

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASSISTÊNCIA
FARMACÊUTICA**

**Simulação por eventos discretos e o uso do TDABC como ferramentas de avaliação
do desempenho de operações melhoradas por meio do *Lean Healthcare*: caso na
Assistência Farmacêutica**

LÚCIA SORTICA DE BITTENCOURT

PORTO ALEGRE, 2022

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASSISTÊNCIA
FARMACÊUTICA**

Simulação por eventos discretos e o uso do TDABC como ferramentas de avaliação do desempenho de operações melhoradas por meio do *Lean Healthcare*: caso na Assistência Farmacêutica

Dissertação apresentada por **Lúcia Sortica de Bittencourt** para obtenção do GRAU DE MESTRE em Assistência Farmacêutica

Orientadora: Prof^a. Dra. Istefani Carísio de Paula

Porto Alegre, 2022

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica, em nível de Mestrado Acadêmico da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e aprovada no dia 19 de abril de 2022 pela Banca Examinadora constituída por:

Prof. Dr. Diogo Pilger - Universidade de Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof^a. Dra. Isabela Heineck - Universidade de Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof. Dr. André Teixeira Pontes - Universidade Federal Fluminense - UFF

CIP - Catalogação na Publicação

DE BITTENCOURT, LUCIA

Simulação por eventos discretos e o uso do TDABC como ferramentas de avaliação do desempenho de operações melhoradas por meio do Lean Healthcare: caso na Assistência Farmacêutica / LUCIA DE BITTENCOURT. -- 2022.

102 f.

Orientadora: ISTEFANI CARÍSIO DE PAULA.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. LEAN HEALTH CARE. 2. TDABC. 3. CENTRAL DE ABASTECIMENTO FARMACÊUTICO. 4. ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA. 5. SIMULAÇÃO POR EVENTOS DISCRETOS. I. CARÍSIO DE PAULA, ISTEFANI, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico este trabalho aos maiores amores da minha vida, meus filhos Eduardo
e Gabriel.

AGRADECIMENTOS

Sou extremamente grata por todas as pessoas que me auxiliaram nessa trajetória, cada um à sua maneira.

À minha mãe pela educação, pelo exemplo de determinação, foco e persistência. Minha referência na vida!

Ao meu marido Flávio de Barros Ramos pelo carinho, incentivo e amor. Foste essencial para que eu me mantivesse firme neste propósito.

À minha orientadora professora Dra Istefani Carísio de Paula, meus mais sinceros agradecimentos pela paciência, dedicação e disposição em compartilhar seu conhecimento, guiando-me de maneira brilhante e não me deixando em um caminho solitário.

Aos meus amigos por todos os incentivos, e a todos os encontros leves e alegres em tempos tão delicados para a saúde.

Aos integrantes da CAF, que disponibilizaram parte de seu tempo para que este trabalho pudesse ser realizado.

Ao Coordenador da Assistência Farmacêutica, na Secretaria Municipal de Saúde, pelo apoio e por todas as informações prestadas ao longo de todo este projeto.

RESUMO

O aumento da demanda dos serviços de saúde, têm exigido dos profissionais modelos de gestão que aumentem sua eficiência operacional, com o objetivo de reduzir custos. O *Lean Healthcare* (LH) é uma abordagem usada para reduzir custos e otimizar processos em serviços de saúde. A simulação por eventos discretos tem sido usada como meio de teste para implementação dessas melhorias obtidas com o LH. Enquanto o *Time Driven Activity Based Costing* (TDABC) tem sido apresentado como um aliado na tomada de decisões gerenciais. O objetivo deste estudo é testar a integração de simulação por eventos discretos e o TDABC como ferramentas de avaliação do desempenho das operações melhoradas por meio do *Lean Healthcare*, no contexto da AF de um município. O estudo foi elaborado no formato de dois artigos. Trata-se de uma pesquisa-ação, desenvolvida no período de junho de 2019 a dezembro de 2021. A unidade estudada é uma Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF) localizada em um município de grande porte do Sul do Brasil. No primeiro artigo, a coleta de dados envolveu técnicas de entrevistas, cronoanálise, mapeamento de processos e observações. No segundo artigo a coleta de dados envolveu entrevistas, mapeamento de processos e cronoanálise para atender à Simulação, enquanto que para fins de cálculo do TDABC, foram realizadas as estimativas de tempo para cada atividade e análise de documentos. No primeiro artigo foi possível realizar o diagnóstico da CAF, identificando 18 problemas centrais nas operações, além de perdas em todo o processo. Foram sugeridas ferramentas e práticas para reduzir os desperdícios, como alteração de *layout*. No segundo artigo foram sugeridos diferentes cenários para avaliar quais melhorias propostas para a CAF seriam mais eficientes. Os cenários mais eficientes foram os que utilizaram o LH como estratégia de melhoria. Como contribuição, foi proposto a integração dos métodos de Simulação e TDABC com um exemplo de aplicação completo, que serve de referência para aplicações futuras em demais CAFs. Um dos desafios encontrados ao longo do trabalho foi a complexidade do uso da simulação.

Palavras-chave: *Lean Healthcare*, Simulação por eventos discretos, TDABC, Central de Abastecimento Farmacêutico.

ABSTRACT

The increased demand for health services has required management models from professionals to increase their operational efficiency, with the aim of reducing costs. Lean Healthcare (LH) is an approach used to reduce costs and optimize processes in healthcare services. Discrete event simulation has been used as a means of testing to implement these improvements obtained with LH. While Time Driven Activity Based Costing (TDABC) has been presented as an ally in managerial decision making. The objective of this study is to test the integration of discrete event simulation and TDABC as performance assessment tools for improved operations through Lean Healthcare, in the context of pharmaceutical care. The study was prepared in the format of two articles. This is an action research, developed from June 2019 to December 2021. The unit studied is a Pharmaceutical Supply Center (PSC) located in a large municipality in southern Brazil. In the first article, data collection involved interview techniques, chronoanalysis, process mapping and observations. In the second article, data collection involved interviews, process mapping and chronoanalysis to meet the Simulation, while for the purpose of calculating the TDABC, time estimates were performed for each activity and document analysis. In the first article, it was possible to carry out a diagnosis of PSC, identifying 18 central problems in the operations, in addition to losses throughout the process. Tools and practices were suggested to reduce waste, such as changing the layout. In the second article, different scenarios were suggested to assess which improvements proposed for PSC would be most efficient. The most efficient scenarios were those that used LH as an improvement strategy. As a contribution, the integration of Simulation and TDABC methods with a complete application example was proposed, which serves as a reference for future applications in other PSCs. One of the challenges encountered throughout the work was the complexity of using the simulation.

Keywords: Lean Healthcare, Discrete Event Simulation, TDABC, Pharmaceutical Supply Center.

LISTA DE ABREVIATURAS

ABC -	Activity-Based Costing
AF -	Assistência Farmacêutica
APS -	Atenção Primária de Saúde
ATFP -	Aqui tem Farmácia Popular
CAF -	Central de Abastecimento Farmacêutico
IAP -	Índice de Aprovação dos Produtos
IPO -	Índice de Performance Operacional
ITO -	Índice de Tempo Operacional
LH -	<i>Lean Healthcare</i>
MFV -	Mapeamento de Fluxo de Valor
OEE -	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
SPAADD -	Seleção, Programação, Aquisição, Armazenamento e Dispensação
SUS -	Sistema Único de Saúde
TC -	Tempo de Ciclo
TDABC -	<i>Time-Driven Activity-Based Costing</i>
TKT -	<i>Takt-time</i>
TR -	Tempo de <i>Setup</i>

LISTA DE QUADROS

ARTIGO 1

Quadro 1 - Comparação entre os tipos de perdas, segundo as abordagens de <i>Lean Production</i> , <i>Lean Healthcare</i> e <i>Lean Service</i>	21
Quadro 2 - Descritivo das ferramentas <i>Lean</i> aplicadas em análise e melhoria de processos de saúde	22
Quadro 3 - Equações do OEE	27
Quadro 4 - Ferramentas e práticas de apoio para soluções de problemas encontrados na CAF	34

ARTIGO 2

Quadro 1 - Fórmula da taxa do custo da capacidade	49
Quadro 2 - Método consolidado	56
Quadro 3 - Aplicação da etapa 1 do método consolidado	59
Quadro 4 - Aplicação da etapa 2 do método consolidado	59
Quadro 5 - Aplicação da etapa 4 do método consolidado	61
Quadro 6 - Cenários inicialmente propostos para a simulação	61
Quadro 7 - Aplicação da etapa 5 do método consolidado	63
Quadro 8 - Aplicação da etapa 6 do método consolidado	66
Quadro 9 - Novos cenários propostos	67
Quadro 10 - Aplicação das etapas 7 e 8 do método consolidado	69
Quadro 11 - Aplicação da etapa 9 do método consolidado	69
Quadro 12 - Aplicação da etapa 10 do método consolidado	74

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

Figura 1 - Mapeamento e detalhamento das sub operações da distribuição da CAF.....	25
Figura 2 - Foto das mesas de conferência.....	30
Figura 3 - Diagnóstico do Mapa do Fluxo de Valor atual da CAF.....	31
Figura 4 - Sugestão de mudança (caixas separadoras).....	34
Figura 5 - Foto do carrinho de separação.....	35
Figura 6 - Layout e fluxo atual da CAF.....	36
Figura 7 - Proposição de layout e fluxo da CAF.....	37

ARTIGO 2

Figura 1 - Fluxograma com as etapas de elaboração de uma simulação por eventos discretos.....	52
Figura 2 - Fluxograma de integração e paralelismo de atividades do modelo consolidado entre os métodos de simulação e TDABC.....	58
Figura 3 - Mapeamento de processos e sub processos da CAF.....	60
Figura 4 - Planta baixa do layout atual (prateleiras em 3 longas filas paralelas)	61
Figura 5 - Representação gráfica do layout atual simulado no software Flexim®.....	61
Figura 6 - Planta baixa do layout futuro (prateleiras com corredor central e corredores internos entre elas).....	62
Figura 7 - Representação gráfica do layout futuro simulado no software Flexim®.....	62
Figura 8 - Visão ampliada do Layout do estado atual da CAF.....	68
Figura 9 - Visão ampliada do Layout do estado futuro da CAF.....	68
Figura 10 - Dados extraídos das simulações.....	70

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1. Cronoanálise das sub operações do processo da CAF.....	27
Tabela 2. Resultados dos índices do cálculo do OEE por processo da CAF	31

