

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO SAPEVO-M COM PARÂMETROS DO MODELO SCOR 12.0 PARA RANQUEAMENTO DOS FORNECEDORES EM UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE MATERIAL HOSPITALAR DA MARINHA DO BRASIL

Use of the sapevo-m method with parameters of the scor 12.0 Model for ranking of suppliers in a supply chain of hospital material of the Brazilian Navy

Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros Teixeira¹,
Priscilla Cristina Cabral Ribeiro², Carlos Francisco Simões Gomes³, Marcos dos Santos⁴

Resumo: O estudo do gerenciamento da cadeia de suprimentos (GCS) pode resultar em benefícios para todas as partes envolvidas. Uma ferramenta comumente utilizada nas análises das cadeias de suprimento (CS) é o *Supply Chain Operations Reference* (SCOR), um modelo de diagnóstico de referência para todas as etapas de uma cadeia. Uma CS de material hospitalar, por sua vez, possui particularidades que a diferenciam de outras áreas da indústria e do comércio. Este trabalho propõe uma avaliação de fornecedores de material hospitalar de uma unidade da Marinha do Brasil por meio do método ordinal multicritério de apoio à decisão *Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors — Multi Decision Makers* (SAPEVO-M). O método é bastante recente e pouco explorado na literatura desta linha de pesquisa. Pesquisa na base Scopus demonstrou relativo ineditismo na correlação da cadeia de suprimento com métodos ordinais, como o SAPEVO-M utilizado neste artigo. A avaliação de fornecedores

Abstract: The study of supply chain management (SCM) can yield benefits for all parties involved. A commonly used tool in supply chain (SC) analysis is the Supply Chain Operations Reference (SCOR), which is a reference diagnostic model for all steps in a chain. A hospital SC, in turn, has particularities that set it apart from other areas of industry and commerce. This paper proposes an evaluation of health material suppliers of a Brazilian Navy unit through ordinal multi-criteria decision aid method SAPEVO-M. This method is quite recent and little explored in the literature of this research line. A search in the SCOPUS database has shown relative novelty in the supply chain correlation with ordinal methods such as SAPEVO-M used in this paper. Supplier evaluation was carried out by two experts through the SAPEVO-M online application platform called SapevoWeb. The results achieved allow an analysis of the quality of service provided by these companies, as there are no major differences

1. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense. Gerente de Projeto do Centro de Análises de Sistemas Navais - Rio de Janeiro, RJ - Brasil. E-mail: luiz.frederico@marinha.mil.br

2. Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos. Professora Associada no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (UFF) e Professora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (TPP/UFF) - Niterói, RJ - Brasil. E-mail: priscillaribeiro@id.uff.br

3. Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor Associado no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (UFF) e Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (TPP/UFF) - Niterói, RJ - Brasil. E-mail: cfsgl@bol.com.br

4. Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense. Gerente de Projeto do Centro de Análises de Sistemas Navais e Professor do Instituto Militar de Engenharia - Rio de Janeiro, RJ - Brasil. E-mail: marcos.santos@marinha.mil.br

foi realizada por dois especialistas, por meio de plataforma *on-line* de aplicação do método SAPEVO-M, denominada de SapevoWeb. Os resultados alcançados permitem análise da qualidade do serviço prestado por aquelas empresas, na medida em que não há grandes diferenças entre uma alternativa e a seguinte. Contudo, tal diferença se evidencia à medida que as mesmas se distanciam no *ranking*.

Palavras-chave: Cadeia de suprimento. *Supply Chain Operations Reference*. Métodos multicritérios de apoio à decisão. Método ordinal SAPEVO-M. Marinha do Brasil.

between one alternative and the next. However, this difference is evident as they move apart in the ranking.

Keywords: Supply chain. Supply Chain Operations Reference. Multi-criteria decision analysis. Ordinal method SAPEVO-M. Brazilian navy.

1. INTRODUÇÃO

Quando um paciente é atendido em clínica ou hospital, desconhece as necessidades para a realização daquele procedimento, por mais simples que seja. Entretanto, o processo de atendimento do paciente em hospital é apoiado por uma série de atividades operacionais, incluindo gerenciamento e distribuição de material hospitalar para os locais de atendimento (MOONS; WAEYENBERGH; PINTELON, 2019).

Embora haja problemas enfrentados pela saúde pública, as Forças Armadas conseguem manter um serviço de qualidade para atender o seu pessoal. Na Marinha do Brasil (MB) esse esforço ocorre por meio do Sistema de Saúde da Marinha (SSM). Segundo as Normas para Assistência Médico-Hospitalar da Marinha (BRASIL, 2012), o SSM é o conjunto organizado de recursos humanos, materiais, financeiros, tecnológicos e de informações destinado a prover as atividades de saúde na MB. Esse sistema atende os militares da Marinha da ativa, reserva e seus respectivos dependentes. Dados públicos do Anuário Estatístico da Marinha do Brasil (ANEMAR) (BRASIL, 2019b) apontam que a MB em 2018 possuía mais de 210 mil servidores, entre civis e militares ativos e inativos. Assim, para prover material hospitalar para esse público é necessária uma gestão eficiente da cadeia de suprimentos.

Apesar de haver na literatura estudos diversos atestando que as práticas de gerenciamento da cadeia de suprimentos (GCS) podem resultar em redução de custos e vantagem competitiva, as organizações de saúde têm sido demasiadamente lentas para adotar esses procedimentos (ARONSSON; ABRAHAMSSON; SPENS, 2011).

O *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) é um modelo amplamente empregado para avaliação de desempenho das cadeias de suprimento (CS), embora tenha natureza genérica. Para Sellitto et al. (2015), quando abordado no contexto do apoio à decisão, o modelo SCOR comumente se associa ao método multicritério *Analytic Hierarchy Process* (AHP). O AHP é empregado prioritariamente para resolução de uma problemática de escolha entre alternativas baseada numa estrutura hierárquica.

Neste artigo, propõe-se uma avaliação de fornecedores de material hospitalar de uma unidade da MB por meio do método ordinal multicritério de apoio à decisão *Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors — Multi Decision Makers* (SAPEVO-M). Pretende-se responder à seguinte questão de pesquisa: como se podem avaliar fornecedores de material hospitalar de uma unidade da MB? A empresa foco será o Centro de Obtenção da Marinha no Rio de Janeiro (COMRJ), que consiste no maior órgão de obtenção de material para a MB, com distribuição em âmbito nacional (BRASIL, 2019c).

No presente trabalho consideram-se as métricas de desempenho do modelo SCOR como critérios de avaliação dos fornecedores da CS. A seleção desses fornecedores e sua avaliação foram realizadas por dois especialistas, por meio da plataforma *on-line* SapevoWeb (www.sapevoweb.com), específica para aplicação do método SAPEVO-M. A avaliação consiste em comparações pareadas entre os diversos critérios para a geração de pesos e entre as alternativas em cada critério para a ordenação dos fornecedores. O trabalho está dividido em cinco seções. Após a introdução, na seção 2 faz-se revisão da literatura sobre GCS e modelo SCOR e

apresenta-se, brevemente, o método SAPEVO-M. A seção 3 descreve o método de pesquisa empregado. Em seguida, a seção 4 detalha o caso particular estudado para exemplificar a proposta dos autores. A última seção apresenta as conclusões deste trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 MODELO SCOR

O conceito de CS transcende a definição de logística, que, por sua vez, constata-se como estando inserida em cada componente da cadeia em questão. Segundo o Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2018), “a logística seria a parte da cadeia de suprimentos que, basicamente, planeja, implementa e controla, de forma eficiente e eficaz o fluxo, armazenagem e informações de bens”. Se, anteriormente, a logística era vista como atividade de apoio, muitas vezes associada apenas a transporte e armazenagem, segundo Gomes e Ribeiro (2014), ela agrega valor às funções de serviço ao cliente, localização, administração, transporte, armazenagem e informação à cadeia produtiva.

