UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

NÚCLEO DE TECNOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JOÃO PAULO SANTOS ARAGÃO

SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NA ESCOLHA ENTRE TERCEIRIZAR OU FAZER OS PROCESSOS PRODUTIVOS

CARUARU

2017

JOÃO PAULO SANTOS ARAGÃO

SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NA ESCOLHA ENTRE TERCEIRIZAR OU FAZER OS PROCESSOS PRODUTIVOS

Proposta de trabalho a ser apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste - CAA, da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, como requisito para a disciplina **Projeto Final de Curso**.

Área de concentração: Gestão da Produção
Orientador: Profª. Marcele Elisa Fontana, DSc

Caruaru, 2017

Catalogação na fonte:
Bibliotecária – Marcela Porfírio – CRB/4-1878

A659s Aragão, João Paulo Santos.
Sistema de apoio à decisão na escolha entre terceirizar ou fazer os processos produtivos. / João Paulo Santos Aragão. – 2017.
79f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Marcele Elisa Fontana.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia de Produção, 2017.
Inclui Referências.

1. Terceirização. 2. Processo decisório por critério múltiplo. 3. Planejamento empresarial. I. Fontana, Marcele Elisa (Orientadora). II. Título.

658.5 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2017-104)

JOÃO PAULO SANTOS ARAGÃO

SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NA ESCOLHA ENTRE TERCEIRIZAR OU FAZER OS PROCESSOS PRODUTIVOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste - CAA, da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: **Gestão da Produção**

A banca examinadora composta pelos professores abaixo, considera o candidato **APROVADO** com nota _____.

Caruaru, 04 de julho de 2017.

Banca examinadora:

Prof. DSc. Marcele Elisa Fontana: _____
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Orientador)

Prof. DSc. Rodrigo Sampaio Lopes: _____
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Avaliador)

Prof. DSc. Thárcylla R. Negreiros Clemente: _____
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Avaliador)

Prof. DSc. Lúcio Câmara e Silva: _____
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Coordenador da disciplina de TCC)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder saúde e me dar forças sempre em que pensei em desistir.

Aos meus pais pelo amor incondicional e ao meu irmão pelo incentivo. Sem vocês eu não conseguiria sozinho.

A minha madrinha por todos os momentos de alegria e por sempre acreditar em mim.

Aos meus amigos de universidade que estiveram sempre ao meu lado, compartilhando alegrias e momentos de angústia.

A minha orientadora Marcele Elisa Fontana pela confiança ao longo dos últimos anos de graduação.

E, por fim, a todos os professores que contribuíram com a minha formação acadêmica.

RESUMO

Considerada como uma das técnicas administrativas mais reconhecidas, a terceirização de processos produtivos tem se consagrado como um eficiente modelo de gestão. Devido principalmente à elevada competitividade nacional e internacional, a prática de terceirização é vista como uma alternativa à sobrevivência das empresas atuantes. Uma decisão acertada na escolha entre terceirizar ou fazer os processos produtivos traz benefícios inquestionáveis que permitem às empresas vantagens competitivas. Em contrapartida, uma má tomada de decisão acarreta em prejuízos que comprometem seriamente a organização. A decisão de escolher quais processos produtivos devem ser terceirizados exige do decisor a capacidade de analisar diversos aspectos, como por exemplo, a identificação das competências essenciais. Além disso, essa decisão, em sua maioria, envolve múltiplos critérios que podem ser conflitantes entre si. Portanto, escolher entre terceirizar ou fazer os processos produtivos trata-se, na realidade, de uma decisão estratégica. Face ao exposto, este trabalho tem como objetivo propor um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) para apoiar o decisor na escolha entre terceirizar ou fazer os processos produtivos. A concepção do SAD proposto está fundamentada, principalmente, no Procedimento Revisado de Simos e Decisão Multicritério, nos quais se adequam ao contexto do problema. Para validação do SAD proposto, optou-se pela simulação.

Palavras-chave: Terceirização. Sistema de Apoio à Decisão (SAD). Procedimento revisado de Simos. Decisão Multicritério.

ABSTRACT

Considered as one of the most famous management techniques, manufacturing process outsourcing has been established as an efficient model for management. Mainly, due to national and international competitiveness, companies have seen the exercise of outsourcing as an alternative for business surviving. In this context, right decisions between make or buy result in unquestionable benefits which enable a company to be more competitive. Otherwise, wrong decisions result in such loss that may affect the whole company severely. Thus, the decision of choosing which processes shall be outsourced requires from the decision maker the ability of analyzing many aspects, for example, identifying core competences. Hence, outsourcing is understood as a strategic decision that will usually involve multiple criteria that conflict itself. Given these points, this paper proposes a Decision Support System (DSS) in order to support decision makers to choose between make or buy manufacturing process. The concept of the DSS proposed is primarily based on the revised Simos' procedure and Multiple Criteria Decision Analysis, as the context of the problem fits in. Additionally, computing simulation was used to validate the DSS proposed.

Keywords: Outsourcing. Decision Support Systems (DSS). Revised Simos' procedure. Multicriteria decision.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Análise estratégica da terceirização 23
Figura 2.2 - Modelo de tomada de decisão de terceirização 24
Figura 2.3 - Jogos de cartões: ilustração da ordenação dos atributos 27
Figura 2.4 - Definição das categorias usando os perfis 34
Figura 2.5 - Componentes de um SAD 36
Figura 3.1 - SAD proposto para terceirização de processos produtivos 41
Figura 3.2 - Matriz de avaliação 44
Figura 4.1 - Matriz de avaliação (cenário 1) 53
Figura 4.2 - Matriz de avaliação (cenário 2) 55
Figura 4.3 - Matriz de avaliação (cenário 3) 57
Figura 4.4 - Matriz de avaliação (cenário 4) 60

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Avaliação dos atributos pelo procedimento de Simos.....28
Tabela 2.2 - Avaliação não normalizada (Revisão de Simos).....29
Tabela 2.3 - Avaliação normalizada (Revisão de Simos).....30
Tabela 4.1 - Ordenação dos processos – (cenário 1).....52
Tabela 4.2 - Avaliação dos processos em estratégico e competitivo – (cenário 1).....52
Tabela 4.3 - Ordenação dos processos – (cenário 2).....54
Tabela 4.4 - Avaliação dos processos em importância estratégica – (cenário 2).....54
Tabela 4.5 - Avaliação dos processos em competitividade relativa – (cenário 2).....54
Tabela 4.6 - Ordenação dos processos – (cenário 3).....56
Tabela 4.7 - Avaliação dos processos em importância estratégica – (cenário 3).....56
Tabela 4.8 - Avaliação dos processos em competitividade relativa – (cenário 3).....57
Tabela 4.9 - Ordenação dos processos – (cenário 4).....58
Tabela 4.10 - Avaliação dos processos em importância estratégica – (cenário 4).....59
Tabela 4.11 - Avaliação dos processos em competitividade relativa – (cenário 4).....60
Tabela 4.12 - Matriz de consequências - alternativas vs. critérios.....62
Tabela 4.13 - Atribuição das alternativas às classes.....62
Tabela 4.14 - Variação no valor do perfil.....63

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Abordagens de problemas envolvendo terceirização 37

SUMÁRIO

1 *INTRODUÇÃO*.....12

1.1 Objetivos.....13

1.2 Justificativa.....14

1.3 Metodologia.....15

1.4 Estrutura do trabalho.....15

2 *BASE CONCEITUAL E ANÁLISE DA LITERATURA*.....16

2.1 *Outsourcing*.....16

2.1.1 Histórico da terceirização.....16

2.1.2 Terceirização *versus* subcontratação.....17

2.1.3 Conceito de terceirização.....19

2.1.4 Aspectos motivadores à terceirização.....20

2.1.5 Vantagens e desvantagens da terceirização.....21

2.1.6 Análise estratégica da terceirização.....22

2.1.7 Regulamentação da terceirização.....25

2.2 Processos de tomada de decisão.....26

2.2.1 Procedimento revisado de Simos.....26

2.2.2 Apoio multicritério à decisão.....31

2.2.2.1 Método ELECTRE TRI.....33

2.2.3 Sistema de Apoio à Decisão (SAD).....36

2.3 Análise da literatura.....37

2.4 Síntese conclusiva.....39

3 *PROPOSTA DO SISTEMA DE APOIO À DECISÃO (SAD)*.....40

3.1 Descrição do SAD.....40

3.2 Síntese conclusiva.....49

4 *SIMULAÇÃO*.....51

4.1 Descrição dos cenários simulados.....51

4.2 Resultados e análises.....52

4.2.1 Cenário 1.....52

4.2.2 Cenário 2.....53

4.2.3 Cenário 3.....55

4.2.4 Cenário 4.....58

4.2.4.1 Análise de sensibilidade.....63

4.3 Síntese conclusiva.....63

5 *CONSIDERAÇÕES FINAIS*.....65

5.1 Contribuições 66
5.2 Limitações 66
5.3 Trabalhos futuros 66
***REFERÊNCIAS* 68**

1 INTRODUÇÃO

Em face da atual realidade econômica e da alta competitividade a qual as empresas estão vivenciando, exige-se das mesmas uma busca cada vez mais implacável por sistemas de gestão que possam garantir a sua sobrevivência no mercado e mantê-las a frente da concorrência. É exatamente sob esta ótica que a terceirização surge como uma alternativa legal de modelo de gestão para as empresas que buscam por um melhor posicionamento no mercado e vantagens competitivas.

Encarada como uma das técnicas administrativas mais populares, modernas e eficientes (KAKABADSE & KAKABADSE, 2005; BELCOURT, 2006), a terceirização, com enfoque claro na qualidade, redução de custos e flexibilidade estratégica, permite que as empresas optem por direcionarem energias e esforços à especialização de suas atividades principais, e, com isso, resulta-se em um processo de terceirização de atividades tidas como secundárias ou de apoio (ARAGÃO *et al.*, 2016a).

Nesse sentido, para Oliveira (2013) entende-se por terceirização a transferência de atividades para terceiros, que não constituem o objeto principal da empresa, podendo esta contratação envolver tanto a produção de bens, como serviços especializados e serviços temporários. Já Ellram & Billington (2001) definem a terceirização como a transferência de atividades e processos anteriormente realizados internamente para um parceiro externo. Sendo assim, torna-se possível que a empresa concentre-se em suas competências essenciais (SISLIAN & SATIR, 2000; GUNASEKARAN *et al.*, 2015).

A terceirização tem por objetivo principal não apenas redução de custos, mas também trazer agilidade, flexibilidade e competitividade às empresas (ARAGÃO *et al.*, 2016a). Portanto, desta forma, escolher entre terceirizar ou não trata-se, na realidade, de uma decisão estratégica (GONZALEZ *et al.*, 2005; ARAGÃO *et al.*, 2016a). Logo, Aragão *et al*. (2016a) evidenciam que uma má tomada de decisão entre terceirizar ou não pode acarretar em diversos problemas, tais como a elevação de custos; não cumprimento de prazos; perda de qualidade dos produtos ou serviços prestados; problemas relacionados a contratos legais; perda de mercado e, consequentemente, falência organizacional.

No Brasil, desde meados dos anos de 1980, a terceirização acarretou na abertura nacional para mercados externos, além da expansão de diversos segmentos de mercado (DIEESE, 2012). A redução de custos, ganhos na qualidade de produtos e serviços, além de um aumento da lucratividade, fez com que vários segmentos se especializassem na prática de contratação de

terceiros para realização de atividades de produção ou prestação de serviços. Entretanto, de acordo com Schniederjans (2007), essa prática não é de exclusividade da indústria, pois é cada vez mais comum que organizações públicas e privadas, governos e instituições da área de saúde e educação adotem a terceirização como alternativa.

Apesar de ser uma prática comum e de seus indiscutíveis benefícios, a decisão de terceirização é vista em sua maioria como uma decisão de curto prazo, muitas vezes baseada nas experiências passadas dos gestores e empresários. No entanto, quando a empresa busca atingir objetivos no longo prazo, este tipo de procedimento pode não ser o mais adequado. Desta forma, a necessidade por informações mais precisas atreladas a uma decisão mais acertada, faz com que gestores e empresários busquem, cada vez mais, ferramentas que os auxiliem no processo de tomada de decisão. Tendo em vista auxiliar essa tomada de decisão, o Sistema de Apoio à Decisão (SAD) se propõe a solucionar esta questão.

O Sistema de Apoio à Decisão (SAD) – em inglês *Decision Support Systems* (DSS) – além de fornecer informações, é utilizado para resolução de problemas não estruturados e/ou semiestruturados. Apresenta funções específicas que permitem realizar simulações e modelagens através de uma estrutura com bancos de dados e bancos de modelos (COSTA & ALMEIDA, 2002). De acordo com Gomes & Gomes (2012), o SAD tem como objetivo ajudar a melhorar a eficácia e produtividade de gerentes e profissionais.

Um SAD, se bem desenvolvido, gera diversos benefícios: permite simulações rápidas; o custo de modelagem, normalmente, é muito menor que o custo de examinar alternativas no sistema real; a modelagem permite que um gerente avalie os riscos relacionados a ações específicas; pode dar visões claras de fenômenos complexos e, assim, aprimorar e reforçar a aprendizagem (GOMES & GOMES, 2012). Para Djamasbi & Loiacono (2008), decisões com auxílio de um SAD podem ser feitas com maior rapidez e precisão.

Nesse sentido, a utilização de um SAD, que traga consigo os principais aspectos e particularidades inerentes à terceirização, vem a contribuir de forma a se tornar uma ferramenta relevante para a decisão de terceirização.

1.1 Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral propor um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) para auxiliar os gestores no processo de escolha entre terceirizar ou fazer.

Para se atingir o objetivo geral, tem-se como objetivos específicos:

- ✓ Levantar conceitos associados à terceirização e a temas pertinentes;

- ✓ Avaliar o uso de métodos de decisão em terceirização para compreender os aspectos gerais mais importantes envolvidos;
- ✓ Elaborar um SAD para estruturar o problema e apoiar a decisão de terceirização;
- ✓ Aplicação do SAD proposto por meio de simulação, bem como uma análise de sensibilidade para avaliar a estabilidade e robustez da solução da simulação.

1.2 Justificativa

A reduzida escala de produção aliada à necessidade de suprir um mercado cada vez mais crescente, faz surgir a terceirização. Infelizmente, não obstante, é comum que essa decisão seja vista em sua maioria como uma decisão de curto prazo, sendo tomada, muitas vezes, de forma intuitiva ou considerando apenas as experiências passadas do decisor.

Quanto à escolha das atividades ou processos suscetíveis à terceirização, um consenso encontrado na literatura refere-se ao fato da terceirização daquelas que não constituem a competência essencial da organização. Entretanto, para muitas empresas, a tarefa de identificação das competências essenciais é algo árduo e complexo. Erros na identificação dessas podem conduzir a equívocos na tomada de decisão. Além disso, entende-se a terceirização como sendo uma decisão estratégica e, por esse motivo, essa decisão, em sua maioria, envolve múltiplos critérios que podem ser conflitantes entre si.

Desta forma, a utilização de métodos que auxiliem o decisor a expressar suas preferências sobre determinados atributos, principalmente se esses forem subjetivos, e o auxílio de métodos multicritério que apoiem a tomada de decisão e viabilizem a decisão mais acertada, são metodologias que podem ser consideradas na elaboração de um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) que vise auxiliar na decisão de terceirização.

Além disso, diversos autores na literatura discorrem sobre a tomada de decisão entre terceirizar ou fazer em diversas situações e segmentos de mercado (VALENÇA & BARBOSA, 2002; ALMEIDA, 2007; VALOIS & ALMEIDA, 2009; KAHRAMAN *et al.*, 2009; QURESHI *et al.*, 2013; MORAIS *et al.*, 2014; ALMEIDA *et al.*, 2014). Entretanto, para a economia nacional, ainda assim, há uma carência de estudos que estruturem a problemática e forneçam aos decisores mecanismos de decisão para a melhor recomendação entre terceirizar ou fazer os processos.

Sendo assim, o SAD proposto permite apoiar a decisão e reduzir o esforço cognitivo necessário para avaliar os atributos considerados na decisão de terceirizar ou fazer os processos produtivos. Outrossim, direciona a tomada de decisão sobre a terceirização de forma estruturada considerando aspectos não considerados sem este procedimento.

1.3 Metodologia

De acordo com Gil (2010) os tipos de pesquisas podem ser classificados quanto ao seu objetivo e aos seus procedimentos técnicos. No que diz respeito ao objetivo, a pesquisa utilizada neste trabalho se classifica como exploratória, uma vez que proporciona maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Já em relação ao seu procedimento técnico, para este trabalho, tem-se a pesquisa bibliográfica, útil para o estabelecimento de seu marco teórico, ou seja, para possibilitar uma aproximação conceitual.

Para atender ao objetivo do SAD proposto, far-se-á uso de métodos já consagrados na literatura. Logo, para a avaliação das alternativas de acordo com os critérios de importância estratégica e competitividade relativa, será utilizado o procedimento revisado de Simos. Além desse, a utilização do método multicritério ELECTRE TRI, que constitui um dos métodos da família ELECTRE (*ELimination Et Choix Traduisant la REalité*), será utilizado para alocar os processos produtivos nas categorias de terceirizar ou fazer, em uma das etapas do SAD proposto. Para os cálculos que tem como base o método ELECTRE TRI, é utilizado o *software* ELECTRE TRI 2.0a, desenvolvido por LAMSADE – *Université Paris Dauphine.*

Para validação do SAD proposto, optou-se pela simulação. Segundo Taha (2008) entende-se como simulação uma imitação do comportamento aleatório de um sistema com a finalidade de estimular suas medidas de desempenho. Com o uso da simulação rompe-se a necessidade de testes em condições reais para obtenção de informações estratégicas (SILVA *et al*, 2012). Além disso, de acordo com Zülch (2006) é cada vez mais comum a inclusão de aspectos humanos no modelo de simulação.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo este de caráter introdutório.

No Capítulo 2 apresentam-se, através da literatura, os conceitos que serviram de base para este estudo. Conceitos relacionados à terceirização e processos de tomada de decisão são apresentados. Uma análise da literatura também é apresentada neste capítulo.