ARTIGO 2

Tabela 1 - Tempo de realização das atividades das sub operações dos processos da CAF	64
Tabela 2 - Cálculo da capacidade prática mensal.....	65
Tabela 3 - Detalhamento custos da capacidade fornecida	66
Tabela 4 - Taxa de custo da capacidade prática	71
Tabela 5 - Tempo estimado em minutos para cada sub operação da CAF por cenário	72
Tabela 6 - Custos dos cenários pelo TDABC com Layout Atual	73
Tabela 7 - Custos dos cenários com layout modificado.....	73

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Justificativa	14
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 ARTIGO 1.....	17
4 ARTIGO 2.....	43
5 DISCUSSÃO GERAL.....	82
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
Referências	85
APÊNDICES.....	89
Apêndice A - Roteiro de entrevista para fins de diagnóstico	90
Apêndice B - Versão do roteiro para entrevistado	93
Apêndice C - Termo de consentimento livre e esclarecido	94
Apêndice D - Tabela SPAADD.....	96
ANEXOS.....	102

1 INTRODUÇÃO

A Atenção Primária à Saúde (APS) é a porta de entrada para o Sistema Único de Saúde (SUS). No contexto da APS, cabe à Assistência Farmacêutica (AF) a gestão relacionada aos medicamentos, incluindo a promoção do uso racional (BRASIL, 2017). A organização e estruturação da AF nos diferentes níveis de atenção têm se dado, principalmente, a partir de um ciclo logístico do medicamento, que abrange as etapas de seleção, programação, aquisição, armazenamento, distribuição e dispensação (SPAADD) (BRASIL, 2002). Essas atividades ocorrem numa sequência ordenada, e a execução de uma atividade de forma imprópria prejudica todas as outras, comprometendo seus objetivos e resultados (CONASS, 2011). E a prestação de uma adequada AF é um dos grandes desafios impostos aos gestores do SUS.

É importante que as operações de armazenamento e distribuição de medicamentos dentro do ciclo da AF sejam otimizadas, para minimizar riscos tais como atrasos ou falta de medicamento na etapa de dispensação do medicamento ao paciente. As Centrais de Abastecimento Farmacêutico (CAF) são áreas destinadas à estocagem e distribuição dos produtos. Nesses locais são desenvolvidas atividades de armazenamento, distribuição e logística do medicamento, além de ações ligadas à segurança e a qualidade dos produtos estocados (BRASIL, 2002).

O aumento da demanda de medicamentos e serviços, aliado ao aumento dos custos, têm exigido dos profissionais de saúde modelos de gestão voltados para a melhoria de processos e eliminação de desperdícios, com o objetivo de reduzir custos, otimizar tempo e melhorar a experiência do paciente (FERREIRA et al., 2018). Há uma crescente pressão para que todos os serviços de saúde, não somente os de maior complexidade, aumentem sua eficiência operacional. Neste contexto, a APS possui papel estratégico, pois evita a utilização desnecessária dos níveis de atenção mais complexos, como o hospitalar (BRASIL, 2017).

A busca pela racionalidade no planejamento e implementação de serviços de saúde é clássica ao longo da história do SUS. A preocupação com a redução dos desperdícios e asseguramento do acesso da população aos serviços são diretrizes permanentes desde a idealização desta política pública. Para fortalecer e subsidiar estes esforços, práticas de melhoria de processos oriundas da manufatura têm sido adaptadas para aplicações em saúde, com destaque para o *Lean Healthcare* (LH)

(GRABAN, 2013). O LH é fundamentado na filosofia *Lean* (produção enxuta) que visa reduzir desperdícios eliminando operações que não agreguem valor em processos. Para isso utiliza-se um conjunto de ferramentas, modelo de gestão e uma filosofia que podem transformar a maneira como os serviços de saúde são organizados e administrados. Nos últimos anos a adoção do LH como uma abordagem para melhoria na área da saúde tem sido crescente (PONTES et al., 2019). Existem estudos que tratam da aplicação do LH em CAFs, (GAUZE JÚNIOR, 2016; VARGAS et al., 2016), que tiveram como principais benefícios a melhoria de layout, a redução de desperdício, do *lead time* e da movimentação desnecessária.

Alinhado com a filosofia do não desperdício, faz sentido integrar ferramentas de simulação aos processos de LH. Neste caso, a simulação por eventos discretos permite avaliar o desempenho de um processo modificado sem que sejam incorridos custos de implementação das mudanças no ambiente real. Trata-se de um instrumento útil à tomada de decisão gerencial. A simulação por eventos discretos replica as operações do processo em ambiente digital e permite visualizar o sistema de forma completa, antes mesmo de sua implementação, sem onerar a organização (LAW, 2015).

Ao integrar o *Lean* com a simulação, ocorre a potencialização dos benefícios de ambos, gerando respostas mais rápidas e auxiliando na tomada de decisão (CAMPOS; QUEIROZ; MARTINS, 2018). A simulação por eventos discretos oferece indicativos sobre aumento ou redução dos tempos e movimentos após modificações sugeridas a um ambiente operacional de prestação de serviços ou de produção. Entretanto, nem sempre a informação sobre a maior ou menor eficiência operacional é suficiente para uma tomada de decisão. Especialmente em ambientes de gestão pública, nos quais os recursos financeiros são escassos, os indicadores de custos também podem ser grandes aliados dos gestores (KAPLAN; PORTER, 2011).

Alguns estudos demonstraram os benefícios da aplicação de métricas financeiras como o *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC): identificação da ociosidade, redução de desperdícios e conseqüentemente, de custos (FONTENELLE, 2019; SHARANK, 2019; MASTHOLFF, 2020).

Dessa forma, entende-se que o LH, o TDABC e a simulação por eventos discretos são importantes ferramentas para auxiliar no gerenciamento e na mensuração das melhorias dos processos de armazenamento e distribuição de medicamentos da AF, dando suporte para a tomada de decisão.

1.1 Justificativa

A AF é componente fundamental da atenção à saúde, e a garantia de acesso a medicamentos é, em muitos casos, essencial para o processo de atenção integral à saúde (BRASIL, 2002). A AF representa uma das áreas de impacto financeiro no SUS, na qual possui responsabilidade compartilhada entre estado e nível federal. Assumindo-se que no Brasil existem mais de 5000 municípios, pesquisas que busquem melhorar os serviços nesta área têm um impacto significativo.

É neste contexto, que a temática de otimização de processos e serviços, tornam-se importantes, mais especificamente, as práticas do LH. Pontes et al. (2019) demonstram que são ainda reduzidas as aplicações do LH em processos do nível primário de complexidade em saúde, conforme trata-se neste estudo. Há uma maior predominância da aplicação em hospitais e ambientes de maior complexidade (KALTENBRUNNER et al., 2019; SIQUEIRA et al., 2019; PRADO-PRADO et al., 2020).

A fundamentação da pesquisa foi realizada com base nas seguintes premissas: (i) o desempenho (eficiência/ eficácia) das operações de armazenamento e distribuição da AF pode ser melhorado por meio do LH; (ii) existem ferramentas que permitem avaliar as mudanças de desempenho sem que sejam incorridos custos; (iii) práticas que aumentem a precisão da tomada de decisão gerencial, antes ou sem que sejam realizados investimentos, servem de suporte em ambientes públicos de gestão, como o da assistência farmacêutica.

Diante desta perspectiva, as questões de pesquisa que norteiam essa dissertação são:

Questão de Pesquisa 1: Quais práticas do LH são adequadas para melhoria das operações de armazenamento e distribuição na AF?

Questão de Pesquisa 2: Como verificar se as práticas de LH aplicadas às operações de armazenamento e distribuição da AF foram eficientes e eficazes com o mínimo de investimento?

Entende-se que a contribuição teórica deste trabalho é a integração de ferramentas de simulação como instrumento de avaliação do desempenho para tomada de decisão, em condições de risco minimizadas. Mais especificamente, em nível de complexidade em saúde pouco explorado, como a APS. A replicação da

técnica em ambientes de saúde semelhantes ao estudado, pode ser uma oportunidade.

A contribuição prática é a aplicação de procedimentos sistemáticos para análise e identificação de perdas em atividades de armazenamento e distribuição de uma CAF. Os resultados oferecem subsídio à melhoria da eficiência àquele ambiente, que já é eficaz. Foram propostas melhorias como redesenho do processo, como alteração de layout, treinamentos e mudanças operacionais, de modo que o processo possa se tornar mais eficiente e produtivo. Também foi possível identificar por meio da simulação e do TDABC, quais melhorias foram mais rentáveis para a unidade estudada.

2 OBJETIVOS

Os objetivos da dissertação estão apresentados a seguir.

2.1 Objetivo geral

Testar a integração de simulação por eventos discretos e *Time Driven Activity Based Cost* como ferramentas de avaliação do desempenho de operações melhoradas por meio do *Lean Healthcare*, em uma Central de Abastecimento Farmacêutico.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as oportunidades de melhorias na CAF.
- Sugerir alteração de operações para que o fluxo de movimentação seja otimizado e as perdas sejam reduzidas.
- Mensurar os ganhos com a aplicação do *Lean Healthcare* por meio da integração da Simulação por Eventos Discretos e do TDABC.

Algumas limitações foram encontradas durante a realização desta pesquisa. A COVID-19 impôs enfrentamentos e desafios que dificultaram o acesso a informações durante o estudo. Como delimitação do escopo de pesquisa, apesar do ciclo da assistência farmacêutica ir além das operações de armazenamento e distribuição dos medicamentos, este recorte foi realizado para fins de aplicação das ferramentas e práticas do *Lean Healthcare* nos prazos impostos ao dimensionamento de um trabalho de mestrado. Certamente as demais operações de seleção, programação, aquisição e dispensação (SPAADD) têm interface, são afetadas e afetam o armazenamento e distribuição, mas não foram tratadas neste estudo, em profundidade.

3 ARTIGO 1-

As páginas desse artigo foram suprimidas, pois o mesmo foi submetido a publicação em revista científica. Após o aceite para publicação, o estudo será disponibilizado na íntegra. Páginas suprimidas:17 a 37.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Lean* é uma abordagem de gestão que tem se mostrado bem sucedida em aplicações na área da saúde, reduzindo os custos, melhorando a qualidade e a eficiência dos processos. Neste estudo foram identificadas perdas nas operação de Armazenamento da CAF, o que impacta diretamente no bom desempenho das unidades de saúde, que dispensam os medicamentos fornecidos, com impacto no paciente.

A contribuição teórica deste trabalho foi a aplicação das ferramentas e práticas do *LH* em serviços de saúde pouco explorados na APS. Como contribuição prática, foi possível identificar os diferentes tipos de desperdícios ao longo do processo de armazenamento, como: movimentação, inventário, talento, retrabalho, transporte e tempo de espera, assim como auxiliar na minimização dos mesmos.

