



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

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



ANÁLISE DOS FATORES QUE IMPACTAM A EFICIÊNCIA DE UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA

BRUBA NUNES - brunarvn@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - COPPEAD

CLAUDIA ARAUJO – claraujo@coppead.ufrj.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – COPPEAD

ÁREA: 1. ENGENHARIA DE OPERAÇÕES E PROCESSOS DA PRODUÇÃO

SUBÁREA: 1.1 - GESTÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

RESUMO: A pesquisa analisou a eficiência das UTIs, utilizando a Análise Envoltória de Dados (DEA) em 22 UTIs da Operadora AMIL. A pesquisa incluiu entrevistas com especialistas para formular hipóteses sobre o impacto do percentual de pacientes ventilados, a pontuação SAPs III e o grau de verticalização na eficiência das UTIs. A análise quantitativa confirmou que um maior percentual de pacientes ventilados e maiores pontuações SAPs III impactam negativamente a eficiência, enquanto um maior grau de verticalização tem um impacto positivo. Os resultados mostraram que a eficiência média das UTIs foi de 79% no modelo CRS e 83% no modelo VRS, com oito UTIs sendo benchmarks. A replicação das práticas das UTIs mais eficientes pode otimizar a utilização dos recursos e melhorar os resultados dos pacientes. A pesquisa contribui para a literatura ao testar novas variáveis sugeridas por especialistas e confirma a importância da gestão de recursos para maximizar resultados, reduzindo mortalidade e aumentando altas hospitalares. UTIs verticais se mostraram mais eficientes que UTIs de mercado, auxiliando na priorização de práticas gerenciais.

PALAVRAS-CHAVES: UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA; EFICIÊNCIA; ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS; REGRESSÃO TRUNCADA COM BOOTSTRAP.

1. INTRODUÇÃO

As Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) são essenciais para o tratamento de pacientes gravemente doentes. No entanto, as UTIs brasileiras enfrentam diversos problemas que comprometem sua eficiência. A identificação dos fatores que afetam a eficiência dessas unidades pode ajudar na melhor administração dos recursos, aumentando as chances de recuperação dos pacientes. O estudo da eficiência das UTIs interessa a diversos grupos, incluindo pacientes, profissionais de saúde, gestores, reguladores e investidores, pois impacta diretamente a qualidade do atendimento e a gestão dos recursos hospitalares.

O estudo da eficiência das UTIs é essencial para identificar características que podem ser replicadas para melhorar a gestão de recursos e os resultados dos pacientes. UTIs eficientes podem ser definidas tanto pela melhor utilização dos recursos (input), quanto pelos melhores resultados (output). Contudo, não há consenso na literatura sobre os fatores que impactam essa eficiência, pois diferentes estudos apresentam variabilidade nos resultados. Especialistas acreditam que fatores como o percentual de pacientes ventilados, a pontuação SAPs III dos pacientes e o grau de verticalização de uma UTI influenciam na eficiência. Pacientes ventilados geralmente têm estados de saúde mais críticos, impactando negativamente a eficiência. A pontuação SAPs III, que avalia a gravidade da doença, também tende a afetar negativamente, pois pontuações mais altas indicam pacientes mais graves. Já o grau de verticalização, que indica a proporção de pacientes com plano de saúde da operadora dona do hospital, pode influenciar positivamente, pois esses pacientes têm melhor acompanhamento de saúde e, portanto, melhores resultados clínicos.

O objetivo deste estudo é analisar os fatores que impactam a eficiência das UTIs, utilizando o método de Análise Envoltória de Dados (DEA) para medir a eficiência de 22 UTIs de uma grande seguradora de saúde privada brasileira, e verificar o impacto de variáveis contextuais. Mais especificamente, esta pesquisa visa responder às seguintes perguntas específicas: (1) Qual o impacto do percentual de pacientes ventilados em uma UTI na sua eficiência? (2) Qual o impacto da pontuação SAPs III (Simplified Acute Physiology Score - Escore Simplificado de Fisiologia Aguda) média dos pacientes internados em uma UTI na sua eficiência? e (3) Qual o impacto do grau de verticalização de uma UTI na sua eficiência?