A GCS, por sua vez, seria uma evolução da gestão da logística, que inclui valor estratégico por permitir que as empresas alcancem resultados melhores do que viriam a obter se agissem de forma individualizada. Tal esforço de coordenação permite coadministração de recursos, redução de inventários e desperdícios e maximização de lucros (COOPER; LAMBERT; PAGH; 1997). Na GCS as empresas buscariam a redução de custos operacionais, terceirizando algumas atividades e focando em suas atividades fim, nas quais podem obter diferencial (GOMES; RIBEIRO, 2014).

No estudo de cadeias, tem-se preocupação relacionada a sistemas de medição de desempenho de cadeias de suprimentos (*Supply Chain Performance Measurement Systems — SCPMS*), que permite a adoção de métricas de medição de desempenho que afetam empresas e processos diferentes (MAESTRINI et al., 2017). Segundo Galo et al. (2018), em razão de comunicação limitada entre os elos da CS, é possível se pensar que as medições são mais internas, impedindo a adoção de indicadores claros e completos para cada critério e limitando estudos e aplicações. Assim, buscando uma medição mais integrada, surgiu o modelo SCOR.

Ele foi criado por uma empresa de consultoria em 1996 e logo endossado pelo *Supply Chain Council* (SCC) como padrão entre as GCS. Essa ferramenta permite aos usuários entender os processos envolvidos em uma organização de negócios e identificar as características vitais que levam à satisfação do cliente. Em 2014 houve a fusão entre o SCC e a *American Production and Inventory Control Society* (APICS), criando-se a APICS SCC, organização sem fins lucrativos responsável por continuamente atualizar o modelo SCOR (ASCM, 2017).

O SCOR une conceitos de reengenharia de processos, *benchmarking* e aplicação das melhores práticas e permite à organização detectar oportunidades de melhorar a sua competitividade. Tal modelo vincula processos de negócios, métricas de desempenho, práticas e habilidades pessoais a uma estrutura unificada (VELYCHKO, 2015; PEÑA-OROZCO; RIVERA, 2017). O objetivo da adoção de padrões, como os fornecidos pelo modelo em questão, é possibilitar que as empresas desenvolvam e mantenham processos em suas CS que atendam a determinadas métricas de desempenho, integrando medidas de garantia de qualidade ao processo (LI; SU; CHEN, 2011). O diagnóstico apresentado pelo modelo não se restringe apenas à avaliação de desempenho financeiro das CS, mas é, também, um apoio à decisão e a outros aspectos de sustentabilidade ao longo da CS (NTABE et al., 2015). Assim como os demais modelos, o SCOR possui métricas tanto para operações internas das empresas (logística interna, armazenagem, processo), quanto outras que ultrapassam as fronteiras das empresas, englobando desde os processos de origem até os de entrega (MAESTRINI et al., 2017).

Segundo a ASCM (2017), os atributos do modelo SCOR 12.0 são:

- confiabilidade: capacidade de executar tarefas conforme o esperado, o que inclui a previsibilidade do resultado de um processo;
- responsividade: velocidade na qual se executam as tarefas e/ou se oferecem produtos aos clientes;
- agilidade: capacidade de reagir às influências externas e responder a mudanças no mercado para obter ou manter vantagem competitiva;
- custos: preço de operar os processos da CS, incluindo trabalho, material, gestão e transporte, entre outros; e
- gestão eficiente de ativos: capacidade de utilizar eficientemente ativos, incluindo redução de estoque, otimização da capacidade e terceirização.

Pesquisa na base de dados Scopus, realizada em 24 de janeiro de 2020 com as expressões *Supply Chain* e *Supply Chain Operations Reference* obteve, para o período de 2009-2020, o total de 635 documentos, dos quais 329 artigos. Pode-se observar a distribuição anual desses artigos na Figura 1.

A Figura 1 possui o desenho característico dente de serra, com uma sazonalidade cuja explicação pode estar associada ao lançamento de novos modelos. Por exemplo, houve redução no número de publicações em 2009 e aumento a partir do fim de 2010, o que coincide com o lançamento do modelo SCOR 10.0 em dezembro daquele ano. Observam-se outra queda brusca no início de 2012 e aumento significativo em 2013, provavelmente porque se lançou a versão 11.0 no fim de 2012. Em 2016 vê-se queda, com novo aumento no número de publicações a partir de 2017, ano de lançamento da versão SCOR 12.0. Em 2020, verifica-se outra queda brusca no número de publicações, porém muito provavelmente associada ao fato de os dados estarem incompletos por terem sido compilados até janeiro do corrente ano. A Tabela 1 ilustra as datas de lançamentos dos modelos SCOR mais recentes.

Como se observa na Figura 2, a China lidera as publicações nesse período, com 75 artigos, seguida pelos Estados Unidos, com 36. O Brasil aparece na terceira posição em número de publicações, contabilizando 24 artigos no período.

A liderança entre as instituições divide-se entre a chinesa Chiang Mai University e a brasileira Universidade de São Paulo (USP), que concentraram sete artigos cada uma. Outra instituição brasileira que se destaca é a Universidade

Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), que divide a segunda colocação com a National Kaoshiung University of Science & Technology, de Taiwan, com seis publicações cada uma.

A predominância chinesa também se pode constatar entre as instituições que mais publicaram, com quatro instituições entre as 13 melhores colocadas, conforme ilustra a Figura 3.

Os autores que publicaram o maior número de artigos na linha de pesquisa estão destacados na Figura 4. Verificou-se que havia somente um autor com destaque no período: o brasileiro Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti, com seis publicações, o que representa o dobro do número de publicações dos oito autores que empataram na segunda colocação.

A Figura 5 complementa essa análise com o perfil dos periódicos que tiveram mais artigos publicados no período. Observa-se, também, distribuição homogênea entre os periódicos. Cabe ressaltar que alguns apresentaram comportamento

Tabela 1. Data de lançamento dos modelos *Supply Chain Operations Reference* (SCOR).

Versão	Lançamento
SCOR 8.0	Junho / 2006
SCOR 9.0	Novembro / 2008
SCOR 10.0	Dezembro / 2010
SCOR 11.0	Dezembro / 2012
SCOR 12.0	Outubro / 2017

Fonte: ASCM (2017).