O estudo realizado poderá fornecer suporte as demais CAFs e gestores que desejarem implementar a filosofia *Lean*. Além de proporcionar a expansão da cultura enxuta e orientações aos gestores quanto a redução de desperdícios, redução de custos e aumento da eficiência nos processos de Armazenamento e Distribuição de Medicamentos.

Um dos desafios encontrados ao longo do trabalho foi a adaptação de uma das ferramentas para análise de eficiência dentro do MFV. Todas as atividades consideradas como perdas, tiveram que ser adaptadas para as perdas consideradas no OEE, por não se tratarem de máquinas, e sim perdas nas atividades dos processos. Essa adaptação foi fundamental para determinar a eficácia dos processos de armazenamento e distribuição realizado na CAF.

Como limitação da pesquisa, não foi possível concluir as cinco etapas da implementação do *Lean*, ficando como sugestão para trabalhos futuros. Assim como avaliar a eficácia das ações implementadas e seus resultados. Dentre as oportunidades de investigação futura, sugere-se avaliar a eficácia das ações implementadas e seus resultados, por meio de métricas, como a análise de custeio baseado em atividades orientado pelo tempo, o *Time-Driven- Activity- Based Costing* (TDABC), com o propósito de medir os custos dos processos, de forma a identificar os ganhos com eficiência, que serão obtidos com a intervenção *Lean*. Dessa forma é possível evidenciar a importância de ter informações corretas para uma gestão mais efetiva, já que o uso do TDABC tem se tornado uma prática comumente usada na saúde.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos gestores da CAF pela abertura e disponibilidade na realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Abdallah, A. (2020), "Healthcare engineering: a lean management approach", *Journal of Healthcare Engineering*, Vol. 2020, 8875902.
2. Agnetis, A. et al. (2019), "Integrating lean thinking and mathematical optimization: a case study in appointment scheduling of hematological treatments", *Operations Research Perspectives*, Vol. 6, 100110.
3. Al-Hyari, K. et al. (2016), "The impact of Lean bundles on hospital performance: does size matter?", *International Journal of Health Care Quality Assurance*, Vol. 29, No. 8, pp. 877-894.
4. Bittencourt, LS et al. (2021), "TPM Adaptation as *Lean Healthcare* Practice to Improve the Logistics Processes of a Pharmaceutical Supply Center-PSC", in: Tavares Thomé AM et al. (Ed.), *Industrial Engineering and Operations Management*, IJCIEOM, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Vol 367, Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-78570-3_44.
5. Brasil (2006), Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos.Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos, *Assistência farmacêutica na atenção básica: instruções técnicas para sua organização*, 2. ed, Ministério da Saúde, Brasília, DF.
6. Brasil (2014), Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos, *Serviços farmacêuticos na atenção básica à saúde*, Ministério da Saúde, Brasília, DF.
7. Costa, LBM et al. (2017), "Lean Healthcare in developing countries: evidence from Brazilian hospitals. *International Journal of Health Planning and Management*, Vol. 32, No. 1, pp. e99–e120.
8. D'Andreamatteo, A. et al. (2015), "Revisão enxuta na saúde: uma revisão abrangente", *Política de Saúde*, Vol. 119, No. 9, pp. 1197-1209.
9. Fisher, AM et al. (2016), 'Measuring time usage of pharmacists in the Birmingham Free Clinic dispensary', *BMC Health Services Research*, Vol. 16, No. 1, pp. 1-7. DOI: 10.1186 / s12913-016-1787-6.
10. Fontenelle, AO (2019), *O alinhamento entre a contabilidade gerencial e a manufatura enxuta: estudo de casos múltiplos em empresas brasileiras*, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
11. Gomes, GSS e Batista AM (2019), "Armazenamento de medicamentos na Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF) de um município do Rio Grande do Norte, Brasil", *Infarma-Ciências Farmacêuticas*, Vol. 31, No. 4, pp. 277-284.
12. Graban, M. (2013), *Lean Hospitals: improving quality, patient safety, and employee satisfaction*, CRC Press, Boca Raton, Flórida, EUA.
13. Gupta, S. et al. (2018), "Improvement of laboratory turnaround time using lean methodology", *International Journal of Health Care Quality Assurance*, Vol. 31, No. 4, pp. 295–308.
14. Hansen, RC (2006), *Eficiência global dos equipamentos: uma poderosa ferramenta de produc o/ manutenc o para o aumento dos lucros*, Bookman, Porto Alegre.
15. Improta, G. et al. (2018), "Pensamento enxuto para melhorar o processamento do departamento de emergência no hospital AORN Cardarelli", *BMC Health Services Research*, Vol. 18, 914. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3654-0>.
16. Kaplan, SR e Norton, PD (1997), *A estratégia em ação: balanced scorecard*, 4 ed., Campus, Rio de Janeiro.
17. Karnikowski, MGO et al. (2017), "Characterization of the selection of medicines for the Brazilian primary health care", *Revista de Saúde Pública*,

- Vol. 51, Supl. 2. DOI: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2017051007065>.
18. Leães, LT et al. (2019), "Network value analysis of the pharmaceutical assistance in Porto Alegre city: a systematic view", *Product*, Vol. 17, No. 1, pp. 69-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/pmd.2019.006>.
 19. Liker, JK (2005), *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do Mundo*, Bookman, Porto Alegre.
 20. Lima, RM et al. (2021), "Implementation of lean in health care environments: an update of systematic reviews", *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 12, No. 2, pp. 399-431.
 21. Lindsay, CF et al. (2020), "Operationalising lean in healthcare: the impact of professionalism", *Production Planning & Control*, Vol. 31, No. 8, pp. 629-643, DOI: 10.1080/09537287.2019.1668577.
 22. Lira, MFL et al. (2016), "Gestão por Indicadores como Prática Lean para Melhoria Contínua: Um Estudo de Caso em um Produtor de Imunobiológicos", *Journal of Lean Systems*, Vol. 1, No. 4, pp. 23-38.
 23. Lisboa, AP e Vasconcelos, CR (2020), "Práticas *Lean Healthcare* na gestão de suprimentos em um hospital público", *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, Vol. 12, No. 23, pp. 60-78.
 24. Luce, BR (2018), "The Value Challenge: Examining the Transformative Strategies to Measure or Evaluate the Value of Health Care Interventions", *Value in Health*, Vol. 21, No. 4, pp. 373-374.
 25. Marin, N. et al. (2003), *Assistência farmacêutica para gerentes municipais*, OPAS/OMS, Rio de Janeiro.
 26. Mendes, EV (2019), *Desafios do SUS*, CONASS, Brasília, DF.
 27. Min, LL et al. (2019), *O que é esse tal de Lean Healthcare*, ADClência Divulgação Científica, Campinas.
 28. Moldovan, F. (2018), "New approaches and trends in health care" *Procedia Manufacturing*, Vol. 22, p. 947-951.
 29. Ohno, T. (1997), *O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala*, Bookman, Porto Alegre.
 30. Oliveira, KB et al. (2017) "*Lean Healthcare* as a tool for improvement: a case study in a clinical laboratory", em Duffy, V. e Lightner, N. (Ed.), *Advances in Human Factors and Ergonomics in Healthcare*, Springer.
 31. Paiva, C. e Batista, A. (2017), "Distribuição de medicamentos em serviço de saúde de um município do Rio Grande do Norte, Brasil", *Jornal de Assistência Farmacêutica e Farmacoeconomia*, Vol. 2, No. 3.
 32. Poksinska, BB et al. (2017), "Does *Lean Healthcare* improve patient satisfaction? A mixed-method investigation into primary care", *BMJ Quality & Safety*, Vol. 26, pp. 95-103.
 33. Pontes, AT et al. (2019), "Análise da utilização enxuta da saúde no contexto da assistência farmacêutica", *Sistemas & Gestão*, Vol. 14, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2019.v14n2.1588>.
 34. Porter, ME e Teisberg, EO (2017), *Repensando a saúde*, Bookman, Porto Alegre.
 35. Regis, TKO et al. (2018). "*Lean Healthcare* Implementation: Experiences and Lessons Learned from Brazilian Hospitals", *Revista de Administração de Empresas*, Vol. 58, No. 1, pp. 30-43.
 36. Remondi, FA e Grochocki, MH (Orgs) (2015), *Assistência farmacêutica e o controle social*, 2. ed., CRF/CES, Curitiba.
 37. Rico, RA e Jagwani, JM (2013), "Application of lean methods to compounding services in hospital pharmacy", *European Journal of Hospital Pharmacy (EJHP)*, Vol. 20, pp. 168-173.
 38. Rodrigues, OS et al. (2017), "Avaliação da implantação do Eixo Estrutura do Programa Nacional de Qualificação da Assistência Farmacêutica no SUS", *Saúde em Debate*, Vol. 41, No. spe, pp. 192-208.

39. Rother, M. e Shook, J. (2003), *Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício*, Lean Institute do Brasil, São Paulo.
40. Severiano, T. (2019), "Lean Healthcare: otimização dos processos LIAL de medicamentos no setor da saúde pública em um município do Vale do Rio Tijuca-SC", *Brazilian Journal of Development*, Vol. 5, No. 11, pp. 27284-27295.
41. Simões, F. (2009), *Lean Healthcare: o conceito Lean aplicado à realidade dos serviços de saúde*, Dissertação de Mestrado em Gestão da Tecnologia, Inovação e Conhecimento, Universidade de Aveiro, Aveiro.
42. Sum, FF et al. (2020), "Analysis of the implementation of a Lean Service in a SSC: a study of stability and capacity", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 67, No. 2, pp. 334 - 346. DOI: 10.1109/TEM.2018.2888837.
43. Tlapa, D et al. (2020), "Effects of Lean Healthcare on patient flow: a systematic review", *Value Health*, Vol. 23, No. 2, pp. 260-273.
44. Tortorella, G. et al. (2019), "Assessment methodology for Lean Practices in healthcare organizations: case study in a Brazilian public hospital", *Production*, Vol. 29, e20180080.
45. Toussaint, JS e Berry, LL. (2013), "The promise of Lean in health care", *Mayo Clinic Proceedings*, Vol. 88, No. 1, pp. 74-82. DOI: 10.1016/j.mayocp.2012.07.025.
46. Womack, JP et al. (2004), *A máquina que mudou o mundo*, 10. Ed, Campus/Elsevier, Rio de Janeiro.
47. Womack, JP e Jones, DT (1996), "Beyond Toyota: how to root out waste and pursue perfection", *Harvard Business Review*, pp. 140-158.
48. Yamashiro Barrionuevo K, Carísio de Paula I, Gularte A, Sortica de Bittencourt L. Aplicação do modelo COM-B como suporte ao diagnóstico *Lean Healthcare* - o caso do Processo de Assistência Farmacêutica. BJO e PM [Internet]. 30 de setembro de 2020 [citado em 11 de novembro de 2021]; 17 (3): 1-20. Disponível em: <https://bjopm.emnuvens.com.br/bjopm/article/view/1030>
49. Zeferino, EBB (2020), *Aplicação do Lean Healthcare no centro de materiais e esterilização*, Tese de Doutorado em Enfermagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

4 ARTIGO 2

As páginas desse artigo foram suprimidas, pois o mesmo foi submetido a publicação em revista científica. Após o aceite para publicação, o estudo será disponibilizado na íntegra. Páginas suprimidas:42 até 73.