Já no Capítulo 3 apresenta-se o SAD proposto de apoio à decisão entre terceirizar ou fazer os processos produtivos. No Capítulo 4 apresenta-se a simulação do SAD proposto: caracterização dos cenários simulados e descrição e análise dos resultados alcançados.

Por fim, no Capítulo 5, abordam-se as considerações finais acerca do estudo. Além dessas, elencam-se, também, as contribuições e limitações encontradas, bem como as sugestões de possibilidades para trabalhos futuros.

2 BASE CONCEITUAL E ANÁLISE DA LITERATURA

Pretendendo embasar teoricamente esse estudo, este capítulo apresentará os conceitos difundidos na literatura a respeito do tema proposto. Desta forma, será discutido sobre aspectos gerais da terceirização. Mais à frente, será apresentado processos de tomada de decisão, tais como o Procedimento revisado de Simos, abordar-se-á a respeito de decisão multicritério e conceitos básicos, bem como o método ELECTRE TRI e na sequência apresenta-se o conceito de Sistema de Apoio à Decisão (SAD). E, por fim, apresenta-se uma análise da literatura.

2.1 *Outsourcing*

De acordo com Gomes & Ribeiro (2014), *outsourcing* significa, essencialmente, a opção por uma relação de parceria e cumplicidade com um ou mais fornecedores da cadeia produtiva, em uma decisão tipicamente estratégica, abrangente e de difícil reversão.

Muitas são as definições encontradas na literatura sobre *outsourcing*. Porém, é usual utilizar a palavra "terceirização" como tradução para referir-se a *outsourcing*. Sendo assim, neste trabalho, optou-se pelo uso da palavra terceirização por motivos como: *i)* considerável parcela da bibliografia nacional está pautada sobre a palavra "terceirização"; *ii)* termo mais reconhecido pelos empresários e gestores, e; *iii)* denota semanticamente a existência de um terceiro.

2.1.1 Histórico da terceirização

O que hoje se conhece por terceirização de atividades das organizações é tido como um fenômeno antigo. A prática de contratar terceiros iniciou-se nos Estados Unidos com o advento da II Guerra Mundial (LEIRIA & SARATT, 1995; ENSSLIN *et al.,* 2010). De acordo com Giosa (2007), as indústrias armamentistas tinham como desafio concentrar esforços à produção de armamentos e passaram a delegar algumas atividades de suporte para empresas prestadoras de serviços mediante contratação.

Entretanto, de acordo com Domberger (1998), nos séculos XVIII e XIX, na Inglaterra, diversas atividades mais especializadas já eram transferidas para terceiros, tais como: técnicos em metais, manutenção de estradas, coletas de impostos, gerenciamento de prisões, entre outras. Na França, no século XIX, através de espécies de leilões, dava-se a terceiros o direito de construir e operar estradas e atividades de armazenamento de água. Desta mesma forma, ainda segundo Domberger (1998), o mesmo ocorreu na Austrália com o sistema de correspondências.

Contudo, para Leiria & Saratt (1995), foi a partir da década de 1950 que a prática de contratar terceiros consolidou-se como técnica de administração empresarial.

No Brasil, a rotina de terceirização foi gradativamente implantada. Segundo Giosa (2007), a terceirização no Brasil introduziu-se sob o prisma de recessão. Um mercado cada vez mais restrito que proporcionou a diminuição de oportunidades, possibilitou que novas abordagens fossem rapidamente absorvidas pelas empresas nacionais, fomentando a abertura de novas empresas, oportunidades de ofertas de mão-de-obra, e de certo modo, restringindo os impactos sociais causados pela recessão. Nesse contexto, a terceirização no Brasil teve seu ápice com a vinda das primeiras empresas multinacionais, principalmente as automobilísticas (QUEIROZ, 1992; LEIRIA & SARATT, 1995).

A palavra "terceirização" trata-se na verdade de um neologismo. Segundo Leiria & Saratt (1995), o criador de tal neologismo foi o engenheiro Aldo Sani, então diretor superintendente da empresa de celulose Riocell, de Guaíaba (RS), no início da década de 1970. De acordo com Marcelino & Cavalcante (2012), a sua origem vem do latim *terciariu*, com derivação do ordinal *tertiariu*. Para Felício & Henrique (2004) o termo terceirização é entendido como a combinação da palavra "terceiro" somada ao sufixo "izar", no sentido de ação. Já para Delgado (2015), o termo "terceiro" é compreendido como intermediário, interveniente; visando enfatizar a descentralização de atividades para um terceiro à empresa.

Por se tratar de um neologismo, há indícios de que o termo terceirização é de exclusividade brasileira. Nos países ao redor do mundo, o termo usado refere-se à relação entre duas empresas, isto é, é sempre a tradução da palavra subcontratação (MARCELINO & CAVALCANTE, 2012). Logo, é comum na literatura a utilização de outras denominações como sinônimos de terceirização, tais como evidencia Castro (2000): horizontalização, externalização de atividades, parceria, contrato de fornecimento, subcontratação, entre outros.

Entretanto, apesar do termo subcontratação ser muitas vezes utilizado como sinônimo de terceirização, há uma forte controvérsia quanto a essa similaridade.

2.1.2 Terceirização *versus* subcontratação

Um dos critérios mais utilizados para distinguir terceirização e subcontratação pauta-se na diferença entre atividade-fim e atividade-meio. Entretanto, na própria literatura não há uma distinção clara a respeito das diferenças entre atividades-fim e meio das organizações (PINHEIRO, 1999; ABDALA, 2008; CAIRO JÚNIOR, 2009). De acordo com Pereira & Souza (2014) os conceitos de atividade-fim e atividade-meio são essencialmente empresariais.

Para Belmonte (2008), atividade-fim seria aquela atividade essencial ao desenvolvimento de uma atividade da empresa, enquanto a atividade-meio representaria as atividades de apoio ou suporte para o desenvolvimento da atividade principal, ou seja, da atividade-fim. Corroborando com o exposto, Pinheiro (1999) evidencia que a diferenciação semântica pode ser dada de acordo com a atuação focalizada das empresas, ou seja, seus nichos de mercado, especialização em produtos e processos, entre outros. Desta forma, torna-se possível definir o que seja atividade-fim da empresa, cabendo às demais, a denominação de atividade-meio.

Nesse contexto, Dutra *et al.* (1993) definem terceirização como a transferência de atividades-meio para terceiros, podendo a empresa concentrar-se nas suas atividades-fim. Os autores ainda acrescentam como atividades-meio aquelas que podem ser executadas longe das vistas e do controle efetivo da empresa contratante.

Henkin (1995), por sua vez, reserva ao termo subcontratação a relação existente em que uma empresa (subcontratada) fornece, com frequência, componentes e serviços ligados diretamente ao processo produtivo de outra empresa (subcontratante). Ou seja, à subcontratação relaciona-se a transferência de atividades-fim, enquanto à terceirização a transferência de atividades-meio.

Para Brasil (1993), a terceirização denomina-se como um processo de transferência de funções de uma empresa-origem para serem executadas em uma empresa-destino. A essas funções incluem tanto atividade-fim como atividade-meio.

Ruduit Garcia (2006) também apresenta a diferença entre os conceitos de subcontratação e terceirização. O primeiro traduzido como a transferência de atividades e tarefas de uma empresa para outra, o que pode se referir tanto a atividade-fim como atividade-meio. As atividades e tarefas seriam diversas: franquias, trabalho em domicílio, por projetos, autônomo por empreitada, cooperativas, entre outros. Já a segunda é definida como a transferência parcial de sua atividade-fim (industrial, de serviços e agrícola) para terceiros, tendo em vista flexibilização e foco nas atividades de maior valor agregado.

Vale a pena ressaltar que o critério utilizado na definição de atividade-fim e atividade-meio não deve ser de todo absoluto, uma vez que conforme a evolução social e trabalhista, atividades antes tidas como “fins” podem vir a tornar-se atividades-meio (PEREIRA & SOUZA, 2014).

Desta forma, é possível definir terceirização e subcontratação baseados em outros critérios, como evidencia Young (2000): terceirização estaria ligado a transferência de atividades produtivas ou a prestação de serviços antes desenvolvidas pela própria empresa para uma terceira, a qual assume a responsabilidade da execução sob determinadas condições

contratuais. A empresa terceirizada pode estar dentro ou fora da contratante desde que seus empregados estejam sob condições diferenciadas de trabalho. Já a subcontratação é vista como a relação entre empresas em que exista contratação de fornecedores de produtos ou serviços completos, como por exemplo, o fornecimento de materiais para a indústria de construção civil.

Tendo em vista o exposto, fica notório a falta de uma definição mais geral na literatura da diferença entre terceirização e subcontratação, principalmente se baseada nos critérios de atividade-fim e atividade-meio. Isso ocorre devido a indefinição do que seria cada tipo de atividade, assim como pelo fato de tais conceitos não se alojarem no âmbito do Direito Trabalhista (CASTRO, 2003; MARCELINO & CAVALCANTE, 2012; PEREIRA & SOUZA, 2014).

2.1.3 Conceito de terceirização

Na literatura, várias definições sobre terceirização são encontratadas. Desta forma, apresenta-se alguns conceitos sobre terceirização.

De acordo com Queiroz (1992, p.35), terceirização "é uma técnica administrativa que possibilita o estabelecimento de um processo gerenciado de transferência, a terceiros, das atividades acessórias e de apoio ao escopo das empresas [...] permitindo a estas concentrarem-se no seu negócio, ou seja, no objetivo final". Giosa (2007) por sua vez, destaca a terceirização como uma tendência de transferir, para terceiros, atividades que não fazem parte do negócio principal da empresa.

De forma sucinta, Kotabe & Zhao (2002) definem a terceirização como a contratação de um determinado processo ou função de uma organização para uma empresa externa. Já Ellram & Billington (2001) e Bertaglia (2005) conceituam terceirização como a transferência de atividades e processos anteriormente realizados internamente para um parceiro externo. Para Kahraman *et al.* (2009), terceirização é cada vez mais usado para se referir a contratação de um conjunto de funções ou processos de uma empresa para outra ou até mesmo de um grupo de indivíduos.

Para Campos (2006) a terceirização consiste na transferência de serviços não ligados ao objetivo econômico da empresa contratante para uma empresa contratada de prestação de serviços especializados, vindo tais serviços a se realizar através dos empregados da empresa contratada, dentro ou fora da empresa contratante. Já Silva (1997) conceitua a terceirização como a transferência de atividades para fornecedores especializados, possuidores de tecnologia própria e morderna, que tenham a atividade terceirizada como a sua atividade principal.

Por fim, Basso (2008) classifica a terceirização em dois tipos distintos: *outsourcing* e *offshoring*. O primeiro diz respeito a delegação de um serviço ou fabricação de componentes a uma outra empresa dentro do mesmo país, podendo ser dentro ou fora da empresa tomadora. O segundo é aquele em que a empresa tomadora do serviço ou da fabricação de componentes transfere essas tarefas para uma empresa no exterior.

Dadas as definições acima, fica evidente que as possibilidades de terceirização são vastas. Nota-se que, as diferenças que permeiam sobre a temática estão associadas diretamente às estratégias das empresas, assim como o objetivo dos autores. Por conseguinte, é importante conhecer os principais motivos que impulsionam as empresas em adotarem a terceirização como estratégia de negócio.

2.1.4 Aspectos motivadores à terceirização

Na literatura, é praticamente inquestionável que os defensores da terceirização se apoiam, principalmente, no conceito de competência essencial *(core competence)* proposto por Prahalad & Hamel (1990). Adeptos como Quinn & Hilmer (1994), Campbell (1995), Miles *et al*. (2000), Sislian & Satir (2000), Berson (2001), Fleury & Fleury (2003), Costa & Macedo-Soares (2003), Gottfredson *et al.* (2005), Busbin *et al.* (2008), Brown & Wilson (2008) e Gunasekaran *et al.* (2015), defendem a necessidade das organizações em direcionarem esforços e recursos em suas competências consideradas essenciais, cabendo apenas às demais a terceirização, de maneira a obter vantagens competitivas. Conforme Finneran (1998), isso se torna verdade, uma vez que as empresas fornecedoras têm como suas principais competências a execução dos serviços que são-lhes transferidos.

Além do destaque às competências essenciais, diversos outros motivos reforçam a terceirização como ferramenta competitiva de gestão. Berson (2001) destaca as cinco principais razões utilizadas pelas empresas à adoção da terceirização: (1) redução e controle dos custos operacionais; (2) incremento do foco gerencial nas atividades essenciais; (3) acesso a recursos de classe mundial; (4) liberação de recursos internos para outros propósitos e; (5) obtenção de recursos não disponíveis internamente.

Já Murthy *et al.* (2015) evidencia como motivos impulsionadores para terceirzar atividades: custos gerais mais baixos, através da força de trabalho menor; melhorar os processos através do beneficiamento de terceiros; melhorar foco nas atividades principais e; redução de riscos por meio da transferência dos mesmos para os terceiros.

Segundo Bowers (2000), as justificativas mais utilizadas à implantação da terceirização são: melhor qualidade dos serviços; redução de custos; menor volume de problemas; acesso ao

conhecimento de novas tecnologias; acesso a recursos em abundância e possibilidade de contingência; maior simplicidade na operação do dia-a-dia; garantia quanto ao nível dos serviços; entre outros.

Cachon & Harker (2002) consideram que um dos principais motivos pela busca da terceirização pelas empresas, estão relacionadas quando o custo de produção apresenta economias de escala. Além disso, para Xiao *et al*. (2007), a confiança e a qualidade oferecida pelos terceiros aos seus contratantes podem criar uma melhor percepção do consumidor sobre o produto destinado.

2.1.5 Vantagens e desvantagens da terceirização

A terceirização, como qualquer outra técnica administrativa, apresenta para as empresas pontos positivos e negativos. Sendo assim, mostra-se algumas vantagens e desvantagens oriundas da implantação da terceirização.

Giosa (2007) identifica uma série de itens que se caracterizam como vantagens competitivas advindas da terceirização, que são elas: desenvolvimento econômico; especialização de serviços; aumento da competitividade; busca da qualidade; controles adequados de qualidade; aprimoramento do sistema de custeio; esforço de treinamento e desenvolvimento profissional; diminuição do desperdício; valorização dos talentos humanos; maior agilidade das decisões; redução de custos e maior lucratividade e crescimento.

Reiterando com o exposto, Leiria & Saratt (1995) e Queiroz (1992) evidenciam como aspectos positivos o incremento à produtividade; redução dos níveis hierárquicos, o que simplifica a estrutura da empresa; cria condições de desmobilização para movimentos grevistas; gera melhoria na administração do tempo; gera efetividade e eficiência, e reduz as ações reclamatórias nas empresas tomadoras. Para Martins (2005), a terceirização é vantajosa também por conseguir a redução de encargos trabalhistas e previdenciários.

Já Pinto & Carvalho (2002) propõem como vantagens obtidas pela terceirização: aumento da especialização; uma redução de estoques, em se tratando de fornecimento de materiais; redução de áreas ocupadas e um melhor atendimento. Para Gunasekaran *et al*. (2015), a terceirização viabiliza a minimização de custos de produção, leva a flexibilidade estratégica, além de reduzir custos de ativos, administrativos e gerais. Bustinza *et al*. (2010) apresenta vantagens como o desenvolvimento de novos produtos; equilíbrio no número de funcionários e obtenção de acesso à inovação e tecnologias mais recentes oferecidos pelo contratado.

Além dessas, Campos (2006) ressalta ao aumento do número de micro e pequenas empresas, devido à redução de postos de trabalhos nas grandes empresas que optam pela terceirização, abrindo assim oportunidades para as micro e pequenas empresas.

No entendimento de Leiria & Saratt (1995, p.48), os aspectos que podem ser percebidos como negativos no processo de terceirização são: aumento do risco a ser administrado; dificuldades no aproveitamento dos empregados já treinados; demissões na fase inicial; mudanças na estrutura do poder; falta de parâmetros de preço nas contratações iniciais; custo das demissões; desgaste na relação com sindicatos; má escolha de parceiros; má administração do processo e aumento da dependência de terceiros.

Fatores restritivos são evidenciados por Giosa (2007), entre eles destacam-se o desconhecimento sobre o assunto da alta administração e sobre áreas-chave da organização, dificultando a implantação da terceirização, assim como o desconhecimento da legislação trabalhista. Para Girardi (2006), a falta de conhecimento da legislação específica, ou a falta dela, acarreta a riscos na elaboração dos contratos de terceirização, bem como reclamações jurídico-trabalhistas.

Outra constatação frequente, trata-se da precarização das condições de trabalho. Perda salarial e de direitos; riscos à saúde do trabalhador e aumento da intensidade do trabalho, são resultados negativos com o advento da terceirização (DRUCK, 2011; MARCELINO & CAVALCANTE, 2012).

2.1.6 Análise estratégica da terceirização

Naturalmente, a terceirização tem sido abordada aplicando uma série de teorias. Vários são os tipos de abordagens de apoio à decisão, que vão desde a teoria dos custos de transação até os modelos de decisão multicritério (HUTH *et al.*, 2015). Nesse sentido, Gutwald (1996) apresentou quatro modelos clássicos para este tipo de análise, que são:

- ✓ **Análise econômica:** consiste em comparar o custo de determinada tarefa de fabricação de determinado produto, ou da execução de um serviço, com o custo de aquisição no mercado.
- ✓ **Análise do custo de transação:** é o estudo de como os parceiros se protegem dos riscos nas suas relações na cadeia de suprimento. Esses riscos referem-se à possibilidade de que elementos acordados entre as partes não ocorram.
- ✓ **Análise estratégica (competências essenciais):** que consistem em identificar as competências essenciais da organização, aquelas que geram uma vantagem competitiva.

- ✓ **Análise multidimensional:** que leva em conta outros fatores como natureza inovadora dos serviços ou produtos, fatores de capital humano, custos, experiências dos empregados, maturidade tecnológica, entre outros.

