LVI SBPO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL
DE 04 ATÉ 07 NOVEMBRO 2024
FORTALEZA | CEARÁ

MODELO DE TOMADA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO DE MEDICAMENTOS E MATERIAIS EM UMA CENTRAL DE ABASTECIMENTO FARMACÊUTICO: UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO FITRADEOFF DE CLASSIFICAÇÃO

Sabrina Karla Rodrigues de Oliveira[1]
sabrinakroliveira@gmail.com
Abel Lameque Silva Damasceno
abellameque2@gmail.com
Damirys Maria Lucena de Lima
damirys.lu.lima@gmail.com
Joyce Abreu Maia
joycemaia7373@gmail.com
Ricardo Pires de Souza
ricardo.pires@ufrn.br
Universidade Federal do Rio Grande do Norte[1]

RESUMO

Os hospitais trabalham com um nível de alta complexidade em seus atendimentos, principalmente no que diz respeito aos cuidados de emergência e procedimentos cirúrgicos que não podem ser projetados com precisão, materiais e medicamentos são estimados com base na demanda e no censo médio. Esta pesquisa buscou trabalhar com a Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF) destinada ao gerenciamento de estoque. Desse modo, o objetivo deste trabalho é desenvolver um modelo de decisão multicritério para auxiliar na classificação de medicamentos e materiais para a gestão de estoque hospitalar da CAF de um hospital público em Natal/RN. Ao fim desse trabalho, os resultados mostraram que a criticidade tem um maior peso na classificação dos itens e através da análise de sensibilidade mostrou que 27 itens devem ser pedidos semanalmente, 21 itens quinzenalmente e apenas 2 itens mensalmente. Para finalizar, recomenda-se que o hospital faça mudanças quanto ao espaço de tempo de pedidos.

PALAVRAS CHAVE. Fitradeoff, Decisão multicritério, Gestão de estoques hospitalares.
Tópicos: Método FITradeoff para classificação de problemas, Gestão de estoque hospitalar

ABSTRACT

Hospitals work with a high level of complexity in their care, especially with regard to emergency care and surgical procedures that cannot be designed with precision, materials and medicines are estimated based on demand and the average census. This research sought to work with the Pharmaceutical Supply Center (CAF) for inventory management. Therefore, the objective of this work is to develop a multi-criteria decision model to assist in the classification of medicines and materials for the management of hospital stock at the CAF of a public hospital in Natal/RN. At the end of this work, the results showed that criticality has a greater weight in the classification of items and through sensitivity analysis it showed that 27 items should be ordered weekly, 21 items biweekly and only 2 items monthly. Finally, it is recommended that the hospital makes changes to the time frame for requests.

KEYWORDS. Fitradeoff, Multi-criteria decision, Hospital stock management.
Topics: FITradeoff method for classifying problems, Hospital inventory management

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

1. Introdução

A Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF) é destinada para distribuição de medicamentos à população, trabalhando diretamente com farmácias e hospitais para garantir o abastecimento de medicamentos necessários, sendo responsáveis pelo provimento e monitoramento dos estoques de medicamentos da Atenção Básica [Gomes; Batista, 2019].

É um setor considerado almoxarifado central de medicamentos, geralmente na esfera estadual, onde é feita a estocagem e distribuição para hospitais, ambulatórios e postos de saúde [PORTARIA Nº 3.916, DE 30 DE OUTUBRO DE 1998].

Este artigo trata de um problema de decisão multicritério utilizando o método Fitradeoff, que tem como problemática a classificação. O estudo foi realizado em uma Central de Abastecimento Farmacêutico de um hospital geral da cidade de Natal/RN.

No ambiente hospitalar, o processo de compras e a gestão de estoques são atividades muito importantes, já que previsão de demanda e consumo diário são incertezas constantes dentro de um hospital [Jarret, 1998; Liu et al., 2017]. Uma das estratégias para separar os produtos em estoque é por grau de importância para um melhor planejamento e controle de estoque [Slack, 2006]. Inclusive, a metodologia mais conhecida é a classificação ABC, pois controla os itens com certo grau de rigor, dependendo da importância e da demanda do item [Reid, 1987].

Entretanto, em uma decisão há necessidade de avaliação de dois ou mais critérios, por isso a importância de utilizar a metodologia de Análise de Decisão Multicritério (MCDA) com princípios e métodos analíticos na tomada de decisão de ambientes complexos [Frazão, 2021].

Esse método aborda problemas de grande complexidade permitindo conhecer melhor os objetivos do problema que muitas vezes não podem ser medidos sob a perspectiva e julgamento dos decisores no processo de tomada de decisão [Dodgson *et al*., 2009]. Dessa forma, a tomada de decisão em problemas de classificação vem se tornando foco em gestão de estoques [Li *et al*., 2004].

Nos hospitais, o gestor de estoque toma decisões a todo momento para otimizar o fluxo de estoque, logo o objetivo deste trabalho é desenvolver um modelo de decisão multicritério para auxiliar na classificação de medicamentos e materiais em uma gestão de estoque hospitalar da Central de Abastecimento Farmacêutico do Hospital Geral Doutor João Machado em Natal/RN.

Este trabalho está organizado da seguinte forma. A seção 2 apresenta um panorama geral sobre a gestão de estoques de medicamentos. A seção 3 mostra uma breve explicação sobre apoio à decisão multicritério abordando a construção de modelos de decisão e o método FITradeoff. A seção 4 traz os procedimentos metodológicos e a seção 5, a problemática e a aplicação do método FITradeoff para classificação de medicamentos e materiais. Por fim, apresenta-se a conclusão do trabalho.