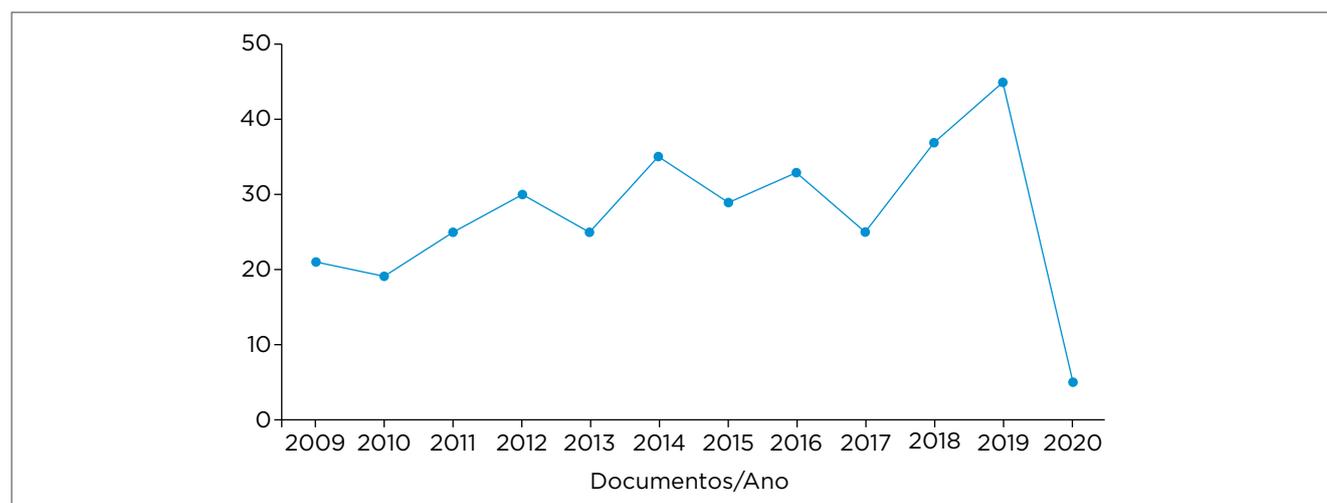


Figura 1. Publicação de artigos por ano no período 2009-2020.

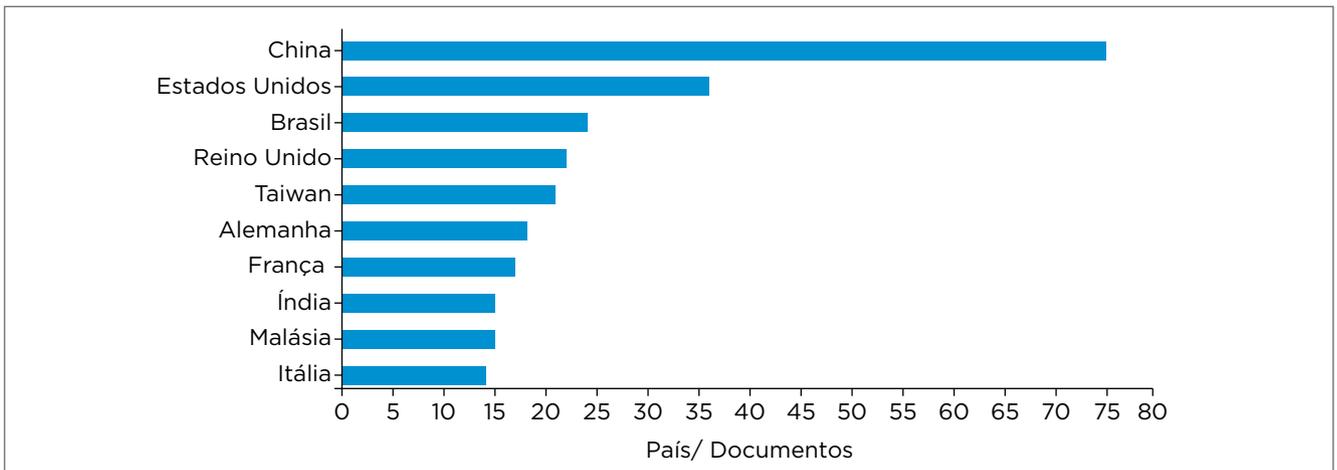


Figura 2. Distribuição dos artigos por países.

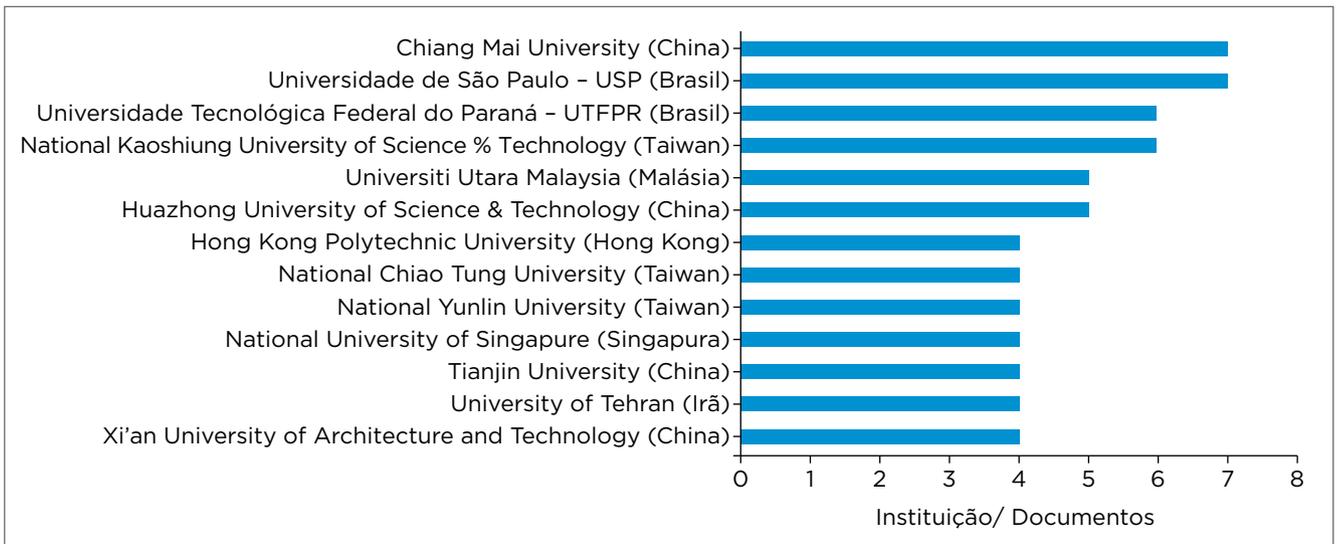


Figura 3. Distribuição dos artigos por instituições.

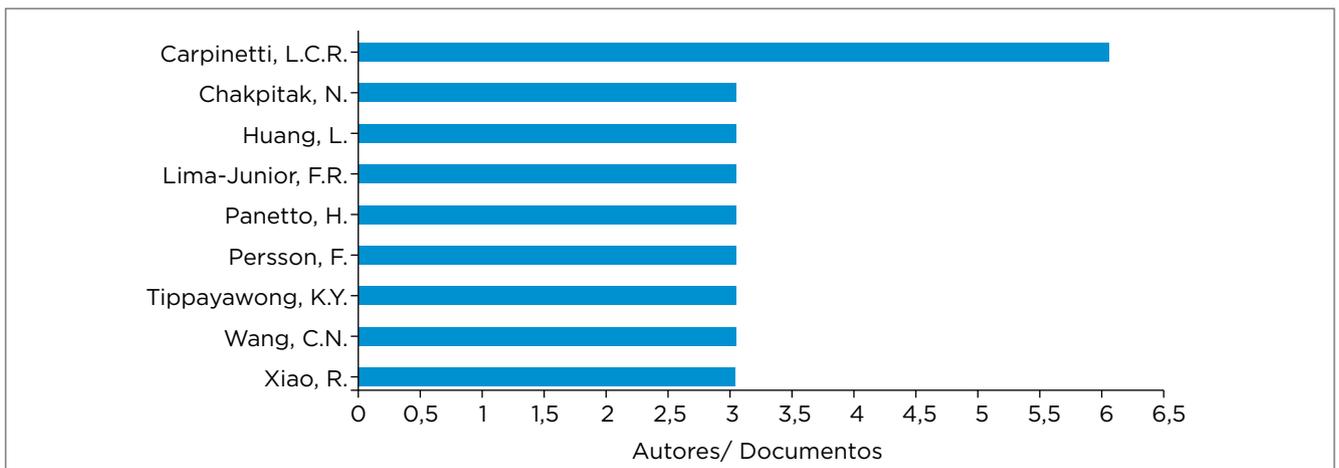


Figura 4. Distribuição dos artigos por autores.