Já Vaxevanou & Konstantopoulos (2015) em seus estudos, apresentaram as formas mais usuais referentes à decisão de terceirização, que são em ordem de aplicação: (1) custos de transação; (2) competência essencial; (3) teoria das relações; (4) teoria baseada em recursos; (5) teoria da economia evolucionária; (6) visão baseada em conhecimento; (7) teoria da agência; (8) economia neoclássica; (9) teoria da troca social e (10) teoria da economia da informação.

Nesse sentido, várias são as abordagens que baseiam-se na investigação da melhor estratégia a ser seguida sobre terceirizar ou não, como por exemplo, a identificação das competências essenciais. Uma abordagem proposta por Hamel & Prahalad (1994, *apud* Di Serio & Sampaio, 2001) consiste em dedicar esforços e investimentos nas competências essenciais, conforme a Figura 2.1 a seguir.

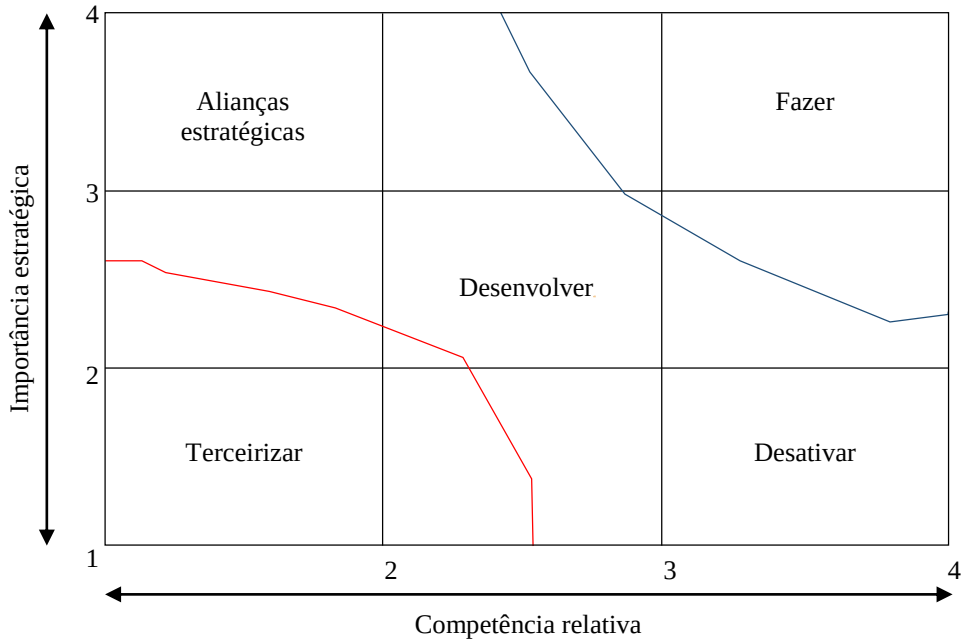

Figura 2.1 - Análise estratégica da terceirização

Fonte: Adaptado de Hamel & Prahalad (1994, apud Di Serio & Sampaio, 2001)

No que diz respeito a importância estratégica, é realizada a análise das competências da empresa, verificando se a atividade ou processo poderá diferenciar a empresa ou não em relação à concorrência, maximizando o valor percebido pelo cliente. Já a análise da competência relativa é voltada a capacidade da empresa frente aos concorrentes no que se refere aos critérios de custos, qualidade e processos (DI SERIO & SAMPAIO, 2001).

Outro modelo semelhante, porém mais simplificado, foi proposto por NEVI (2000, *apud* Pires, 2016), que indica os principais parâmetros considerados no processo decisório como sendo a importância estratégica de a empresa ter determinada capacitação e a sua competitividade relativa aos fornecedores. Logo abaixo, a Figura 2.2 ilustra este modelo.

Figura 2.2 - Modelo de tomada de decisão de terceirização
Fonte: NEVI (2000, apud Pires, 2016)

No modelo existem duas situações extremas, que levam a decisões imediatas (terceirizar e fazer com recursos próprios), e duas situações intermediárias (PIRES, 2016):

- ✓ Reorganizar: realizar o produto ou processo em questão é algo estratégico para a empresa, entretanto ela não está sendo competitiva em comparação aos seus concorrentes. Logo, faz-se necessário melhorar o produto ou processo a fim de sanar essa deficiência.
- ✓ Necessário analisar: realizar o produto ou processo em questão não é estratégico para a empresa, porém, a empresa é competitiva em comparação à concorrência, no que se refere a execução de produtos ou processos. Desta forma, é necessário analisar com acurácia a melhor alternativa entre terceirizar ou fazer com recursos próprios.

Autores como Qureshi *et al*. (2013) e Dornier *et al.* (2000) propõem modelos semelhantes aos apresentados nas Figuras 2.1 e 2.2. A diferença consiste, principalmente no eixo da abscissa, de forma que os autores substituem a "competência relativa" pela "criticidade do componente" analisado.

Já Lonsdale (2002) sugere um modelo ainda mais simplificado em relação aos descritos anteriormente, entretanto, baseia-se em riscos. O modelo considera o risco de terceirização para

a posição competitiva da empresa quanto os riscos decorrentes de questões de gerenciamento de suprimentos. A mensagem do modelo é "segurança em primeiro lugar".

2.1.7 Regulamentação da terceirização

O debate em torno da regulamentação da terceirização vem sendo discutido na sociedade brasileira. A regulamentação da terceirização foi incorporada ao Projeto de Lei 4.302/1998, cujo objetivo inicial era tratar apenas do trabalho temporário.

Em 22 de março de 2017 o Legislativo aprovou o Projeto de Lei nº 4.302/1998 que altera a forma como se trata a contratação de trabalhadores por empresas terceirizadas. Em 31 de março de 2017 o projeto foi sancionado com três vetos pelo Executivo, dando origem a Lei nº 13.429/2017.

A Lei nº 13.429/2017 altera dispositivos da Lei nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, que dispõe sobre o trabalho temporário nas empresas e sobre as relações de trabalho na empresa de prestação de serviços a terceiros. A nova lei permite que todas as atividades possam ser terceirizadas dentro de uma empresa, incluindo as atividades consideradas essenciais, ou seja, é permitido a terceirização de atividades-fim e atividades-meio. Com isso, abre-se a possibilidade irrestrita para a contratação de terceirizados. Em um hospital, por exemplo, médicos e enfermeiros, considerados atividades-fim poderão ser terceirizados. Até a sanção dessa nova lei, as contratações eram limitadas apenas às atividades-meio, tais como limpeza e segurança.

Além disso, essa nova lei altera o tempo de trabalho temporário, o prazo aumenta para seis meses, podendo ser prorrogado por mais três meses (atingindo um tempo total de nove meses) e, também, regulamenta à empresa contratante o dever de oferecer aos terceirizados o mesmo acesso a alimentação, transporte, atendimento médico e treinamento que oferece aos seus funcionários.

Por se tratar de uma nova lei, ela traz consigo muitas questões sobre os seus benefícios à economia e aos trabalhadores, dando abertura a duas fortes linhas de pensamento ao seu respeito: os que são contra e os que são a favor.

Quem é contra afirma que a terceirização irrestrita irá fragilizar os direitos dos trabalhadores, além de reduzir os seus salários. O argumento principal é que uma empresa poderia demitir grande parte dos seus funcionários contratados para contratar empresas de prestação de serviços terceirizados. A ampla rotatividade de funcionários e a possibilidade de substituição de contratos de trabalhadores por outros terceirizados resultaria na precarização do trabalho.

Já os defensores da terceirização irrestrita argumentam de que a terceirização já é um fato consumado e irrevogável, não mais existindo possibilidade de descartá-la do dia a dia das empresas. Além disso, afirmam que a nova lei irá assegurar a empregabilidade dos trabalhadores, gerando mais empregos e manutenção do padrão salarial.

Muito ainda tem a ser discutido a respeito da regulamentação da terceirização no Brasil. Porém, devido à extrema complexidade do tema e aos múltiplos impactos, a regulamentação da terceirização deveria ser tratada em lei específica, cujo conteúdo tentasse abarcar os diversos elementos envolvidos nas relações entre contratantes e terceiros, entre os terceiros e os empregados e entre os contratantes e os terceirizados (DIEESE, 2017).

No cenário de uma terceirização irrestrita, ou seja, em que todas as atividades são legalmente aptas à terceirização, se torna mais evidente a necessidade de um Sistema de Suporte à Decisão (SAD) que auxilie gestores e empresários a classificarem as atividades produtivas entre terceirizar ou fazer, baseadas na estratégia da empresa.

2.2 Processos de tomada de decisão

A tomada de decisão pode ser evidenciada nas mais simples atitudes diárias. O ser humano vê-se obrigado a tomar decisões, ora usando parâmetros quantitativos, ora usando parâmetros de mensuração qualitativa, com forte características subjetiva (GOMES & GOMES, 2012). O aspecto da subjetividade está relacionado a juízos de valores que estão presentes nos tomadores de decisão. Portanto, qualquer metodologia de apoio à decisão deve suportar as subjetividades inerentes ao processo (CLERICUZI *et al.*, 2006).

O chamado "tino" administrativo continua comandando em alguns lugares a tomada de decisão, principalmente pela falta de confiança e conhecimento das metodologias adequadas e pela facilidade de se tomar a decisão baseada em "achismos" (SILVA & SOUZA, 2002). Nesse sentido, os modelos cognitivos possuem um papel importante no entendimento do tomador de decisão sobre o ambiente empresarial (CHEN & LEE, 2003).

Desta forma, será apresentado, na sequência, metodologias que auxiliam o decisor no processo de tomada de decisão.

2.2.1 Procedimento revisado de Simos

Proposto por Simos (1990), o procedimento foi originalmente apresentado para elicitação dos pesos dos atributos subjetivos, através de um "jogo de cartas". Esse procedimento permite que o decisor, diante da complexidade de estabelecer os pesos de atributos subjetivos, consiga defini-los e hierarquizá-los de maneira mais simplificada. Posteriormente, Figueira & Roy

(2002) propuseram uma versão revisada do procedimento de Simos. Os passos para o procedimento são descritos a seguir, conforme Fontana *et al.* (2011).

O procedimento inicia-se dando ao decisor um conjunto de *n* cartões contendo o nome de cada atributo e outro conjunto de *m* cartões brancos, porém, a quantidade de cartões brancos dependerá da necessidade do decisor. Todos os cartões devem ter a mesma dimensão.

Então, o decisor deve ordenar esses cartões do menos para o mais preferível, podendo colocá-los na mesma posição quando considerá-los com mesmo nível de preferência. Cada nível do ranque é considerado como um subconjunto de atributos. O decisor deve inserir cartões brancos quando considerar que a diferença entre subconjuntos sequentes é maior que uma unidade *u*, como mostra a Figura 2.3. Nenhum cartão branco significa que a distância é igual a uma unidade de escala *u*. Já um cartão branco significa uma diferença de duas vezes *u*, e assim por diante.

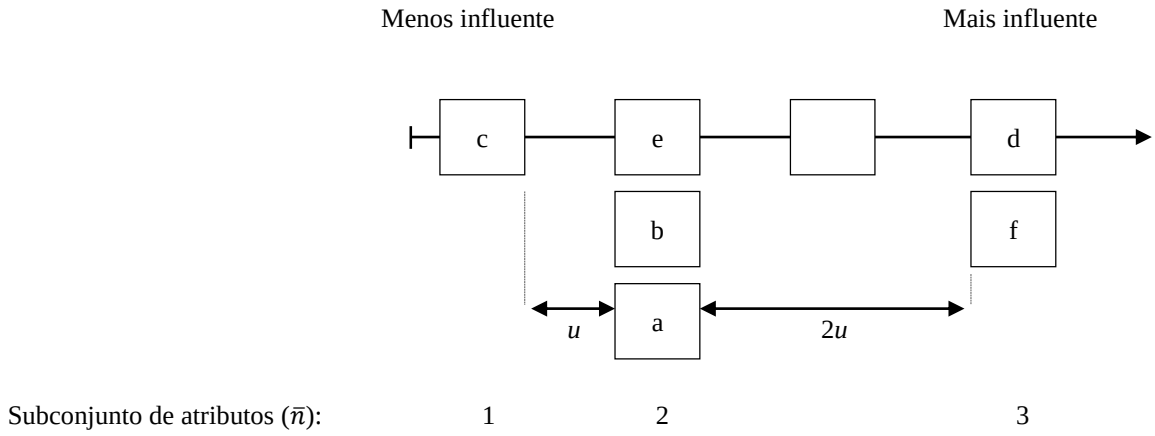

Figura 2.3 - Jogos de cartões: ilustração da ordenação dos atributos
Fonte: Adaptado de Fontana et al. (2011)

Com base na Figura 2.3, o procedimento para obter a avaliação dos atributos é realizado. Cada atributo é colocado numa posição em conformidade com o categoria do subconjunto ao qual pertence, ou seja, o atributo menos preferível ocupa a posição 1, o próximo, a posição 2, e assim por diante. Os cartões brancos também são posicionados, no entanto, os mesmos não são incluídos na soma total das posições. Quando há mais de um atributo na mesma posição, a média de suas posições necessita ser realizada, resultando em uma avaliação não normalizada para estes atributos. Na sequência, realiza-se a avaliação de normalização, que trata-se da razão entre a avaliação não normalizada e a soma total das posições. Os atributos no mesmo subconjunto são dados a mesma avaliação. A Tabela 2.1 apresenta o procedimento de Simos conforme ranque da Figura 2.3.

Tabela 2.1 - Avaliação dos atributos pelo procedimento de Simos

Fonte: Adaptado de Fontana et al. (2011)

$\bar{n}$	Número de cartões	Posição	Avaliação não normalizada	Avaliação normalizada	Total
{c}	1	1	1	(1/23)*100 ≈ 4,3478 → 4	4*1 = 4
{e,b,a}	3	2, 3, 4	(2+3+4)/3 = 3	(3/23)*100 ≈ 13,0434 → 13	13*3 = 39
Cartão Branco	1	(5)	---	---	---
{d,f}	2	6, 7	(6+7)/2 = 6,5	(6,5/23)*100 ≈ 28,2608 → 28	28*2 = 56
Total	7	23	---	---	99

A soma da avaliação final deve resultar em exatos 100 pontos. Porém, devido ao sistema de arredondamento de Simos (maior ou menor número inteiro mais próximo), na Tabela 2.1, a soma da pontuação obteve valor inferior a 100. Por este motivo, Figueira & Roy (2002) propuseram a revisão do procedimento de Simos, de modo a determinar quais atributos serão arredondados para cima e para baixo.

O primeiro passo da revisão é determinar a razão (z) entre as avaliações mais influentes (q) e as menos influentes (p), conforme a Equação (2.1) abaixo.

$$z = \frac{\left[\sum_{i=0}^{q-1}(T-i)\right]p}{\left[\sum_{i=0}^{p-1}(1+i)\right]q} \tag{2.1}$$

Em que:

p = número de atributos no subconjunto menos influente

q = número de atributos no subconjunto mais influente

T = número total de cartões

Com o valor de z é possível calcular o valor da unidade *u* de acordo com a Equação (2.4), utilizando as Equações (2.2) e (2.3) seguintes.

$$e_r = e'_r + 1 \tag{2.2}$$

$$e = \sum_{r=1}^{\bar{n}-1} e_r \tag{2.3}$$

$$u = \frac{z-1}{e} \tag{2.4}$$

Sendo e'_r o número de cartões brancos entre os atributos do subconjunto r e $r+1$, ($\forall r = 1, \ldots, \bar{n}-1$). No exemplo da Tabela 2.1, tem-se $z = 6{,}5$; $e = 3$ e $u = 1{,}83333333$. Com estes valores calcula-se, agora, a avaliação não normalizada (k_r), indicada pela Equação (2.5) abaixo.

$$k_r = 1 + u(e_0 + \ldots + e_{r-1}) \tag{2.5}$$

Na Equação (2.5) tem-se $e_0 = 0$. Para estes valores, mantêm-se apenas duas casas decimais usando a técnica de arredondamento para o inteiro mais próximo. Considera-se também $K' = k_r^*$ (número de atributos do subconjunto $\bar{n}$). Desta forma, a avaliação não normalizada está indicada na Tabela 2.2.

Tabela 2.2 - Avaliação não normalizada (Revisão de Simos)

Fonte: Adaptado de Fontana et al. (2011)

Subconjunto de atributos ($\bar{n}$)		**Nº de cartões brancos entre os subconjuntos r e $r+1$ (e'_r)**	**(e_r) [$e_r = e'_r + 1$]**	**Avaliação não normalizada (k_r)**	**Total (K')**
1	{c}	0	1	1,00	1,00*1 = 1,00
2	{e,b,a}	1	2	2,83	2,83*3 = 8,49
3	{d,f}	---	---	6,50	6,50*2 = 13,00
Total	n = 6	1	3	10,33	K' =24,34

O segundo passo da revisão é determinar a avaliação normalizada de cada atributo. Seja k'_i a avaliação do atributo i, ou seja, $k'_i = k_r$, $k_i^* = k'_i(\frac{100}{K'})$ e $k''_i = k_i^*$; com w sendo o número de casas decimais (considerar $w = 1$). Logo, é necessário criar duas listas L^+ e L^- (FIGUEIRA & ROY, 2002):

A lista L^+ é construída pelos pares (i, d_i) classificados de acordo com os valores crescentes da razão d_i, dada pela Equação (2.6):

$$d_i = \frac{[10^{-w} - (k_i^* - k''_i)]}{k_i^*} \tag{2.6}$$

A lista L^- é construída pelos pares (i, d_i^*) classificados de acordo com os valores decrescentes da razão d_i^*, dada pela Equação (2.7):

$$d_i^* = \frac{(k_i^* - k''_i)}{k_i^*} \tag{2.7}$$

Com essas listas, os atributos são divididos em dois subconjuntos F^+e F^-, onde $|F^+| = v$ e $|F^-| = n - v$. Os valores de F^+ serão arredondados para cima, para o inteiro mais próximo, já os valores de F^- serão arredondados para baixo, para o inteiro mais próximo ou mantidos. Seja $v = (100 - K'') * 10^{+w}$ e o conjunto $M = \{d_i > d_i^* \}$, $|M| = m$, tem-se:

Se $m + v \leq n$, construir a lista F^+ com os primeiros v atributos de L^-, não pertencentes a M; e F^- com as demais.
Se $m + v > n$, construir F^- pelo menos com $n - v$ últimos atributos de L^+, não pertencentes a M; e F^+ com as demais.