2. Gestão de estoques de medicamentos e materiais

O setor de saúde trabalha de forma mais complexa em relação a indústria de transformação, pois em muitos aspectos não conseguem controlar seu cronograma de produção quanto aos cuidados de emergência e procedimentos cirúrgicos que não podem ser projetados com precisão, os materiais e medicamentos são estimados com base em um censo médio e demandas sazonais [Jarret, 1998].

A gestão hospitalar de estoque tem buscado se adaptar e desenvolver técnicas inovadoras para gerir de forma mais eficiente, mantendo o abastecimento e a racionalização dos custos, haja visto o grande desafio para gerenciar a quantidade de serviços oferecidos em um hospital e a diversidade de materiais [Sousa, 2011].

Os estoques hospitalares são conhecidos por ter demandas e ressuprimentos com alto grau de incerteza, fator crítico para manter a disponibilidade de medicamentos e materiais essenciais aos pacientes [Cavallinni; Bisson, 2002].

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

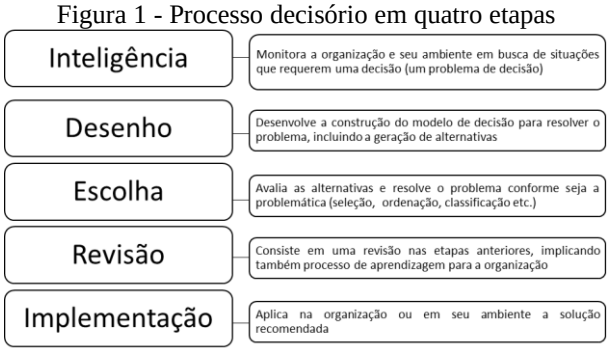
3. Análise de Decisão Multicritério

Uma problemática de decisão multicritério envolve duas ou mais alternativas de ação para escolha e é conduzida para se atender a vários objetivos diferentes, por vezes, conflitantes entre si. Esses objetivos estão associados às consequências da escolha da alternativa a ser seguida e variáveis estão associadas a esses objetivos que os representam e permitem a avaliação de cada alternativa, com base em cada objetivo. Essas variáveis podem ser chamadas de critérios, atributos ou dimensões [De Almeida, 2013].

Para formular e resolver esses problemas de decisão, as organizações envolvem vários decisores na tomada de decisão estratégica por meio de gerentes e executivos. Essas decisões irão impactar diretamente na competição de mercado, gerando consequências impactantes para o futuro. Logo, uma das preocupações é como construir um modelo de decisão e realizar a melhor escolha do método que vai fundamentar tais decisões.

Esse modelo de decisão é uma representação formal e com simplificação do problema enfrentado com suporte de um método multicritério de apoio à decisão (MCDA). O processo decisório é dado nas seguintes etapas:

Figura 1 - Processo decisório em quatro etapas



Fonte: De Almeida, 2013

Observa-se que existe uma conexão entre a visão do estágio de inteligência de Simon [1960] e a proposta de VFT (Value Focused Thinking) de Keeney [1992], porém a abordagem VFT pode ser vista como uma forma mais estruturada para o desenvolvimento desse estágio de inteligência.

Segundo Roy [1996], existe quatro tipos de problemáticas para construir um modelo multicritério:

• **Problemática de Escolha:** esclarece a decisão pela escolha de um subconjunto do espaço de ações. O problema de otimização é um caso particular dessa problemática.

• **Problemática de Classificação:** aloca cada ação a uma classe e as diferentes categorias são definidas a priori a partir de normas aplicáveis ao conjunto de ações.

• **Problemática de Ordenação:** faz a ordenação das ações, sendo chamada de problemática de ordenação ou ranking.

• **Problemática de Descrição:** tem como objetivo apoiar a decisão através de uma descrição das ações e de suas consequências.

As problemáticas mais comuns abordam a análise de escolha, ranking ou classificação das ações. Tem-se uma diversidade de métodos para a construção de um modelo, mas existem elementos básicos como: um conjunto de alternativas, pelo menos dois critérios e um decisor [Silva et al, 2022].

3.1 Método FITradeoff para classificação de problemas

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

O método escolhido para construção do modelo desse problema de classificação foi o FITradeoff, pois exige menos esforço por parte do decisor, não exige a determinação de pontos indiferentes exatos e permite o uso de informações parciais para obter o espaço de peso final [de Almeida et al., 2016]. Além disso, a racionalidade compensatória do decisor foi verificada na estruturação do problema, que recomenda métodos aditivos e trabalha com programação linear, o que facilita o desenvolvimento do modelo [Roy, 1996].

Quando o decisor fornece uma informação, o método reduz o conjunto de alternativas potencialmente ótimas apresentando uma solução que chegue a uma alternativa não dominada. É possível ver os resultados parciais e parar a elicitação precocemente se o decisor julgar que já é capaz de decidir. Essa flexibilidade e interatividade ao processo são características próprias do método Fitradeoff tornando a elicitação cognitivamente menos exaustiva e reduzindo o risco de inconsistência [Lima, 2022].

Esse método foi pensado para problemas de seleção e posteriormente estendido para outras problemáticas, incluindo a problemática de classificação [Frej; De Almeida; Costa, 2019], de modo a utilizar as informações parciais dadas pelo decisor para alocar as alternativas do problema em classes definidas a priori [Kang; Frej; De Almeida, 2020].

4. Procedimentos metodológicos

A construção de um modelo tem natureza criativa, envolve intuição e inspiração. Além disso conta com o apoio dos métodos de estruturação de problema (PSM - problem structuring methods), área que tem se tornado vital para a compreensão de problemas e preparação para a construção dos modelos [Rosenhead; Mingers, 2004].

Para construir um modelo de decisão multicritério, o analista precisa ter conhecimento de seus elementos básicos e fundamentais e uma boa visão conceitual dos principais métodos de apoio à decisão.