“dente de serra” semelhante ao da distribuição anual total de artigos sobre o tema, ilustrada na Figura 1. Verifica-se, ademais, coincidência entre os períodos “de pico” em ambos os gráficos. Ou seja, após o lançamento de um novo modelo SCOR ocorre, provavelmente, um *boom* de publicações, então os periódicos são mais suscetíveis àquela novidade e o número total de artigos no ano cresce.

Durante a pesquisa na base Scopus, os autores depararam com diferentes temas relacionados ao modelo SCOR. A Tabela 2 apresenta aqueles mais relevantes em relação à pesquisa, enquanto a Figura 6 mostra um panorama geral de todos os assuntos. Os temas aparecem na tabela no idioma inglês, com a tradução livre do seu significado entre parêntesis.

O tema *Decision Sciences* é o quarto com maior número de publicações associadas, com 101 artigos, o que evidencia a relevância entre a associação de métodos de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) e a GCS.

2.2 MÉTODO ORDINAL SAPEVO-M E PLATAFORMA SAPEVOWEB

Com o objetivo de solucionar problemas reais, a Pesquisa Operacional adota modelos lógico-matemáticos, caracterizando-se pela sua multidisciplinariedade (SANTOS et al., 2015). A abordagem multicritério de apoio à decisão pode ser caracterizada como conjunto de métodos que mostra um problema com mais clareza, e no qual as alternativas são avaliadas por múltiplos critérios, que, na maioria dos casos, são conflitantes. Trata-se de técnicas de assessoramento ao agente decisor para a tomada de decisões sobre problemas

complexos, com avaliação, ordenamento ou seleção de alternativas mediante diferentes pontos de vista e de critérios predefinidos (GOMES; GOMES, 2019).

O método SAPEVO-M consiste em nova versão do método ordinal original SAPEVO (GOMES; MURY; GOMES, 1997), que possibilitava a avaliação de apenas um agente decisor. Tal versão evoluída estende o método a múltiplos agentes decisores, além de introduzir um processo de normalização das matrizes de avaliação, incrementando a consistência do modelo (TEIXEIRA; SANTOS; GOMES, 2019).

Tabela 2. Temas relacionados ao modelo *Supply Chain Operations Reference (SCOR)*.

Tema	Quantidade	Percentual
<i>Business, Management & Accounting</i> (Negócios, Gestão e Contabilidade)	166	21,6%
<i>Engineering</i> (Engenharia)	153	19,9%
<i>Computer Science</i> (Ciência da Computação)	119	15,5%
<i>Decision Sciences</i> (Ciências da Decisão)	101	13,2%
<i>Social Sciences</i> (Ciências Sociais)	45	5,9%
<i>Environmental Science</i> (Ciência Ambiental)	39	5,1%
<i>Mathematics</i> (Matemática)	28	3,7%

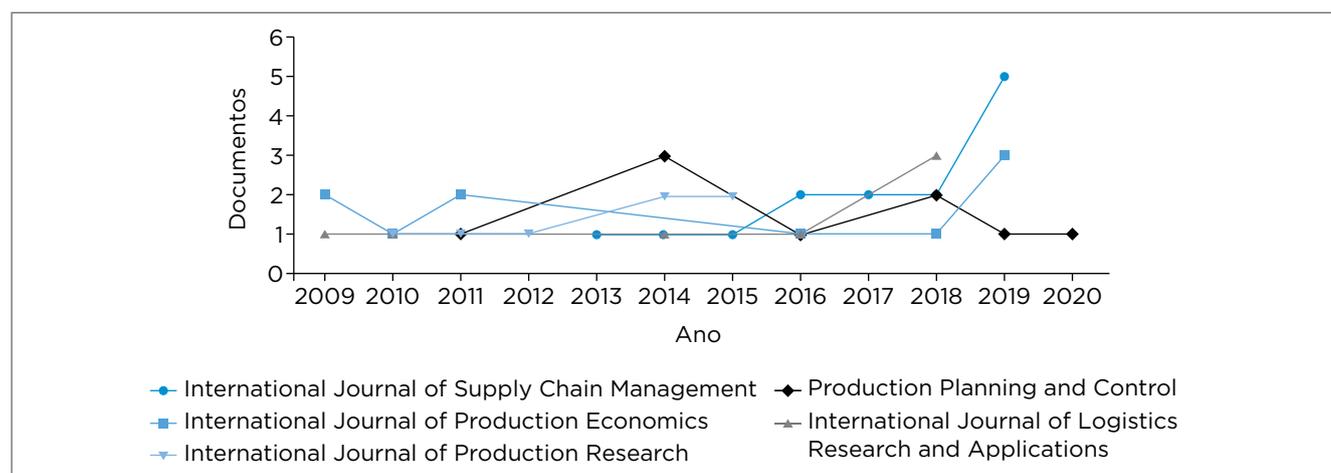


Figura 5. Distribuição dos artigos por periódicos.

Para os mesmos autores, o método SAPEVO-M consiste, basicamente, em dois processos. Primeiramente, na transformação ordinal da preferência entre critérios, expressa por um vetor que representa os pesos dos critérios. O segundo processo é a transformação ordinal da preferência entre alternativas em determinado conjunto de critérios. As informações de preferência no SAPEVO-M são denotadas por uma série de comparações pareadas entre as alternativas. A relação entre elas se expressa em uma escala de sete pontos, na qual se mensura, relativamente, a importância de cada uma. Com base na avaliação entre alternativas, obtém-se uma matriz com a representação numérica correspondente. O resultado da preferência é expresso pelo vetor resultante da multiplicação matricial entre o vetor peso dos critérios V e a matriz de avaliação das alternativas M . As alternativas são, então, ordenadas em ordem decrescente dos valores numéricos obtidos, gerando-se o *ranking* desejado.

A plataforma computacional para emprego do método SAPEVO-M denomina-se SapevoWeb e pode ser acessada pelo endereço: www.sapevoweb.com. Essa plataforma é um programa com interface gráfica amigável e que apresenta resultados em tempo computacional reduzido (TEIXEIRA; SANTOS; GOMES, 2018). O sistema SapevoWeb foi desenvolvido pelo Laboratório de Estudos de Governança, Gestão e Otimização (LEGGO), com base em parceria entre o corpo técnico do Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV), um grupo de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia

de Produção da Universidade Federal Fluminense (UFF) e um grupo de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas e Computação do Instituto Militar de Engenharia (IME).