Com isso, a avaliação normalizada no exemplo proposto é apresentado na Tabela 2.3. Os números entre parênteses são usados para sinalizar os atributos pertencentes à lista F^+.

Tabela 2.3 - Avaliação normalizada (Revisão de Simos)

Fonte: Adaptado de Fontana et al. (2011)

$\bar{n}$	**Atributos**	k_i'	k_i^*	k_i''	d_i		d_i^*	**Avaliação normalizada**
1	c	1,00	4,446421	4,4	0,012050	>	0,010440	4,4
2	e	2,83	12,583370	12,5	0,001322	<	0,006625	12,6 (3)
2	b	2,83	12,583370	12,5	0,001322	<	0,006625	12,6 (2)
2	a	2,83	12,583370	12,5	0,001322	<	0,006625	12,6 (1)
3	d	6,50	28,901734	28,9	0,003400	>	0,000060	28,9
3	f	6,50	28,901734	28,9	0,003400	>	0,000060	28,9
Total	n = 6	---	100	k” = 99,7	---		---	100

Desta forma, a avaliação normalizada é o nível de influência que cada atributo representa para o decisor.

Fontana *et al.* (2011) evidenciam algumas vantagens da utilização do procedimento revisado de Simos: simples e fácil de usar, o que exige pouco esforço computacional, aumentando assim a sua aplicabilidade, além de minimizar os erros de arredondamento quando os pesos dos atributos são calculados.

Porém, atribui-se a principal vantagem do procedimento ao fato de permitir que qualquer decisor (não necessariamente familiarizado com métodos de decisão) pense e expresse o modo como ele deseja hierarquizar os diferentes atributos em um dado contexto, de modo que as informações obtidas pelo procedimento são muito significativas do ponto de vista das preferências do decisor (ZARDARI *et al*., 2015).

O procedimento de Simos tem sido aplicado a diferentes contextos. Özcan *et al.* (2011), Silva (2011), Marzouk *et al.* (2014) e Marzouk & Hamid (2017) utilizaram o procedimento de

Simos para determinar o grau de importância e peso dos atributos. Já Fontana *et al.* (2011) e Fontana (2013) utilizaram para avaliação das alternativas em critérios subjetivos.

2.2.2 Apoio multicritério à decisão

Uma decisão precisa ser tomada sempre que há um problema que possua mais que uma alternativa para sua solução. Apesar que, mesmo quando se possui uma única ação a tomar, têm-se as alternativas de tomar ou não essa ação (GOMES & GOMES, 2012).

Logo, entende-se por alternativas como as ações potenciais no qual o apoio à decisão baseia-se, ou seja, são as opções possíveis para um dado problema (ROY, 1996). De acordo com Almeida (2013), um problema de decisão possui um conjunto de alternativas em que o decisor deseja realizar comparações e ter uma posição sobre elas. Esse conjunto de alternativas pode ser contínuo ou discreto. Vale a pena ressaltar que o decisor pode não estar interessado apenas em identificar a melhor alternativa de um conjunto de alternativas, mas também saber o quanto a melhor alternativa representa em valor global suficientemente bom para ser adotada como decisão (GOMES & GOMES, 2012).

Desta forma, entende-se como um problema de decisão multicritério uma situação em que exista no mínimo duas alternativas para se escolher, de maneira que esta escolha busque atender múltiplos objetivos que, muitas vezes são conflitantes entre si. À esses objetivos são associadas variáveis (critérios, atributos ou dimensões) que representam e permitem a avaliação de cada alternativa (ALMEIDA, 2013).

Assim, os critérios (ou objetivos, atributos) são instrumentos que permitem a comparação das alternativas de forma que representam a preferência do decisor de acordo com um ponto de vista (ROY, 1996). De acordo com Keeney & Raiffa (1976, a*pud* Valois & Almeida, 2007) os critérios devem atender as seguintes propriedades: completude, operacionalidade, independência, ausência de redundância e tamanho máximo. Segundo Almeida (2013), os critérios podem ser classificados como: critério verdadeiro, semicritério, critério de intervalo e pseudocritério.

Neste cenário, vários atores podem ser considerados em um processo decisório, entre eles destacam-se o decisor, cliente, analista, facilitador, especialista e *stakeholders* (BELTON & STEWART, 2002).

- ✓ Decisor: também chamado de tomador de decisão ou agente de decisão (tradução do inglês *Decision Maker* – DM) é o responsável pela tomada de decisão, de acordo com o seu juízo de valor. Pode ser apenas um indivíduo ou um grupo de pessoas (GOMES & GOMES, 2012).

- ✓ Cliente: também conhecido como preposto, este ator geralmente é um assessor mais próximo ao decisor e pode desempenhar um papel de intermediário. Efetua o contrato com o analista (ALMEIDA, 2013).
- ✓ Analista: tido como um consultor interno que fornece suporte metodológico ao processo decisório (ALMEIDA, 2013).
- ✓ Facilitador: mais presente em decisão em grupo, o papel do facilitador, mediador ou árbitro é de auxiliar as partes negociadoras (ALMEIDA *et al*., 2012).
- ✓ Especialista: profissional que conhece o comportamento do sistema objeto de estudo e como o seu ambiente influencia as variáveis presentes no contexto de decisão (ALMEIDA, 2013).
- ✓ *Stakeholders*: influencia o decisor de alguma maneira, uma vez que o *stakeholder* em geral é afetado pela decisão tomada (ROY, 1996).

Tendo em vista o exposto, ao modelar um problema de decisão que envolva múltiplos critérios, várias são as problemáticas que podem ser consideradas. De acordo com Roy (1996) o decisor pode formular o problema a depender da problemática e do seu contexto. As problemáticas apresentas por Roy (1996) são:

- ✓ Problemática de escolha (P.α): tem como objetivo fazer a escolha simples de um subconjunto de alternativas.
- ✓ Problemática de classificação (P.β): objetiva alocar cada alternativa em classes ou categorias pré-definidas
- ✓ Problemática de ordenação (P.γ): tem como objetivo posicionar as alternativas em uma ordem de preferência.
- ✓ Problemática de descrição (P.δ): objetiva descrever as alternativas e suas consequências para que o decisor possa avaliá-las.

Além destas problemáticas, Belton & Stewart (2002) destacam outras duas problemáticas:

- ✓ Problemática de *design*: procura ou cria novas alternativas a fim de encontrar metas e aspirações reveladas através do processo decisório.
- ✓ Problemática de portfólio: tem como objetivo escolher um subconjunto de alternativas em um elevado conjunto de possibilidade, levando em consideração não apenas as características individuais das alternativas, mas também a forma como elas interagem, com sinergias positivas ou negativas.

Outra característica importante em métodos multicritério está relacionada à compensação que pode existir entre os critérios. Desta forma, os métodos podem ser classificados em

compensatórios e não compensatórios. Os métodos compensatórios são representados pela ideia de compensar um menor desempenho de uma alternativa em um dado critério através de um melhor desempenho em outro critério, ou seja, a avaliação de uma alternativa considera os *trade-off* entre os critérios. Já nos métodos não compensatórios não há *trade-off* entre os critérios (ALMEIDA, 2013).

Os métodos multicritério se apresentam em três tipos principais: critério único de síntese, sobreclassificação (*outranking*) e interativos (ROY, 1996; VINCKE, 1992; PARDALOS *et al*., 1995). Entre os métodos relacionados ao critério único de síntese destacam-se os métodos baseados no modelo aditivo determinístico e a Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT); já entre os métodos de sobreclassificação destacam-se a família de métodos ELECTRE e PROMETHEE; e para os métodos interativos tem-se os métodos de Programação Linear Multiobjetivo (PLMO) (ALMEIDA, 2013).

Sendo assim, a escolha do método mais adequado, frente a uma problemática específica, vai depender de fatores, tais como: tempo e esforço requerido; o conhecimento sobre o ambiente e precisão na decisão. Ainda destacam-se o contexto inserido; disponibilidade de informação; racionalidade requerida (compensatório e não compensatório) e a problemática do problema (ALMEIDA, 2011; ALMEIDA & COSTA, 2003).

Com base nisto, para o problema considerado neste trabalho utilizou-se o método ELECTRE TRI, pertencente à família de métodos ELECTRE.

2.2.2.1 Método ELECTRE TRI

O ELECTRE TRI, pertencente da família ELECTRE (*ELimination Et Choix Traduisant la REalité*), é um método para a problemática de classificação que atribui alternativas a categorias (classes) predefinidas. A atribuição de uma alternativa ‘a’ para uma classe é resultado da comparação desta alternativa com os perfis que definem os limites das categorias (MOUSSEAU & SLOWINSKI, 1998).

Desta forma, para as avaliações das alternativas para cada critério $\{g_1, \ldots, g_i, \ldots, g_m\}$ e um conjunto de índices de perfis $\{b_1, \ldots, b_h, \ldots, b_p\}$, definem-se (p + 1) categorias, em que b_h representa o limite superior da categoria C_h e o limite inferior da categoria $C_h + 1$, h = 1, 2, ..., p (MOUSSEAU *et al.,* 2000). Para cada critério analisado poderá haver perfis com valores distintos que definem as classes, como mostra a Figura 2.4.

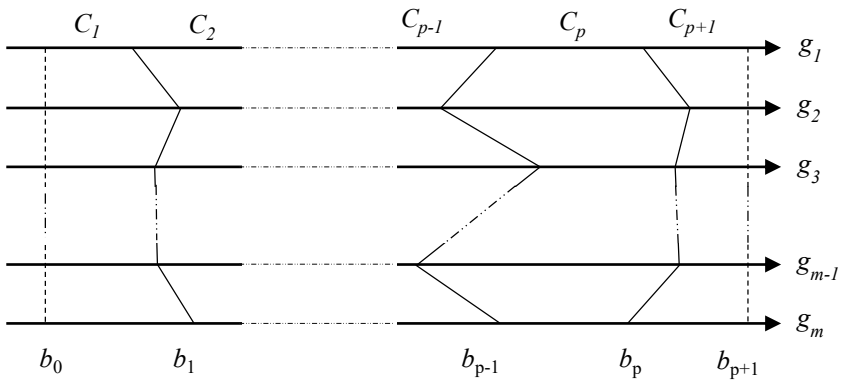

Figura 2.4 - Definição das categorias usando os perfis

Fonte: Mousseau et al. (2000)

As preferências restritas de cada critério são definidas através de pseudocritério, em que os limiares de preferência e indiferença $p_j[(g(b_h)]$ e $q_j[(g(b_h)]$ constituem as informações intracritérios, ou seja, a importância relativa entre os critérios. Desta forma, tem-se que $q_j[(g(b_h)]$ especifica a maior diferença $g_j(a) - g_j(b_h)$ que preserva a indiferença entre 'a' e b_h no critério g_j. Já $p_j[(g(b_h)]$ representa a menor diferença $g_j(a) - g_j(b_h)$ compatível com uma preferência de 'a' sobre b_h no critério g_j (MOUSSEAU *et al*., 2000).

A nível de preferências, para validar as relações de sobreclassificação S (aSb_h ou b_haS), de acordo com Mousseau *et al.* (2000), devem ser verificadas mediante duas condições:

- ✓ Concordância: para uma sobreclassificação aSb_h ser aceita, a maioria os critérios deve estar a favor da afirmação aSb_h.
- ✓ Não discordância: quando a condição de concordância for atendida, nenhum dos critérios deve opor-se fortemente à afirmação aSb_h.

No ELECTRE TRI o limiar de veto também intervêm na construção de S (MOUSSEAU *et al.*, 2000):

- ✓ O conjunto de limiares de veto $(v_1(b_h), v_2(b_h), ..., v_m(b_h))$, usado no teste de discordância $v_j(b_h)$, representa a menor diferença $g_j(b_h) - g_j(a)$ incompatível com a afirmação aSb_h.

Para um determinado limite de categoria, b_h, esta comparação depende da credibilidade (σ) da afirmação aSb_h e b_hSa (FIGUEIRA *et al*., 2005). Para isso, deve-se calcular o Índice de Concordância Parcial $c_j(a,b_h)$; Índice de Concordância Abrangente $c(a,b_h)$; Índice de Discordância $d_j(a,b_h)$ e, por fim, calcular o Índice de Credibilidade $\sigma(a,b_h)$ da relação de sobreclassificação, conforme as Equações (2.8) a (2.11), respectivamente (MOUSSEAU & SLOWINSKI, 1998):

$$c_j(a, b_h) = \begin{cases} 0, \text{ se } g_j(b_h) - g_j(a) \geq p_j(b_h) \\ 1, \text{ se } g_j(b_h) - g_j(a) \leq q_j(b_h) \\ \dfrac{p_j(b_h) + g_j(a) - g_j(b_h)}{p_j(b_h) - q_j(b_h)}, \text{ caso contrário} \end{cases} \quad (2.8)$$

$$c(a, b_h) = \frac{\sum_{j \epsilon F} k_j c_j(a, b_h)}{\sum_{j \epsilon F} k_j} \quad (2.9)$$

$$d_j(a, b_h) = \begin{cases} 0, \text{ se } g_j(b_h) - g_j(a) \leq p_j(b_h) \\ 1, \text{ se } g_j(b_h) - g_j(a) > v_j(b_h) \\ \dfrac{g_j(b_h) + g_j(a) - p_j(b_h)}{v_j(b_h) - p_j(b_h)}, \text{ caso contrário} \end{cases} \quad (2.10)$$

$$\sigma(a,b_h) = c(a, b_h) . \prod_{j \epsilon F} \frac{1 - d_j(a, b_h)}{1 - c(a, b_h)} \quad (2.11)$$

A afirmação aSb_h é considerada válida se $\sigma(a,b_h) \geq \lambda$. λ inicia um nível de corte tal que $\lambda \epsilon [0,5;1]$. Os valores de $\sigma(a,b_h)$, $\sigma(b_h,a)$ e λ determinam as situações de preferências entre 'a' e b_h (MOUSSEAU *et al.*, 2000):

- ✓ $\sigma(a,b_h) \geq \lambda$ e $\sigma(b_h,a) \geq \lambda$: aSb_h e b_haS, portanto 'a' é indiferente a 'b_h'.
- ✓ $\sigma(a,b_h) \geq \lambda$ e $\sigma(b_h,a) < \lambda$: aSb_h e não b_haS, portanto 'a' é preferível a 'b_h'.
- ✓ $\sigma(a,b_h) < \lambda$ e $\sigma(b_h,a) \geq \lambda$: não aSb_h e b_haS, portanto 'b_h' é preferível a 'a'.
- ✓ $\sigma(a,b_h) < \lambda$ e $\sigma(b_h,a) < \lambda$: não aSb_h e não b_haS, portanto 'a' é preferível a 'b_h'.

A partir do procedimento de cálculo do Índice de Credibilidade, o método ELECTRE TRI faz a alocação das alternativas nas classes pré-definidas, baseadas em duas versões: pessimista e a otimista (MOUSSEAU, 2000; FIGUEIRA *et al.*, 2005):

Pessimista

- ✓ Compare 'a' sucessivamente com b_r, r = k – 1, k – 2, ..., 0.
- ✓ O limite b_1 é o primeiro perfil encontrado tal que aSb_h. Atribuir 'a' na categoria C_{h+1}.

Otimista

- ✓ Compare 'a' sucessivamente com b_r, r = 1, 2, ..., k – 1.
- ✓ O limite b_h é o primeiro perfil encontrado tal que $b_h > a$. Atribuir 'a' na categoria C_h.

Sendo estas duas versões diferentes, consequentemente pode ocorrer a classificação de algumas alternativas em diferentes classes. A divergência entre essas classificações indica a

ineficiência do sistema em comparar a alternativa com pelo menos um dos perfis das classes (MOUSSEAU & SLOWINSKI, 1998). De acordo com Costa *et al.,* 2007, esta divergência pode ser atribuída pela incoerência do decisor ou por uma má coleta de dados.

2.2.3 Sistema de Apoio à Decisão (SAD)

Do inglês *Decision Support Systems* (DSS), o Sistema de Apoio à Decisão (SAD) são sistemas que auxiliam os seus usuários no processos decisórios, sejam eles de natureza econômica, industrial, política e social (VINCKE, 1992). De acordo com Gomes & Gomes (2012) os SAD são sistemas interativos e usados frequentemente por decisores com pouca experiência em computação e métodos analíticos, ou seja, os SAD são flexíveis e adaptáveis às mudanças do meio ambiente e dos problemas.

Segundo Almeida *et al.* (2002) entender o tipo de estruturação do problema é importante para distinguir os tipos de sistemas de informação, sendo assim, os SAD são relevantes para resolução de problemas semiestruturados ou não-estruturados (SPRAGUE & WATSON, 1989; COSTA & ALMEIDA, 2002).

A estrutura básica de um SAD é formada de três componentes relacionados: o banco de dados, o banco de modelos e a interface, conforme a Figura 2.5, abaixo.

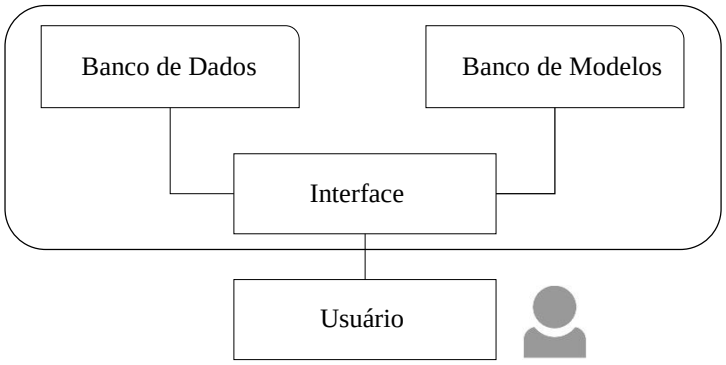

Figura 2.5 - Componentes de um SAD

Fonte: Adaptado de Sprague & Watson (1989)

O Banco de Dados é responsável pelo agrupamento dos dados disponíveis; já o Banco de Modelos é constituído por ferramentas de análise de dados e manipulação de modelos necessários para apoiar à decisão, aqui utiliza-se de otimização, simulação e dados estatísticos; e a Interface é o conjunto de todos os componentes de *hardware* e *software* que dão suporte ao usuário do SAD (CLERICUZI *et al.*, 2006; GOMES & GOMES, 2012).