No desenvolvimento do modelo multicritério foi adotado o procedimento de construção em três grandes fases proposto por [De Almeida, 2013]:

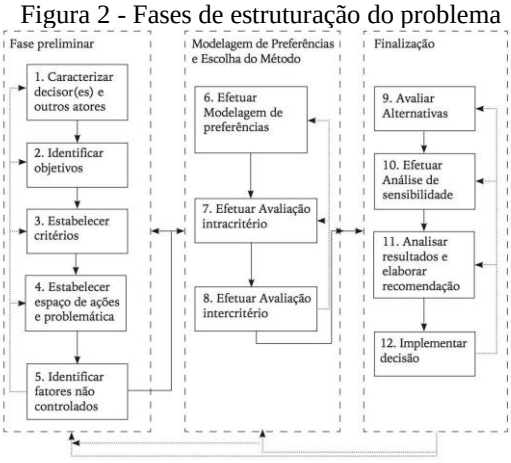
-**Fase preliminar** - inclui cinco etapas preliminares para estruturação com os elementos básicos para a formulação do problema de decisão.

- **Modelagem de preferências e escolha do método** - são estruturados os fatores que provavelmente têm mais influência sobre a escolha do método de decisão multicritério.

- **Finalização** - o modelo já está consolidado, é nesta fase que são desenvolvidas as etapas finais para a resolução do problema e implementação da ação recomendada.

A estruturação é apresentada, em detalhes, na figura 2:

Figura 2 - Fases de estruturação do problema



Fonte: De Almeida, 2013

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

Na construção desse modelo de apoio à decisão multicritério foi desenvolvido a partir do framework de 12 etapas proposto por [De Almeida, 2013] combinado ao método Value-Focused Thinking - VFT proposto por [Keeney, 1992], para auxílio na estruturação do problema, no estabelecimento dos objetivos e definição dos critérios com base nos valores do decisor.

A seguir são apresentados mais detalhes sobre cada etapa desse processo de construção de modelos e resolução de um problema de decisão multicritério.

Etapa 1 - Caracterizar o decisor e outros atores: Início da primeira fase do procedimento, no qual o(s) decisor(es) e os demais atores devem ser caracterizados de forma clara. O envolvimento de cada um deles deve ser esclarecido detalhadamente. Para o estudo em questão, a decisora do problema multicritério será a farmacêutica, chefe da Central de Abastecimento Farmacêutico. O seu envolvimento será direto e sua decisão individual.

Etapa 2 - Identificar os objetivos: Devem ser descritos os objetivos fundamentais. Esses objetivos irão trazer o real interesse do problema de decisão. A CAF possui mais de 400 itens entre medicamentos e materiais em estoque, desse modo o objetivo fundamental é classificar os itens mais críticos a serem pedidos semanalmente, quinzenalmente e mensalmente.

Etapa 3 - Estabelecer os critérios: Para cada objetivo identificado na etapa anterior, devem ser estabelecidos critérios ou atributos que os representem no processo de modelagem qualitativa. Foram definidos três critérios: custo unitário, demanda e criticidade do item. O quadro 1 mostra descrição desses critérios.

Quadro 1 – Descrição dos critérios

Critério	Objetivo relacionado	Descrição	Tipo de atributo	Tipo de função
Custo	Equilibrar o controle orçamentário	Custo unitário de cada item em reais (R$)	Natural	Minimização
Demanda	Atender a demanda de estoque	Demanda mensal de cada item da CAF	Natural	Maximização
Criticidade (impacto da falta do item)	Evitar a escassez de itens críticos	Valoração do item de acordo com a necessidade no hospital: 1 (muito baixo), 2(baixo), 3 (médio), 4 (alto), 5 (muito alto)	Construído	Maximização

Fonte: O autor

Os critérios de custos e demanda foram obtidos diretamente do sistema de compras do hospital, sendo atributo natural. Já o critério de criticidade foi construído com base em uma escala de 5 níveis, sendo o nível 1 para itens não essenciais e nível 5 para itens de extrema necessidade, se não houver o paciente corre sérios riscos à saúde.

O tempo de espera, normalmente, é utilizado para essa análise, mas nesse modelo não foi considerado, pois o tempo de chegada de todos os itens sempre é o mesmo visto que existe uma data pré agendada com a UNICAT, abastecedor do hospital para realizar a entrega.

Etapa 4 - Estabelecer espaço de ações e problemáticas: Deve ser realizado o estabelecimento da estrutura do espaço de ações, para assim, escolher o método multicritério a ser utilizado. Envolve também, a determinação da problemática e a geração das alternativas.

As alternativas do problema são 50 itens do estoque da CAF, entre eles medicamentos e materiais, como mostra a matriz de consequências na figura 3.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