A referida plataforma ressalta uma novidade introduzida pelo método SAPEVO-M ao expressar valores numéricos associados à ordenação por ocasião da apresentação do resultado final. Isto é, apesar de o SAPEVO-M consistir em método ordinal multicritério e multidecisor de apoio à decisão, a informação transmitida ao agente decisor não se restringe à disposição das alternativas em uma ordem. Adicionalmente, o *software* SapevoWeb permite conhecer o quanto uma alternativa ficou melhor ordenada, relativamente, do que outra (TEIXEIRA; SANTOS; GOMES, 2019).

3. MÉTODO DE PESQUISA

A presente pesquisa iniciou-se pela revisão de literatura de CS e do modelo SCOR, por meio da leitura e análise de artigos publicados na área. Os autores utilizaram a base de dados Scopus, acessada por meio do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na internet, para consultar os artigos mais recentes e os mais citados para elaborar o referencial teórico necessário à preparação deste artigo.

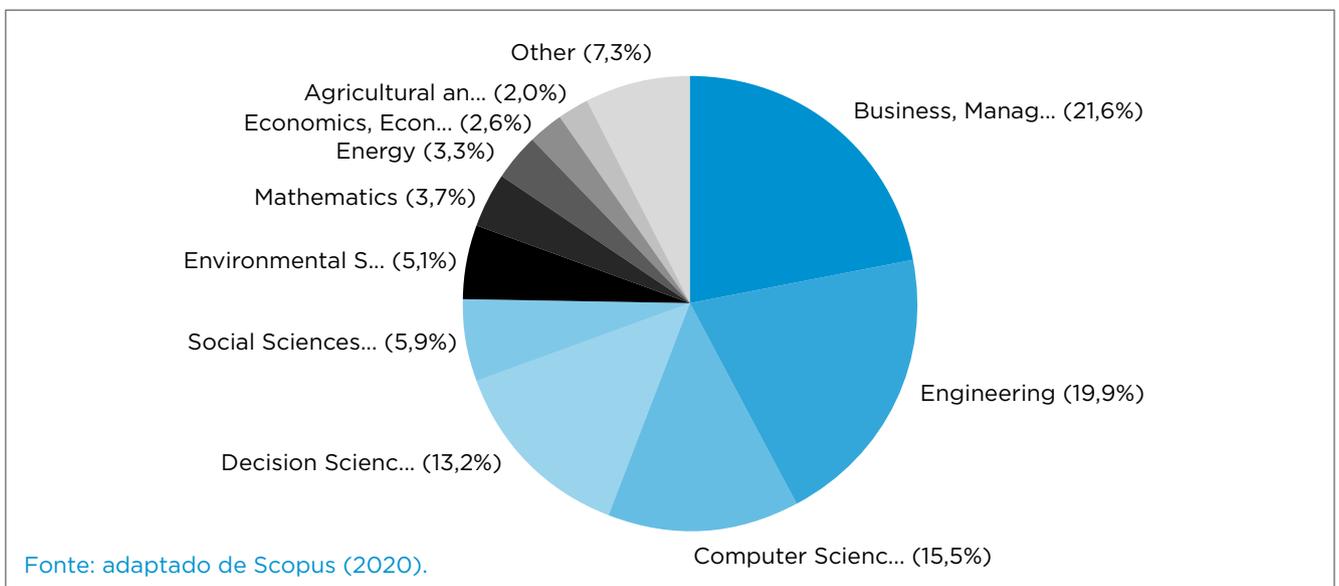


Figura 6. Distribuição dos artigos por tema.

Primeiramente, em 24 de janeiro de 2020, realizaram-se as buscas no sítio da internet da base Scopus, com as palavras-chave “Supply Chain” e “Supply Chain Operations Reference”, selecionando-se a opção “All Fields” no campo de busca desejado. Além disso, a busca limitou-se, por meio da ferramenta “Limit” da base de dados, aos artigos publicados no período entre os anos de 2009 e 2020. Nessa primeira etapa, obtiveram-se 329 artigos, que foram apresentados de acordo com o seu número de citações pela seleção da opção “Sort on: Cited By (highest)”. Na etapa posterior, apresentaram-se os artigos por data de lançamento, começando pelo mais recente, por meio da opção “Sort on: Cited By (highest)”. Os autores decidiram, alinhados ao objetivo do trabalho, a realizar levantamento estatístico sobre os 329 artigos encontrados. Esse levantamento é apresentado na seção 2. A leitura dos artigos para o alicerce teórico contou com filtragem pela leitura prévia dos títulos e, em um segundo momento, dos resumos.

Como já se explicou na seção anterior, o tema *Decision Science* destaca-se quando associado à GCS, sendo o quarto com maior número de publicações relacionadas à GCS nos últimos 10 anos. Entretanto, os autores decidiram verificar a correlação entre o modelo SCOR e os métodos de apoio à decisão multicritérios para problemas tipicamente ordinais, cujo resultado pretendido fosse o estabelecimento de um *ranking*. Pesquisa na base de dados Scopus, realizada em 24 de janeiro de 2020 com combinações duas a duas entre as expressões “supply chain operations reference” e “multicriteria

ranking”, ou “ordinal multicriteria”, ou “ordinal ranking”, obteve apenas dois artigos como resultado. Contudo, os referidos artigos não aplicavam nenhum método de apoio à decisão multicritério. Parente et al. (2008) apresentam um modelo interdisciplinar para pesquisa da GCS, enfocando o *marketing* na CS. Ang, Zhu e Yang (2019) integram a técnica de análise estocástica de aceitabilidade multicritério (*Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis* — SMAA) e a metodologia de análise envoltória de dados (*Data Envelopment Analysis* — DEA) para avaliação da eficiência e classificação das CS em dois estágios com valores de critérios estocásticos.

No mesmo período, fizeram-se buscas na base de dados Scopus com as palavras-chave “SAPEVO” ou “SAPEVO-M”, mas não se encontrou documento nenhum relacionado com tais métodos. Portanto, comprova-se o relativo ineditismo do presente trabalho ao avaliar os fornecedores em uma CS por meio do método ordinal SAPEVO-M.

Neste trabalho, a empresa foco é o COMRJ. Os autores utilizaram dados públicos do Portal da Transparência (BRASIL, 2019) para selecionar as oito empresas com maior relevância no fornecimento de material de saúde para aquela unidade no ano de 2018. Para estabelecer a importância dos fornecedores para a presente pesquisa, considerou-se o valor monetário total fornecido naquele ano. A Figura 7 representa um recorte da CS de material hospitalar para facilitar o entendimento do seu funcionamento e o escopo do estudo. No lado esquerdo da figura observam-se os principais fornecedores do COMRJ e, no lado direito, os seus principais clientes.

