APLICAÇÃO DO FITRADEOFF PARA PROBLEMÁTICA DE ORDENAÇÃO DE PROTOCOLOS DE TRIAGEM: ESTUDO DE CASO NAS UNIDADES DE PRONTO ATENDIMENTO DE NATAL/RN

Deyse Gillyane Gomes Camilo [1]
deysecamilo@gmail.com
Lucas Araújo dos Santos [1]
araujo.engprod@gmail.com
Ana Flávia Alves dos Santos [1]
anafsnt@ufrn.edu.br
Ricardo Pires de Souza [1]
ripiso@gmail.com
Everton Santi [1]
esanti@ect.ufrn.br

[1] Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Tecnologia (CT) - Complexo Tecnológico de Engenharia (CTEC) - Sala 226, 1º andar.

RESUMO

O presente estudo objetiva desenvolver um modelo multicritério de apoio à decisão do protocolo de triagem mais adequado ao contexto organizacional das UPAs de Natal, Rio Grande do Norte (RN). Para tanto foi utilizado o método *FITradeoff* para a problemática de ordenação em razão tanto da adequação deste método ao problema de decisão analisado quanto de características potenciais associadas à aplicação do *FITradeoff*, como: flexibilidade e alta interação com o decisor durante o processo de modelagem das preferências. Por fim foi possível identificar que de acordo com a estrutura organizacional das UPAs de Natal/RN existe uma estrutura de preferência bem definida entre os protocolos, ordenando-os por *Australian Triage Scale, Canadian Triage Acuity Scale, Sistema Español de Triaje, Manchester Triage System* e *Emergency Severity Índex*.

PALAVRAS- CHAVE: Serviço de Saúde; UPAs; Serviço de Acolhimento.
Tópicos: PO na Área de Saúde e Apoio à Decisão Multicritério

ABSTRACT

The present study aims to develop a multicriteria model to support the decision to choose the screening protocol best suited to the organizational context of the Emergency Care Units (UPAs) of Natal, Rio Grande do Norte (RN). For that, the FITradeoff method was used for the sorting problem due to both the adequacy of this method to the analyzed decision problem and the potential characteristics associated with the application of FITradeoff, such as: flexibility and high interaction with the decision maker during the preference modeling process. Finally, it was possible to identify that according to the organizational structure of the UPAS Natal / RN, there is a preference structure between the protocols, ordering them by Australian Triage Scale, Canadian Triage Acuity Scale, Spanish Triaje System, Manchester Triage System and Emergency Severity Index.

KEYWORDS. Health Service; UPAs; Triage System.
Paper topics: OP in Healthcare and Multicriteria Decision Support

Galoá { Este trabalho foi publicado utilizando o **Galoá** proceedings

1. Introdução

A maturação do sistema da saúde do Brasil atravessou diversos estágios políticos e sociais, tendo este progresso iniciado desde a época colonial e alcançado o modelo democrático atual [Nunes 2000]. Ao longo deste intervalo de tempo algumas configurações de Gestão Pública destacaram-se, tal como a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), o qual apresenta como objetivo a garantia de um sistema de saúde digno sob a responsabilidade de atender toda a população brasileira de forma igualitária e por oferecer uma série de serviços médicos custeados pelo governo [Elias 2011].

Ainda segundo Elias [2011], o SUS subdividiu-se em vertentes de atuação a fim de que pudesse ser alcançado um *status* de melhoria em seu desenvolvimento e controle, o que por sua vez originou, dentre outros, o programa de atuação para urgências e emergências, sendo este intitulado por Programa Nacional de Atenção a Urgências e Emergências (PNAU).

Dentro dos subprogramas oferecidos pelo PNAU, destacam-se: o programa da SAMU 192 e o das Unidades de Pronto Atendimento (UPAs 24h). O primeiro configura-se como um serviço de atendimento móvel com uma primeira intervenção via contato telefônico com finalidade de resgate de pacientes fora dos ambientes de saúde, enquanto o segundo objetiva o atendimento aos casos de média e baixa complexidade para que os hospitais de grande porte possam ser desafogados [Silva e Santos 2014; Camilo et al. 2020].

No contexto do funcionamento das UPAs 24h, há diversos perfis de pacientes que se diferenciam entre si pelas diferentes manifestações de sintomas, o que faz com que cada usuário receba tratamento específico e adequado ao problema a ser diagnosticado. Ainda que o atendimento seja de caráter personalizado, o serviço de Acolhimento com Classificação de Risco (ACR) é compartilhado por todos os pacientes. O ACR é também conhecido por processo de triagem [Camilo 2019].

