



A MELHORIA DOS PROCESSOS DE SAÚDE ATRAVÉS DO LEAN HEALTHCARE E DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

PALESTRANTE: PROF. DR. SAMUEL MARTINS DREI

III SEMINÁRIO EM SISTEMAS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



III SEMINÁRIO em SISTEMAS de ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

APRESENTAÇÃO

■ Samuel Martins Drei

- Graduado em Engenharia de Produção – UFOP
 - Mestre em Engenharia de Produção e de Manufatura – UNICAMP
 - Doutor em Engenharia de Produção – UFF
 - Black Belt em Lean Six Sigma
 - Green Belt em Lean Healthcare
-
- Atualmente, Professor do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto.
 - Coordenador do Laboratório de Simulação e Otimização de Sistemas (Lasos)





III SEMINÁRIO
em SISTEMAS
de ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO
Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

INTRODUÇÃO

- Conceito do Lean: Foco na **eliminação de desperdícios** (Valor não-agregado), mantendo a qualidade (WOMACK et al., 2007);
- Lean Healthcare (LH): Adaptação para a saúde visando melhoria de processos complexos.



III SEMINÁRIO
em SISTEMAS
de ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO
Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

INTRODUÇÃO

- Lacuna: As aplicações de LH focam na gestão, mas carecem de ferramentas para **quantificar os impactos**.



III SEMINÁRIO
em SISTEMAS
de ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO
Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

INTRODUÇÃO

- A Análise Envoltória de Dados mede a eficiência relativa de unidades de tomada de decisão (DMUs);
- Sinergia: Enquanto o Lean atua na melhoria contínua, a DEA avalia a eficiência dessa aplicação;
- Justificativa: A literatura combinando Lean + DEA na saúde ainda era escassa, representando uma oportunidade de pesquisa (NGEE-WEN et al., 2020).



III SEMINÁRIO em SISTEMAS de ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

INTRODUÇÃO

- **Objetivo:** Desenvolver uma abordagem de integração do Lean Healthcare com a Análise Envoltória de Dados (DEA), estabelecendo direcionamentos para a redução dos desperdícios, através de melhores práticas, e melhoria dos processos em conjunto com a eficiência do hospital.



III SEMINÁRIO
em SISTEMAS
de ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO
Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