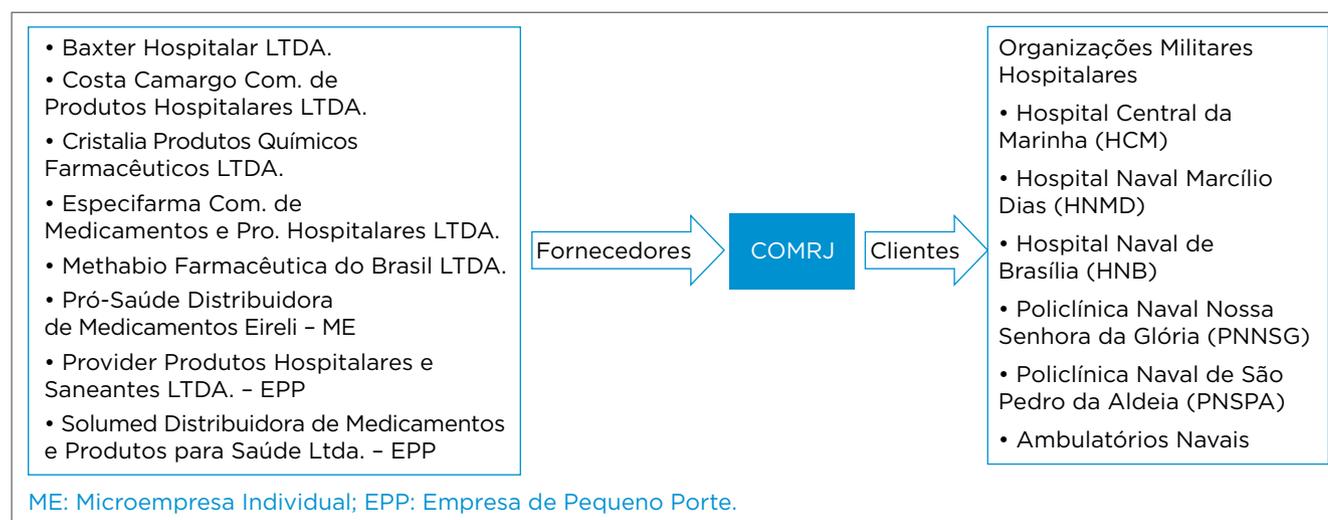


Figura 7. Recorte da cadeia de suprimento (CS) do Centro de Obtenção da Marinha no Rio de Janeiro (COMRJ).

Para melhor compreensão das particularidades dessa GCS específica, entrevistaram-se um médico militar (Entrevistado 1 — E1) e um ex-empresário que já atuou como fornecedor de material hospitalar para a MB (Entrevistado 2 — E2). E2 é empresário aposentado com experiência de mercado no fornecimento desse tipo de material há 35 anos, dos quais trabalhou mais de dez como fornecedor para a MB. E1 é médico anestesista, pós-graduado em Gestão em Saúde pelo Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPEAD/UFRJ), chefe de clínica do Hospital Naval de Brasília e oficial médico da MB há 20 anos. Conduziram-se as entrevistas por telefone e em formato de conversa livre, em que os entrevistados eram questionados sobre a sua percepção em relação à visão acadêmica sobre GCS encontrada na literatura.

O roteiro de perguntas foi composto de questões abertas e fechadas. As abertas levantaram, conforme se explica acima, o entendimento da GCS. As fechadas concentraram-se nos critérios trazidos da publicação da ASCM (2017), ou seja, nos atributos do modelo SCOR 12.0: agilidade (Critério 1 — C1), responsividade (C2), confiabilidade (C3), gestão eficiente (C4) e custo (C5). Classificaram-se esses critérios foram em grau de importância por uma escala de sete níveis utilizada no método SAPEVO-M: absolutamente pior, muito pior, pior, equivalente, melhor, muito melhor e absolutamente melhor. Os critérios foram avaliados em comparações pareadas, assim como os fornecedores entre si, à luz de cada um, conforme a escala supracitada. Realizou-se a análise dos dados pelo *ranking* e procedeu-se a uma reflexão dessa ordenação e do quanto ela representa a avaliação e o posicionamento dos fornecedores. Além disso, efetuou-se uma contraposição entre a revisão de literatura e as perguntas abertas.

No presente trabalho, consultaram-se, ainda, dois militares (Decisor 1 — D1; e Decisor 2 — D2) que trabalham na administração do COMRJ para a realização da avaliação dos principais fornecedores de material de saúde daquela organização militar (OM) no ano de 2018. Essa avaliação não representa a opinião oficial da MB, servindo apenas para fins acadêmicos, para exemplificação do estudo de caso. Como critérios, utilizaram-se os atributos do modelo SCOR 12.0. Os Decisores 1 e 2 foram apresentados às definições desses atributos presentes no modelo. A avaliação realizou-se diretamente na plataforma SapevoWeb. D1 e D2 foram estimulados a responder o quão importante consideravam cada

critério em relação aos demais, por meio de comparações dois a dois; em seguida, analogamente, avaliaram a qualidade de cada alternativa em cada critério, em comparação às demais.

4. ESTUDO DE CASO: FORNECIMENTO DE MATERIAL HOSPITALAR PARA A MARINHA DO BRASIL

Na gestão de estoques, é relevante observar as ações relacionadas às políticas, à administração e ao controle dos estoques (GOLOBOVANTE; RIBEIRO; GOMES, 2018). O principal risco que as instituições correm ao gerenciar o estoque numa CS é o desequilíbrio entre a demanda e a oferta. Em uma CS hospitalar, por sua vez, tal risco poderia ser mitigado pela afiliação a arranjos de sistemas “multi-hospitalares”, principalmente locais. O potencial de melhoria com tal integração pode levar à economia de até 20% do custo de estoque do sistema integrado de saúde em questão (ZEPEDA; NYAGA; YOUNG, 2016).

A gestão de estoque e das redes de distribuição de insumos hospitalares está entre os maiores desafios no setor de saúde. De fato, a ruptura de estoques nesse setor não acarreta somente perdas financeiras, mas também coloca em risco as vidas dos pacientes. Além disso, muitos hospitais transferem as práticas de gestão desenvolvidas no setor industrial para o ambiente de saúde, o que não convém por causa das especificidades do setor (KHOUKHI; BOJJI; BENSOUDA, 2019). Nesse contexto, a MB esforça-se para concentrar e integrar suas atividades logísticas de material hospitalar, atendendo a diferentes unidades de saúde pelo seu sistema de abastecimento próprio, adaptado ao seu contexto.

Segundo as Normas para Execução do Abastecimento da Marinha do Brasil (Brasil, 2009), o COMRJ é um dos órgãos de compra do Sistema de Abastecimento da Marinha e compete a ele a execução de pesquisa e a seleção no mercado, nacional ou estrangeiro, de fornecedores. Além disso, é sua função também adquirir os itens para atendimento das necessidades das Organizações Militares Hospitalares (OMH), primordialmente aquelas localizadas na área de jurisdição do Comando do 1º Distrito Naval, sediado na cidade do Rio de Janeiro.

As CS hospitalares se diferem em vários aspectos das CS industriais típicas e é provável que as práticas de gerenciamento

de setores como comércio e manufaturas estejam uma década à frente daquelas da área de saúde. Com a melhoria das organizações de saúde, o incremento da eficiência operacional e a redução de custos, a CS hospitalar passa a concentrar mais atenção para o seu desempenho (CHEN; PRESTON; XIA, 2013).

Em 2018, de acordo com o Portal da Transparência, o montante de material de saúde adquirido pelo COMRJ para ser repassado às OMH ou facilidades médicas que atende foi superior a R\$ 10 milhões (BRASIL, 2019a). Além disso, os hospitais gerenciam grandes quantidades e variedades de itens e o armazenamento e a distribuição de todo esse material são fundamentais para o fornecimento de serviços de alta qualidade ao paciente (MOONS; WAEYENBERGH; PINTELON, 2019).

Aronsson, Abrahamsson e Spens (2011) questionam o porquê do atraso nas práticas de gerenciamento da CS de material de saúde, considerando que de 30 a 40% das despesas hospitalares são investidas em atividades relacionadas à logística. Segundo o E2, um entrave para os hospitais públicos no Brasil seria o excesso de burocracia. Como em qualquer outro órgão de administração pública, todo o material deve ser adquirido mediante licitações, as quais geralmente são demasiadamente lentas.