2. MÉTODO

A pesquisa foi realizada em um conjunto de 22 UTIs da Operadora AMIL, localizadas nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Etapa qualitativa: entrevista com especialistas para entender o contexto das UTIs e poder modelar o DEA adequadamente, assim como formular as hipóteses na etapa 2 (quantitativa). As hipóteses testadas na pesquisa, com base nas entrevistas com os especialistas:

H1: O percentual de pacientes ventilados na UTI tem impacto negativo na eficiência da mesma

H2: O SAPs III (Simplified Acute Physiology Score - Escore Simplificado de Fisiologia Aguda) médio dos pacientes internados em uma UTI tem impacto negativo na eficiência da mesma

H3: O grau de verticalização de uma UTI tem impacto positivo na eficiência da mesma

Etapa Quantitativa: A pesquisa quantitativa se deu em duas etapas:

(1) Medida de Eficiência com DEA: Avaliou-se a eficiência operacional e de escala das UTIs. As UTIs foram comparadas entre si, identificando aquelas mais eficientes (benchmarks) cujas características podem ser replicadas nas menos eficientes. A análise de slacks indicou que o recurso mais ocioso é o número de profissionais de enfermagem.

(2) Regressão Truncada com *Bootstrap*: Foi analisado o impacto de variáveis contextuais (percentual de pacientes ventilados, média da pontuação SAPs III, e grau de verticalização da UTI) nos escores de eficiência.

As etapas metodológicas foram realizadas através do *software* R, utilizando como base de dados as informações fornecidas pela AMIL a respeito das 22 UTIs do grupo.

3. RESULTADOS

Os resultados mostraram escores médios de eficiência relativamente altos. A eficiência média das 22 UTIs analisadas foi de 79% no modelo CRS e 83% no modelo VRS. Além disso, metade das UTIs apresentou eficiência superior a 78% no modelo CRS e superior a

84% no modelo VRS. E oito UTIs foram consideradas benchmark, tendo apresentado eficiência máxima em ambos os modelos.

Quanto às hipóteses formuladas:

- **Percentual de Pacientes Ventilados:** Impacta negativamente a eficiência das UTIs. UTIs com maior porcentagem de pacientes ventilados tendem a ser menos eficientes devido ao estado mais crítico desses pacientes.
- **Pontuação SAPs III:** Também tem impacto negativo na eficiência, pois pacientes com pontuações mais altas são mais graves e contribuem para piores resultados na UTI.
- **Grau de Verticalização:** Tem impacto positivo na eficiência. UTIs com maior proporção de pacientes com plano de saúde AMIL são mais eficientes, possivelmente devido ao acompanhamento mais regular desses pacientes e melhor histórico de saúde.

4. CONCLUSÃO

Identificar e entender os fatores que impactam a eficiência das UTIs é crucial para melhorar a gestão dessas unidades. A replicação das características das UTIs mais eficientes nas menos eficientes pode otimizar a utilização dos recursos e melhorar os resultados dos pacientes. A pesquisa contribuiu significativamente para a literatura ao testar novas variáveis sugeridas por especialistas, não presentes anteriormente, e comprovar algumas dessas hipóteses. Os resultados mostraram que a eficiência das UTIs é impactada por características dos pacientes, como a gravidade do estado de saúde e a necessidade de ventilação mecânica, que são difíceis de controlar. Gerencialmente, a pesquisa ajudou gestores a identificar variáveis que influenciam a eficiência, confirmando expectativas e permitindo a comparação entre UTIs para replicar práticas eficientes e revisar ineficiências. A ênfase na gestão de recursos para maximizar resultados salienta a importância de práticas que reduzam taxas de mortalidade e aumentem altas hospitalares. Validações mostraram que UTIs verticais são mais eficientes que UTIs de mercado, auxiliando na priorização de práticas gerenciais.

REFERÊNCIAS

DERVAUX, B., LELEU, H. M., MINVIELLE, E., VALDMANIS, V, AEGERTER, P. “Performance of French intensive care units: A directional distance function approach at the patient level”, International Journal of Production Economics, Vol.120, Issue 2, pp. 585-594, 2009.

FARRELL, M. J. “The measurement of productive efficiency”, Journal of the Royal Statistical Society, Vol. 120, Issue 3, pp. 253-263, 1957.

HOLLINGSWORTH, B., DAWSON, P., MANIADAKIS, N. “Efficiency measurement of health care: a review of non-parametric methods and applications”, Health Care Management Science, Vol. 2, Issue 3, pp. 161-172, 1999.

HOLLINGSWORTH, B., PARKIN, D. “The efficiency of the delivery of neonatal care in the UK”, Journal of Public Health Medicine, Vol. 23, Issue 1, pp. 47-50, 2001.