Figura 3 – Matriz de consequências

Alternativas	Critérios		
	Custo unitário	Demanda	Criticidade
ALTEPLASE 50 MG PÓ PARA SOLUÇÃO INJETÁVEL ELENCO ESTADUAL	R$ 2.472,99	6	5
PAPEL GRAU CIRÚRGICO, 15 CM X 100 M	R$ 67,32	3	3
CEFEPIMA, CLORIDRATO 2 G PÓ PARA SOLUÇÃO INJETÁVEL	R$ 30,83	60	3
ACIDO AMINOCAPRÓICO 200 MG/ML SUSPENSÃO INJETÁVEL 20 ML	R$ 27,06	35	4
CÂNULA, TRAQUEOSTOMIA, 9, POLIVINIL FLEXÍVEL, ESTÉRIL, DESCART, PONTA ARREDONDADA C/ OBTURADOR, BALÃO BAIXA PRESSÃO, BALÃO PILOTO C/ VÁLVULA	R$ 20,47	1	2
DETERGENTE ENZIMÁTICO À BASE DE AMILASE, PROTEASE E LIPASE 1L	R$ 18,72	4	5
MEROPENÉM 1 G PÓ PARA SOLUÇÃO INJETÁVEL	R$ 16,98	1270	5
ETOMIDATO 2 MG/ML SOLUÇÃO INJETÁVEL 10 ML	R$ 16,18	10	4
MATERIAL GASOTERAPIA, MICRONEBULIZADOR, P/ OXIGÊNIO, MÁSCARA EM PLÁSTICO, ADULTO, FRASCO PLÁSTICO GRADUADO, C/ TAMPA, CERCA DE 10 ML, EXTENSOR EM PVC C/ CONECTORES, CERCA DE 1,5 M, ESTERILIZÁVEL	R$ 12,80	5	3
AMICACINA, SULFATO 250 MG/ ML SOLUÇÃO INJETÁVEL 2 ML ELENCO ESTADUAL	R$ 8,56	130	4
MANITOL 20 % SOLUÇÃO INJETÁVEL 250 ML SISTEMA FECHADO	R$ 5,40	15	2
AGULHA ANESTÉSICA, P/ RAQUIDIANA, AÇO INOXIDÁVEL, 25 G X 3 1/2", PONTA QUINCKE, C/ MANDRIL, CONECTOR LUER LOCK, CÔNICO E TRANSPARENTE, DESCARTÁVEL, ESTÉRIL	R$ 4,50	3	2
TUBO ENDOTRAQUEAL, 7,0, POLIVINIL FLEXÍVEL E MACIO, PONTA ARREDONDADA, TRANSPARENTE, BALÃO DE ALTO VOLUME E BAIXA PRESSÃO, DESCARTÁVEL, ESTÉRIL	R$ 4,37	5	4
ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS, COMPOSTO DOS ÁCIDOS CAPRÍLICO, CÁPRICO, LÁURICO, LINOLÉICO, LECITINA DE SOJA, ASSOCIADOS COM VITAMINAS "A" E "E", LOÇÃO OLEOSA FRASCO 100 ML	R$ 4,37	100	2
ÓXIDO DE ZINCO + COLECALCIFEROL + RETINOL 150 + 5000 + 900 MG + UI + UI/G POMADA 45 G	R$ 3,69	35	1
CLINDAMICINA, FOSFATO 150 MG/ML SOLUÇÃO INJETÁVEL 4 ML	R$ 3,66	470	4
DEXAMETASONA, FOSFATO DISSÓDICO 4 MG/ML SOLUÇÃO INJETÁVEL AMPOLA 2,5 ML	R$ 3,50	200	2
SONDA FOLEY Nº 12, 2 VIAS, BALÃO 30 ML, LÁTEX SILICONIZADO, VÁLVULA BORRACHA P/ AS SERINGAS, FUNIL DRENAGEM C /CONEXÃO PADRÃO A COLETORES	R$ 2,90	5	2
SONDA FOLEY Nº 18, 2 VIAS, BALÃO 30 ML, LÁTEX SILICONIZADO, VÁLVULA BORRACHA P/TODAS OS TAMANHOS SERINGA, FUNIL DRENAGEM C/CONEXÃO PADRÃO A COLETORES	R$ 2,87	80	4
MORFINA, SULFATO 10 MG/ML SOLUÇÃO INJETÁVEL 1 ML	R$ 2,53	150	4
DESLANOSÍDEO 0,2 MG/ML SOLUÇÃO INJETÁVEL 2 ML	R$ 2,35	10	2
MÁSCARA N95, CLASSE PFF-2	R$ 2,21	20	5
CATETER PERIFÉRICO, POLÍMERO RADIOPACO, VENOSO, AGULHA AÇO INOX, 14 GAU, CERCA 50 MM, CONECTOR PADRÃO, CÂMARA REFLUXO C/ FILTRO, C/ SISTEMA SEGURANÇA SEGUNDO NR/32, ESTÉRIL, DESCARTÁVEL, EMBALAGEM INDIVIDUAL	R$ 2,08	10	2
DIPIRONA SÓDICA 500 MG/ML SOLUÇÃO INJETÁVEL 2 ML	R$ 1,62	3440	3
SIMETICONA 75 MG/ML SUSPENSÃO ORAL 10 ML	R$ 1,47	250	2
DEXAMETASONA 0,1 % CREME 10 G	R$ 1,44	25	1
LUVA CIRÚRGICA, LÁTEX NATURAL,7,50, ESTÉRIL, COMPRIMENTO MÍNIMO DE 28CM, LUBRIFICADA C/ PÓ BIOABSORVÍVEL,ATÓXICA, DESCARTÁVEL, ANATÔMICO, CONFORME NORMA ABNT C/ ABERTURA ASSÉPTICA,	R$ 1,41	2800	4
ESCOPOLAMINA, BUTILBROMETO 20 MG/ML SOLUÇÃO INJETÁVEL 1 ML	R$ 1,10	300	3
MAGNÉSIO, SULFATO 10 % SOLUÇÃO INJETÁVEL 10 ML	R$ 1,10	50	3
SAIS PARA REIDRATAÇÃO ORAL (NaCl 3,5G + Glicose 20G + Citrato Na 2,9G + KCl 1,5G) 27,9 G PÓ PARA SOLUÇÃO	R$ 0,91	30	1
EXTENSOR EQUIPO SORO, P/ PERFUSÃO SIMULTÂNEA, DERIVAÇÃO Y, 2 VIAS, PVC CRISTAL, PINÇA CORTA FLUXO EM TODAS VIAS, CONECTOR LUER LOCK MACHO E LUER FÊMEA C/ TAMPAS, ESTÉRIL E DESCARTÁVEL	R$ 0,75	1100	3
GLICOSE 50 % SOLUÇÃO INJETÁVEL 10 ML	R$ 0,71	1150	4
CEFALEXINA 500 MG CÁPSULA	R$ 0,50	200	3
DIOSMINA + HESPERIDINA 450 + 50 mg COMPRIMIDO	R$ 0,47	150	2
ÁGUA BIDESTILADA APIROGÊNICA ESTÉRIL 10 ML	R$ 0,34	5000	4
CLORPROMAZINA, CLORIDRATO 100 MG COMPRIMIDO ELENCO ESTADUAL	R$ 0,26	800	3
SERINGA, POLIPROPILENO TRANSPARENTE, 3 ML, COM SISTEMA SEGURANÇA SEGUNDO NR/32, IMPRESSÃO LEGÍVEL E PERMANENTE, GRADUAÇÃO MÁXIMA 0,2 EM 0,2 ML, NUMERADA, C/ AGULHA 25 X 0,7 MM, BISEL TRIFACETADO, PROTETOR PLÁSTICO, DESCARTÁVEL,ESTÉRIL	R$ 0,26	1200	4
CIPROFLOXACINO, CLORIDRATO 500 MG COMPRIMIDO ELENCO ESTADUAL	R$ 0,19	100	3
PROMETAZINA, CLORIDRATO 25 MG COMPRIMIDO	R$ 0,15	300	4
FENITOÍNA SÓDICA 100 MG COMPRIMIDO ELENCO ESTADUAL	R$ 0,12	200	4
DICLOFENACO POTÁSSICO 50 MG COMPRIMIDO	R$ 0,07	140	2
VITAMINAS DO COMPLEXO B (B1,B2,B3,B5,B6) DRÁGEA	R$ 0,05	1500	2
ÁCIDO ACETILSALICÍLICO 100 MG COMPRIMIDO	R$ 0,05	1060	4
PROPOFOL 10 MG/ML EMULSÃO INJETÁVEL 20 ML	R$ 26,00	400	5
COMPRESSA GAZE, TECIDO 100% ALGODÃO, 13 FIOS/CM2, COR BRANCA,ISENTA DE IMPUREZAS, 8 CAMADAS, 7,50 CM, 7,50 CM, 5 DOBRAS, DESCARTÁVEL	R$ 20,40	10	5
CURATIVO, NÃO TECIDO, REVESTIDO COM ALGINATO DE CÁLCIO E SÓDIO, PLACA, CERCA DE 10 X 20 CM, NÃO ADERENTE, HIDRÓFILO, ESTÉRIL, EMBALAGEM INDIVIDUAL,	R$ 19,00	60	3
OMEPRAZOL 40 MG PÓ PARA SOLUÇÃO INJETÁVEL	R$ 8,22	830	4
LIDOCAÍNA, CLORIDRATO 20 MG/ML SOLUÇÃO INJETÁVEL 5 ML	R$ 1,79	100	3
ÁCIDO ASCÓRBICO 100 MG/ML SOLUÇÃO INJETÁVEL 5 ML	R$ 1,11	100	2
CÂNULA DE TRAQUEOSTOMIA, PVC - CLORETO DE POLIVINILA, DESCARTÁVEL, ESTÉRIL, 7 MM, TUBO BALÃO BAIXA PRESSÃO, CONECTOR MONTADO, BALÃO, ANESTESIA	R$ 18,40	2	4