Volland et al. (2017) atestam que a CS hospitalar muitas das vezes é prejudicada, pois os profissionais de saúde são desviados do atendimento para atividades logísticas para as

quais não foram preparados. O E1 refuta esse posicionamento, entendendo que esse não seria um problema para a Marinha, que se preocupa com a capacitação em gestão de seus médicos, à medida que vão galgando postos superiores na carreira. O mesmo entrevistado ressalta que se busca a excelência na prestação de serviços com foco na gestão, cada vez mais visando à eficiência e à eficácia nos processos. Portanto, para ele, é importante ter gestores na área da saúde que conheçam bem a atividade, sendo cada vez mais comum que médicos assistencialistas se direcionem também para funções administrativas. Assim, para o E1, tais profissionais conseguem ter visão global do assunto e tomar melhores decisões para a instituição, para os profissionais e para os pacientes.

No presente estudo de caso, questionaram-se os decisores D1 e D2, que trabalham na administração do COMRJ, sobre a sua percepção da importância relativa dos critérios, retirados dos atributos do modelo SCOR 12.0. Em seguida, pediu-se que os mesmos agentes decisores avaliassem o desempenho dos oito fornecedores selecionados em cada critério.

As Figuras 8 e 9 ilustram a utilização do sistema *on-line* SapevoWeb para, respectivamente, a realização da avaliação dos critérios e das alternativas. O primeiro passo para a utilização do *software* SapevoWeb é a inserção dos dados do problema pelo usuário. Após a inserção dos critérios a serem avaliados, o sistema gera uma página de avaliação comparativa entre eles, dois a dois, para cada agente decisor previamente cadastrado. Ao término da avaliação, o sistema SapevoWeb



Fonte: SapevoWeb (2020).

Figura 8. Extrato da página de avaliação de critérios.

gera uma página de avaliação comparativa entre as alternativas em cada critério, analogamente ao processo anterior. Finalizadas as comparações entre as alternativas, após inseridas as avaliações de cada agente decisor, o sistema instantaneamente gera uma nova página com os resultados obtidos do valor do peso dos critérios e a ordenação das alternativas, com base no método SAPEVO-M.

O próprio sistema SapevoWeb calcula e apresenta os resultados: peso dos critérios, que representa a importância relativa deles para os avaliadores; e o grau obtido pelas alternativas, em ordem decrescente de pontuação. A Tabela 3 indica o valor dos pesos dos critérios calculados pelo sistema, enquanto o resultado final da ordenação é apresentado na Tabela 4.

A Tabela 3 demonstra que os administradores do COMRJ consultados privilegiam, principalmente, o critério de confiabilidade da CS de material hospitalar. Provavelmente, por se tratar de material de saúde, para aqueles agentes decisores é importante a certeza do cumprimento dos acordos celebrados para que os atendimentos não sejam prejudicados.

A Tabela 4 demonstra que não houve grandes discrepâncias entre os graus obtidos por determinada empresa e aquela subsequentemente ranqueada. No caso estudado, as notas próximas podem significar que não há diferenças

Tabela 3. Peso dos critérios.

Atributo	Peso	Critério
Agilidade	1,5000	C1
Responsividade	0,7923	C2
Confiabilidade	1,9231	C3
Gestão Eficiente de Ativos	0,0056	C4
Custo	0,8615	C5

Tabela 4. Ordenação das alternativas: fornecedores.

Ranking	Fornecedor	Grau Obtido
1º	CRISTALIA LTDA.	6,58253
2º	BAXTER LTDA.	5,46576
3º	COSTA LTDA.	5,36367
4º	ESPECIFARMA	4,96107
5º	SOLUMED	4,64744
6º	PRO-SAUDE	3,91016
7º	PROVIDER	3,38812
8º	METHABIO	2,65502

The screenshot shows the SapevoWeb interface for evaluating alternatives. At the top, it says 'SapevoWeb' and 'SAPEVO-M: Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors - Multi Decision Makers'. There are navigation links for 'Home', 'Método', and 'Tutoria'. The main heading is 'Projeto Material Hospitalar' and the sub-heading is 'Avaliar Alternativas'. A dropdown menu shows 'Qual é o decisor?' with 'Comandante 1' selected. The current criterion is 'Critério - Agilidade'. Below this, there are four comparison sections, each with radio buttons for different preference levels: 'Absolutamente Pior', 'Muito Pior', 'Pior', 'Equivalente', 'Melhor', 'Muito melhor', and 'Absolutamente melhor'. The first comparison is 'CRISTALIA LTDA VS BAXTER LTDA' with 'Melhor' selected. The second is 'CRISTALIA LTDA VS COSTA LTD' with 'Melhor' selected. The third is 'CRISTALIA LTDA VS ESPECIFARMA' with 'Melhor' selected. The fourth is 'CRISTALIA LTDA VS SOLUMED' with 'Melhor' selected.

Fonte: SapevoWeb (2020).

Figura 9. Extrato da página de avaliação de alternativas em cada critério.

significativas entre o serviço prestado por uma empresa e o daquela que se segue no *ranking* de fornecedores de 2018. Por outro lado, como o resultado é apresentado por escala absoluta, pode-se observar que o primeiro colocado teve desempenho próximo ao dobro daquele do sétimo colocado, ou que o oitavo colocado teve desempenho equivalente à metade do segundo colocado naquele ano. Isso significa que, se não há grandes diferenças entre uma alternativa e a seguinte, essa diferença se evidencia à medida que as mesmas se distanciam no *ranking*. Essa informação pode ser fundamental para um tomador de decisão, por exemplo, entender os ganhos e prejuízos na seleção de determinada alternativa em detrimento de outra. Em situação hipotética em que um fornecedor mais bem colocado no *ranking* não possa ser selecionado por algum motivo alheio à vontade do agente decisor, este poderia ter maior segurança para analisar a seleção de outras alternativas do *ranking*.

5. CONCLUSÃO

O sistema SapevoWeb surge como ferramenta importante para que se obtenham facilmente resultados de problemas complexos e que os pesquisadores possam focar em outras etapas do processo. A disponibilização gratuita *on-line* dessa plataforma de auxílio à decisão multicritério possibilita a difusão de um novo método ordinal para a comunidade acadêmica.

O presente estudo se propôs a utilizar o método AMD ordinal sob uma ótica diferente em estudo de GCS, introduzindo nova possibilidade de abordagem para valorar aspectos da GCS por meio de ordenação. De acordo com os especialistas consultados, a empresa Cristalia LTDA. foi a melhor colocada em *ranking* de oito fornecedores de material hospitalar do COMRJ. Entretanto, ao apresentar um grau para cada alternativa ordenada, o método SAPEVO-M permite análises subjetivas sobre a diferença na qualidade do serviço de cada uma das empresas. Consequentemente, em uma situação hipotética em que aquela empresa não pudesse concorrer para ser selecionada para fornecimento de determinado item, os clientes poderiam aceitar o segundo colocado no *ranking* como alternativa viável, sem prejuízo significativo na qualidade do serviço. Por outro lado, caso a opção fosse pelo último colocado do *ranking*, os clientes poderiam observar queda na qualidade do serviço apresentado, considerando-se que esta alternativa teve nota 2,5 vezes menor que a empresa que ficou em primeiro lugar na avaliação.