De acordo com o Grupo Brasileiro de Classificação de Risco [2009], o procedimento de triagem avalia os pacientes conforme protocolo previamente definido, o qual classifica-os em consonância ao grau de urgência do atendimento para que aqueles de estado de saúde mais grave possam ser atendidos em primeiro lugar e, consequentemente, todos os usuários tenham acesso a um tratamento de excelência.

Em contrapartida existem diversos tipos de protocolos que se distinguem pelas especificidades e aspectos, de forma que as características do centro de atendimento hospitalar são o que define o método de triagem mais adequado [Coutinho et al. 2012].

Ainda nesse contexto, sabe-se que a escolha do protocolo de triagem mais adequado à realidade organizacional deve considerar não apenas as características do ambiente de atendimento, mas também uma comparação entre protocolos e outras variáveis externas. Esses elementos tecem um cenário de decisão complexo, o que faz com que o conjunto de ferramentas da Análise de Decisão Multicritério sejam úteis ao processo decisório tendo em vista o potencial desse campo de conhecimento em avaliar possíveis soluções sob análise simultânea de múltiplos critérios.

Com base no exposto, o presente trabalho objetiva desenvolver um modelo multicritério de apoio à decisão de escolha do protocolo de triagem mais adequado ao contexto organizacional das quatro UPAs do município de Natal, capital do Rio Grande do Norte, através de um *ranking* ordenado por adequação dos instrumentos de triagem viáveis.

2. Métodos

2.1 Etapas da pesquisa

Realizaram-se três etapas gerais a fim de que o objetivo proposto fosse alcançado, as quais encontram-se esquematizadas na Figura 1, a seguir:

Galoá { Este trabalho foi publicado utilizando o **Galoá** proceedings

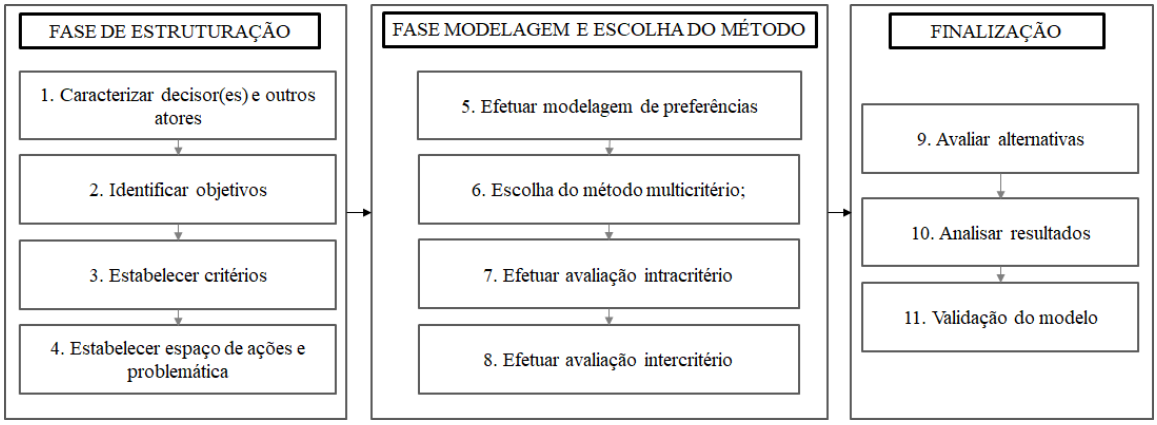

Figura 1 - Macro etapas da pesquisa. Fonte: Adaptado de Almeida [2013].

Tais processos serão descritos sob a perspectiva metodológica proposta por de Almeida (2013).

2.1.1 Fase de estruturação

À realidade desta pesquisa, selecionaram-se como objetos de estudo às quatro UPAs 24h do município de Natal, a saber: Potengi, Pajuçara, Cidade Satélite e Cidade da Esperança. No que se refere ao estágio de caracterização dos envolvidos no processo decisório, foram destacados como atores enfermeiros e um especialista, sendo este último um profissional que possui experiência com o processo de triagem de todas as UPAs. Quanto ao decisor, pelo fato de todas as etapas esquematizadas na Figura 01 terem sido conduzidas junto a um consultor, este foi caracterizado nesta pesquisa como o decisor visto que tal indivíduo possui conhecimento específico acerca de protocolos de triagem e também das rotinas de atendimento das unidades estudadas.