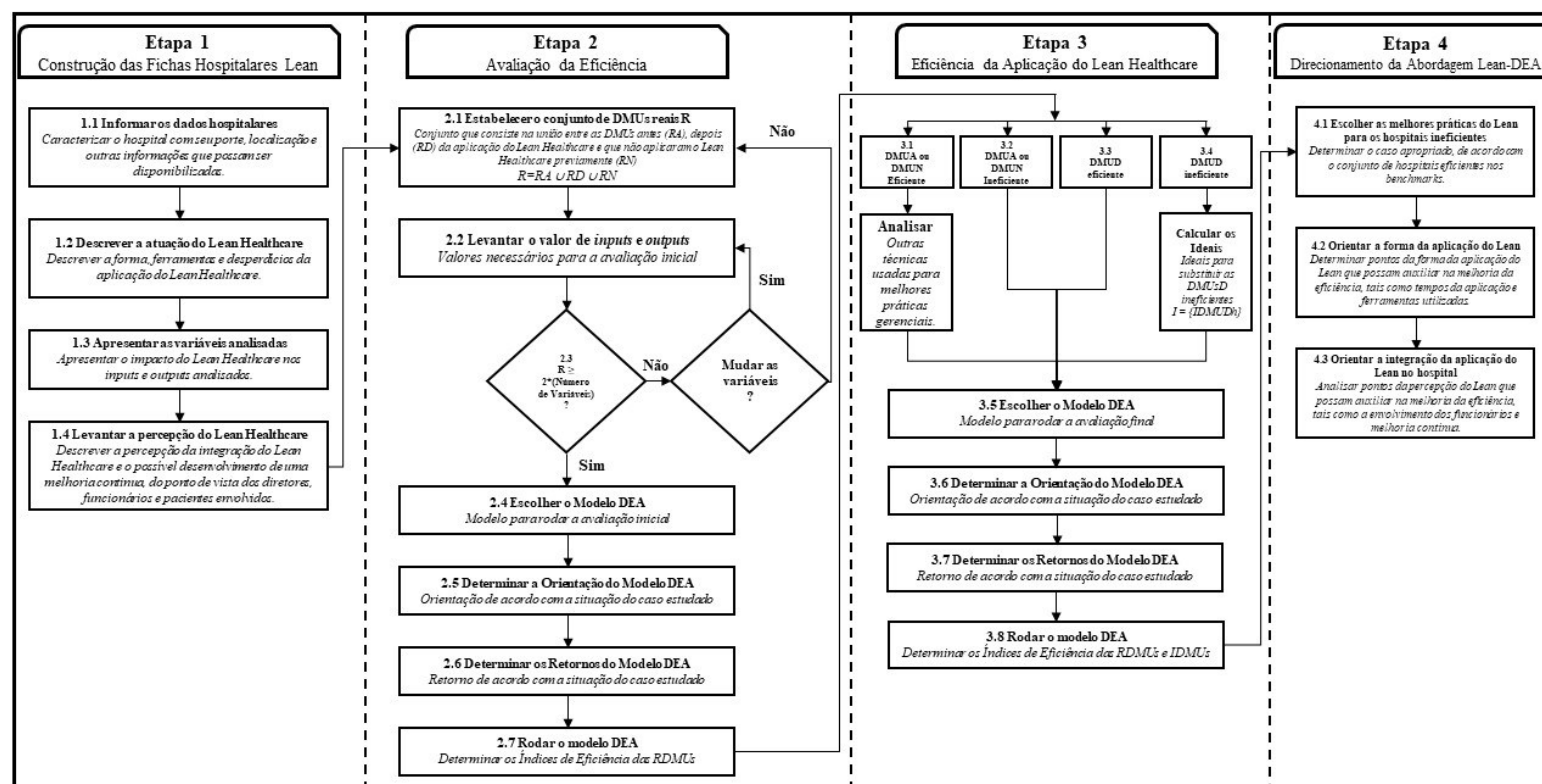
INTRODUÇÃO

- **Contribuição LH:** Melhoria dos processos, com o diferencial de se ter uma orientação em relação as decisões que são tomadas no âmbito de sua aplicação;
- **Contribuição DEA:** A busca por melhores práticas, obtidas através dos benchmarks, voltadas para a aplicação do LH. Esse direcionamento é dado entre eficiência dos hospitais analisados e os benchmarks dos hospitais;
- **Contribuição Lean-DEA:** Abordagem que direcione a melhoria dos processos através das técnicas do LH de acordo com a análise de eficiência DEA, de maneira unificada.



METODOLOGIA

Figura 1 – Abordagem Lean-DEA



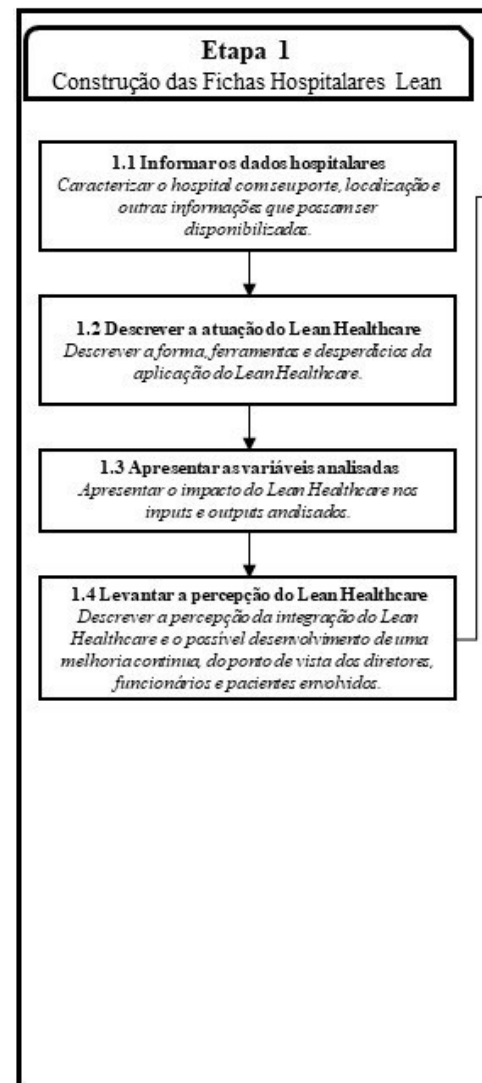


III SEMINÁRIO em SISTEMAS de ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