A tomada de decisão ficará a cargo dos gestores da CAF, porém agora munidos de informações sobre a dinâmica dos processos e dos custos dos cenários modificados. A percepção de valor trazida pelos custos do TDABC revela com maior clareza o impacto promovido pelas mudanças, do que efetivamente a medida em horas por meio da simulação. Esta evidência adicional pode facilitar a tomada de decisão por parte dos gestores responsáveis.

IMPLICAÇÕES PRÁTICAS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos de simulação demandam acesso a softwares, domínio técnico ou investimento em consultorias. Os cálculos do TDBAC são relativamente mais fáceis de serem compreendidos e incorporados na rotina das organizações, mesmo as do segmento de saúde. A integração dos métodos revelou-se válida para evidenciar os benefícios alcançados por projetos de intervenção *Lean Healthcare*, além disso, a possibilidade de coletar dados em menor número de intervenções levaria a um desgaste menor entre gestores e pesquisadores. Desta forma, justificar-se-ia o investimento em estudos de simulação quando os riscos, ou investimentos necessários para implementar a mudança no sistema produtivo real, envolvesse somas significativamente maiores do que o custo do investimento no próprio estudo de simulação.

Os estudos de simulação e TDABC são aproximações das condições reais. Neste exemplo foram estabelecidas premissas para que se pudessem realizar os cálculos. Para que os resultados gerassem valores mais condizentes com a realidade deveriam ser coletados dados recentes, para proceder novas avaliações. As limitações impostas pela pandemia COVID-19 impediram que tais dados fossem coletados durante o período de realização do trabalho. Por esta razão, os resultados obtidos adquirem caráter ilustrativo.

As organizações de saúde públicas lidam com a limitação de recursos humanos e financeiros para atenderem as demandas sociais. Com frequência, em processos de assistência farmacêutica, existe um empenho significativo dos profissionais em alcançar eficácia, entregando o medicamento na hora certa, na quantidade certa, para o usuário. Esta postura é desejada e deve ser reconhecida e elogiada. Entretanto, a eficácia destes mesmos processos é alcançada algumas vezes às custas de perdas

em eficiência. Seja pela necessidade de realização de retrabalho ou perda de alguma outra natureza, conforme detectado no diagnóstico realizado neste estudo.

Outro desafio encontrado em CAFs é a rotatividade de pessoal que, muitas vezes, tem baixa escolaridade. Existe um esforço de preparação das equipes que não foi considerada neste estudo. Não se espera que o estudo que promova aumento de eficiência leve necessariamente à demissão de pessoal. De qualquer forma, o estudo revela que: (i) é possível realizar o mesmo trabalho com um número menor de pessoas, desde que estas realizem adequadamente o trabalho, que o layout seja alterado, capacitações sejam realizadas e as práticas sejam implementadas; (ii) que as pessoas podem ser alocadas em outras operações dentro do próprio sistema da CAF ou em outras operações da assistência farmacêutica, que agreguem valor.

Entende-se que a proposta trouxe ferramentas para munir os gestores com informações de apoio à decisão, de modo a entender como funcionam as operações e como as propostas modificam o comportamento do sistema. Porém, não substituem o pensamento inteligente no processo de tomada de decisão, eles são apenas facilitadores para o processo.

Este estudo trouxe como contribuição um método consolidado que alia as duas técnicas, a Simulação por eventos discretos e o TDABC. Os resultados obtidos pela combinação destas ferramentas sugerem que a mudança de layout promoveria maior produtividade do que a forma como os medicamentos são organizados nas prateleiras. Tais resultados seriam obtidos sem que houvessem investimentos em mudanças do espaço físico ou relativo a pessoal, revelando-se como uma alternativa interessante para tomada de decisão gerencial.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos gestores da CAF e ao Coordenador da Assistência Farmacêutica na Secretaria Municipal de Saúde, pela abertura, apoio e disponibilidade na realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABDALLAH, A. Healthcare engineering: a lean management approach. **Journal of Healthcare Engineering**, v. 2020, ID: 8875902. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/8875902>.

ABUHEJLEH, A.; DULAIMI, M.; ELLAHHAM, S. Using lean management to leverage innovation in healthcare projects: case study of a public hospital in the UAE. **BMJ Innovations**, v. 2, n. 1, p. 22-32, 2016.

ALICE, R.; GIUDITTA, P.; CAVALIERI, S. Quantitative assessment of service delivery process: application of hybrid simulation modelling. **IFAC-PapersOnLine**, v. 51, n. 11, p.1113-1118, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.454>

AMALIA, P.; CAHYATI, N. Queue analysis of public healthcare system to reduce waiting time using flexsim 6.0. **International Journal of Industrial Optimization**, v. 1, n. 2, p. 101-110, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12928/ijio.v1i2.2428>.

AMERINE, J. P.; KHAN, T.; CRISP, B. Improvement of patient wait times in an outpatient pharmacy. **AJHP**, v. 74, n. 13, p. 958-61, 2017.

BABASHOV, V. et al. Reducing patient waiting times for radiation therapy and improving the treatment planning process: a discrete-event simulation model (radiation treatment planning). **Clinical Oncology**, v. 29, n. 6, p. 385-391, 2017.

BANKS, J. et al. **Discrete-event system simulation**. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2010.

BARNES, R.M. **Estudo de movimentos e de tempos**: projeto e medida do trabalho. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BATEMAN, R. et al. **Simulação de sistemas**: aprimorando processos de logística, serviços e manufatura. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BECERRA, V. et al. Economic evaluation of treatments for patients with localized prostate cancer in Europe: a systematic review. **BMC Health Services Research**, v. 16, n. 541, 2016. Disponível em: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-016-1781-z>. Acesso em: 10 mar. 2020.

BENITEZ, G. B.; SILVEIRA, G. J. C.; FOGLIATTO, F. S. Layout planning in healthcare facilities: a systematic review. **HERD**, v. 12, n. 3, p. 31-44, 2019. DOI: 10.1177/1937586719855336.

BIAZETTO, F.; ANTONELLI, G. C.; SILVA FILHO, S. O. Modelagem e simulação computacional para a implantação e melhoria de linha de produção. **Revista Produção Industrial & Serviços**, v. 1, n. 2, p. 01-12, 2014.

BITTENCOURT, L. S. et al. **TPM adaptation as Lean Healthcare practice to improve the logistics processes of a Pharmaceutical Supply Center-PSC**. In: TAVARES, T. A. M. et al. (Eds.). Industrial Engineering and Operations Management, IJCIEOM 2021, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, v. 367, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-78570-3_44.

BRAILSFORD, S. C. et al. Modelagem de simulação híbrida em pesquisa operacional: uma revisão do estado da arte. **European Journal of Operational Research**, v. 278, n. 3, p. 721-737, 2018. DOI: 10.1016 / j.ejor.2018.10.025.

CAMPOS, A. T.; QUEIROZ, J. A.; MARTINS, P. C. *Lean Healthcare Simulation: aliando lean e simulação para identificar oportunidades de melhoria em um pronto atendimento hospitalar. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 37., 2018, Joinville. **Anais [...]**. Joinville: ABEPRO, 2018.

CHIMINELLI, C.; PEREIRA, R.; HATAKEYAMA, K. Implementação de melhorias no setor têxtil através da metodologia Lean Manufacturing e simulação no software Flexsim. **Revista Espacios**, v. 38, n. 19, 2017.

COELHO, A. V.; CURIONI, G. A.; ANTONELLI, G. C. **Simulação de sistemas produtivos: utilização do software de simulação Flexsim para desenvolvimento de novos cenários em uma indústria metal mecânica**. Maringá: UEM, 2015.

DAIROT, N. B. et al. Custeio Baseado em Atividade e Tempo (TDABC) em um departamento de radiologia hospitalar no sul do Brasil. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 10, n. 3, p. 302-307, 2018. DOI: 10.21115/JBES.v10.n3.p302-7.

DALINGER, T. et al. A mixed reality simulation offers strategic practice for pre-service teachers. **Computers & Education**, v. 144, ID: 103696, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103696>.

ETGES, A.P.B.S. et al. An 8-step framework for implementing time-driven activity-based costing in healthcare studies. **The European Journal of Health Economics**, v. 20, n. 8, p. 1133-1145, 2019. DOI: 10.1007/s10198-019-01085-8.

EVERAERT, P.; BRUGGEMAN, W.; CREUS, G. Sanac Inc.: From ABC to time-driven ABC (TDABC): an instructional case. **Journal of Accounting Education**, v. 26, n. 3, p. 118-154, 2008.

FLEXSIM. Healthcare Simulation Software. Experience The Power Of Flexsim HC. 2022. Disponível em: <https://healthcare.flexsim.com/healthcare-simulation-software/>. Acesso em: 20 fev. 2022.

FONTENELLE, A. O.; SAGAWA, J. K.; DELIBERADOR, L. R. Contabilidade enxuta: uma revisão sistemática da literatura. *In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO*, 21., 2018, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: FEAUSP, 2018.

FONTENELLE, A. O. **O alinhamento entre a contabilidade gerencial e a manufatura enxuta: estudo de casos múltiplos em empresas brasileiras**. 2019. 216f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

GLOVER, W. J. et al. Characteristics of established kaizen event programs: an empirical study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 9, p. 1166-1201, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-03-2011-0119>.

GRABAN, M. **Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee satisfaction**. Boca Raton, FL: CRC Press Taylor & Francis Group, 2013.

GREGÓRIO, J.; RUSSO, G.; LAPÃO, L. V. Pharmaceutical services cost analysis using time-driven activity-based costing: a contribution to improve community pharmacies' management. **Research in Social and Administrative Pharmacy**, v. 12, n. 3, p. 475-85, 2016. DOI: 10.1016/j.sapharm.2015.08.004.

GUPTA, S. et al. Improvement of laboratory turnaround time using lean methodology. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 31, n. 4, p. 295-308, 2018.