Em relação ao estágio de identificação do objetivo foi observado ao contexto das unidades analisadas a ausência de procedimento de triagem padronizado. Assim, o desenvolvimento de um modelo de apoio à escolha de instrumentos de triagem adequados configura-se como objetivo pelo fato de o atendimento padronizado poder contribuir com menores ocorrências de classificações distintas entre as Unidades de Pronto Atendimento.

No que se refere à determinação dos critérios, realizou-se uma investigação bibliográfica para identificação dos aspectos e dimensões usualmente referenciadas pelos próprios protocolos. Obtiveram-se quatro grupos de critérios como produto da pesquisa na literatura acadêmica e do processo de validação junto aos atores da decisão, a saber: Orientações, Avaliação, Facilidade de Uso e Facilidade de Implementação.

Posterior à identificação dos critérios, a investigação bibliográfica também foi utilizada para a etapa de construção do espaço de ações, estágio esse que, ainda segundo de Almeida [2013], compreende três atividades: estabelecer a estrutura do espaço de ações, determinar a problemática e, finalmente, gerar as alternativas viáveis ao contexto do processo decisório sob análise.

Em vistas ao objetivo descrito anteriormente, tem-se que o problema envolve um conjunto de ações descrito por variáveis discretas, o que significa dizer que o espaço de ações corresponde a um conjunto discreto. Em seguida, constatou-se que a problemática que melhor orienta a aplicação do método multicritério para alcançar o resultado pretendido de *ranking* das alternativas é a de ordenação, de notação P.γ a qual, segundo Roy [1996], objetiva ordenar as ações.

Com as informações de natureza do conjunto de ações e problemática foi possível gerar as alternativas e, para tanto, utilizou-se de investigação bibliográfica para selecionar os cinco

protocolos de triagem mais conceituados na comunidade acadêmico-científica: *Australian Triage Scale* (ATS), *Canadian Triage and Acuity Scale* (CTAS), *Manchester Triage System* (MTS) e *Emergency Severity Index* (ESI).

O Quadro resumo 1, a seguir, sumariza os principais elementos e informações alcançadas após a etapa de formulação do problema:

Quadro 1 – Resumo da etapa de estruturação do problema

Estágios	**Elementos-chave**
Identificação do(s) decisor(es) e atores	Diretores das UPAs como decisores Enfermeiros e especialista técnico como atores
Identificação dos objetivos	Obter um *ranking* que apoie a decisão de seleção de protocolos de triagem
Estabelecimento dos critérios	04 grupos de critérios: Orientações, Avaliação, Facilidade de Uso e Facilidade de Implementação
Conjunto de alternativas e problemática	*Manchester Triage System* (MTS) *Australian Triage Scale* (ATS) *Canadian Triage Acuity Scale* (CTAS) *Emergency Severity Índex* (ESI) *Sistema Español de Triaje* (SET) P.γ (Ordenação)

Fonte: Autoria própria [2020].

2.1.2 Fase de modelagem e de escolha do método

Ainda segundo de Almeida [2013], em sequência à etapa de formulação do problema devem-se estruturar os fatores que são capazes de orientar a escolha do método de decisão multicritério para que posteriormente seja possível a construção do modelo. Nesta macro etapa alguns estágios foram realizados: modelagem de preferências, escolha do método, avaliação intracritério e avaliação intercritério.

É importante afirmar que ainda que a modelagem de preferências esteja situada na representação esquemática da Figura 01 anterior às etapas de escolha e avaliação, pelo fato de a fase em questão apresentar um caráter conceitual, a modelagem foi realizada de forma integrada às avaliações intracritério e intercritério.

Através das interações com o decisor, observou-se que a estrutura (P.I) foi suficientemente adequada para representar suas preferências, já que as propriedades de ordenabilidade e de transitividade foram verificadas através do procedimento de elicitação.

Com base em tais considerações, o *FITradeoff* (*Flexible and Interactive Tradeoff*) foi escolhido como método multicritério em razão de seu processo ser estruturado em consonância ao escopo da *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT), já que o comportamento do decisor frente às preferências é adequado à aplicação de um modelo aditivo, como é o caso do *FITradeoff*. Além disso, a escolha deste método também foi motivada pelo seu caráter interativo e dinâmico.

