocupação é obtida pela razão entre o tempo total ocupado e o tempo total disponível.

A taxa de ociosidade é complementar a taxa de ocupação. Já a produtividade é obtida pela razão

entre o total produzido e o tempo total disponível. Entre os meses de novembro e dezembro as taxas de ocupação e ociosidade praticamente não variaram, no entanto, a produtividade apresentou um crescimento de 86%, reforçando que a equipe está produzindo de modo mais eficiente. A elevada taxa de ociosidade indica que podem ser feitas iniciativas para aumentar o quantitativo de encomendas de órteses ou, em ações de remanejamento de equipe outras áreas de produção.

## **5. Conclusão**

O presente trabalho apresentou uma multimetodologia, combinando estruturação de problemas e modelagem de processos, testados em um caso real, cujos resultados puderam ser medidos e indicaram os benefícios diretos obtidos a partir da intervenção. As melhorias alcançadas trazem consequências positivas tanto para os usuários do SUS, quanto para instituição, através da redução do tempo de produção e o aumento da capacidade produtiva, que repercutem diretamente na redução de custos e na resposta a demanda dos usuários.

É importante destacar a importância do envolvimento e engajamento dos *stakeholders* para o sucesso da intervenção, tendo em vista que foi fundamental para o entendimento do sistema e das transformações necessárias para melhora de seu funcionamento. Tal resultado reforça a robustez do método CHAP<sup>2</sup> para lidar com problemas desta natureza, tendo em vista as complexidades existentes nos serviços de saúde, sobretudo em relação a sobrevivência, as estruturas de decisão e as limitações de recursos.

Como sugestões de trabalhos futuros, recomenda-se a implantação do CHAP<sup>2</sup> não apenas na Oficina Ortopédica, mas em toda instituição, de modo a traçar planos de transformação em todos os setores.

## **Agradecimentos**

Agradecemos ao CNPQ pelas bolsas de mestrado, pesquisa e produtividade oferecidas aos pesquisadores para o desenvolvimento do trabalho.

## **Referências**

ACKERMANN, Fran. Problem structuring methods ‘in the Dock’: Arguing the case for Soft OR. **European Journal of Operational Research**, v. 219, n. 3, p. 652-658, 2012.

BRAILSFORD, Sally C. et al. Hybrid simulation modelling in operational research: A state-of-the-art review. **European Journal of Operational Research**, v. 278, n. 3, p. 721-737, 2019.

BRASIL. Instrutivos de Reabilitação Auditiva, Física, Intelectual e Visual. 2013.

BRASIL. Portaria Nº 793 de 24 de abril de 2012. Institui a Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência no âmbito do Sistema Único de Saúde. Disponível em <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793\\_24\\_04\\_2012.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793_24_04_2012.html)>. Acesso em 26/11/2019.

BRASIL. Saúde da Pessoa com Deficiência: diretrizes, políticas e ações. 2020. Disponível em <<https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/saude-da-pessoa-com-deficiencia>>. Acesso em 19/03/2020.

BRASIL. Centros especializados em reabilitação. 2017. Disponível em <http://portalms.saude.gov.br/artigos/808-pessoa-com-deficiencia/41078-centros-especializados-em-reabilitacao-cer> Acesso em 28/02/2018.

EDEN, C. Cognitive Mapping: a review. **European Journal of Operational Research**, v. 36, pp. 1-13, 1988.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Censo 2010**. Disponível em <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em março de 2019.

JAHARA, R. C; LINS, M.E.P.; HORA, A.L.T. Avaliação e melhoria do processo de fabricação de órteses ortopédicas utilizando simulação computacional. In: XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Santos, São Paulo, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2019.

LINS, Marcos Pereira Estellita. Avaliação Complexa Holográfica de Problemas Paradoxais (CHAP<sup>2</sup>). In: Lins, M.P.E.; ANTOUN NETTO, S.O.; **Estruturação de Problemas Sociais Complexos: Teoria da Mente, Mapas Metacognitivos e Modelos de Apoio a Decisão**. Rio de Janeiro: Interciência, 2018, cap. 8, p.130-134

LINS, M.P.E.; CABRAL, L.M.E.S.P; Representação do Conhecimento – Mapas Metacognitivos. In: Lins, M.P.E.; ANTOUN NETTO, S.O.; **Estruturação de Problemas Sociais Complexos: Teoria da Mente, Mapas Metacognitivos e Modelos de Apoio a Decisão**. Rio de Janeiro: Interciência, 2018, cap. 2, p.10-20.

LINS, M.P.E; LINS, A.B.E; LOBO, M.S.C.; LEAL, R.N.; LYRA, K.; PESSOA, L.A.M.; LAND, M.G.P. Hospital Universitário da UFRJ. In: Lins, M.P.E.; ANTOUN NETTO, S.O.; **Estruturação de Problemas Sociais Complexos: Teoria da Mente, Mapas Metacognitivos e Modelos de Apoio a Decisão**. Rio de Janeiro: Interciência, 2018, cap. 17, p. 245-281.

LINS, Marcos Pereira Estellita; NETTO, Sergio Orlando Antoun; DE CASTRO LOBO, Maria Stella. Multimethodology applied to the evaluation of Healthcare in Brazilian municipalities. **Health care management science**, v. 22, n. 2, p. 197-214, 2019.

MALTA DC, STOPA SR, CANUTO R, GOMES NL, MENDES VLF, DE GOULART BNG, et al. Self-reported prevalence of disability in Brazil, according to the National Health Survey, 2013. **Ciência e Saude Coletiva**. 2016 Oct 1;21(10):3253–64.

MIDGLEY, Gerald et al. Towards a new framework for evaluating systemic problem structuring methods. **European Journal of Operational Research**, v. 229, n. 1, p. 143-154, 2013.

MINGERS, John. **Realising systems thinking: knowledge and action in management science**. Springer Science & Business Media, 2006.

MINGERS, John; BROCKLESBY, John. Multimethodology: Towards a framework for mixing methodologies. **Omega**, v. 25, n. 5, p. 489-509, 1997

MONKS, Thomas. Operational research as implementation science: definitions, challenges and research priorities. **Implementation Science**, v. 11, n. 1, p. 81, 2015.

PESSÔA, Leonardo Antonio Monteiro et al. Integrating soft and hard operational research to improve surgical centre management at a university hospital. **European Journal of Operational Research**, v. 245, n. 3, p. 851-861, 2015.

ROSENHEAD J (ed.). (1989). **Rational Analysis for a Problematic World**. Wiley: Chichester.

SMALL, Adrian; WAINWRIGHT, David. Privacy and security of electronic patient records—Tailoring multimethodology to explore the socio-political problems associated with Role Based Access Control systems. **European Journal of Operational Research**, v. 265, n. 1, p. 344-360, 2018.

SOUZA LA de Paula, Brasil. Secretaria de Atenção a Saúde Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diálogo (bio)político : sobre alguns desafios da construção da Rede de Cuidados à Saúde da Pessoa com Deficiência do SUS**. Ministério da Saúde. 2014.

TAKO, Antuela A.; KOTIADIS, Kathy. PartiSim: A multi-methodology framework to support facilitated simulation modelling in healthcare. **European Journal of Operational Research**, v. 244, n. 2, p. 555-564, 2015.

TREFETHEN, Lloyd N. **Pseudospectra of linear operators**. Cornell University, 1995.