Um dos principais fatores de sucesso na implantação de um SAD é o seu alinhamento com os requisitos do negócio (BARBOSA *et al*., 2006). Se desenvolvido e implantado, de

acordo com Gomes & Gomes (2012) o SAD gera os seguintes benefícios: permitem simulações mais rápidas; custo de modelagem é muito menos que o custo de examinar alternativas no sistema real; os modelos permitem a análise de um elevado número de alternativas e soluções possíveis, além de dar visões claras de fenômenos complexos, aprimorando assim a aprendizagem.

2.3 Análise da literatura

Nos últimos anos, muito se tem discutido sobre a terceirização. No Quadro 2.1 apresentam-se algumas abordagens utilizadas para solução de problemas dessa natureza. A análise documental de artigos relacionados à decisão de terceirizar ou fazer foi baseada no objetivo central, métodos utilizados, tipo de pesquisa, área de aplicação, critérios e escala de medição aplicada.

Quadro 2.1 - Abordagens de problemas envolvendo terceirização

Fonte: O autor (2017)

Autor	**Objetivo**	**Metodologia/ Métodos**	**Tipo de Pesquisa**	**Aplicação**	**Critérios**	**Escala utilizada**
Fill & Visser (2000)	Decidir entre terceirizar ou fazer	Teoria dos Custos de Transação	Estudo de caso	Setor elétrico	Custos; Receitas; Aspectos estratégicos e estruturais	Verbal
McIvor (2000)	Decidir entre terceirizar ou fazer	Competências Essenciais; Método de custeio ABC *(Activity Based Costing);* Pesquisa *survey*	Revisão da Literatura	---	Custos; Disponibilidade de fornecedor	---
Almeida (2007)	Seleção de fornecedor	Multicritério (Teoria da Utilidade e ELECTRE)	Estudo de caso	Serviço de transporte	Custos; Velocidade	Monetária; Verbal
Araz *et al.* (2007)	Seleção de fornecedor	Multicritério (PROMETHEE e *Fuzzy Goal Programming*)	Estudo de caso	Setor têxtil	Custos; Confiabilidade; Flexibilidade; Qualidade; Tempo de entrega	Verbal; Numérica
Wang & Yang (2007)	Decidir entre terceirizar ou fazer	Multicritério (AHP e PROMETHEE)	Estudo de caso	Comércio	Custos; Acesso a novas tecnologias; Estratégia do fornecedor; Flexibilidade; Qualidade	Verbal; Numérica
Kahraman *et al.* (2009)	Seleção de fornecedor	Multicritério (TOPSIS)	Estudo de caso	Setor moveleiro	Custos; Qualidade; Confiabilidade; Capacidade tecnológica; Tempo de entrega; Responsividade	Numérica

Valois & Almeida (2009)	Decidir entre terceirizar ou fazer	Multicritério (SMARTS)	Estudo de caso	Construção civil	Aspectos legais; Custos; Qualidade; Flexibilidade; Credibilidade; Velocidade	Verbal
Qureshi *et al.* (2013)	Decidir entre terceirizar ou fazer	Competências Essenciais; *Balance Score Card* (BSC); Análise Econômica	Estudo de caso	Indústria de eletrônicos	Custos; Qualidade	---
Morais *et al.* (2014)	Decidir entre terceirizar ou fazer	Multicritério (PROMETHEE II)	Estudo de caso	Comércio	Qualidade; Agilidade aos processos; Disponibilidade de infraestrutura	Verbal
Oliveira *et al*. (2015)	Decidir entre terceirizar ou fazer	Análise Econômica (Valor Presente Líquido; Taxa Interna de Retorno; Valor Anual Uniforme Equivalente)	Estudo de caso	Setor de confecção	Custos; Receita; Lucro	Monetária
Aragão *et al.* (2016a)	Decidir entre terceirizar ou fazer	Multicritério (PROMETHEE II)	Estudo de caso	Setor de confecção	Custos; Qualidade; Confiabilidade; Flexibilidade; Responsividade	Nominal
Aragão *et al.* (2016b)	Delimitar critérios para decisão de terceirizaçã o	Métodos de Estruturação de Problemas (Mapas Cognitivos)	Revisão da literatura; Estudo de caso	Setor têxtil e de confecção	Custos; Qualidade; Flexibilidade; Confiabilidade, Tempo de entrega	---

Como observado no Quadro 2.1, vários são os problemas envolvendo terceirização, que vão desde modelos de *make or buy* (fazer ou comprar), passando por seleção de fornecedores (empresas terceirizadas) até a delimitação de critérios usuais na avaliação da prática de terceirização.

Durante muitos anos, os principais trabalhos abordavam a terceirização apenas sobre a perspectiva da redução de custos, fazendo uso de métodos baseados em análises econômicas, como a Teoria dos Custos de Transação. Porém, com o passar dos anos, a terceirização passou a ser tratada como um problema multicritério.

Diversos são os critérios utilizados para a decisão de terceirizar ou fazer os processos produtivos. Com base na análise da literatura pode-se observar que os critérios custo, qualidade, confiabilidade, flexibilidade e velocidade são usuais à decisão de terceirização. A definição dessa família de critérios se mostra coerente pois quando busca-se atingir objetivos no longo prazo é importante definir critérios relevantes, tais como critérios inerentes ao controle operacional.

Além disso, diversos são os segmentos de mercado em que a terceirização caracterizou-se como uma prática comum, entre eles destaca-se a construção civil, comércio, setor de transportes e tecnologia, além das indústrias têxteis e de confecção. Vale ressaltar que a análise da literatura apresentada no Quadro 2.1 aborda aplicações nos setores de manufatura e serviços.

2.4 Síntese conclusiva

Neste capítulo pode-se observar que a terceirização é uma prática antiga que consiste na transferência, para terceiros, de atividades que, em geral, não fazem parte do negócio principal da empresa. Essa prática traz vantagens como a redução de custos, aumento da qualidade de produtos e serviços, além de trazer mais agilidade e flexibilidade às empresas. Em contrapartida, aumento de risco ao negócio, má escolha de parceiros e precarização do trabalho são aspectos restritivos comuns.

Pode-se ver, também, que a nova Lei nº 13.429/2017 além de abordar sobre o trabalho temporário nas empresas, traz consigo a legalização da terceirização irrestrita no Brasil. Essa nova lei que também regulamenta a terceirização, permite que todas as atividades possam ser terceirizadas, não cabendo mais apenas a terceirização de atividades-meio. Com isso, as possibilidades de terceirização são aumentadas, o que evidencia a importância de modelos de gestão que auxiliem os gestores na decisão de terceirizar ou fazer.

O procedimento revisado de Simos fornece a construção de uma hierarquia de atributos, atribuindo valores numéricos a eles. O procedimento tem sido aplicado a diferentes tipos de problemas devido a sua simplicidade e a conveniência que fornece ao decisor para expressar suas preferências sobre determinados atributos, principalmente se esses forem subjetivos.

Como demonstrado pela análise da literatura, constatou-se que a decisão de terceirização envolve múltiplos critérios que são muitas vezes conflitantes entre si. Desta forma, faz-se então necessário a aplicação de um método multicritério que apoie a decisão diante do cenário analisado.

De acordo com o que foi exposto, a terceirização mostra-se como uma alternativa viável. Tendo em vista auxiliar essa tomada de decisão, um SAD será tratado no capítulo subsequente.

3 PROPOSTA DO SISTEMA DE APOIO À DECISÃO (SAD)

A análise estratégica de terceirização, como já vista nos capítulos anteriores, têm como principal problema em sua decisão a definição das competências essenciais. Atualmente, esse problema tornou-se ainda mais abrangente, uma vez que é permitido que todas as atividades possam ser terceirizadas, não cabendo exclusivamente apenas a terceirização de atividades-meio. Além disso, decisões desse tipo podem envolver múltiplos decisores e múltiplos objetivos (ou critérios) que por sua natureza podem ser conflitantes entre si. Desta forma, considerando as principais características e particularidades envolvidas na problemática de decisão entre terceirizar ou fazer, propõe-se a utilização do SAD conforme a Figura 3.1.

3.1 Descrição do SAD

A seguir apresenta-se uma descrição detalhada de cada etapa necessária à aplicação do SAD proposto.

Etapa 1 – "Levantamento dos processos": Nesta primeira etapa, o decisor irá determinar os processos dos quais deseja submeter ao SAD. Aqui, classificam-se processos em duas categorias: a primeira refere-se aos departamentos, que consistem em setores que desempenham determinadas funções dentro da empresa, por exemplo, departamentos de segurança, serviços gerais, recursos humanos, produção, manutenção, entre outros. Já a segunda é referente às atividades da empresa, que nada mais são que as tarefas desempenhadas em cada departamento.

Não é objetivo deste trabalho determinar quais os processos devem servir de *input* para o SAD proposto, porém, a utilização da técnica de *Brainstorming* torna-se uma ferramenta adequada a este contexto.

Decisão 1 – "Há fornecedor disponível?": A primeira decisão do SAD proposto consiste em verificar a presença de fornecedores que possam executar os processos que serviram de *input* na etapa E1. Esta decisão não deve exigir maiores esforços do decisor, pois se não há executores externos para um determinado processo, é ilógico ele prosseguir as demais etapas do SAD, cabendo apenas a este processo a empresa fazê-lo internamente, ou seja, a própria empresa executá-lo com recursos próprios. Caso haja fornecedor para um determinado processo, este, por sua vez, segue às próximas etapas do SAD.

Vale a pena ressaltar que essa etapa não define os executores externos dos processos, apenas indica a presença ou não de fornecedores.

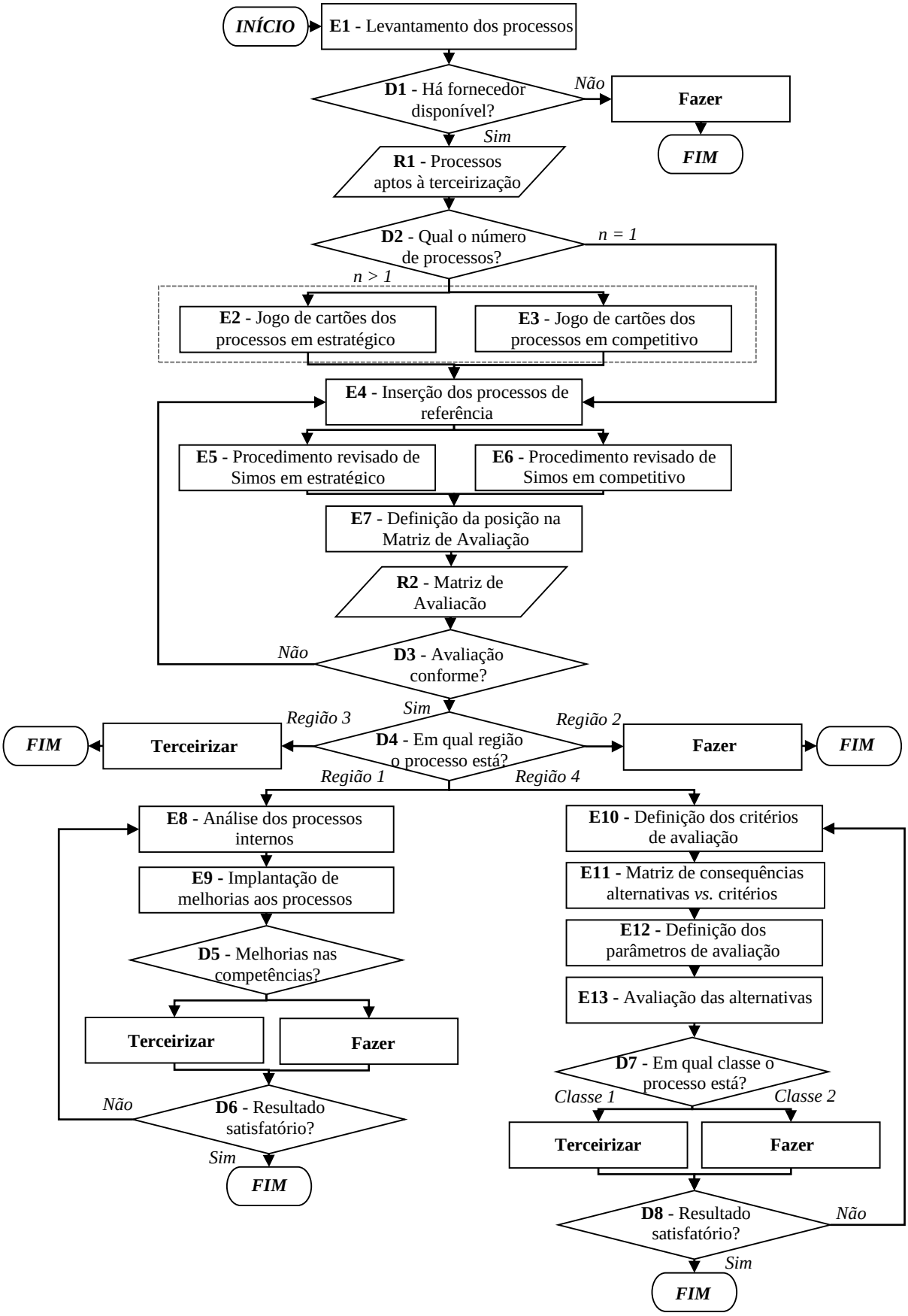

Figura 3.1 - SAD proposto para terceirização de processos produtivos
Fonte: O autor (2017)

Resultado 1 – "Processos aptos à terceirização": Aqui trata-se da geração de um resultado da decisão anterior (D1) e, por se tratar de um resultado, não é solicitado a intervenção por parte do decisor. Este resultado apenas armazena os processos que possuem um fornecedor disponível no mercado. Logo, segue-se para a decisão D2.

Decisão 2 – "Qual o número de processos?": Esta decisão consiste em direcionar o(s) processo(s) para as análises nos critérios de "importância estratégica" e "competitividade relativa". A depender do número *n* de processos nessa decisão, os mesmos são direcionados para etapas distintas do SAD. Para o número de processos $n > 1$ segue-se para as etapas E2 e E3 paralelamente, já para $n = 1$ segue-se para a etapa E4.

Etapa 2 – "Jogo de cartões dos processos em estratégico": Baseado no procedimento proposto por Simos, o decisor nesta etapa irá apenas ranquear os processos produtivos de acordo com a importância estratégica considerada, inserindo cartões brancos sempre que considerar um distanciamento maior entre os processos produtivos. Aqui o decisor irá realizar uma análise das competências da empresa, ou seja, se o processo poderá diferenciá-la ou não em relação à concorrência, de forma que o valor percebido pelo cliente seja maximizado. Após esse ranqueamento, segue-se para a etapa E4.

Etapa 3 – "Jogo de cartões dos processos em competitivo": Semelhante a etapa E2, aqui o decisor irá também ranquear os processos produtivos, porém em relação a competência da empresa. Esse ranqueamente deve traduzir a capacidade da empresa no que se refere a execução dos seus processos, qualidade e custos frente aos concorrentes. Realizado o ranqueamento em relação a competência da empresa, segue-se também para etapa E4.

Etapa 4 – "Inserção dos processos de referência": Esta etapa consiste em solicitar que o decisor insira dois processos de referência nas etapas E2 e E3 (para $n > 1$) ou para o único processo produtivo ($n = 1$). Esses processos de referência inseridos nessa etapa devem expressar a idealização de dois processos que, de acordo com as preferências do decisor, sejam expressados por uma certeza em terceirizar e o outro em uma certeza em fazer.

Realizado o ranqueamento da etapa E2, solicita-se aqui que o decisor insira dois processos denominados de β_0e β_1. O processo β_0 deve ser representado por aquele processo que possua menor importância estratégica que o processo produtivo Y*1*, a fim de garantir a terceirização de β_0. O decisor deve responder a pergunta: "O quão distante o processo de referência β_0 deve estar do processo produtivo Y1 para garantir a sua terceirização?". Cabe ao decisor inserir cartões brancos sempre que considerar pertinente.

Já o processo β_1 deve ser representado por um processo que possua maior importância estratégica em comparação ao processo produtivo Y*n,* a fim de garantir a execução interna de β_1. O decisor deve responder a pergunta: "O quão distante o processo de referência β_1 deve estar do processo produtivo Y*n* para garantir a sua execução interna?". Cabe ao decisor inserir cartões brancos sempre que achar necessário.

O mesmo acontece para a etapa E3. Porém, aqui o decisor deve inserir os processos de referência α_0 e α_1. O processo α_0 deve ser representado por um processo com competência relativa inferior ao processo produtivo X*1,* a fim de garantir a terceirização de α_0. O decisor deve responder a pergunta: "O quão distante o processo de referência α_0 deve estar do processo produtivo X1 para garantir a sua terceirização?". Cabe ao decisor inserir cartões brancos sempre que considerar pertinente.

Já o processo α_1 deve ser representado por um processo que possua competência relativa maior em comparação ao processo produtivo X*n,* a fim de garantir a execução interna de α_1. O decisor deve responder a pergunta: "O quão distante o processo de referência α_1 deve estar do processo produtivo X*n* para garantir a sua execução interna?". Cabe ao decisor inserir cartões brancos sempre que achar necessário.

Esta etapa é importante uma vez que serve para calibrar os limites da Matriz Avaliação que será determinada na etapa E7.

Etapa 5 – "Procedimento revisado de Simos em estratégico": Realizado o jogo de cartões para o critério "importância estratégica" na etapa E2 e com a inserção dos processos de referência para esse critério (β_0 e β_1) pela etapa E4, calcula-se através do procedimento revisado de Simos a avaliação dos processos (alternativas) no critério "importância estratégica".