A respeito da avaliação intracritério é importante destacar que o instrumento de pesquisa do tipo questionário foi aplicado ao especialista para que a matriz de decisão do problema fosse construída, isto é, a fim de mensurar a função valor de cada uma das alternativas (MTS, ATS, CTAS, ESI e SET) para cada critério (Orientações, Avaliação, Facilidade de Uso, Facilidade de Implementação).

Entretanto, para que a avaliação do decisor pudesse refletir não apenas o aspecto gerencial, mas também aspectos intrínsecos à realidade organizacional das unidades sob estudo, optou-se que a validação deste instrumento fosse realizada junto aos enfermeiros, o que garantiu a incorporação da perspectiva operacional ao questionário.

Para tanto, um questionário piloto foi aplicado a seis enfermeiros dentre três PAs e, com o instrumento previamente validado, selecionaram-se cinco enfermeiros de cada uma das

quatro UPAs para que estes pudessem avaliar através de uma escala *Likert* de 5 pontos o grau de relevância de cada um dos critérios diante a realidade da classificação de risco das unidades É importante destacar que a escolha de cinco enfermeiros para cada uma das UPAs foi motivada pelo período de experiência e contato com o processo de triagem propriamente dito. A Figura 2, a seguir, ilustra o processo de aplicação deste instrumento de pesquisa:

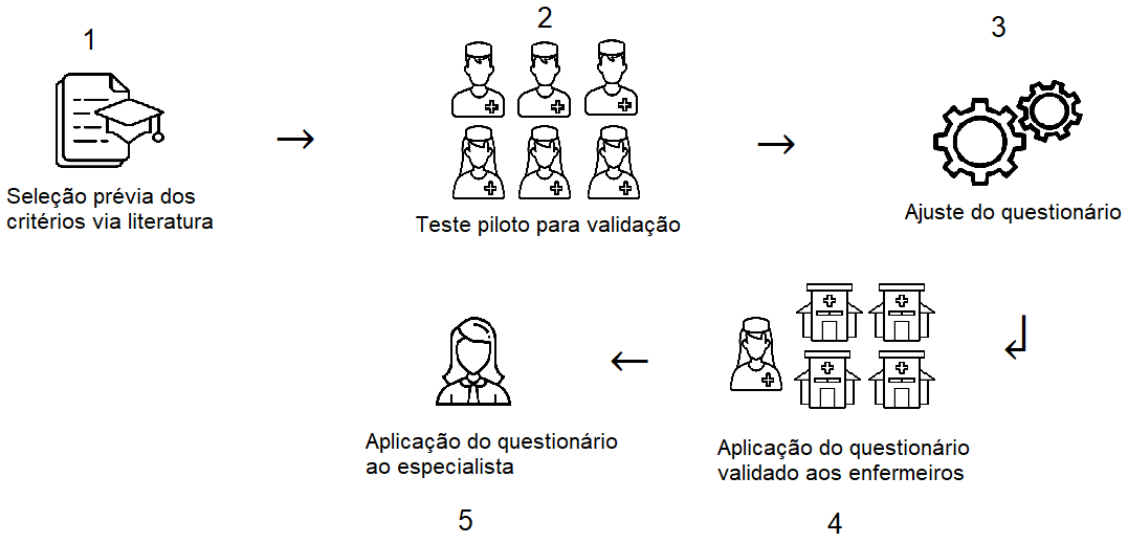

Figura 2 - Fluxo do processo de construção e aplicação do questionário. Fonte: Autoria própria [2020].

Com o questionário validado foi possível finalmente obter junto ao especialista as funções valores das alternativas (MTS, ATS, CTAS, ESI e SET) para cada critério, etapa esta que se configura como aquela de avaliação intracritério.

Pelo fato de a avaliação intercritério (última etapa da fase de modelagem e escolha do método) e os demais processos esquematizados na fase de finalização, todos representados anteriormente na Figura 1, estarem diretamente relacionados ao método selecionado para agregação dos critérios, a execução destas etapas será descrita na seção de Resultados e discussões.

3. Resultados e discussões

Os resultados apresentados nesta seção encontram-se esquematizados de acordo com as saídas provenientes do Sistema de Suporte à Decisão *FITradeoff* para problemática de ordenação, uma vez que este foi utilizado como ferramenta de apoio para modelagem das preferências do decisor em questão.