METODOLOGIA

Etapa 1: Construção das Fichas Hospitalares Lean





III SEMINÁRIO em SISTEMAS de ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

METODOLOGIA

Figura 2 – Ficha Hospitalar
Lean

HOSPITAL XX		
Informações do Hospital e Atuação do Lean Healthcare		
Descrição O Hospital XX é classificado como um hospital público/privado de pequeno/médio/grande porte situado no Localização. A implementação do Lean Healthcare foi conduzida por descrever as aplicações, estendendo-se ao longo de tempo de aplicação. Durante esse período, o hospital passou por tempo de aplicação, com o tempo de adaptação tempo a aplicação. Os tempo subsequentes foram dedicados a coleta e análise dos resultados obtidos. A aplicação do Lean Healthcare foi prioritariamente focada em alas.		
Alas		
Ferramentas		
Desperdícios		
Variáveis Analisadas		
Inputs	Outputs	
Redução média de ...	Aumento médio de ...	
Percepção do Lean Healthcare		
Diretores - O que o Lean Healthcare trouxe para o hospital? - Quais foram os pontos de melhoria? - Eles continuariam aplicando o Lean Healthcare?	Funcionários - O que o Lean Healthcare trouxe para o hospital? - Eles se sentiram envolvidos na aplicação? - As ferramentas Lean surtiram efeito? Eles notaram uma melhoria contínua?	Pacientes - O que o Lean Healthcare trouxe para o hospital? - Houve uma percepção das atividades executadas pelos funcionários do hospital?

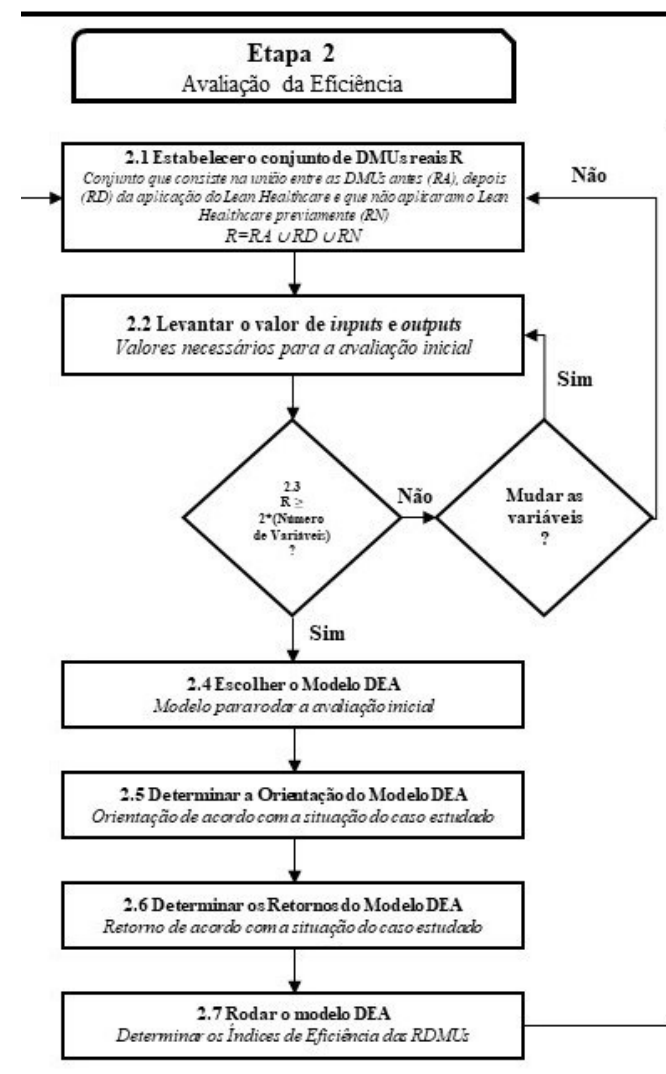


III SEMINÁRIO em SISTEMAS de ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