Para melhoria da gestão de fornecimento de materiais hospitalares na MB, sugere-se que esta pesquisa seja replicada com número ainda maior de fornecedores, o emprego de mais especialistas do COMRJ como avaliadores e extensão a outros setores do SSM. Pesquisas futuras podem realizar a revisão da literatura em outras bases de dados, utilizar as métricas do modelo SCOR como critérios para avaliar os fornecedores ou estender a aplicação do método SAPEVO-M a outros níveis da cadeia de suprimentos.

REFERÊNCIAS

ANG, S.; ZHU, Y.; YANG, F. Efficiency evaluation and ranking of supply chains based on stochastic multicriteria acceptability analysis and data envelopment analysis. *International Transactions in Operational Research*, p. 1-30, 2019. <http://doi.org/10.1111/itor.12707>

ASSOCIATION FOR SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (ASCM). *APICS SCC*. About APICS SCC. 2017. Disponível em: <<http://www.apics.org/about/overview>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

ARONSSON, H.; ABRAHAMSSON, M.; SPENS, K. Developing lean and agile health care supply chains. *Supply Chain Management*, v. 16, n. 3, p. 176-183, 2011. <https://dx.doi.org/10.1108/13598541111127164>

BRASIL. Controladoria Geral da União. *Portal da Transparência*. Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2019a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. *Anuário Estatístico da Marinha do Brasil (ANEMAR) 2018*. Rio de Janeiro: Secretaria-Geral da Marinha, Diretoria de Administração da Marinha, 2019b. v. 1.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. *Carta de Serviços ao Cidadão*. Rio de Janeiro: Centro de Obtenção da Marinha no Rio de Janeiro, 2019c. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/comrj/sites/www.marinha.mil.br.comrj/files/carta_COMRJ.pdf>. Acesso em: 4 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. *Normas para Assistência Médico-Hospitalar da Marinha do Brasil (DGPM-401)*. Rio de Janeiro: Diretoria Geral de Pessoal Militar, 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. *Normas para Execução do Abastecimento da Marinha do Brasil (SGM - 201)*. Rio de Janeiro: Secretaria Geral da Marinha, 2009.

CHEN, D. Q.; PRESTON, D. S.; XIA, W. Enhancing hospital supply chain performance: A relational view and empirical test. *Journal of Operations Management*, v. 31, n. 6, p. 391-408, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2013.07.012>

- COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, v. 8, n. 1, p. 1-14, 1997. <https://doi.org/10.1108/09574099710805556>
- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP). Disponível em: <<https://cscmp.org/>>. Acesso em: 24 nov. 2018.
- GALO, N. R.; RIBEIRO, P. C. C.; MERGULHÃO, R. C.; VIEIRA, J. G. V. Selección de proveedor de servicios logísticos: alineación entre criterios e indicadores. *Innovar*, v. 28, n. 69, p. 55-70, 2018. <http://dx.doi.org/10.15446/innovar.v28n69.71696>
- GOLOBOVANTE, A. F. M.; RIBEIRO, P. C. C.; GOMES, C. F. S. Adoção de Resposta Rápida e gerenciamento de estoques no fast fashion: dois estudos de caso em Minas Gerais. *Gestão & Produção*, v. 25, n. 3, p. 557-567, 2018. <https://doi.org/10.1590/0104-530x2063-18>
- GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. *Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Senac, 2014.
- GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. *Princípios e métodos para a tomada de decisão: enfoque multicritério*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GOMES, L. F. A. M.; MURY, A. R.; GOMES, C. F. S. Multicriteria ranking with ordinal data. *Systems Analysis Modelling Simulation*, 1997.
- KHOUKHI, S.; BOJJI, C.; BENSOUDA, Y. A review of medical distribution logistics in pharmaceutical supply chain. *International Journal of Logistics Systems and Management*, v. 34, n. 3, p. 297-326, 2019.
- LI, L.; SU, Q.; CHEN, X. Ensuring supply chain quality performance through applying the SCOR model. *International Journal of Production Research*, v. 49, n. 1, p. 33-57, 2011. <http://doi.org/10.1080/00207543.2010.508934>
- MAESTRINI, V.; LUZZINI, D.; MACCARRONE, P.; CANIATO, F. Supply chain performance measurement systems: A systematic review and research agenda. *International Journal of Production Economics*, v. 183, parte A, p. 299-315, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.11.005>
- MOONS, K.; WAEYENBERGH, G.; PINTELON, L. Measuring the logistics performance of internal hospital supply chains -A literature study. *Omega*, v. 82, p. 205-217, 2019.
- NTABE, E.N.; LEBEL, L.; MUNSON, A.D.; SANTA-EULALIA, L.A. A systematic literature review of the supply chain operations reference (SCOR) model application with special attention to environmental issues. *International Journal Production Economics*, v. 169, p. 310-332, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.08.008>
- PARENTE, D. H.; LEE, P. D.; ISHMAN, M. D.; ROTH, A. V. Marketing and supply chain management: a collaborative research agenda. *Journal of Business & Industrial Marketing*, v. 23, n. 8, p. 520-528, 2008. <https://doi.org/10.1108/08858620810913335>
- PEÑA-OROZCO, D. L.; RIVERA, L. Sensitivity analysis of the SCOR metrics selected for the measurement of the management of a fruit-growing supply chain. *Dyna*, v. 84, n. 203, p. 306-315, 2017. <https://dx.doi.org/10.15446/dyna.v84n203.61442>
- SANTOS, M.; QUINTAL, R. S.; PAIXÃO, A. C. da; GOMES, C. F. S. Simulation of Operation of an Integrated Information for Emergency Pre-hospital Care in Rio de Janeiro Municipality. *Procedia Computer Science*, v. 55, p. 931-938, 2015. <https://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.111>
- SELLITTO, M. A.; PEREIRA, G. M.; BORCHARDT, M.; SILVA, R. I. da; VIEGAS, C. V. A SCOR-based model for supply chain performance measurement: application in the footwear industry. *International Journal of Production Research*, v. 53, n. 16, p. 4917-4926, 2015. <https://dx.doi.org/10.1080/00207543.2015.1005251>
- TEIXEIRA, L. F. H. S. B.; SANTOS, M.; GOMES, C. F. S. *SapevoWeb Software*: v. 1. 2018. Disponível em: <<http://www.sapevoweb.com>>. Acesso em: 30 jul. 2019.
- TEIXEIRA, L. F. H. S. B.; SANTOS, M.; GOMES, C. F. S. Proposta e implementação em *python* do método *Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors - Multi Decision Makers*: uma ferramenta *web* simples e intuitiva para Apoio à Decisão Multicritério. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, 19., 2019, Rio de Janeiro, RJ. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: Centro de Análises de Sistemas Navais, 2019.
- VELYCHKO, O. Integration of SCOR-Modeling and Logistical Concept of Management in the System of Internal Transportation of Milk Cooperative. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, v. 6, n. 1, supl. 2, p. 14-24, 2015. <http://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n1s2p14>
- VOLLAND, J.; FÜGENER, A.; SCHOENFELDER, J.; BRUNNER, J. O. Material logistics in hospitals: A literature review. *Omega*, v. 69, p. 82-101, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2016.08.004>
- ZEPEDA, E. D.; NYAGA, G. N.; YOUNG, G. J. Supply chain risk management and hospital inventory: Effects of system affiliation. *Journal of Operations Management*, v. 44, p. 30-47, 2016.