HARRELL, C.; GHOSH, B. K.; BOWDEN, R. **Simulation using ProModel**. New York: McGraw-Hill Education, 2012.

HELAL, D. **Fatores críticos de sucesso para a sustentabilidade de Lean Healthcare: um estudo de caso**. 2017. 242f. Dissertação (Mestrado em Processos e Gestão de Operações) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017. DOI: 10.11606/D.18.2018.tde-21122017-112518.

HEATON, H. A. et al. A time-driven activity-based costing analysis of emergency department scribes. **Mayo Clinic Proceedings: Innovations, Quality & Outcomes**, v. 3, n. 1, p. 30-34, 2019. DOI: 10.1016/j.mayocpiqo.2018.11.004.

HUSSEIN, N. A. et al. Mitigating overcrowding in emergency departments using six sigma and simulation: a case study in Egypt. **Operations Research for Health Care**, v. 15, p. 1-12, 2017.

HUSTED, H. et al. Time-driven activity-based cost of outpatient total hip and knee arthroplasty in different set-ups. **Acta Orthopaedica**, v. 89, n. 5, p. 515-521, 2018. DOI: 10.1080/17453674.2018.1496309.

KAPLAN, R. S., ANDERSON, S. R. **Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits**. Boston: Harvard Business School Press, 2007.

KAPLAN, R. S.; PORTER, M. E. How to solve the cost crisis in health care. **Harvard Business Review**, v. 9, n. 89, p. 46-52, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21939127/>. Acesso em: 14 jun. 2021.

KEEL, G. et al. Time-driven activity-based costing in health care: a systematic review of the literature. **Health Policy**, v. 121, n. 7, p. 755-763, 2017. DOI: 10.1016/j.healthpol.2017.04.013.

KENNEDY, F. A.; WIDENER, S. K. A control framework: Insights from evidence on lean accounting. **Management Accounting Research**, v. 19, p. 301-323, 2008.

KIERAN, M. et al. Supply and demand: application of Lean Six Sigma methods to improve drug round efficiency and release nursing time. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 29, n. 6, p. 803-809, 2017.

LAW, A. M. **Simulation modeling and analysis**. Boston: McGraw-Hill Education, 2015.

LAW, A. M. **Simulation modeling and analysis**. New York: McGraw-Hill, 2007. v. 4.

LEWIS, S. B. et al. Thoracic duct embolization: value analysis using a time-driven activity-based costing approach: a single institution experience, **Current Problems in Diagnostic Radiology**, v. 49, n. 1, p. 42-47, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1067/j.cpradiol.2018.12.007>.

LINDSAY, C. F.; KUMAR, M.; JULEFF, L. Operationalising lean in healthcare: the impact of professionalism. **Production Planning & Control**, v. 31, n. 8, p. 629-643, 2020. DOI: 10.1080 / 09537287.2019.1668577.

MARTIN, J. A. et al. Using time-driven activity-based costing as a key component of the value platform: a pilot analysis of colonoscopy, aortic valve replacement and carpal tunnel release procedures. **Journal of Clinical Medicine Research**, v. 10, n. 4, p. 314-320, 2018. DOI: 10.14740/jocmr3350w.

MCBAIN, R. K. et al. Rethinking the cost of healthcare in low-resource settings: the value of time-driven activity-based costing. **BMJ Glob Health**, v. 1, n. 3, e000134, 2016.

MONTEVECHI, J. A. B. et al. Application of design of experiments on the simulation of a process in an automotive industry. In: **2007 Winter Simulation Conference**. IEEE, 2007. p. 1601-1609.

NASCIMENTO, L. M. et al. O uso da simulação como ferramenta de apoio à decisão em um restaurante universitário. In: **XXXVI ENEGEP**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ABEPRO, João Pessoa, 2016.

NOWICKI, M. **Introduction to the financial management of healthcare organizations**. 7. ed. Chicago, Illinois: Health Administration Press, 2018.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PATRI, R.; SURESH, M. Factors influencing lean implementation in health care organizations: an ISM approach. **International Journal of Healthcare Management**, v.11, n. 1, p. 25-37, 2018.

PIDD, M. **Computer Simulation in Management Science**. 5. ed. Nova Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2004.

ROBINSON, S. et al. SimLean: utilising simulation in the implementation of lean in healthcare. **European Journal of Operational Research**, v. 219, n. 1, p. 188-197, 2012.

ROBINSON, S. **Simulation: the practice of model development and use**. 2. ed. Londres: Palgrave Macmillan, 2014.

SANTOS, C. H. et al. Aplicação da simulação a eventos discretos integrada com conceitos enxutos para a implementação de melhorias em um hospital militar de campo. *In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL & LOGÍSTICA DA MARINHA*, 19., 2020, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Blucher, 2020.

SANTOS, M. C.; BALSANELLI, A. P. A implementação do *Lean Healthcare* em serviços de saúde hospitalares. *Revista de Enfermagem UFPE on line*, v. 5, n. 1, p. 1-18, jan. 2021.

SURALIK, G. et al. Time-driven activity-based costing of a novel form of CT-guided high-dose-rate brachytherapy intraoperative radiation therapy compared with conventional breast intraoperative radiation therapy for early stage breast cancer. **Brachytherapy**, v. 19, n. 3, p. 348-354, 2020. DOI: 10.1016/j.brachy.2020.02.005

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

UFUA, D. E.; PAPADOPOULOS, T.; MIDGLEY, G. Systemic Lean Intervention: Enhancing Lean with Community Operational Research. **European Journal of Operational Research**, v. 268, n. 3, p. 1134-1148, 2017. DOI: 10.1016/j.ejor.2017.08.004.

YANG, W. et al. Simulation modeling and optimization for ambulance allocation considering spatiotemporal stochastic demand. **Journal of Management Science and Engineering**, v. 4, n. 4, p. 252-265, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2020.01.004>.

ZANOTTO, B. S. et al. Avaliação Econômica de um Serviço de Telemedicina para ampliação da Atenção Primária à Saúde no Rio Grande do Sul: o microcusteio do Projeto TeleOftalmo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 4, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020254.28992019>.

ZHOU, B. Lean principles, practices, and impacts: a study on small and medium-sized enterprises (SMEs). **Annals of Operations Research**, v. 241, n. 19, p. 457-474, 2016. DOI: 10.1007/s10479-012-1177-3.

ZHOU, Q. S.; OLSEN, T. L. Rotating the medical supplies for emergency response: a simulation based approach. **International Journal of Production Economics**, v. 196, p. 1-11, 2018.

ZHU, X., et al. A flexsim-based optimization for the operation process of cold-chain logistics distribution centre. **Journal of Applied Research and Technology**, v. 12, n. 2, p. 270-278, 2014. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1665-6423\(14\)72343-0](https://doi.org/10.1016/S1665-6423(14)72343-0)

5 DISCUSSÃO GERAL

Essa dissertação teve como objetivo testar a integração de simulação por eventos discretos e o TDABC como ferramentas de avaliação do desempenho de operações melhoradas por meio do *Lean Healthcare*, no contexto da AF. Diante das dificuldades impostas às organizações de saúde, há uma pressão para que o desempenho dos serviços prestados seja melhorado. Para isso foram propostas duas questões de pesquisa, cada uma descrita em um artigo.

Por meio do Artigo 1, foi possível identificar quais práticas do LH são mais adequadas para a melhoria das operações de armazenamento e distribuição na AF. O objetivo do primeiro artigo foi tornar os processos de uma CAF mais eficientes por meio da implantação do *Lean Healthcare*. Ao aplicar o LH na CAF, foi possível identificar os desperdícios, revelar os problemas e propor melhorias. O mapeamento de processos e a cronoanálise evidenciaram as perdas, a ociosidade e as dificuldades em tornar-se eficiente. A oportunidade de gerar resultados positivos em diversos setores, reforça a posição de Womack et al. (2005), sobre a possibilidade de aplicar o conceito Lean em qualquer sistema produtivo. Este estudo permitiu entender o valor dos processos de uma CAF, assim como suas fragilidades e potencialidades. As atividades que não agregam, devem ser removidas ou evitadas, contribuindo assim para uma gestão orientada a valor (GRABAN, 2016).

Embora haja uma riqueza de informações sobre as ferramentas e técnicas que precisam ser empregadas para fazer melhorias Lean na literatura, precisamos ir além da implementação de ferramentas para obtenção dos objetivos do conceito Lean. É preciso identificar as dificuldades da implementação e da sustentação das melhorias. Não basta implementar, as melhorias precisam perdurar. Para isso é necessário definir uma estratégia, ter uma gestão ativa, avaliar o desempenho. O papel dos líderes é fundamental para o sucesso da implementação. Nem todos os líderes acreditam na melhoria, tendo, dessa forma, um papel crítico e determinante para o sucesso do Lean.

Há uma variedade de desafios e complexidades enfrentados pelos gestores da área de saúde pública, não sendo diferente na unidade CAF utilizada como objeto de estudo. Atualmente no Brasil existe um movimento de privatização de serviços de saúde, à exemplo do programa “Aqui tem Farmácia Popular” (ATFP). Embora não seja escopo deste trabalho, este tipo de iniciativa não prova ser mais eficiente do que a

gestão dos recursos para financiamento dos medicamentos pelas secretarias de saúde, como demonstram estudos de Garcia, Guerra Junior e Acúrcio (2017), Silva e Caetano (2016) e Silva e Hasenclever (2021). Apesar disso, a pressão por privatização fragiliza a gestão dos processos ligados ao medicamento dentro da AF e reforça os desafios clássicos de recursos orçamentários limitados, baixa autonomia dos gestores na realização de alguns processos de trabalho, tipo de vínculo empregatícios dos funcionários que atuam nas CAFs.

O artigo 2 teve por propósito verificar se as práticas de LH que foram aplicadas às operações de armazenamento e distribuição da AF levariam a aumento da eficiência dos processos. O objetivo do estudo foi implantar métricas para a mensuração dos ganhos obtidos com o Lean associado a duas técnicas: a Simulação por Eventos Discretos e o TDABC.