Em posse das avaliações do desempenho de cada alternativa em relação aos quatro critérios estudados, por parte dos atores envolvidos, foi possível a elaboração da matriz de decisão final já adaptada ao formato de entrada do Sistema, conforme a Figura 3, a seguir:

Criteria	Orientações	Facilidade de Avaliação	Facilidade de Uso	Facilidade de Implementação
0-ContMin;1-ContMax;2-DiscMin;3-DiscMax	1	1	1	1
type	1	1	1	1
a				
b				
c				
Alternatives	CONSEQUENCE MATRIX			
ATS	25	24	17	5
CTAS	15	29	20	8
MTS	13	10	22	12
ESI	15	5	13	5
SET	10	15	26	12

Figura 3 – Modelo de entrada da matriz de consequências do problema. Fonte: Autoria própria [2020].

A análise da tabela de *input* sugere que os quatro critérios avaliados são de caráter contínuo, já que as informações quantitativas fornecidas pelo especialista foram agregadas. Além disso, a orientação de otimização destes é de maximização, já que é esperado que a performance dos protocolos seja a maior possível, fatos estes que permitem a afirmativa de que o tipo dos critérios conforme especificações do *FITradeoff* é igual a 1. Outra informação associada à tabela de *input* é a matriz de consequências, elemento que equivale às avaliações intracritério.

Por conseguinte, com a provocação do decisor quanto as suas preferências sob os critérios, obteve-se a ordenação das constantes de escala, sendo: $K_{Orientações} > K_{Facilidade\ de\ uso} > K_{Facilidade\ de\ avaliação} > K_{Facilidade\ de\ Implementação}$; o que permitiu a identificação das primeiras relações de dominância entre as alternativas, conforme a Figura 4, a seguir:

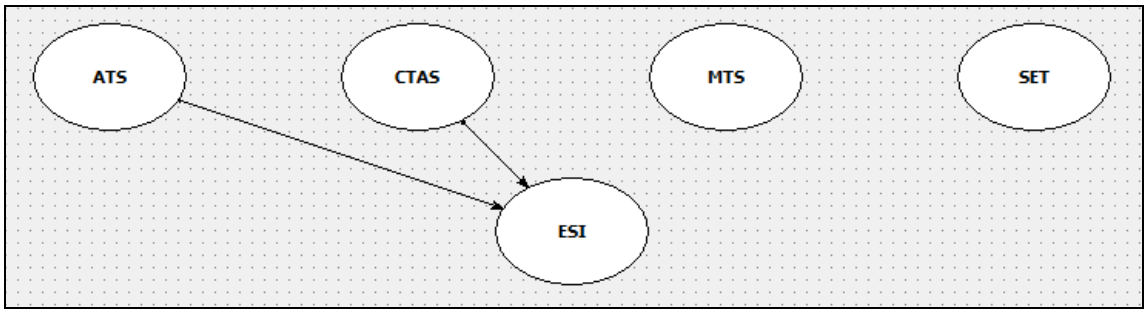

Figura 4 – Diagrama de Hasse da classificação inicial. Fonte: FITradeoff DSS [2020].

Neste momento, conforme as setas direcionadas, foi verificado o protocolo ESI já se encontrava dominado por dois dos protocolos estudados, entretanto não foi possível estabelecer relações entre os quatro protocolos não dominados, apresentando informações insuficientes para uma compreensão nítida da estrutura decisória. Assim, para melhor definição dos níveis e, consequentemente suas relações, se fez necessário prosseguir para a etapa de elicitação junto ao decisor (Figura 5) através de perguntas para captar as preferências dos mesmo em situações hipotéticas, onde cada resposta dá origem a um ciclo de dominância entre as alternativas.