A avaliação dos processos no critério "importância estratégica" irá estabelecer um *score* Y*i (i = 1,2, ... ,n)* atrelado a cada processo *n*.

Etapa 6 – "Procedimento revisado de Simos em competitivo": Após o ranqueamento advindo do jogo de cartões para o critério "competitividade relativa" na etapa E3 e com a inserção dos processos de referência para esse critério (α_0 e α_1) pela etapa E4, calcula-se através do procedimento revisado de Simos a avaliação dos processos (alternativas) no critério "competitividade relativa",

A avaliação dos processos no critério "competitividade relativa" irá estabelecer um *score* X*i (i = 1,2, ... ,n)* atrelado a cada processo *n*.

Etapa 7 – "Definição da posição na Matriz de Avaliação": De posse dos resultados das etapas E5 e E6, é possível definir a posição dos processos na Matriz de Avaliação. A matriz

utilizada para definição das competências essenciais, baseadas nos critérios "importância estratégica" e "competitividade relativa" foi baseada na matriz proposta por NEVI (2000, *apud* Pires, 2016). A Matriz de Avaliação utilizada é dividida em quatro regiões, conforme representadas pela Figura 3.2.

Para a marcação dessas regiões são realizados cortes, aqui designados por α e β. Para o eixo de X (competitividade relativa) tem-se o corte tipo α e para o eixo de Y (importância estratégica) tem-se o corte tipo β. Ambos os cortes são representados pela média dos processos de referência estabelecidos na etapa E4, conforme as Equações (3.1) e (3.2), a seguir:

$$\alpha = \frac{\alpha_1 - \alpha_0}{2} \tag{3.1}$$

$$\beta = \frac{\beta_1 - \beta_0}{2} \tag{3.2}$$

Desta forma, os pares ordenados (X*i*, Y*i*) são plotadas na Matriz de Avaliação.

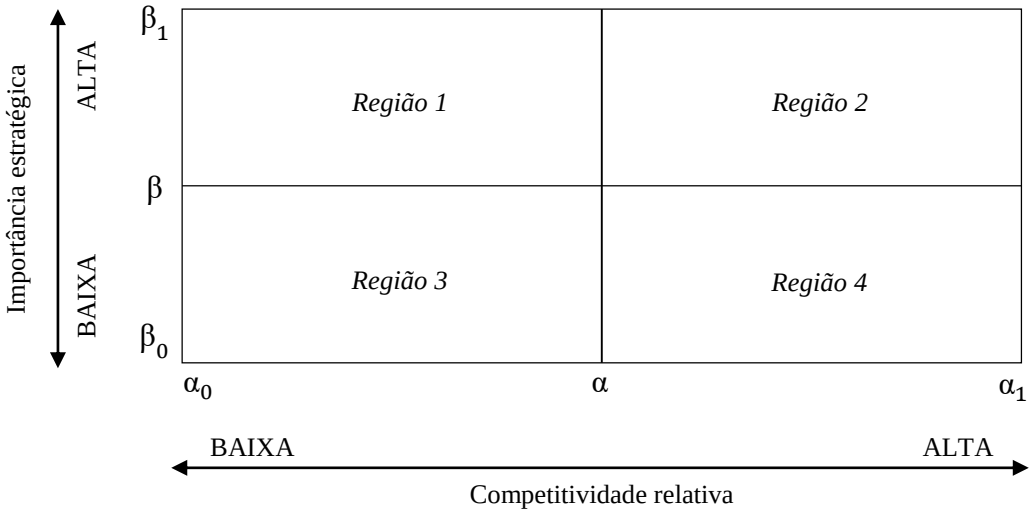

Figura 3.2 - Matriz de avaliação

Fonte: Adaptado de NEVI (2000, apud Pires, 2016)

Entretanto, pode haver situações em que os processos localizem-se nas regiões de dúvida da Matriz de Avaliação, ou seja, localizem-se exatamente acima dos cortes α e β, isso se dá ao fato da maneira como são estabelecidos os cortes. Sendo assim, têm-se os seguintes casos especiais:

Se X*i* < α e Y*i* = β → processo designado para a Região 1

Se X*i* = α e Y*i* > β → processo designado para a Região 1

Se X*i* = α e Y*i* < β → processo designado para a Região 4

Se X*i* > α e Y*i* = β → processo designado para a Região 4

Se X*i* = α e Y*i* = β → processo designado para a Região 4

Para todas as soluções estabelecidas para os casos especiais, é preferível, portanto, a designação desses processos para as regiões que propõem uma análise mais detalhada em detrimento das regiões de decisão imediata.

Resultado 2 – "Matriz de Avaliação": Esta fase gera apenas o resultado derivado da etapa E7, ou seja, a Matriz de Avaliação com todos os processos produtivos localizados nas regiões. Não necessitando da intervenção do decisor, este resultado servirá de entrada para a decisão D3, subsequente.

Decisão 3 – "Avaliação conforme?": Mediante a classificação dos processos nas regiões da Matriz de Avaliação, o decisor determina se deseja seguir com as classificações dos processos. Sendo assim, é possível classificar os processos de acordo com as regiões da Matriz de Avaliação:

- ✓ *Região 1*: Processos representados por uma baixa competitividade relativa e uma alta importância estratégia;
- ✓ *Região 2*: Processos representados por uma alta competitividade relativa e uma alta importância estratégica;
- ✓ *Região 3*: Processos representados por uma baixa competitividade relativa e uma baixa importância estratégica;
- ✓ *Região 4*: Processos representados por uma alta competitividade relativa e uma baixa importância estratégica.

Caso a avaliação esteja de acordo com as perspectivas do decisor, segue-se para a decisão D4 ("Em qual região o processo está?"), caso contrário, retorna-se para a etapa E4.

Este procedimento de decisão D3 é pertinente uma vez que checa se os resultados obtidos das etapas anteriores traduzem as preferências do decisor, verificando se a inserção dos processos de referência foi realizada de forma racional.

Decisão 4 – "Em qual região o processo está?": De posse da classificação dos processos nas regiões da Matriz de Avaliação, é possível tomar decisões de maneira direcionada a cada uma das quatro regiões da matriz. As formas de avaliação e decisão correspondentes a cada uma das regiões devem ser:

- ✓ ***Região 1:*** Nesta região, os processos são representados por possuírem uma baixa competitividade relativa e uma alta importância estratégia. Para que os processos possam tornar-se mais competitivos em relação à concorrência e ao mesmo tempo atender aos interesses dos *stakeholders*, faz-se necessárias melhorias nos processos.

Para que a análise e, posteriormente, melhorias realizadas nos processos ocorram de forma efetiva, essas devem ser conduzidas por ferramentas apropriadas. Assim, deve-se seguir para a etapa E8.

- ✓ ***Região 2:*** Nesta região os processos são representados por possuírem uma alta competitividade relativa e uma alta importância estratégica. Tendo em vista a relevância dos processos presentes nessa região, caracterizando-os como competências essenciais, os mesmos recaem na decisão imediata de FAZER internamente com recursos próprios.
- ✓ ***Região 3:*** Nesta região os processos são representados por possuírem uma baixa competitividade relativa e uma baixa importância estratégica. Desta forma, não se necessita de análises adicionais, cabendo a esses processos a TERCEIRIZAÇÃO.
- ✓ ***Região 4:*** Nesta região os processos são representados por possuírem uma alta competitividade relativa e uma baixa importância estratégica. Aqui, os processos não são estratégicos para a empresa (comparativamente a seus competidores), então se faz necessário uma análise que forneça argumentos necessários para validar qual dos processos devem ser terceirizados ou não. Essa questão se torna viável a utilização de uma abordagem MCDA (*Multiple Criteria Decision Aiding*). Assim, segue-se para a etapa E10.

Etapa 8 – "Análise dos processos internos": Para esta etapa pode-se sugerir a utilização do *Balanced Scorecard* (BSC), como proposto por Kaplan & Norton (1992). O BSC é um sistema que mede o desempenho da organização segundo indicadores previamente definidos. Reflete o equilíbrio entre os objetivos de curto e longo prazo, entre as medidas financeiras e não-financeiras, entre os indicadores de tendência e ocorrência e ainda entre as perspectivas interna e externa de desempenho (KAPLAN & NORTON, 1997).

Ainda de acordo com Kaplan & Norton (1997), diversas empresas utilizam o BSC como forma de melhorar seus processos críticos de gestão, como: esclarecer e traduzir a visão e a estratégia; comunicar e relacionar objetivos estratégicos e indicadores; planejar, determinar metas, alinhar iniciativas estratégicas e melhorar o aprendizado e o *feedback* estratégico.

Além do BSC, o SAD proposto sugere como ferramenta alternativa o Diagrama de Ishikawa. Nesse contexto, o Diagrama de Ishikawa torna-se uma ferramenta prática para representar as relações existentes da baixa competitividade relativa, evidenciando as possíveis causas e atuando como guia para medidas corretivas.

Etapa 9 – "Implantação de melhorias aos processos": Após analisados os processos (E8), esta etapa consiste em pôr em prática melhorias, de modo a aumentar a competência da

empresa em relação ao processo em questão e permitindo-a assim, ser mais competitiva em relação aos concorrentes. A "Implantação de melhorias aos processos" não pode e nem deve tumultuar os processos e colaboradores da organização. Por isso, esta é uma etapa que exige um maior esforço e comprometimento da organização.

Decisão 5 – "Melhorias nas competências?": Após as implantações de melhorias necessárias aos processos (E9), cabe ao decisor mensurar essas melhorias no critério "competitividade relativa". Caso haja uma melhora significativa nos processos, os mesmos devem ser executados internamente (fazer). Entretanto, caso não haja melhora ou na pior das hipóteses, uma piora nas competências dos processos, cabe a esses a terceirização.

Decisão 6 – "Resultado satisfatório?": Aqui verifica-se se os resultados obtidos entre terceirizar ou fazer dos processos da Região 1 estão de acordo com as preferências do decisor. Caso não estejam, sugere-se uma reavaliação dos processos internos, a partir da etapa E8.

Etapa 10 – "Definição dos critérios de avaliação": Esta etapa trata-se do início para a aplicação de uma metodologia multicritério para a Região 4. Nesta etapa tem-se a definição dos critérios de avaliação.

Logo, esta etapa do SAD deve ser bastante discutida, uma vez que os critérios são a base de uma avaliação. Os critérios devem ser significativos e claros, de maneira que não haja interpretações errôneas por parte do decisor ou analista.

O SAD proposto indica como forma de definição dos critérios de avaliação a pesquisa bibliográfica, levantando os critérios usuais no contexto de decisão. Além da pesquisa bibliográfica, sugerem-se como ferramentas alternativas os métodos de estruturação de problemas. Os métodos de estruturação de problemas procuram construir uma representação formal que integra os componentes objetivos do problema e os aspectos subjetivos do decisor (ALMEIDA *et al.* 2012). Entre esses destacam-se o *Strategic Options Development and Analysis* – SODA (EDEN, 1988) e o *Soft Systems Methodology* – SSM (CHECKLAND & TSOUVALIS, 1997).

Etapa 11 – "Matriz de consequências alternativas *vs.* critérios": De posse das alternativas (processos) e critérios de avaliação (E10) é possível construir a matriz de consequências alternativas *vs.* critérios. A matriz de consequências consiste na avaliação $g_j(a_i)$ de cada alternativa a_i em cada critério g_j.

Etapa 12 – "Definição dos parâmetros de avaliação": Realizadas as etapas anteriores, estabelecem-se nesta etapa as preferências do decisor, ou seja, os parâmetros do método

escolhido. No SAD proposto, o método multicritério utilizado será o método ELECTRE TRI. A escolha desse método foi baseada nas seguintes características:

- ✓ Necessidade de categorizar os processos em duas classes;
- ✓ Racionalidade não compensatória, por acreditar que ao definir que um processo será ou não realizado internamente se procura observar o desempenho global deste processo. Neste caso não seria interessante que um desempenho péssimo em um critério fosse compensando por um ótimo desempenho em outro critério. Para compreender melhor, suponha dois critérios: custo e qualidade. Será optado por terceirizar aquele processo que tenha baixa qualidade e alto custo. A baixa qualidade não deveria ser compensada pelo alto custo, nem vice-versa. Importante destacar que isto pode mudar de acordo com as preferências do decisor, sendo possível a adoção de outros métodos;
- ✓ Garantia de que a inserção e retirada de alternativas (processos) do conjunto analisado não irá alterar a classificação das demais. Como o processo pode ser dinâmico, é interessante que a classificação das alternativas não seja alterada com a consideração de novas alternativas advindas da Região 1, por exemplo. A comparação das alternativas com os perfis permitem que isto seja possível dentro de certos limites.

Desta forma, os parâmetros que devem ser estabelecidos são: os perfis b_h das classes para cada critério g_j; os coeficientes de importância ou pesos k_j; os limiares de preferência $p_j(b_h)$, indiferença $q_j(b_h)$ e de veto $v_j(b_h)$; e a regra de atribuição (pessimista ou otimista). O decisor do problema deve definir estes parâmetros com base nas suas preferências.

Etapa 13 – "Avaliação das alternativas" De posse de todas as informações aplica-se o método multicritério ELECTRE TRI. Para isto, pode-se usar o *software* ELECTRE TRI 2.0a, desenvolvido por LAMSADE – *Université Paris Dauphine.*

Decisão 7 – "Em qual classe a alternativa está?": O método ELECTRE TRI irá classificar os processos em: Classe 1 (Terceirizar) e Classe 2 (Fazer). Logo, a decisão entre terceirizar ou fazer irá depender da classe que as alternativas (processos) forem alocadas conforme a etapa E13.

É importante destacar que o método ELECTRE TRI retorna duas versões: a pessimista e a otimista. Neste caso é mais interessante a versão pessimista porque a atribuição das alternativas às classes é realizada de uma forma mais conservadora, ou seja, mais exigente, já a versão otimista é subótima porque ela supervaloriza algumas alternativas. Além disso,

segundo Bouyssou & Marchant (2005) apenas a versão pessimista se encaixa no quadro dos modelos de classificação não compensatórios.

Contudo, recomenda-se ainda que seja realiza uma análise de sensibilidade, por meio da alternação dos parâmetros adotados, com objetivo de avaliar a estabilidade e robustez da solução.

Além disso, pode ocorrer a situação de apenas uma alternativa localizar-se na Região 4. Logo, para que seja possível avaliar a alternativa (processo), sugere-se a adoção de uma das seguintes ações:

Ação 1: Observar alternativas presentes nas Regiões 2 e 3 e adotá-las como alternativas de comparação;

Ação 2: Gerar duas alternativas totalmente fictícias que expressem uma certeza absoluta em terceirizar e uma certeza absoluta em fazer, ou seja, os extremos;

Ação 3: Analisar alternativas em situações em que o SAD já tenha sido usado anteriormente.

Decisão 8 – "Resultado satisfatório?": Aqui verifica-se se os resultados obtidos entre terceirizar ou fazer dos processos da Região 4 estão de acordo com as preferências do decisor. Caso não estejam, sugere-se uma reavaliação dos critérios de avaliação, da matriz de consequências e dos parâmetros do ELECTREI TRI. A revisão destes deve ser realizada a partir da etapa E10.

3.2 Síntese conclusiva

Neste capítulo apresentou-se o Sistema de Apoio à Decisão (SAD) proposto para a decisão de terceirizar ou fazer processos produtivos. O SAD apresentado pela Figura 3.1, bem como a sua descrição detalhada, fornecem informações suficientes à aplicação do mesmo.

No SAD proposto, o procedimento revisado de Simos foi utilizado para avaliar alternativas (processos) em critérios subjetivos, ou seja, nos critérios de "importância estratégica" e "competitividade relativa". Esses critérios, quando combinados, fornecem informações para a identificação dos processos que constituem as competências essenciais do contexto analisado, sob a perspectiva de um decisor. A identificação das competências essenciais é algo determinante atrelado à decisão de terceirização.

A Matriz de Avaliação utilizada serviu para determinar a posição de cada um dos processos avaliados pelo procedimento revisado de Simos. Dividida em quatro regiões, sendo duas delas de decisão imediata (terceirizar ou fazer), cabendo as restantes uma decisão mais detalhada, como uma análise estratégica e multicriterial.

Apesar do considerável número de etapas e decisões presentes no SAD proposto, o mesmo é simples e fácil de ser aplicado. Sendo assim, objetivando compreender e quantificar a inter-relação existente das variáveis do SAD, é proposta uma simulação numérica, realizada no capítulo seguinte.

4 SIMULAÇÃO

Neste capítulo será apresentada uma simulação do uso do Sistema de Apoio à Decisão (SAD) proposto no capítulo anterior. Apresentar-se-á a simulação de 4 cenários distintos bem como os dados simulados de cada cenário. Os resultados e análises das simulações são apresentados no subitem 4.2.

4.1 Descrição dos cenários simulados

O número de processos que serviram como *input* do SAD varia de cenário para cenário, essa variação tem como objetivo avaliar o comportamento de cada etapa do SAD em diferentes quantidades de processos. A definição dos cenários foi dada através de uma variável aleatória.

Os cenários 1, 2 e 3 possuem como *input* 02, 05 e 08 processos produtivos, respectivamente. Para estes cenários objetiva-se, exclusivamente, demonstrar a possibilidade de geração da Matriz de Avaliação através do procedimento revisado de Simos.

Por fim, apresenta-se o cenário 4. Este cenário é baseado em um caso real e possui como *input* 20 processos produtivos. Destes, há processos que já são executados externamente (terceirizados). Sendo assim, pretende-se neste cenário verificar a funcionalidade do SAD em todas as suas etapas.

Nos quatro cenários descritos, assume-se que todos os processos tenham fornecedores externos disponíveis. Portanto, o resultado R1 é composto por todos os processos submetidos ao SAD.