A Simulação por Eventos Discretos é uma das ferramentas utilizadas para melhorar e prever o comportamento dos processos estudados. É a imitação de um processo dinâmico, usando um modelo computacional para avaliar, medir e melhorar o desempenho de qualquer sistema (HARRELL; GHOSH; BOWDEN, 2012) sem riscos físicos e custos adicionais (BANKS et al., 2010; MONTEVECHI et al., 2007). Neste contexto, foram simulados diferentes cenários no software Flexsim®, com intuito de entender gargalos, deficiências, ociosidade, produtividade e deslocamentos das atividades da CAF. As simulações foram essenciais para analisar o cenário atual e as proposições de melhorias, evidenciando os cenários mais eficientes e viáveis economicamente por meio do TDABC. Nos estudos de (ANDREASEN et al., 2017; NAVATHE et al., 2017), foi utilizado o TDABC para fornecer custos mais precisos para instituições de saúde, assim como para aumentar a eficiência operacional. Quanto às barreiras da implementação da técnica, foram citadas questões referentes aos recursos humanos, o que envolve desde a demanda por um profissional dedicado para a coleta dos dados, quanto a eventuais erros humanos na inserção dos dados em meio ao processo (ETGES et al., 2019). Assim como a falta de padronização nas coletas (PATHAK et al., 2019).

Os resultados deste estudo, embora não reflitam dados precisos, sugerem que os cenários envolvendo mudanças obtidas por meio do estudo Lean levaram a maior produtividade, se comparados aos processos atuais. A implantação de um novo layout, além de proporcionar aumento da eficiência, proporciona ganhos com

deslocamento, organização, amplitude de espaço e melhorias ergonômicas para os funcionários.

Essa análise só foi possível com auxílio das ferramentas do TDABC e da simulação por eventos discretos. Explicitando a importância das ferramentas para a gestão, pois trouxe clareza quanto aos custos totais das operações nos diferentes cenários simulados, dando suporte para tomada de decisão na perspectiva de futuros investimentos. Não basta tomar decisão em ações que julgamos mais adequadas para a organização, devemos ter informações concretas e suficientes, de forma que os erros e custos sejam minimizados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou a aplicação de ferramentas e métodos capazes de trazer melhorias e impactos positivos nas organizações de saúde. Foi possível entender o modo como os sistemas operam e como as propostas modificam o comportamento desse sistema, dando representatividade à tomada de decisão.

Foi possível mensurar as melhorias propostas pela aplicação do Lean Healthcare (LH) em uma CAF. A contribuição do estudo é fornecer suporte as demais CAFs, auxiliando os gestores públicos que desejarem implementar a filosofia Lean, e a compreender melhor como implementar o TDABC associado a simulação, de forma a poder replicar em ambientes semelhantes à esse estudado, contribuindo para uma gestão mais eficiente.

Os objetivos propostos do estudo foram atendidos, e a implantação da metodologia que associa o TDABC com a simulação foi bem-sucedida, tendo em vista que foi possível quantificar as melhorias das projeções dos cenários futuros, identificando quais são os mais eficientes e com menor custo.

As principais dificuldades e limitações encontradas ao longo da execução do trabalho foram quanto a amostragem dos tempos através da cronoanálise na CAF e quanto a complexidade da elaboração do modelo para simulação dos processos.

Sugere-se para trabalhos futuros, diante da fragilidade dos serviços de saúde, a aplicação da metodologia proposta para analisar mais cenários hipotéticos e otimizar novos processos, afim de contribuir para a redução e o controle dos custos nos serviços públicos.

Referências

- ALEXANDER, L. et al. Lean management in a liaison psychiatry department: implementation, benefits and pitfalls. **BJPsych Bull**, v. 44, n. 1, p. 18-25, 2020. DOI: 10.1192/bjb.2019.64.
- ANDREASEN, S. E. et al. Custo baseado na atividade baseada no tempo de artroplastia total de quadril e joelho via rápida. **The Journal of Arthroplasty**, v. 32, p. 1747-1755, 2017.
- BATEMAN, R. E. et al. **Simulação de sistemas**: aprimorando processos de logística, serviços e manufatura. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- BIAZETTO, F.; ANTONELLI, G. C.; SILVA FILHO, S. O. Modelagem e simulação computacional para a implantação e melhoria de linha de produção. **Revista Produção Industrial & Serviços**, v. 1, n. 2, p. 01-12, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Assistência farmacêutica na Atenção Básica**: instruções técnicas para a sua organização. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002.
- BRASIL. Presidência da República. Lei no 12.401, de 28 de abril de 2011. Altera a Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a assistência terapêutica e a incorporação de tecnologia em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS. Brasília, DF, **Diário Oficial da União**, 29 abr. 2011.
- BRASIL. Lei nº 13.021, de 8 de agosto de 2014. Dispõe sobre o exercício e a fiscalização das atividades farmacêuticas. Brasília, DF: **Diário Oficial de União**, 11 de agosto de 2014.
- BRASIL. Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde. (SUS). Brasília, DF, **Diário Oficial de União**, nº 183, 22 de setembro de 2017.
- CHEN, L.; HU, D.; XU, T. Highway Freight Terminal Facilities Allocation based on Flexsim. In: **13th COTA International Conference of Transportation Professionals**. Automobile College of Chang, Shaanxi, China, Elsevier, v. 96, 368-381, 2013.
- CHIMINELLI, C.; PEREIRA, R.; HATAKEYAMA, K. Implementação de melhorias no setor têxtil através da metodologia Lean Manufacturing e simulação no software Flexsim. **Revista Espacios**, v. 38, n. 19, 2017.
- COELHO, A. V.; CURIONI, G. A.; ANTONELLI, G. C. Simulação de sistemas produtivos: Utilização do software de simulação Flexsim para desenvolvimento de novos cenários em uma indústria metal mecânica. **Revista Produção Industrial & Serviços**, v. 2, n. 1, p. 58-72, 2015.

CONASS. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Assistência farmacêutica no SUS**. Brasília, DF: CONASS, 2011. 186 p. (Coleção Para Entender a Gestão do SUS 2011, v. 7).

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

COSTA, L.B.M.; GODINHO FILHO, M. *Lean Healthcare: review, classification and analysis of literature*, **Production Planning & Control**, v. 27, n. 10, 2016.

D'ANDREAMATTEO, A. et al. Lean in healthcare: a comprehensive review, **Health Policy**, v. 119, p. 1197-1209, 2015. doi: 10.1016/j.healthpol.2015.02.002

FAN, W. et al. Travel time model of the storage/retrieval machine for Multi-Deep AS/RS based on Flexsim. **Open Cybernetics & Systemics Journal**, v. 9, n. 1, p. 1833-1839, 2015.

FERREIRA, D. C. et al. **Otimização em processos hospitalares: metodologia Lean Six Sigma**. Natal: SEDIS, 2018.

FONTENELLE, A.O. **O alinhamento entre a contabilidade gerencial e a manufatura enxuta: estudo de casos múltiplos em empresas brasileiras**. 2019. 216f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

FRENCH, K.E. et al. Measuring the value of process improvement initiatives in a preoperative assessment center using time-driven activity-based costing. **Healthcare**, v. 1, p. 136-42, 2013.

GARCIA, M.M.; GUERRA JUNIOR, A.A.; ACÚRCIO, F.A. Avaliação econômica dos Programas Rede Farmácia de Minas do SUS versus Farmácia Popular do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 1, p. 221-233, 2017.

GAUZE JÚNIOR, J. W. **Melhoria de processos em uma central de abastecimento farmacêutico: uma pesquisa-ação à luz do lean healthcare**. 2016. 97f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2016.

GOMES, G. S. S.; BATISTA, A. A. Armazenamento de medicamentos na Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF) de um município do Rio Grande do Norte, Brasil. **Infarma**, v. 31, n. 4, p. 277-284, 2019.

GONZALES, M.; NACHTMANN, H.; POHL, E. Time-driven activity-based costing for healthcare provider supply chain. **The Engineering Economist**, v. 62, n. 2, 2014.

GRABAN, M. **Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee engagement**. New York: Productivity Press, 2016.

GRABAN, M. **Lean hospitals**: improving quality, patient safety, and employee satisfaction. Boca Raton, FL: CRC Press Taylor & Francis Group, 2013.

JONES, D. **Lean Enterprise Institute**. Lean Institute Brasil. 2015. Disponível em: http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_314.pdf. Acesso em: set. 2020.

KALTENBRUNNER, M. et al. Staff perception of Lean, care-giving, thriving and exhaustion: a longitudinal study in primary care. **BMC Health Services Research**, v. 19, n. 1, 652, 2019. DOI: 10.1186/s12913-019-4502-6.

KAPLAN, R.S.; ANDERSON, S.R. **Time-driven activity-based costing**: a simpler and more powerful path to higher profits. Boston: Harvard Business School Press, 2007.

KAPLAN, R.S.; PORTER, M.E. How to solve the cost crisis in health care. **Harvard Business Review**, v. 89, n. 9, p. 46-52, 2011.

KOSHY, E.; KOSHY, V.; WATERMAN, H. **Action research in healthcare**. Sage, 2010.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NASCIMENTO, L.N.; CALIL, S.J. Um método para criar perfis de consumo de recursos para equipamentos biomédicos. **IFMBE Proceedings**, p. 81-84, 2013.

NASCIMENTO, L. M. et al. O uso da simulação como ferramenta de apoio à decisão em um restaurante universitário. In: **XXXVI ENEGEP**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ABEPRO, João Pessoa, 2016.

NAVATHE, A. S. et al. Custo de substituição da junta usando modelos de pagamento em pacote. **JAMA**, v. 177, p. 214-222, 2017.

OKER, F.; OZYAPICI, H. A new costing model in hospital management: Time-driven activity-based costing system. **The Health Care Manager**, v. 32, n. 1, p. 23-36, 2013.

PATHAK, S. et al. What are the uses and limitations of time-driven activity-based costing in total joint replacement? **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 477, n. 9, p. 2071-2081, 2019. DOI: 10.1097/CORR.0000000000000765.

PERGHER, I.; VACCARO, G. L.; PRADELLA, M. Aplicação da simulação computacional para determinar a capacidade produtiva do processo de produção de pães: um estudo de caso. **Produto & Produção**, v. 14, n.1, p. 22-39, 2013.

PONTES, A. T. et al. Análise da utilização enxuta da saúde no contexto da assistência farmacêutica. **Sistemas & Gestão**, v. 14, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2019.v14n2.1588>.

PRADO-PRADO, J. C. et al. Increasing competitiveness through the implementation of lean management in healthcare. **International Journal of Environmental**

Research and Public Health, v. 17, n. 14, 4981, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17144981

SAKURADA, N.; MIYAKE, D. I. Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços. **Gestão & Produção**, v. 16, n. 1, p. 25-43, 2009.

SANTOS, H. P.; SANTOS, R. M.; PONTES, H. L. J. Utilização do software de modelagem e simulação Flexsim para diagnóstico de produtividade a partir da análise de um arranjo físico. **Encontros Universitários da UFSC**, v. 3, n. 1, 2018. (XXVII Encontro de Extensão).