Fonte: O autor

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

Etapa 5 - Identificar os fatores não controlados: Os fatores não controlados pelo decisor devem ser identificados e avaliados. No estudo em questão, não há presença de fatores não controlados. Todas as variáveis são determinísticas e estão sendo controladas pelo decisor.

Etapa 6 - Efetuar modelagens de preferências: Início da segunda fase do procedimento, no qual é efetuada a escolha do método multicritério. Para o estudo em questão, na estruturação as alternativas serão avaliadas através do método multicritério FITradeoff, que permite realizar a elicitação das preferências do decisor de maneira flexível, utilizando de informação parcial, exigindo assim menos esforço cognitivo do decisor no processo de elicitação [De Almeida et al. 2016; Frej et al. 2019].

Com base nisso, em consulta com o decisor foi adotada uma abordagem para a racionalidade compensatória, de modo que há o interesse em compensação de um menor desempenho de uma alternativa em um dado critério por meio de um melhor desempenho em outro critério.

As etapas 7 e 8 de avaliação intra e intercritério serão desenvolvidas no tópico 5 onde será abordada a problemática e aplicação do FITradeoff. Já as etapas 9, 10, 11 e 12 serão realizadas e discutidas por meio de aplicação e saídas do Sistema de Apoio à Decisão (SAD) do FITradeoff. O SAD para aplicação desse método está disponibilizado no site http://fitradeoff.org/.

4.1 Caracterização do decisor e demais atores

Na Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF) responsável pelo estoque de materiais e medicamentos, os atores selecionados para a construção desse modelo de decisão foram:

(1) o tomador de decisão (Farmacêutica - Chefe da CAF) - participou efetivamente da construção do modelo estabelecendo critérios e validando dados no processo de elicitação e tomada de decisão;

(2) a analista (pesquisadora) - participou de todas as etapas para que o modelo fosse construído de forma satisfatória. Ela foi escolhida para a pesquisa devido ao conhecimento que possui sobre como funciona a gestão de estoque.

5. Problemática e aplicação do método FITradeoff

A Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF) tem por responsabilidade fazer pedidos de medicamentos e materiais e gerenciá-los. Esse gerenciamento é realizado através de um sistema interno hospitalar que conta com mais de 400 itens entre materiais hospitalares e medicamentos. Obteve-se uma amostra com 50 itens a um nível de confiança de 90% e margem de erro 10%.