Em todos os cenários simulados, a ordenação dos processos produtivos através do jogo de cartões de Simos (etapas E2 e E3) e a inserção dos processos de referência (etapa E4), ambas necessárias para a avaliação numérica do procedimento revisado de Simos (etapas E5 e E6) foram concebidas por meio de uma variável aleatória, em que o número de cartões brancos m disponíveis para a simulação foi igual ao número de processos produtivos n (ou seja, $m = n$). A variável aleatória foi utilizada para eliminar qualquer viés cognitivo que poderia existir em um cenário montado.

Vale a pena ressaltar que os resultados dos cenários simulados possuem caráter descritivo, com o objetivo de verificar a funcionalidade e utilidade do SAD proposto.

4.2 Resultados e análises

4.2.1 Cenário 1

A Tabela 4.1 apresenta a ordenação dos processos produtivos nos critérios "importância estratégica" e "competitividade relativa" de acordo com o jogo de cartões do procedimento de Simos (ver seção 2.2.1). Com base nessa ordenação realizadas nas etapas E2 e E3, pôde-se inserir os processos de referência da etapa E4.

Tabela 4.1 - Ordenação dos processos – (cenário 1)

Fonte: O autor (2017)

Estratégico		**Competitivo**	
Ranque	**Subconjunto**	**Ranque**	**Subconjunto**
1	β_0	1	α_0
2	A	2	A
3	Cartão Branco	3	Cartão Branco
4	Cartão Branco	4	Cartão Branco
5	Cartão Branco	5	B
6	B	6	α_1
7	β_1		

Após realizada a ordenação e adição dos processos de referência, aplica-se as avaliações numéricas do procedimento de Simos (E5 e E6). Em nenhuma das etapas foi necessária a revisão do procedimento de Simos. A avaliação numérica dos processos nos critérios "importância estratégica" e "competitividade relativa" é apresentada na Tabela 4.2, abaixo.

Tabela 4.2 - Avaliação dos processos em estratégico e competitivo – (cenário 1)

Fonte: O autor (2017)

Importância Estratégica					
$\bar{n}$	**Processos**	**Posição**	**Avaliação não normalizada**	**Avaliação normalizada**	$\mathbf{Y_i}$
1	β_0	1	1	6,25 → 6,0	6,0
2	A	2	2	12,5 → 13,0	13,0
3	B	6	6	37,5 → 37,0	37,0
4	β_1	7	7	43,75 → 44,0	44,0
Total	---	16	---	---	100
Competitividade Relativa					
$\bar{n}$	**Processos**	**Posição**	**Avaliação não normalizada**	**Avaliação normalizada**	$\mathbf{X_i}$
1	α_0	1	1	7,14 → 7,0	7,0
2	A	2	2	14,28 → 14,0	14,0
3	B	5	5	35,71 → 36,0	36,0
4	α_1	6	6	42,85 → 43,0	43,0
Total	---	14	---	---	100

Estabelecidos os *scores* X*i* e Y*i* é possível definir as posições dos processos na Matriz de Avaliação (E7). Para tal, é necessário estabelecer os cortes tipo α e β para marcação das regiões da matriz, por meio da média dos processos de referência.

Os processos de referência β_0 e β_1 no critério "importância estratégica" possuem valores de 6,0 e 44,0, respectivamente. Sendo assim, de acordo com a Equação (3.2) obtêm-se o corte $\beta = 19{,}0$. Já os processos de referência α_0 e α_1 utilizados no critério "competitividade relativa" assumem valores de 7,0 e 43,0, respectivamente. Utilizando a Equação (3.1) tem-se o corte se $\alpha = 18{,}0$. Desta forma, tem-se a geração da Matriz de Avaliação, representada pela Figura 4.1.

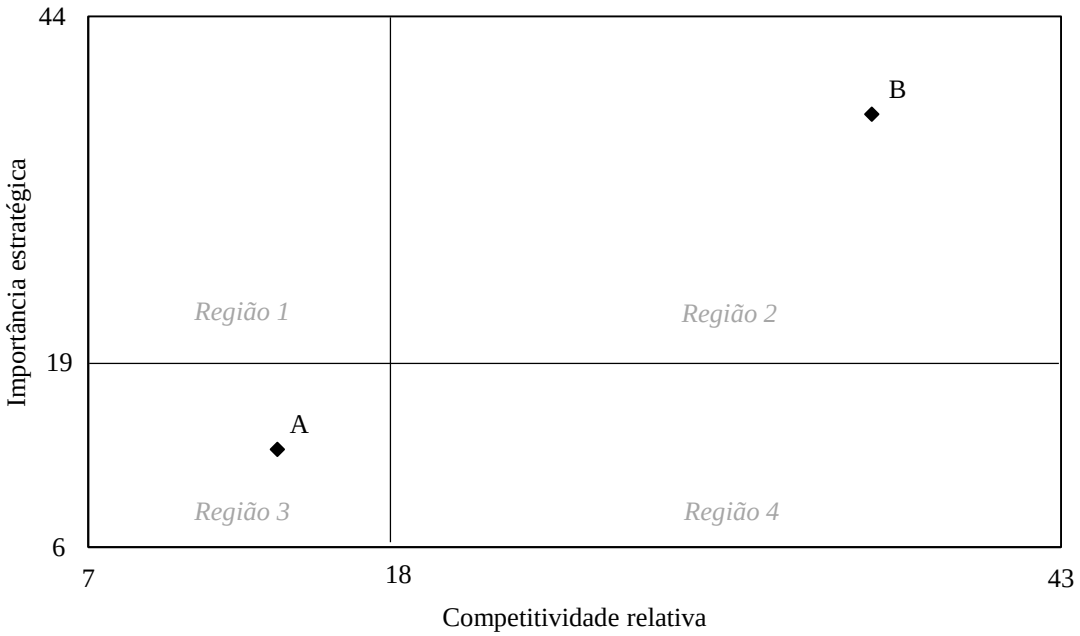

Figura 4.1 - Matriz de avaliação (cenário 1)

Fonte: O autor (2017)

De acordo com a decisão D4 ações são direcionadas para cada um dos processos produtivos. Na Matriz de Avaliação, observa-se que os processos A e B estão localizados nas regiões de decisão imediata (Região 2 e 3). Sendo assim, ao processo A é designado à terceirização e ao processo B a execução interna com recursos próprios. Evidencia-se ainda que a revisão do procedimento de Simos não é fator determinante para a obtenção da Matriz de Avaliação.

4.2.2 Cenário 2

Este cenário possui como input 05 processos produtivos. A ordenação desses processos produtivos por meio do jogo de cartões nos critérios estabelecidos pelo SAD (importância estratégica e competitividade relativa) através das etapas E2 e E3 são indicados na Tabela 4.3. Após esta ordenação realiza-se a inserção dos processos de referência conforme a etapa E4.

Tabela 4.3 - Ordenação dos processos – (cenário 2)

Fonte: O autor (2017)

Estratégico		Competitivo	
Ranque	**Subconjunto**	**Ranque**	**Subconjunto**
1	β_0	1	α_0
2	E	2	Cartão Branco
3	D	3	B
4	Cartão Branco	4	A
5	Cartão Branco	5	E
6	Cartão Branco	6	Cartão Branco
7	C, B	7	Cartão Branco
8	Cartão Branco	8	Cartão Branco
9	A	9	C
10	Cartão Branco	10	D
11	β_1	11	α_1

De posse da ordenação evidenciada na Tabela 4.3, segue-se para as etapas E5 e E6, ou seja, para a avaliação numérica do procedimento de Simos.

Neste cenário, apenas ao critério "importância estratégica" foi necessária a aplicação da revisão do procedimento de Simos, conforme a Tabela 4.4. Já a avaliação normalizada dos processos no critério "competitividade relativa" é apresentada na Tabela 4.5.

Tabela 4.4 - Avaliação dos processos em importância estratégica – (cenário 2)

Fonte: O autor (2017)

$\bar{n}$	**Processos**	k_i'	k_i^*	k_i''	d_i		d_i^*	**Avaliação normalizada Y_i**
1	β_0	1,0	2,309469	2,3	0,03920000	>	0,00410000	2,3
2	E	2,1	4,849885	4,8	0,01033333	>	0,01028571	4,8
3	D	3,2	7,390300	7,3	0,00131250	<	0,01221875	7,4
4	C	7,6	17,551963	17,5	0,00273684	<	0,00296053	17,6
4	B	7,6	17,551963	17,5	0,00273684	<	0,00296053	17,6
5	A	9,8	22,632794	22,6	0,00296939	>	0,00144898	22,6
6	β_1	12,0	27,713626	27,7	0,00311667	>	0,00049167	27,7
Total	---	---	100	k" = 99,7	---		---	100

*z = 12 e u = 1,1

Tabela 4.5 - Avaliação dos processos em competitividade relativa – (cenário 2)

Fonte: O autor (2017)

$\bar{n}$	**Processos**	**Posição**	**Avaliação não normalizada**	**Avaliação normalizada**	**X_i**
1	α_0	1	1	2,32 → 2,0	2,0
2	B	3	3	6,97 → 7,0	7,0
3	A	4	4	9,30 → 9,0	9,0
4	E	5	5	11,62 → 12,0	12,0
5	C	9	9	20,93 → 21,0	21,0
6	D	10	10	23,25 → 23,0	23,0
7	α_1	11	11	25,58 → 26,0	26,0
Total	---	43	---	---	100

Com os valores dos processos de referência (β_0, β_1, α_0 e α_1) definem-se os cortes $\alpha = 12{,}0$ e $\beta = 12{,}7$ e com isso, consegue-se definir as posições dos 05 processos produtivos na Matriz de Avaliação (E7). A Matriz de Avaliação (R2) é representada pela Figura 4.2 abaixo.

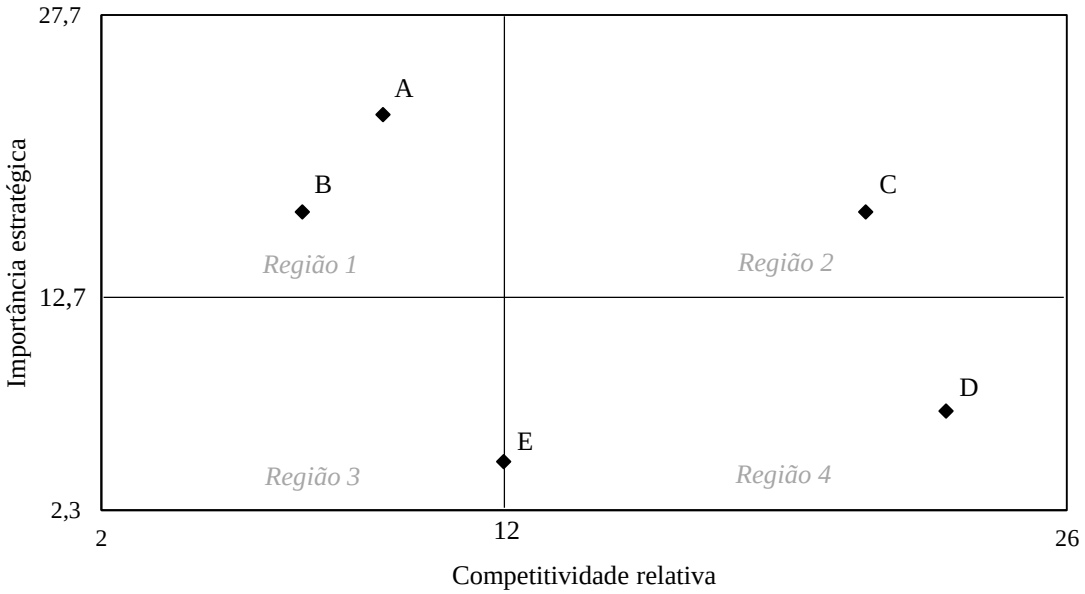

Figura 4.2 - Matriz de avaliação (cenário 2)

Fonte: O autor (2017)

De acordo com a decisão D4, na Região 1 tem-se os processos A e B, onde recomenda-se melhorias a fim de torná-los mais competitivos. Ao processo C tem-se a decisão imediata de fazer internamente esse processo com recursos próprios.

O processo produtivo E está localizado nas regiões de dúvida da Matriz de Avaliação, ou seja, não está exatamente localizado em nenhuma das regiões da matriz. O processo localiza-se sobre o corte α ($X_E = \alpha$) e possui uma avaliação em importância estratégica menor que o corte β ($Y_E < \beta$). Logo, designa-se este processo para a Região 4. Desta forma, para a análise multicritério, característica desta região, tem-se os processos produtivos D e E.

4.2.3 Cenário 3

Neste cenário, os 08 processos produtivos ordenados através do jogo de cartões nos critérios “importância estratégica” e “competitividade relativa”, conforme as etapas E2 e E3, respectivamente. Na sequência tem-se a inserção dos processos de referência (E4). A Tabela 4.6 indica a ordenação dos processos produtivos juntamente com os processos de referência.

Tabela 4.6 - Ordenação dos processos – (cenário 3)

Fonte: O autor (2017)

Estratégico		Competitivo	
Ranque	**Subconjunto**	**Ranque**	**Subconjunto**
1	β_0	1	α_0
2	B	2	F
3	Cartão Branco	3	H
4	E	4	E, G
5	Cartão Branco	5	Cartão Branco
6	F	6	Cartão Branco
7	C, G	7	A, D
8	Cartão Branco	8	Cartão Branco
9	Cartão Branco	9	C
10	A, D, H	10	Cartão Branco
11	Cartão Branco	11	B
12	β_1	12	α_1

Estabelecidas as ordenações, segue-se para as etapas E5 e E6 paralelamente para a avaliação numérica do procedimento de Simos. Para essas avaliações, foi necessário a aplicação da revisão do procedimento de Simos. As avaliações normalizadas dos critérios "importância estratégica" e "competitividade relativa" são apresentadas nas Tabelas 4.7 e 4.8, respectivamente.

Tabela 4.7 - Avaliação dos processos em importância estratégica – (cenário 3)

Fonte: O autor (2017)

$\bar{n}$	**Processos**	k_i'	k_i^*	k_i''	d_i		d_i^*	**Avaliação normalizada Y_i**
1	β_0	1,00	1,175226	1,1	0,02108000	<	0,06401000	1,2
2	B	2,28	2,679516	2,6	0,00764474	<	0,02967544	2,7
3	E	4,82	5,664590	5,6	0,00625104	<	0,01140249	5,7
4	F	7,36	8,649665	8,6	0,00581929	>	0,00574185	8,6
5	C	8,64	10,153955	10,1	0,00453472	<	0,00531366	10,2
5	G	8,64	10,153955	10,1	0,00453472	<	0,00531366	10,2
6	A	12,45	14,631567	14,6	0,00467711	>	0,00215743	14,6
6	D	12,45	14,631567	14,6	0,00467711	>	0,00215743	14,6
6	H	12,45	14,631567	14,6	0,00467711	>	0,00215743	14,6
7	β_1	15,00	17,628393	17,6	0,00406200	>	0,00161067	17,6
Total	---	---	100	k" = 99,5	---		---	100

* z = 15 e u = 1,27272727.

Tabela 4.8 - Avaliação dos processos em competitividade relativa – (cenário 3)

Fonte: O autor (2017)

$\bar{n}$	Processos	k_i'	k_i^*	k_i''	d_i		d_i^*	Avaliação normalizada X_i
1	α_0	1,00	1,448016	1,4	0,03590000	>	0,033160000	1,4
2	F	2,18	3,156675	3,1	0,01372477	<	0,017954128	3,2
3	H	3,36	4,865334	4,8	0,00712500	<	0,013428571	4,9
4	E	4,54	6,573994	6,5	0,00395595	<	0,011255507	6,6
4	G	4,54	6,573994	6,5	0,00395595	<	0,011255507	6,6
5	A	8,09	11,714451	11,7	0,00730284	>	0,001233622	11,7
5	D	8,09	11,714451	11,7	0,00730284	>	0,001233622	11,7
6	C	10,45	15,131769	15,1	0,00450909	>	0,002099522	15,1
7	B	12,81	18,549088	18,5	0,00274473	>	0,002646370	18,5
8	α_1	14,00	20,272227	20,2	0,00137000	<	0,003562857	20,3
Total	---	---	100	k” = 99,5	---		---	100

* z = 14 e u = 1,18181818.

Com base nas etapas E5 e E6 define-se as posições Matriz de Avaliação (E7), para isso, têm-se os cortes α = 9,45 e β = 8,2. A Matriz de Avaliação (R2) é demonstrada pela Figura 4.3.

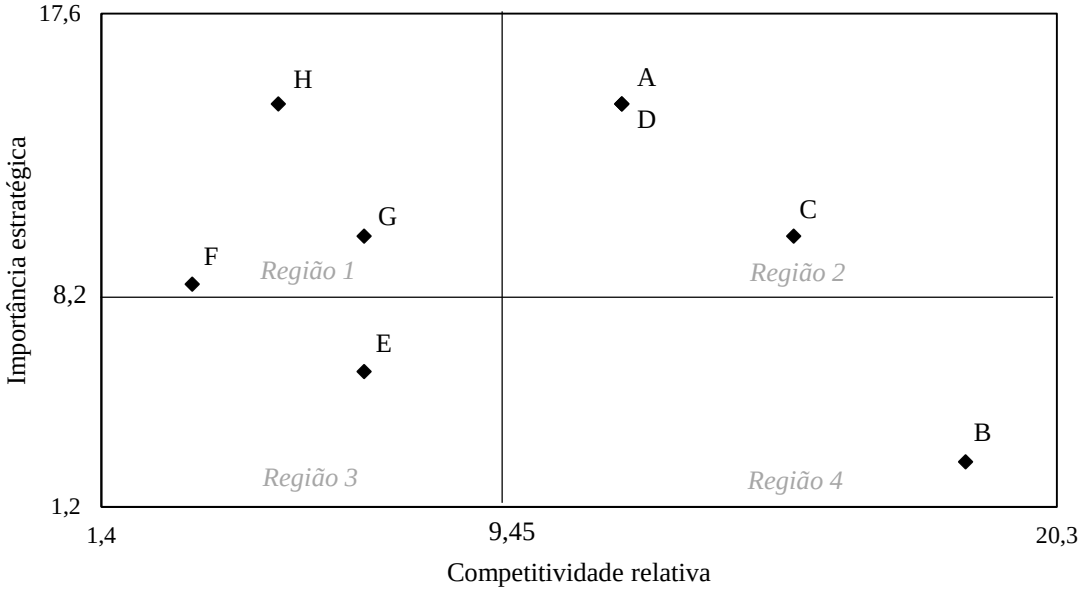

Figura 4.3 - Matriz de avaliação (cenário 3)

Fonte: O autor (2017)

Mediante a decisão D4, os processos H, G e F localizados na Região 1, sugere-se um conjunto de melhorias a eles para, enfim, decidir entre terceirizar ou fazer. Os processos A, D e C, situados na Região 2 sugere-se a execução interna. A ação de terceirizar, característica da Região 3, é recomendada ao processo E.