SHRANK, W. H.; ROGSTAD, T. L.; PAREKH, N. Waste in the US health care system: estimated costs and potential for savings. **JAMA**, v. 322, n. 15, p. 1501-1509, 2019. DOI: 10.1001/jama.2019.13978.

SILVA, F. S. et al. Simulação do processo produtivo de uma indústria de confecção utilizando o software FlexSim. In: **SIMEPRO**. Simpósio de Engenharia de Produção: Perspectivas e Soluções para a indústria e o mercado de trabalho. Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, 2016.

SILVA, R.M.; CAETANO, R. Custos da assistência farmacêutica pública frente ao Programa Farmácia Popular. **Farmácia Popular**. **Revista de Saúde Pública**, p. 50:74. 2016.

SILVA, J.E.M.; HASENCLEVER, L. A Parceria Público-Privada na Assistência Farmacêutica: o Programa “Aqui Tem Farmácia Popular”. **Revista Política e Planejamento Regional**. v. 8, n. 1, p. 101-120, 2021.

SIQUEIRA, C. L. et al. Dietoterapia enteral: utilização da filosofia *Lean Healthcare* na melhoria do processo. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, supl. 1, p. 235-242, 2019. DOI: 10.1590/0034-7167-2017-0746.

SOLIMAN, M.S.; SAURIN, T.A. Uma análise das barreiras e dificuldades de Lean Healthcare. **Produção**, v. 17, n. 2, p. 620-640, 2017.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

WAAGO-HANSEN, C. How time-drive activity-based costing (TDABC) enable better use of existing resources in order to improve return on investment (ROI) in modern health-care and hence facilitates a sustainable healthcara system. **theHealth**, v. 5, p. 3-8, 2014.

YU-QIANG, S; JIA, W. J. **Optimization of production System by Simulation Based on UML and Flexsim**. International Conference on Management and Servisse Science. IEEE, 2011.

ZHU, X. et al. A Flexsim-based optimization for the operation process of cold-chain logistics distribution centre. **Journal of Applied Research and Technology**, v. 12, n. 2, p. 270-278, 2014.

APÊNDICES

Apêndice A – Roteiro de entrevista para fins de diagnóstico

Apresentação Inicial do Entrevistador

Objetivo Principal: Identificar o que é valor na visão dos colaboradores envolvidos na Assistência Farmacêutica do Município

APRESENTAÇÃO/RAPPORT

Apresentação Pessoal do Entrevistador: Eu sou _____, participo do projeto como _____. Somos da Engenharia de Produção da UFRGS, que é uma engenharia que trabalha com a otimização de sistemas.

Possivelmente o gestor da COORAF enviou um e-mail informando desse Projeto.

- **Apresentar o projeto:** Este é um projeto da Engenharia de Produção da UFRGS em parceria com a COORAF/SMS-POA com o propósito de identificar oportunidades de melhorias para os processos da Assistência Farmacêutica.
- **Motivo da Entrevista:** Desejamos com essa entrevista compreender um pouco mais sobre a sua atividade/atuação.
- **Apresentar TCLE e solicitar assinatura. Lembrando que você tem a total liberdade de concordar ou não com a participação da entrevista.**
- **Pergunta: se importaria de gravar a entrevista?**

Verificar se o ID (Código identificador do entrevistado) presente no formulário de Identificação e Dados Pessoais está correto.

1. O que você entende por Assistência Farmacêutica?

(Obs: Após a resposta da pessoa, apresentar o conceito abaixo)

(Assistência Farmacêutica é o conjunto de ações voltadas à promoção, proteção e recuperação da saúde, tanto individual como coletiva, tendo o medicamento como insumo essencial e visando o acesso e ao seu uso racional. Este conjunto envolve a pesquisa, o desenvolvimento e a produção de medicamentos e insumos, bem como a sua seleção, programação, aquisição, distribuição, dispensação, garantia da qualidade dos produtos e serviços, acompanhamento e avaliação de sua utilização, na perspectiva da obtenção de resultados concretos e da melhoria da qualidade de vida da população ([Resolução N.º. 338, de 06 de maio de 2004, do Conselho Nacional de Saúde](#))).

- **Entregar os CARDS para o entrevistado – Matriz RACI (Apêndice B)**

2.As atividades que você desenvolve na sua função atual estão relacionadas com qual(ais) etapa(s) do ciclo da assistência farmacêutica?

(Obs: Para cada etapa da AF, perguntar se o entrevistado é)

- I. Responsável pela execução: É efetivamente quem trabalha na atividade*
- II. Aprovador: É o papel do aprovador ou responsável pelo aceite formal da tarefa ou produto entregue. Este pode delegar a função para outros profissionais, entretanto ele é quem se responsabiliza pelo recebimento do trabalho.*
- III. Consultado: alguém que deve ser consultado, participando das decisões ou da execução da atividade. Os consultores são todos aqueles que podem, por exemplo, dar dicas, sugerir ajustes ou fornecer opiniões visando melhorar o resultado final.*
- IV. Informado: indica que determinada pessoa precisa ser avisada sobre algo em relação à atividade, incluindo seu início ou conclusão.*

3. VALOR

3.1. Qual a função da CAF?

(Obs: Por que a CAF existe? E o que ela oferece para os usuários?)

3.2 Que características socioeconômicas melhor descrevem o usuário da CAF?

(Obs: Extrair do entrevistado o perfil das pessoas que são atendidas pela farmácia distrital. Ter uma ideia do perfil socioeconômico e do local onde moram, uma vez que algumas FD, por conveniência logística, são utilizadas por pessoas que não residem na Região Distrital de atuação da FD)

3.3. O que é essencial para o seu público-alvo?

(Obs: Em relação às atividades da Farmácia Distrital (CFT, CAF ou outros) e aos serviços/produtos que são ofertados para a população.)

3.4. Considerando o papel da CAF, o que tem que ser bem feito, não pode falhar e você não abre mão para que esse papel seja bem executado?

3.5. Como você faz para saber se as tarefas importantes (essenciais) estão sendo bem executadas?

(Obs: Como você avalia a sua efetividade?)

- **Entregar CARD para o entrevistado – Indicadores (Apêndice C)**

3.6. Quais indicadores são utilizados na CAF?

(Obs: Como avaliar a efetividade dos processos?)

(CARD 2 - Solicitar que o entrevistado responda considerando as 5 tarefas principais)

3.7. Quais fatores podem causar o mal desempenho da tarefa?

(Obs: Resposta deverá ser livre.)

3.8. Em relação à pergunta anterior: “Quais fatores podem causar o mau desempenho da tarefa?”

- **Entregar CARD para o entrevistado – Descrição das perdas (Apêndice D)**

3.9. Quais são as principais perdas/desperdícios nas tarefas da CAF?

a. Perda do Lean	b. Existe na CAF	c. Detalhar
I. Perda por Processos desnecessários		
II. Perda por inventário (Estoques)		
III. Produtos/ações defeituosos		
IV. Perda por movimentação		
V. Perda por superprodução		
VI. Perda por tempo de espera		
VII. Perda por transporte		
VIII. Perda por utilização dos recursos humanos		

4. FINALIZAÇÃO

4.1. Você gostaria de acrescentar mais alguma informação?

- *Dar feedback e encerrar agradecendo.*
- Obrigado por sua contribuição!
- Seus dados serão mantidos em sigilo, conforme consta no TCLE.

4.2. Você gostaria de deixar algum contato para enviarmos os resultados dessa pesquisa?

Apêndice B – Versão do roteiro para entrevistado

ID:	CNES:	Hora inicial:	Data:
1. DADOS PESSOAIS			

1.1 Dados básicos pessoais

- a. Sexo: () Feminino () Masculino
- b. Idade: _____
- c. Curso de graduação: () Farmácia () Outro: _____
- d. Semestre e ano de graduação: _____
- e. Universidade da graduação: _____
- f. Qual o nível mais elevado de formação já **concluído (1)** ou em **andamento (2)**:
- I. () Ensino médio II. () Técnico III. () Graduação
- IV. () Especialização V. () Mestrado VI. () Doutorado
- VII. () Pós-Doutorado

g. Quais são as áreas de seus títulos de pós-graduação?

(Indicar as áreas separadamente, caso tenha mais de um.)

- I. Titulação 1: _____
- II. Titulação 2: _____
- III. Titulação 3: _____

2. DADOS PROFISSIONAIS

2.1 Função exercida: _____

(Exemplo: farmacêutico apoiador)

a. Tempo de atuação na função atualmente exercida: _____

2.2 Exerceu outra(s) função(ões) no âmbito do município? () Sim () Não

2.2.1 Se sim, detalhar:

a. Função anterior	b. Breve descrição	c. Tempo

Apêndice C – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos convidando você para participar da pesquisa intitulada " Modelo para diagnóstico e acompanhamento do desempenho logístico da Assistência Farmacêutica pela perspectiva das Farmácias Distritais, desenvolvida por pesquisadores do Laboratório de Otimização de Produtos e Processos (LOPP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Av. Osvaldo Aranha, 99 - 5^o andar - Porto Alegre). O pesquisador responsável é Istefani Carísio de Paula, a quem você pode contatar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº (51) 3359-4298.

O objetivo geral desta pesquisa é o desenvolvimento um modelo inovador para análise dos fluxos físicos, fluxos de informação e acompanhamento do desempenho logístico da Assistência Farmacêutica pela perspectiva das unidades de dispensação (Farmácias Distritais). Entender a perspectiva dos profissionais envolvidos com os processos da Assistência Farmacêutica amplia nossa compreensão sobre o tema. Assim, pretendemos realizar uma entrevista abordando questões referentes à sua experiência como profissional envolvido diretamente ou indiretamente com os processos relacionados aos medicamentos no âmbito da Atenção Primária à Saúde. Buscamos identificar fatores positivos e negativos em seu atendimento. A entrevista será realizada presencialmente, em caráter reservado, com a sua presença e a dos pesquisadores do projeto.

O tempo estimado para a realização da entrevista é de 30 minutos, nas dependências das Unidades de Saúde do município especialmente as Farmácias Distritais, durante seu período de trabalho, com agendamento prévio, para garantir que tarefas importantes da rotina de trabalho dos envolvidos não sejam interrompidas. A entrevista será gravada e posteriormente transcrita, sendo desgravada após sua transcrição. A transcrição não será identificada com o seu nome e serão arquivados com segurança.

A participação nesta pesquisa não trará benefícios diretos a você. Porém, este estudo pretende contribuir para a melhoria dos processos relacionados aos serviços logísticos da Assistência Farmacêutica do município. Não são conhecidos riscos decorrentes da sua participação nessa pesquisa.