Esse problema multicritério foi desenvolvido para classificar esses 50 itens, dentre eles, medicamentos e materiais hospitalares quanto ao seu reabastecimento semanal, quinzenal e mensal para que não se tenha falta de itens importantes para os pacientes. A significância da classificação é dada a seguir através do quadro 2.

Quadro 2 - Classificação dos itens e sua significância

Classificação	Significância do nível de gerenciamento	Descrição
Semanal	Gerenciamento alto	A falta do item pode causar indisponibilidade e colocar em risco a segurança do paciente, não pode ser substituído por outros equivalentes.
Quinzenal	Gerenciamento médio	A falta do item pode causar paralisações e colocar em risco o paciente, mas pode ser substituído com relativa facilidade.
Mensal	Gerenciamento baixo	A falta do item não acarreta paralisações ou riscos à segurança do paciente, pode ser facilmente substituído e também é fácil de adquirir.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

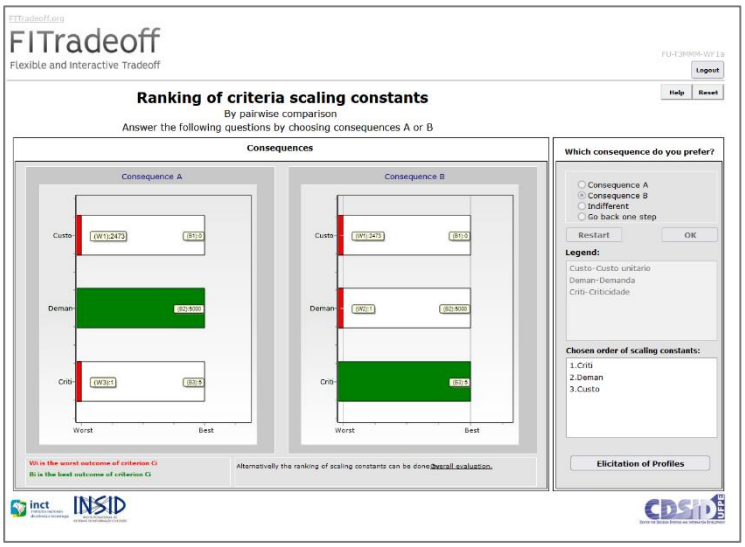
O método FITradeoff inicia com o registro dos dados do problema: descrição dos critérios (quadro 1) e a lista de alternativas (figura 3) para construção da matriz de consequências.

As etapas seguintes da fase de modelagem são as avaliações intracritérios e intercritérios. Na etapa 7 do framework efetua-se a avaliação intracritério, sendo considerada como uma função linear envolvendo a avaliação interna de cada critério e o estabelecimento de fronteiras entre as categorias de classificação. A partir da matriz de consequências será feita a normalização dos valores em uma escala compreendida entre 0 e 1.

A etapa 8 efetua-se através da avaliação intercritério realizada com a decisora para definir a ordem de suas preferências. A primeira preferência se deu entre o custo e a demanda, a escolha foi a demanda.

Abaixo na figura 4, a segunda comparação se deu pela demanda e a criticidade, sendo a criticidade a escolha. A criticidade se torna mais importante do que o custo pois para um hospital público o fator mais importante sempre está na assistência ao paciente, ficando o custo em último plano. A demanda ficou em segundo lugar, sendo importante também.

Figura 4 – Processo de ordenação das constantes de escala



Fonte: Software FITradeoff

Na parametrização do método, obteve-se a informação intercritério de cada alternativa em análise, juntamente com o decisor. Na avaliação entre as alternativas, primeiramente, realizou-se a ordenação das constantes de escala, utilizando o FITradeoff, feito por meio da criação de uma alternativa hipotética que apresenta os piores desempenhos em todos os critérios.

Na transformação das constantes de escala, percebeu-se a ordenação do quadro abaixo, sendo C1>C2>C3.

Quadro 3 – Ordenação dos pesos dos critérios

Ordem	Critérios
C1	Criticidade
C2	Demanda
C3	Custo unitário

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

Na etapa 9 de avaliação das alternativas tem-se 27 itens que devem ser pedidos semanalmente, 21 itens quinzenalmente e apenas 2 itens mensal como mostra o quadro 4 abaixo. Assim, percebe-se a importância de reanalisar o gerenciamento de estoque no que se refere a reposição desse estoque.