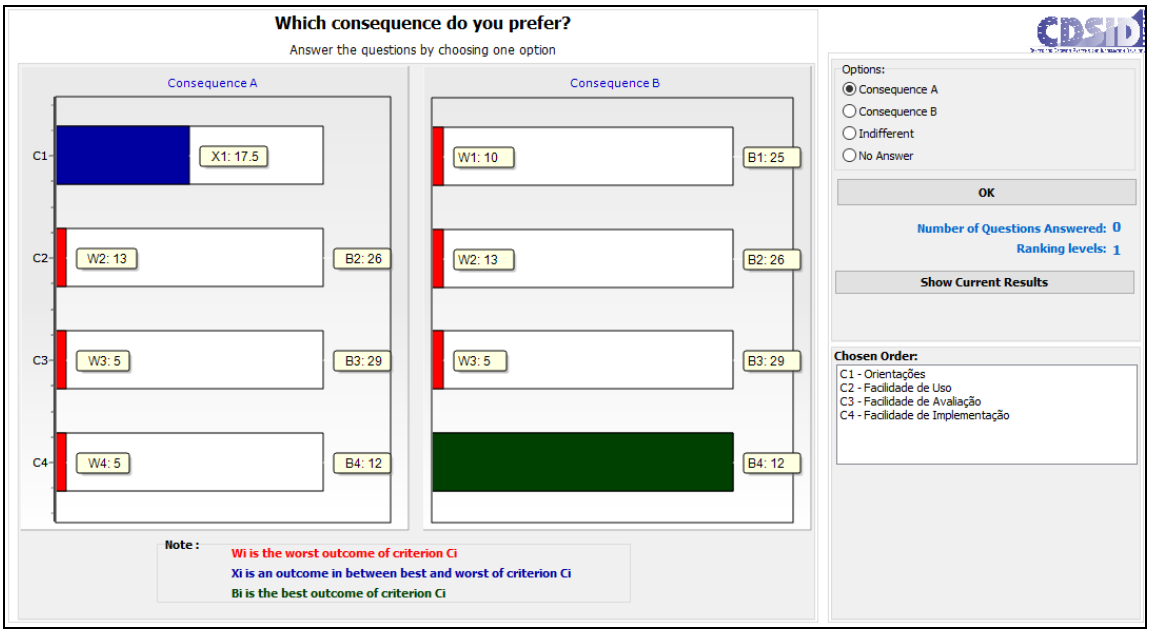

Figura 5 – Painel de elicitação de preferências. Fonte: FITradeoff DSS [2020].

Diante das informações fornecidas em cada uma das comparações, apenas com 08 interações foi possível estabelecer a ordem completa das alternativas, com suas devidas relações de dominância.

A Tabela 1, a seguir, permite a compreensão do arranjo decisório em cada um dos ciclos finalizados até que a ordem completa fosse encontrada e o conforto para a interpretação dos achados fosse alcançada pelo decisor.

Tabela 1 – Resumo dos ciclos

CICLO	NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO OBTIDA
0	1	[ATS][CTAS][MTS][SET][ESI]
01	1	[ATS][SET][CTAS][MTS][ESI]
02	2	[ATS][SET][CTAS][MTS] [ESI]
03	2	[ATS][SET][CTAS][MTS] [ESI]
04	3	[ATS] [CTAS][MTS][SET] [ESI]
05	3	[ATS] [CTAS][SET][MTS] [ESI]
06	4	[ATS] [CTAS] [MTS][SET] [ESI]
07	4	[ATS] [CTAS] [MTS][SET] [ESI]

Fonte: FITradeoff DSS [2020].

Tabela 1 – Continuação

08	5	[ATS] [CTAS] [SET] [MTS] [ESI]

Fonte: FITradeoff DSS [2020].

De forma complementar, para melhor visualização das informações geradas em cada ciclo, foram estabelecidas matrizes dominância em pares, na qual sua visualização é fornecida pelo argumento "0" indicando a não existência de dominância e "1", que indica a existência de dominância entre os protocolos relacionados por cada célula central, como pode ser observado pela Figura 6, a seguir:

Cycle 8					
	ATS	CTAS	MTS	ESI	SET
ATS	0	1	1	1	1
CTAS	0	0	1	1	1
MTS	0	0	0	1	0
ESI	0	0	0	0	0
SET	0	0	1	1	0

Figura 6 – Matriz de dominância em pares após o ciclo 8. Fonte: FITradeoff DSS [2020].

Uma vez que o método trabalhado não visa determinar os valores exatos das escalas em cada um dos critérios, a Figura 7, a seguir, representa graficamente os limites finais dos valores dos pesos dos critérios de modo que, desde que as constantes de escala sejam mensuradas dentro destes intervalos, garante-se que ordenação das alternativas não será modificada:

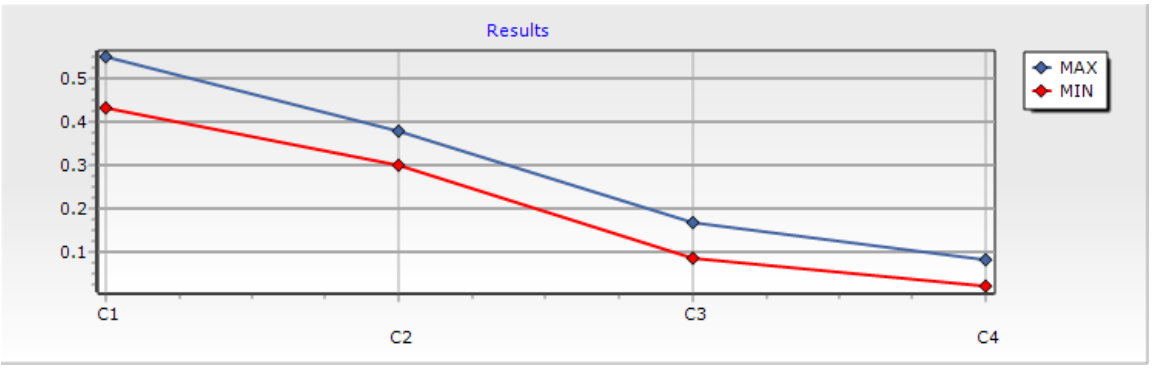

Figura 7 – Limites máximos e mínimos dos pesos para cada critério. Fonte: FITradeoff DSS [2020].

Por fim, é possível visualizar a classificação das alternativas através do diagrama final de Hasse, no qual todos os níveis e relações de dominância encontram-se definidos. Neste momento, ocorreu a validação do achado junto ao decisor, que confirmou a sua expectativa de maior adequação dos três primeiros colocados aos ambientes estudados, entretanto não se tinha conhecimento de como estes se relacionavam em questões de preferências. A Figura 8, a seguir, ilustra a representação gráfica do diagrama de Hasse para o *ranking* final das alternativas com base nas considerações descritas:

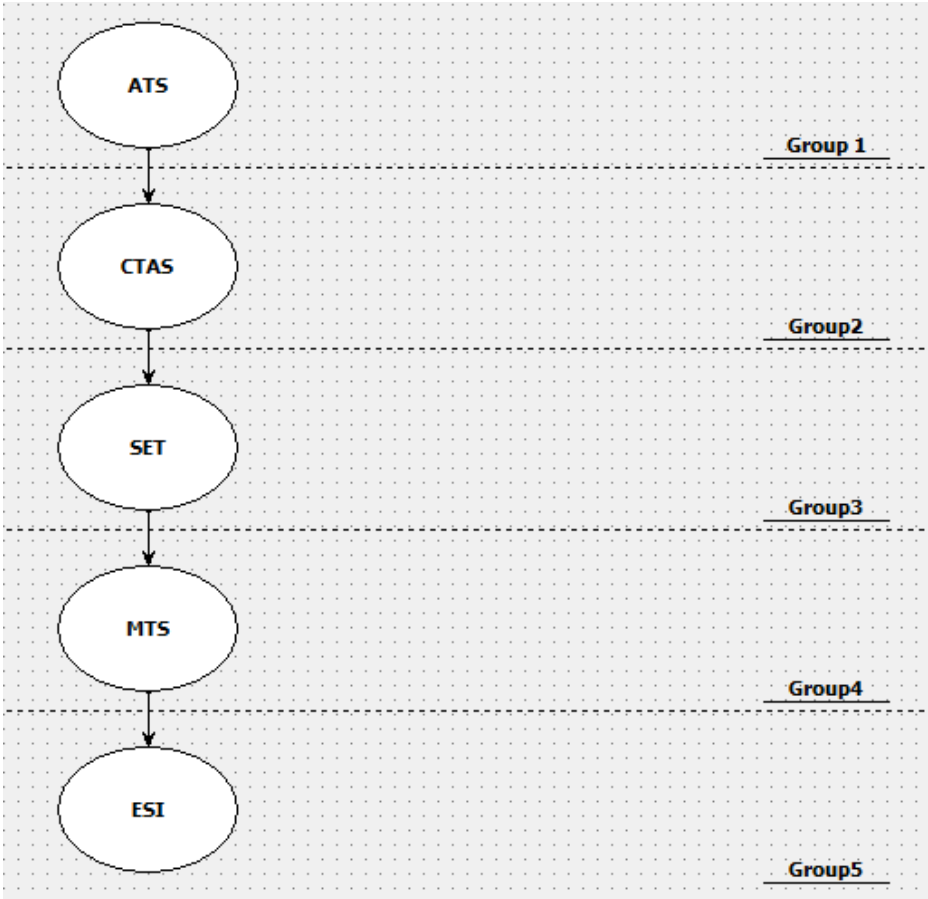

Figura 8 – Diagrama de Hasse da classificação após o ciclo 8. Fonte: FITradeoff DSS [2020].