O acesso e a análise dos dados coletados serão realizados apenas pelos pesquisadores e seus orientadores. A divulgação dos resultados da pesquisa será realizada somente em meio acadêmico e científico, sem identificação dos participantes. Dessa forma, os pesquisadores se comprometem com a confidencialidade dos dados de identificação dos participantes em todas as etapas da pesquisa. As informações geradas não serão utilizadas em prejuízo dos profissionais envolvidos.

A sua participação é voluntária. Em qualquer momento do estudo você poderá se recusar participar da pesquisa, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos, assim como nenhum prejuízo nas suas atividades profissionais.

Sendo assim, ao assinar este termo, você afirma que aceita participar por sua própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa.

Se você tiver dúvidas em relação aos seus direitos como participante de pesquisa, poderá entrar em contato com o comitê de ética em pesquisa do Município pelo telefone (51) 3289-5517, localizado na Rua Capitão Montanha, 27 – 7º andar (Centro Histórico), das 8h às 14h.

Uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será entregue a você.

_____ de _____ de _____.

Nome do Participante Assinatura do Participante

Nome do Pesquisador Assinatura do Pesquisador

Apêndice D – Tabela SPAADD

ETAPAS		CAF		DESCRIÇÃO DAS ETAPAS
		ARMAZENAMENTO	DISTRIBUIÇÃO	
DIAGNÓSTICO	PERDAS DO LEAN	Perda por Processo Desnecessário	→ Havia um preenchimento desnecessário de uma Planilha de Expedição, porém já não está sendo mais preenchido. (Já foi corrigido)	Perda por Processo Desnecessário: Este tipo de perda acontece quando o processo de produção contém etapas desnecessárias, as quais poderiam ser eliminadas sem que houvesse comprometimento do produto. Em geral, estão relacionadas a equívocos de projetos e de dimensionamento de recursos. Para combater esta perda, é preciso aprofundar a análise sobre os processos, para chegar a um melhor entendimento das demandas e, assim, trabalhar em cima de necessidades reais.
		Perda por Inventário	→ Erro na contagem final dos itens recebidos, por falta de verificação na hora do recebimento; → Erro na separação; → Falta de tempo no cronograma para contagem de estoque.	Perda por Inventário: Acontece quando há acúmulo de estoque de materiais e produtos, gerando gastos desnecessários com insumos, produção e espaço físico. É comum que esta perda seja resultado de erro de cálculo de insumos e desequilíbrio entre produção e demanda (superprodução). Um planejamento mais preciso da produção, bem como eliminação de estoque obsoleto são algumas das soluções.

	<p>Produto/ações defeituosos</p>	<p>→ Processo de recebimento desqualificado gera retrabalho; → Falta de disponibilidade de organização espacial; → Falta de capacitação gera confusão na hora de conferir os números de lotes, por exemplo, visto que o começo da numeração é diferente e alguns funcionários olham apenas o final.</p>	<p>Perda de Produto/ações defeituosos: É quando o produto está fora dos padrões necessários para a venda. A consequência final é o desperdício de recursos financeiros, que está diretamente relacionada à perda da venda, além da possibilidade de custo extra para conserto. Normalmente, esta perda é causada pela falta de qualidade de equipamentos, baixa qualificação dos funcionários ou materiais fora dos padrões. Controlar estatisticamente as avarias é uma boa forma de mapeá-las e, assim, encontrar a melhor solução de evitá-las.</p>
	<p>Perda por movimentação</p>	<p>→ Para fazer a correta organização dos medicamentos em estoque perde-se em movimentação no momento de chegada de novos medicamentos e realocação dos que já constavam no estoque; → Falta de espaço e equipamentos adequados (ex: empilhadeira);</p>	<p>Perda por movimentação: Refere-se a movimentações desnecessárias dos colaboradores nos processos de produção. Costuma ser gerada por erros de orientação na execução, má distribuição de tarefas e falta de mapeamento de parâmetros quanto a tempo para executar cada atividade. Para solucionar esta perda é necessário planejar um roteiro adequado e lógico de trabalho, determinar o tempo médio da execução de cada etapa e excluir passos desnecessários dentro do processo.</p>
	<p>Perda por superprodução</p>		<p>Perda por superprodução: É quando são produzidos mais itens do que a demanda exige, que podem causar dois tipos de perdas: de lucro, não sendo vendidos em momento algum, ou de espaço em estoque, sendo vendidos a muito longo prazo. O principal erro que leva a esta perda costuma ser de planejamento. A maneira mais adequada de reduzir ou eliminar a superprodução é adequando o planejamento conforme a demanda.</p>

	Perda por tempo de espera	<p>→ Falta de RH;</p> <p>→ As vezes o fornecedor quer fazer entregas, mas não tem lugar para descarregar o material. É raro, mas acontece (Gleier);</p> <p>"A CAF tem uma data para buscar os medicamentos, no roteiro com a DAF, porém eles não respondem o agendamento, então temos que ficar ligando, vamos perdendo tempo com atividades que não são nossas, só que como precisa ir lá na DAF se perde tempo com isso. Se a DAF não responde, já é um dia que vai tocar pra frente, atrasando o cronograma. Sendo que já tem uma data estabelecida que é o Estado que o fornece, que é de tal dia a tal dia (Audio - FABIANE);"</p>	<p>Perda por tempo de espera: Refere-se ao excesso de tempo despendido entre uma etapa e outra da produção, deixando produtos em espera para serem finalizados. Geralmente, esta perda é causada por grandes gaps entre os processos, e é uma das que mais causam impactos em termos de desperdício. Mas, pode ser remediada a partir da análise e busca do equilíbrio em cada processo.</p>
	Perda por transporte	<p>→ Pode ocorrer em função da má definição das rotas de transportes dos medicamentos.</p>	<p>Perda por transporte: Acontece quando produtos são transportados de maneira não programada, desnecessariamente ou a partir de sistemas inadequados. Para eliminar o desperdício com o transporte das mercadorias, é necessário adequar a logística de maneira inteligente e, em se tratando de movimentações dentro da organização, também levar em conta melhorias nos layouts.</p>
	Perda por utilização do RH	<p>→ Farmacêuticos separando pedidos e guardando caixas;</p> <p>→ Falta de RH;</p>	<p>Perda por má utilização do RH: É quando a capacidade das pessoas não é completamente aproveitada. Um indivíduo com formação intelectual às vezes é submetido a trabalhos muito braçais. Também acontece quando as pessoas não são envolvidas nos processos de melhorias, quando não são corretamente orientadas, quando existe trabalho desigual ou quando os funcionários são tratados como "robôs".</p>
SIPOC	S - FORNECEDOR	<p>→ Fornecedores de medicamentos;</p> <p>→ COORAF;</p> <p>→ DAF (estado - programa de medicamentos estratégicos);</p> <p>→ EPC (empenhos - Jair);</p> <p>→ US/FD;</p> <p>→ CATA (transporte);</p>	<p>(S = supplier): Quem fornece o que se necessita para executar o processo?</p>

		<ul style="list-style-type: none"> → Empresa terceirizada de descarte; → Demanda de pedidos; → COMEL; → MS; → EMAT (materias de escritório). 	
	I - INFORMAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> → Demanda de medicamento (necessidade de medicamentos pelos serviços); → Manutenção do caminhão; → Rota / programação van extra; → Escala de férias / folga dos motoristas; → Demandas de informações, faltas e outro problemas de pedidos; → SRM - solicitações de reposição de material; → Informação de licitação; → Informação de ordem de empenho; → Recebimento de medicamentos com avarias, remanejo. 	(I = information): Quais são os insumos necessários?
	P - PROCESSO*	<u>FIGURA</u>	(P = process): O que é feito no processo?
	O – OUTPUT	<ul style="list-style-type: none"> → Contagem, gestão de estoques; → Programa de medicamentos estratégicos, lancetas, fitas, seringas; → Serviço de transporte (Entrega de medicamentos e insumos). 	(O = output): Quais são os resultados esperados do processo?
	C – CLIENTE	<ul style="list-style-type: none"> → Farmácias; → Unidades de Saúde; → Hospitais; → Serviços de saúde / SMS. 	(C = client): Quais são os clientes que necessitam das saídas do processo?
	Valor Percebido	Receber, armazenar e distribuir dentro dos prazos estabelecidos e com qualidade.	Valor Percebido: "Valor é aquilo que é conhecido com algo relevante, essencial, aquilo que não pode abrir mão. O que é valor naquilo que se faz? Pode faltar tudo, mas algo muito importante deve ser entregue."
	Problemas / Sugestões	<p>(1) "A CAF precisa ir buscar diretamente no "almoxarifado do estado" aqueles medicamentos que eles precisam com urgência mas não estão recebendo no momento certo."</p> <p>Sugestão: → Otimizar o transporte para que se possa atender às urgências.</p>	Problemas: Problemas identificados Sugestões: Exemplos simples de sugestões

(3) "Falta comprometimento e treinamento para a equipe, não há auxiliar de farmácia, não há pessoas que são formadas na questão do medicamento (na equipe de armazenamento e separação)"

Sugestão:

→ Treinar a equipe e conscientizar a importância desse processo para o bom andamento dos demais.

(4) "O controle do lote é muito manual, o espaço é pequeno."

Sugestão:

→ Informatização do controle do lote. também pode se pensar em poka-yokes para divisão desses lotes semelhantes (uma marcação no chão por exemplo).

(5) "Dificuldade de montagem da equipe. As empresas são selecionadas por licitação. Muitas vezes é necessário estar explicando coisas que deveriam ser conhecidas."

Sugestão:

→ Treinar a equipe e conscientizar a importância desse processo para o bom andamento dos demais.

(6) " O controle de validade ainda é feito manualmente (FIFO: trazer o produto de validade mais antigo para frente na prateleira)"

Sugestão:

→ Treinamento e capacitação para realizar a atividade com mais comprometimento.

ANEXOS

Anexo 1 – Confirmação de submissão Artigo 1

Enviado: quinta-feira, 10 de fevereiro de 2022 17:36:02 BRT

Assunto: [BJO&PM] Submission Acknowledgement

LUCIA DE BITTENCOURT,

Thank you for submitting the manuscript, "*Lean Healthcare* Project in a Pharmaceutical Supply Center: the context of Primary Healthcare" to Brazilian Journal of Operations & Production Management. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL: <https://bjopm.emnuvens.com.br/bjopm/authorDashboard/submission/1416>
Username: luciasortica2022

If you have any questions, please contact us. Thank you for considering this BJO&PM as a venue for your work.

Editorial Team (BJO&PM)

Editorial Team
Brazilian Journal of Operations & Production Management
<http://bjopm.emnuvens.com.br/bjopm/>

bjopm.journal@gmail.com