METODOLOGIA

Etapa 2: Avaliação da Eficiência



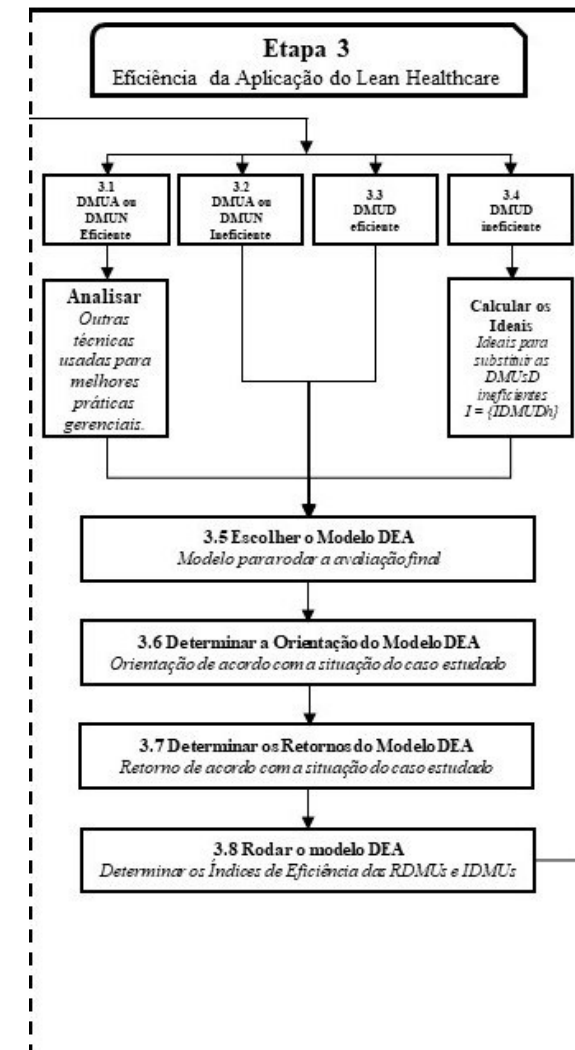


III SEMINÁRIO em SISTEMAS de ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

METODOLOGIA

Etapa 3: Eficiência da Aplicação do Lean Healthcare



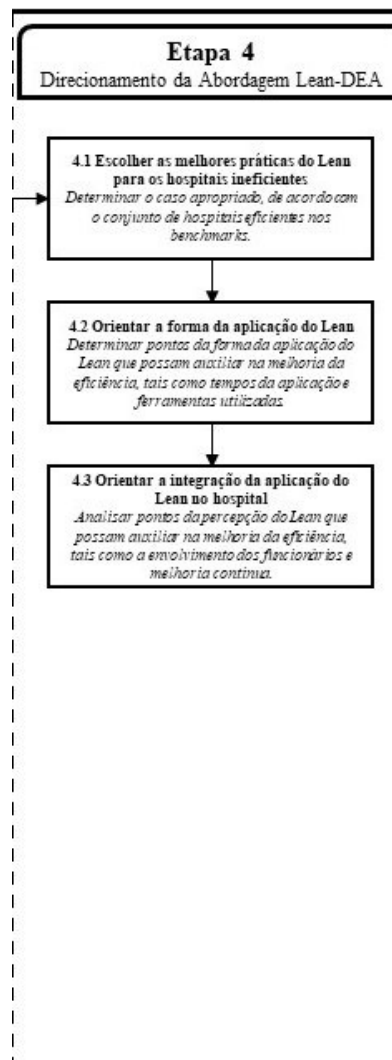


III SEMINÁRIO em SISTEMAS de ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