A análise do diagrama evidencia a existência de cinco grupos, os quais correspondem, para o problema objeto de estudo, aos níveis do *ranking* final obtido após o ciclo 08. Enquanto as setas direcionadas indicam relações de dominância, as linhas tracejadas sugerem que os elementos pertencentes a cada nível são dominados por aqueles dos demais níveis. Ou seja: através do diagrama é possível concluir, por exemplo, que o ESI é dominado pelo protocolo MTS que, por sua vez é dominado pelo SET e assim sucessivamente, sendo o ATS a alternativa potencialmente ótima. Além disso, a ocorrência das linhas tracejadas entre cada grupo comprovam que o protocolo CTAS domina, por exemplo, os elementos dos demais grupos (SET, MTS e ESI).

4. Conclusões

Um vez que os sistemas de triagem devem estar fundamentados nas observações de profissionais qualificados, assim como executados de acordo com protocolos pré-estabelecidos para garantir uma homogeneidade do atendimento e que os três pilares da saúde sejam respeitados (universalidade; integralidade; e igualdade) [Brasil, 2009]; este estudo mostra o seu potencial frente ao desenvolvimento de um modelo multicritério de apoio à decisão de escolha do protocolo de triagem mais adequado ao contexto organizacional das quatro UPAs do município de Natal, capital do Rio Grande do Norte.

A pesquisa permitiu a construção de um *ranking* ordenado pelos modelos: *Australian Triage Scale*, *Canadian Triage Acuity Scale*, *Sistema Español de Triaje*, *Manchester Triage System* e *Emergency Severity Índex*, que para as unidades estudadas, fornece além da indicação do protocolo mais adequado – ATS –, quatro outras possíveis soluções relacionando-as a níveis de adequação ao problema, dando uma maior de autonomia ao decisor para a seleção dos mesmo.

Galoá { Este trabalho foi publicado utilizando o **Galoá** proceedings

Ainda, quanto aos métodos utilizados, destaca-se a adequação do Sistema de Suporte à Decisão FITradeoff para problemática de ordenação apresentada.

Como limitação, foi observado que o emprego do consultor na figura de decisor é capaz de fornecer inconsistência no ranking alcançado pelo fato de este não possuir poder sobre a decisão analisada, o que, por sua vez, implica que este não será influenciado diretamente pela responsabilidade da tomada de decisão.

Referências

Almeida, A. T. de (2013). Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritérios. 1. ed. São Paulo: Atlas.

Brasil (2009). Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão do SUS: Acolhimento e classificação de risco nos serviços de urgência.

Camilo, D. G. D.; Souza, R. P.; Frazão, T. D. C.; Costa Junior, J. F (2020). Multi-criteria analysis in the health area: selection of the most appropriate triage system for the emergency care units in natal. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. v. 20, n. 38, p. 1-16.

Camilo, D. G. G. (2019). Análise Multicritério Na Área Da Saúde: Seleção Do Protocolo De Triagem Mais Adequado Para As Unidades De Pronto Atendimento De Natal. Dissertação Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

Coutinho, A. A. P.; Cecílio, L. C. de O.; Mota, J. A. C (2012). Classificação de risco em serviços de emergência: uma discussão da literatura sobre o Sistema de Triagem de Manchester. *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 22, n. 2, p. 188–198.

Elias, P. E. (2011). Disciplina de Atenção Primária à Saúde I.

Grupo brasileiro de classificação de risco (2009). História da Classificação de Risco.

Nunes, E. D. (2000). Sobre a História da Saúde Pública: Ideias e Autores. *Ciência e Saúde Coletiva*. v. 5, n. 2, p. 251–264.

Roy, B. (1996). Multicriteria Methodology For Decision Aiding. 1st. ed. Holanda: Kluwer Academic Publishers.

Silva, K. S. N.; Santos, S. L. (2011). Unidades de pronto atendimento (UPA) e promoção de saúde: um olhar a partir do “sistema de objetos” e “sistema de ações”. *Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais*, v. 3, n. 2, p. 224–246.

Galoá { Este trabalho foi publicado utilizando o **Galoá** proceedings