Quadro 4 - Classificação das alternativas

C1 (Semanal)	C2 (Quinzenal)	C3 (Mensal)
Papel grau cirúrgico, 15 cm x 100 m	Alteplase 50 mg pó para solução injetável elenco estadual	Meropeném 1 g pó para solução injetável
Cefepima, cloridrato 2 g pó para solução injetável	Acido aminocapróico 200 mg/ml suspensão injetável 20 ml	Água bidestilada, apirogênica, estéril 10 ml
Cânula, traqueostomia, 9, polivinil flexível, estéril, descart, ponta arredondada c/ obturador, balão baixa pressão, balão piloto c/ válvula	Detergente enzimático à base de amilase, protease e lipase 1l	
Material gasoterapia, micronebulizador, p/ oxigênio, máscara em plástico, adulto, frasco plástico graduado, c/ tampa, cerca de 10 ml, extensor em pvc c/ conectores, cerca de 1,5 m, esterilizável	Etomidato 2 mg/ml solução injetável 10 ml	
Manitol 20 % solução injetável 250 ml sistema fechado	Amicacina, sulfato 250 mg/ ml solução injetável 2 ml elenco estadual	
Agulha anestésica, p/ raquidiana, aço inoxidável, 25 g x 3 1/2, ponta quincke, c/ mandril, conector luer lock, cônico e transparente, descartável, estéril	Tubo endotraqueal, 7,0, polivinil flexível e macio, ponta arredondada, transparente, balão de alto volume e baixa pressão, descartável, estéril	
Ácidos graxos essenciais, composto dos ácidos caprílico, cáprico, láurico, linolêico, lecitina de soja, associados com vitaminas a, e, loção oleosa frasco 100 ml	Sonda foley nº 18, 2 vias, balão 30 ml, látex siliconizado, válvula borracha p/todas os tamanhos seringa, funil drenagem c/conexão padrão a coletores	
Óxido de zinco + colecalciferol + retinol 150 + 5000 + 900 mg + ui + ui/g pomada 45 g	Morfina, sulfato 10 mg/ml solução injetável 1 ml	
Clindamicina, fosfato 150 mg/ml solução injetável 4 ml	Máscara n95, classe pff-2	
Dexametasona, fosfato dissódico 4 mg/ml solução injetável ampola 2,5 ml	Dipirona sódica 500 mg/ml solução injetável 2 ml	
Sonda foley nº12, 2 vias, balão 30 ml, látex siliconizado, válvula borracha p/ as seringas, funil drenagem c /conexão padrão a coletores	Luva cirúrgica, látex natural,7,50, estéril, comprimento mínimo de 28cm, lubrificada c/ pó bioabsorvível,atóxica, descartável, anatômico, conforme norma abnt c/ abertura asséptica ,	
Deslanosídeo 0,2 mg/ml solução injetável 2 ml	Extensor equipo soro, p/ perfusão simultânea, derivação y, 2 vias, pvc cristal, pinça corta fluxo em todas vias, conector luer lock macho e luer fêmea c/ tampas, estéril e descartável	
Cateter periférico, polímero radiopaco, venoso, agulha aço inox, 14 gau, cerca 50 mm, conector padrão, câmar a refluxo c/ filtro, c/ sistema segurança segundo nr/32, estéril, desca rtável, embalagem individual	Glicose 50 % solução injetável 10 ml	
Simeticona 75 mg/ml suspensão oral 10 ml	Seringa, polipropileno transparente, 3 ml, com sistema segurança segundo nr/32, impressão legível e permanente, graduação máxima 0,2 em 0,2 ml, numerada, c/ agulha 25 x 0,7 mm, bisel trifacetado, protetor plástico, descartável,estéril	
Dexametasona 0,1 % creme 10 g	Prometazina, cloridrato 25 mg comprimido	
Escopolamina, butilbrometo 20 mg/ml solução injetável 1 ml	Fenitoína sódica 100 mg comprimido elenco estadual	
Magnésio, sulfato 10 % solução injetável 10 ml	Ácido acetilsalicílico 100 mg comprimido	
Sais para reidratação oral (nacl 3,5g + glicose 20g + citrato na 2,9g + kcl 1,5g) 27,9 g pó para solução	Propofol 10 mg/ml emulsão injetável 20 ml	
Cefalexina 500 mg cápsula	Compressa gaze, tecido 100% algodão, 13 fios/cm2, cor branca,isenta de impurezas, 8	

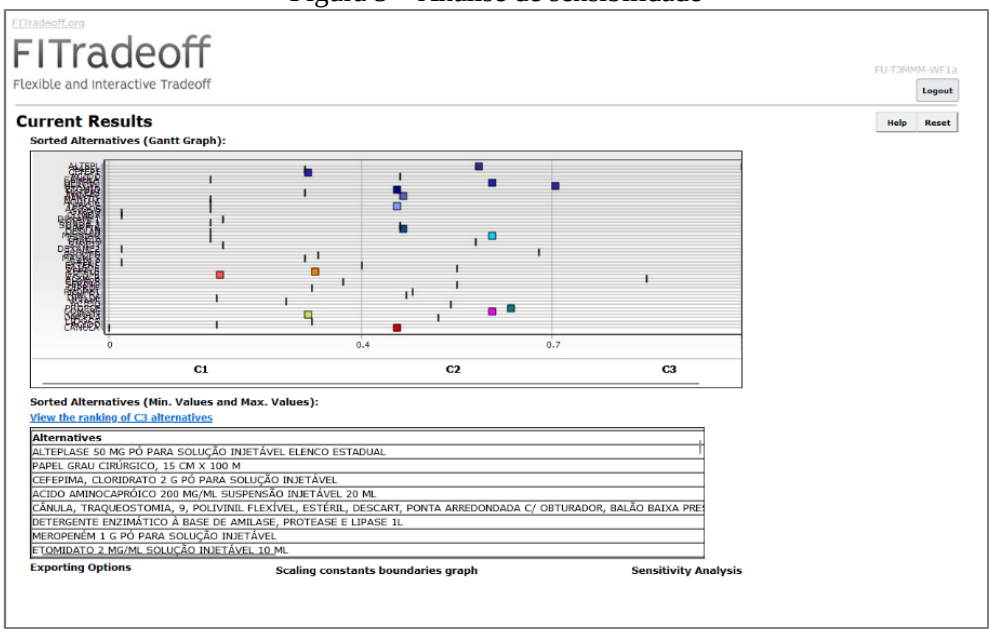
DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

	camadas, 7,50 cm, 7,50 cm, 5 dobras, descartável	
Diosmina + hesperidina 450 + 50 mg comprimido	Omeprazol 40 mg pó para solução injetável	
Clorpromazina, cloridrato 100 mg comprimido elenco estadual	Cânula de traqueostomia, pvc - cloreto de polivinila, descartável, estéril, 7 mm, tubo balão baixa pressão, conector montado, balão, anestesia	
Ciprofloxacino, cloridrato 500 mg comprimido elenco estadual		
Diclofenaco potássico 50 mg comprimido		
Vitaminas do complexo b (b1,b2,b3,b5,b6) drágea		
Curativo, não tecido, revestido com alginato de cálcio e sódio, placa, cerca de 10 x 20 cm, não aderente, hidrófilo, estéril, embalagem individual ,		
Lidocaína, cloridrato 20 mg/ml solução injetável 5 ml		
Ácido ascórbico 100 mg/ml solução injetável 5 ml		

A classificação obtida nessa etapa passou por um processo de avaliação, quanto a sua sensibilidade a mudanças nos valores dos parâmetros, que consiste na etapa seguinte.