METODOLOGIA

Etapa 4: Direcionamento da Abordagem Lean-DEA





METODOLOGIA

Quadro 1 – Direcionamento da Abordagem Lean-DEA

1. Hospital que não aplicou Lean previamente			
Caso	Tipo de <i>benchmarks</i> no conjunto de referência		Decisão
	DMU Real	DMU Ideal	Ferramentas Lean
c1	X	-	Utilizar as técnicas e decisões Lean que o Hospital <i>benchmark</i> utilizou
c2	-	X	Utilizar as técnicas e decisões Lean que o Hospital que gerou a DMU ideal utilizou
c3	X	X	Utilizar tanto as técnicas e decisões Lean que o Hospital <i>benchmark</i> usou quanto as que o Hospital que gerou a DMU ideal utilizou
2. Hospital que aplicou Lean, mas não se tornou eficiente na Etapa 2			
Caso	Tipo de <i>benchmarks</i> no conjunto de referência		Decisão
	Seu próprio Ideal	Outra DMU	Ferramentas Lean
c4	X	-	Reaplicar as técnicas e decisões Lean utilizadas inicialmente
c5	X	X	Adicionar às técnicas e decisões Lean utilizadas inicialmente as utilizadas pela DMU <i>benchmark</i> . Caso esta seja uma DMU real, utilizar as próprias identificadas, e caso seja uma DMU ideal, utilizar as do Hospital que a gerou



RESULTADOS

- 11 Hospitais – 10 aplicaram Lean e 1 não (total de 21 DMUs);
- Utilizou-se o modelo SBM-DEA (Tone, 2001);
- Inputs (2): Tempo de Internação e Deslocamento dos Funcionários;
- Output (1): Número de Internações médio.
- Duas aplicações distintas: CRS e VRS.



RESULTADOS

- Foi possível orientar os hospitais que ainda eram ineficientes, através de suas projeções ideais;
- Orientou-se o hospital que não havia aplicado Lean para sua primeira aplicação;
- Debater os ganhos da abordagem, bem como as diferenças entre os retornos de Escala;



III SEMINÁRIO
em SISTEMAS
de ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO

Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

PUBLICAÇÕES

A Lean-DEA approach for continuous improvement in Brazilian public hospitals

Samuel Martins Drei

Federal Fluminense University, Niteroi, Brazil, and

Lidia Angulo-Meza

UFF, Niteroi, Brazil

Journal of Health
Organization and
Management

Received 17 July 2024

Revised 8 April 2025

Accepted 26 July 2025

PATENTES



III SEMINÁRIO em SISTEMAS de ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional


REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS



INPI
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512024003449-8**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 17/09/2024, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: Ajuste Ideal Lean-DEA

Data de criação: 17/09/2024

Titular(es): SAMUEL MARTINS DREI

Autor(es): SAMUEL MARTINS DREI; LIDIA ANGULO-MEZA

Linguagem: PYTHON

Campo de aplicação: MT-06

Tipo de programa: TC-02

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
99d3da473259b603c6540a2a65d45b848617081f618906a508c1cbe20e8d9e99ce584091d6b0ea359b009e861c47a4
e20dd9583a659863527d10f6f0ef8

Expedido em: 24/09/2024

Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO



REFERÊNCIAS

- MARTINS DREI, S. M.; ANGULO-MEZA, L. A Lean-DEA approach for continuous improvement in Brazilian public hospitals. Journal of Health Organization and Management, p. 1-25, 2025.
- NGEE-WEN, T. et al. Lean public emergency department efficiency evaluation by slack-based measure data envelopment analysis. Malaysian Journal of Medicine & Health Sciences, v. 16, n. 2, 2020.
- TONE, K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. European journal of operational research, v. 130, n. 3, p. 498-509, 2001.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. The machine that changed the world: The story of lean production--Toyota's secret weapon in the global car wars that is now revolutionizing world industry. Simon and Schuster, 2007.

OBRIGADO!



III SEMINÁRIO
em SISTEMAS
de ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO
Iniciativas para Sustentabilidade e
Excelência Operacional