A etapa 10 de análise de sensibilidade, como mostra a figura 5, trata da classificação dos itens. A maioria deles estão como itens que precisam ser gerenciados como imprescindíveis para paciente semanalmente.

Figura 5 – Análise de sensibilidade



Fonte: Software Fitradeoff

Finalizando as etapas, os resultados obtidos foram descritos acima na classificação. Em resumo, a amostra foi escolhida com 33 medicamentos e 17 materiais. Para os medicamentos, obteve-se 20 semanalmente, 12 quinzenal e 1 mensal. Em relação aos materiais, semanal foram 7, quinzenal 5 e mensal apenas 1.

Espera-se que os resultados obtidos sejam implementados no hospital da melhor forma possível.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

6. Considerações Finais

Essa pesquisa trouxe inovação na área da saúde do serviço público, pois ainda existe poucos trabalhos sobre o tema. Os resultados alcançados causaram um novo olhar e direção para os pedidos da CAF mostrando essa problemática de classificação como importante.

Na resolução do problema encontrado, observou-se a eficiência do FITradeoff, dada a sua fácil aplicação e compreensão. A opinião do decisor sobre o método utilizado foi positivo no que tange a sua flexibilidade e a sua interatividade, com baixo esforço mental.

Por fim, recomenda-se que os resultados obtidos sejam implementados nas compras do hospital e nos pedidos realizados para a UNICAT, fornecedora de medicamentos e materiais. Em sua maioria, os pedidos irão precisar ser realizados semanalmente e quinzenalmente para que a assistência ao paciente esteja garantida.

Agradecimentos
Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio institucional concedido.

Referências

Cavallinni, M. E.; Bisson, M. P. (2002). Farmácia Hospitalar – Um enfoque em sistemas de saúde. São Paulo: Editora Manole.

De Almeida, A. T. (2013). Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Atlas.

De Almeida, A.T; De Almeida, J. A, Costa, A.P.C.S; De Almeida-Filho, A.T. (2016). A new method for elicitation of criteria weights in additive models: flexible and interactive tradeoff. Eur J Oper Res. 2016;250:179–91. https:// doi. org/ 10. 1016/j. ejor. 2015. 08. 058.

Dodgson, J; Spackman, M; Pearman, A; Philips, L. (2009). Multi-criteria analysis: a manual. London: Department for Communities and Local Government.

Frazão, T. D. C; Santos, A. F. A; Camilo, D. G. G; Costa, J. F. J; Souza, R. P. (2021). Priority setting in the Brazilian emergency medical service: a multi-criteria decision analysis (MCDA). BMC Med Inform Decis Mak. 2021;21:11–6. https://doi.org/10.1186/s12911-021-01503-z.

Frej E. A; De Almeida, A. T; Costa, A.P.C.S. (2019). Using data visualization for ranking alternatives with partial information and interactive tradeoff elicitation. Oper Res Int J. 2019;19(4):909–31.

Jarret, P.G. (1998). Logistics in the healthcare industry. Int J Phys Distrib Logist Manag. 1998;28:741–72. https://doi.org/10.1108/09600039810248154.

Kang, T. H. A.; Frej, E. A.; De Almeida, A. T. (2020). Flexible and Interactive Tradeoff Elicitation for Multicriteria Sorting Problems. Asia-Pacific Journal of Operational Research, v. 37, n. 5, p. 1–22.

Keeney, R. L. (1992). Value focused thinking. Harvard, Cambridge: Harvard University Press.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br

Li, B; Zhao, Z; Duan, T. (2004). Hybrid predictive method for multicriteria inventory classification. Comput Integr Manuf Syst-CIMS. 2004;10:594–9.

Lima, M. F. M. G. de. (2022). Avanços metodológicos no método fitradeoff para problemática de classificação: incorporação de procedimento para elicitação de perfis e análise de sensibilidade. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Recife/PE.

Liu, M; Zhang, Z; Zhang, D. (2017). Logistics planning for hospital pharmacy trusteeship under a hybrid of uncertainties. Transp Res Part E Logist Transp Rev. 2017;101:201–15. https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.02.006.

Reid, R.A. (1987). The ABC method in hospital inventory management: a practical approach. Prod Invent Manag. 1987;28:67–70.

Rosenhead, J.; Mingers, J. (2004). Rational analysis for a problematic world revisited. 2. ed. New York: Jonh Wiley.

Roy, B. (1996). Multicriteria methodology for decision aiding. Berlin: Springer Science & Business Media.

Silva, A. G. P.; Kuhn, J.; Silva, M. A. N. A.; Martins, C. L.; Neto, J. B. S. S. (2022). Modelo Multicritério para avaliação de fornecedores: uma aplicação do método FITradeoff de ordenação. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – SBPO, 54., Juiz de Fora/MG.

Slack, N; Chambers, S; Johnston, R. (2006). Operation management. Hoboken: Prentice Hall.

Sousa, A. M. (2011). Logística Hospitalar: a eficiência do processo de suprimento de medicamentos na rede pública hospitalar do Distrito Federal. Monografia (Bacharelado em Administração) - Universidade de Brasília, Brasília.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193364
https://proceedings.science/p/193364?lang=pt-br