Por fim, a recomendação fornecida ao processo B é dada pela realização de uma análise mais detalhada através do método multicritério ELECTRE TRI. Aqui, apenas um processo localiza-se nesta região, portanto, recomenda-se a adoção de uma das três ações descritas na decisão D7 (ver Capítulo 3) à aplicação do método multicritério para esta situação.

4.2.4 Cenário 4

Como todos os processos possuem fornecedores e, de acordo com a decisão D1 do SAD, esses processos devem seguir para as etapas E2 e E3, que correspondem a ordenação dos mesmos através do jogo de cartas de Simos "importância estratégica" e "competitividade relativa", respectivamente (para mais detalhes ver seção 2.2.1). Na sequência (E4) tem-se a inserção dos processos de referência para as ordenações realizadas nas etapas anteriores. A Tabela 4.9 demonstra a ordenação dos processos nesses critérios.

Tabela 4.9 - Ordenação dos processos – (cenário 4)

Fonte: O autor (2017)

Estratégico		**Competitivo**	
Ranque	**Subconjunto**	**Ranque**	**Subconjunto**
1	β_0	1	α_0
2	R	2	Cartão Branco
3	Cartão Branco	3	E, K, O, T
4	Cartão Branco	4	P
5	G	5	H, J
6	D	6	Cartão Branco
7	O	7	Cartão Branco
8	Cartão Branco	8	Cartão Branco
9	Cartão Branco	9	Cartão Branco
10	Cartão Branco	10	Cartão Branco
11	M	11	Q
12	E	12	Cartão Branco
13	Cartão Branco	13	I
14	Cartão Branco	14	Cartão Branco
15	N	15	Cartão Branco
16	P, S	16	Cartão Branco
17	Cartão Branco	17	Cartão Branco
18	Cartão Branco	18	F
19	Cartão Branco	19	Cartão Branco
20	Cartão Branco	20	A
21	L	21	C, G
22	H	22	Cartão Branco
23	B, I, K, Q	23	Cartão Branco
24	F	24	Cartão Branco
25	C	25	Cartão Branco
26	Cartão Branco	26	M, R
27	Cartão Branco	27	Cartão Branco
28	Cartão Branco	28	B
29	T	29	N
30	A	30	L
31	Cartão Branco	31	Cartão Branco
32	J	32	Cartão Branco
33	β_1	33	D
		34	Cartão Branco
		33	Cartão Branco
		34	S
		35	α_1

Com base na ordenação apresentada na Tabela 4.9 pode-se realizar a avaliação numérica do procedimento de Simos.

A Tabela 4.10 apresenta a avaliação numérica (*score* Y_i) do procedimento de Simos para o critério "importância estratégica" conforme a etapa E5. Para esta etapa foi necessária a revisão do procedimento de Simos.

Tabela 4.10 - Avaliação dos processos em importância estratégica – (cenário 4)

Fonte: O autor (2017)

$\bar{n}$	**Processos**	k_i'	k_i^*	k_i''	d_i		d_i^*	**Avaliação normalizada Y_i**
1	β_0	1,00	0,224175	0,2	0,33824000	>	0,10784000	0,2
2	R	2,12	0,475251	0,4	0,05207547	<	0,15833962	0,5
3	G	5,50	1,232963	1,2	0,05437091	>	0,02673455	1,2
4	D	6,62	1,484039	1,4	0,01075529	<	0,05662840	1,5
5	O	7,75	1,737357	1,7	0,03605677	>	0,02150194	1,7
6	M	12,25	2,746144	2,7	0,01961143	>	0,01680327	2,7
7	E	13,37	2,997220	2,9	0,00092745	<	0,03243680	3,0
8	N	16,75	3,754932	3,7	0,01200239	<	0,01462925	3,8
9	P	17,87	4,006008	4,0	0,02346279	>	0,00149972	4,0
9	S	17,87	4,006008	4,0	0,02346279	>	0,00149972	4,0
10	L	23,50	5,268113	5,2	0,00605277	<	0,01292936	5,3
11	H	24,62	5,519189	5,5	0,01464175	>	0,00347685	5,5
12	B	25,75	5,772507	5,7	0,00476272	<	0,01256078	5,8
12	I	25,75	5,772507	5,7	0,00476272	<	0,01256078	5,8
12	K	25,75	5,772507	5,7	0,00476272	<	0,01256078	5,8
12	Q	25,75	5,772507	5,7	0,00476272	<	0,01256078	5,8
13	F	26,87	6,023583	6,0	0,01268627	>	0,00391515	6,0
14	C	28,00	6,276901	6,2	0,00368000	<	0,01225143	6,3
15	T	32,50	7,285689	7,2	0,00196431	<	0,01176123	7,3
16	A	33,62	7,536765	7,5	0,00839024	>	0,00487805	7,5
17	J	35,87	8,041159	8,0	0,00731754	>	0,00511848	8,0
18	β_1	37,00	8,294476	8,2	0,00066595	<	0,01139027	8,3
Total	---	---	100	k" = 98,8	---		---	100

* z = 37 e u = 1,125.

Paralelamente a etapa E5 apresentada na Tabela 4.10, realiza-se o procedimento de Simos para o critério "competitividade relativa" na etapa E6. Ressalta-se que a esta etapa também foi necessária a revisão do procedimento de Simos para geração do *score* X_i. A avaliação numérica é apresentada na Tabela 4.11 a seguir.

Tabela 4.11 - Avaliação dos processos em competitividade relativa – (cenário 4)

Fonte: O autor (2017)

$\bar{n}$	Processos	k_i'	k_i^*	k_i''	d_i		d_i^*	Avaliação normalizada X_i
1	α_0	1,00	0,230049	0,2	0,30407000	>	0,13062000	0,2
2	E	3,30	0,759162	0,7	0,05379394	<	0,07793030	0,8
2	K	3,30	0,759162	0,7	0,05379394	<	0,07793030	0,8
2	O	3,30	0,759162	0,7	0,05379394	<	0,07793030	0,8
2	T	3,30	0,759162	0,7	0,05379394	<	0,07793030	0,8
3	P	4,50	1,035221	1,0	0,06257556	>	0,03402222	1,0
4	H	5,67	1,304378	1,3	0,07330864	>	0,00335626	1,3
4	J	5,67	1,304378	1,3	0,07330864	>	0,00335626	1,3
5	Q	12,67	2,914721	2,9	0,02925809	>	0,00505051	2,9
6	I	15,00	3,450735	3,4	0,01427667	<	0,01470267	3,5
7	F	20,80	4,785019	4,7	0,00313077	<	0,01776779	4,8
8	A	23,17	5,330235	5,3	0,01308848	>	0,00567242	5,3
9	C	24,30	5,590191	5,5	0,00175473	<	0,01613374	5,6
9	G	24,30	5,590191	5,5	0,00175473	<	0,01613374	5,6
10	M	30,17	6,940578	6,9	0,00856148	>	0,00584654	6,9
10	R	30,17	6,940578	6,9	0,00856148	>	0,00584654	6,9
11	B	32,50	7,476593	7,4	0,00313077	<	0,01024431	7,5
12	N	33,67	7,745750	7,7	0,00700386	>	0,00590644	7,7
13	L	34,80	8,005705	8,0	0,01177845	>	0,00071264	8,0
14	D	38,30	8,810877	8,8	0,01011514	>	0,00123446	8,8
15	S	41,80	9,616048	9,6	0,00873038	>	0,00166890	9,6
16	α_0	43,00	9,892107	9,8	0,00079791	<	0,00931116	9,9
Total	---	---	100	k” = 99,0	---		---	100

* z = 43 e u = 1,66666667.

De posse das Tabelas 4.10 e 411 é possível definir as marcações das regiões da matriz de acordo com as Equações (3.1) e (3.2) e as posições dos processos produtivos (E7). Desta forma, tem-se $\alpha = 4{,}85$ e $\beta = 4{,}05$. A Matriz de Avaliação pode ser visualizada na Figura 4.4, abaixo.

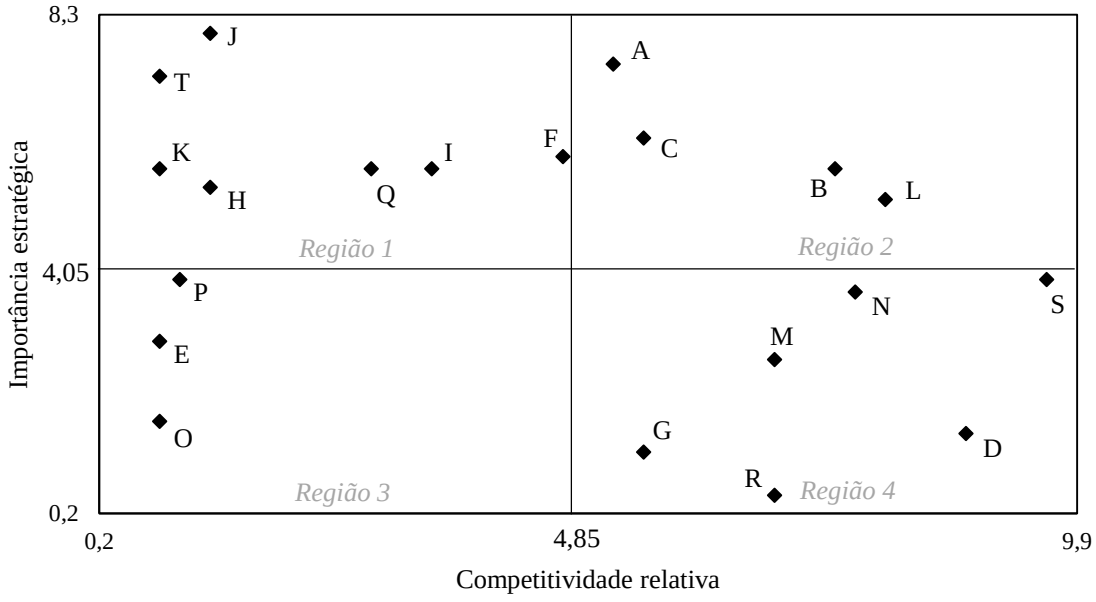

Figura 4.4 - Matriz de avaliação (cenário 4)

Fonte: O autor (2017)

Após a geração da Matriz de Avaliação, definem-se ações direcionadas a cada um dos processos observados.

Os processos produtivos J, T, K, H, Q, I e F estão localizados na Região 1. Portanto, faz-se necessário ações de melhorias a eles. Caso as melhorias aplicadas aos processos produtivos sejam efetivas, sugere-se a execução interna. Em contrapartida, aos processos que não houver melhorias, sugere-se a terceirização.

Na Região 2 têm-se os processos produtivos A, C, B e L, em que recomenda-se a estes a execução interna. Já aos processos produtivos P, E e O, localizados na Região 3, sugere-se a terceirização.

Por fim, na Região 4, têm-se os processos produtivos G, R, M, N, D e S. Para estes, a decisão de terceirizar ou fazer será recomendada através de uma abordagem multicritério. O método multicritério utilizado nesse contexto é o ELECTRE TRI.

Com o intuito de fornecer à simulação dados mais realísticos, os critérios de avaliação foram estabelecidos de acordo com a literatura para este contexto de decisão (ver seção 2.3). Desta forma, adotou-se cinco critérios de avaliação:

- ✓ Custo total: valor estimado de execução da alternativa;
- ✓ Qualidade: atendimento as exigências solicitadas sem erros;
- ✓ Confiabilidade: manutenção do funcionamento esperado independentemente das circunstâncias;
- ✓ Flexibilidade: atendimento a demanda em suas mais variadas características;
- ✓ Responsividade: capacidade de resposta aos clientes de forma rápida e precisa.

Os critérios aqui adotados (etapa E10) se mostram adequados ao contexto de terceirização. Pois, quando busca-se atingir objetivos no longo prazo, é importante definir critérios relevantes, tais como critérios inerentes ao controle operacional.

Os pesos dos critérios e a matriz de consequência (avaliação intracritério) foi adaptada de Aragão *et al.* (2016a), uma vez que os autores abordaram o problema de terceirizar ou fazer através de um estudo de caso.

O ELECTRE TRI exige que todas as avaliações estejam na mesma escala e devido à natureza do problema de terceirização, sugere-se que as alternativas sejam avaliadas numa escala verbal inversa (quanto maior, pior), cardinalizada, em todos os critérios, como: (5) muito baixa, (4) baixa, (3) razoável, (2) alta e (1) muito alta.

Conforme a natureza do problema, busca-se por terceirizar alternativas que sejam mais dispendiosas em termos de custo de produção interna e que ofereçam riscos consideráveis nos critérios aqui estabelecidos. Ou seja, quanto menor for o valor atribuído ao critério Custo Total

e maior forem os valores atribuídos aos demais critérios (Qualidade, Confiabilidade, Flexibilidade e Responsividade) indica-se uma maior tendência do decisor em terceirizar essa atividade. Portanto, a melhor classe (Classe 1) será aquela em que as alternativas apresentem um maior custo e tragam benefícios aos demais critérios estabelecidos.

Esta escala além de sanar o problema de análise de alternativas mais custosas, também diminui a dificuldade que normalmente o decisor pode apresentar ao estabelecer valores exatos sobre custo, por exemplo. Além disso, esta escala facilita ao decisor a definição dos perfis. Conforme a etapa E11, a matriz de consequências é visualizada na Tabela 4.12, a seguir.

Ainda de acordo com Aragão *et al.* (2016a), não foram definidos limiares de preferência, indiferença e veto. O nível de corte utilizado neste cenário é o pré-definido pelo próprio *software* ($\lambda = 0{,}76$).

Tabela 4.12 - Matriz de consequências - alternativas vs. critérios

Fonte: Adaptado de Aragão et al. (2016a)

Critérios / **Alternativas**	**Custo Total**	**Qualidade**	**Confiabilidade**	**Flexibilidade**	**Responsividade**
G	1	1	4	5	5
R	4	3	5	5	3
M	5	2	3	3	2
N	4	5	3	1	2
D	3	3	2	2	4
S	5	2	1	4	1
Objetivo	Min	Max	Max	Max	Max
Pesos	0,3	0,2	0,15	0,15	0,2
Perfil	3	3	3	3	3

Após a definição dos parâmetros (etapa E12), o método ELECTRE TRI foi aplicado (etapa E13). Apesar da recomendação final nesse contexto ser dada através da versão pessimista, a Tabela 4.13 apresenta o resultado também da versão otimista, a fim de ampliar as discussões.

Tabela 4.13 - Atribuição das alternativas às classes

Fonte: O autor (2017)

Classes	**Otimista**	**Pessimista**
Terceirizar	G, R	G
Fazer	M, N, D, S	R, M, N, D, S

A divergência na classificação do processo produtivo R entre as versões otimista e pessimista é resultante da incapacidade de comparação do processo em questão com um ou vários índices de referência. Esse tipo de divergência é comum quando há critérios conflitantes

entre si (Custo Total e Qualidade, por exemplo) ou até mesmo pela existência de incoerência no estabelecimento de parâmetros do decisor.

Pode-se observar também que os resultados obtidos através da classificação do método ELECTRE TRI se mostram coerentes com a posição dos processos produtivos na Matriz de Avaliação (Figura 4.4). O processo produtivo G, por exemplo, na Matriz de Avaliação está mais próximo da Região 3 (terceirização) e em ambas as versões (otimista e pessimista) a terceirização foi recomendada. O mesmo vale para os procedimentos N e S, que estão na iminência da Região 2 (fazer) e foram recomendados para a execução interna.

4.2.4.1 Análise de sensibilidade

Para analisar o comportamento da solução mediante às variações impostas foi realizada uma análise de sensibilidade dos pesos dos critérios e dos perfis que delimitam as classes.

A partir da variação do peso dos critérios em ± 10% e redistribuindo os pesos aos demais critérios igualmente, observou-se que a classificação obtida pelo ELECTRE TRI não apresentou variações, ou seja, pequenas alterações no grau de importância dos critérios têm menor relevância na classificação dos processos produtivos. Isso reflete a robustez do método.

A variação do perfil em ± 1 apresentou alteração na classificação dos processos. A Tabela 4.14 apresenta essas alterações. Ressalta-se que a classificação com valor do perfil igual a 3 é referente a primeira aplicação, tratada aqui como objeto de comparação.

Tabela 4.14 - Variação no valor do perfil

Fonte: O autor (2017)

Classes	**Valor do perfil**					
	2		**3**		**4**	
	Otimista	**Pessimista**	**Otimista**	**Pessimista**	**Otimista**	**Pessimista**
Terceirizar	G, R, D	G	G, R	G	G, R, M, N, D	G
Fazer	M, N, S	R, M, N, D, S	M, N, D, S	R, M, N, D, S	S	R, M, N, D, S

Apesar da alteração no valor do perfil para todos os critérios, na versão pessimista não houve mudanças na classificação dos processos. A robustez encontrada na versão pessimista reforça a sua adoção.

4.3 Síntese conclusiva

Neste capítulo realizou-se a simulação de 4 cenários distintos, sendo um deles com características reais. O intuito da simulação não foi fornecer resultados normativos, mas sim de ilustrar a utilização do SAD proposto a fim de demonstrar a sua viabilidade.

Os cenários 1, 2 e 3 foram criados com o objetivo de demonstrar, principalmente, a possibilidade de geração da Matriz de Avaliação por meio do procedimento revisado de Simos, evidenciado suas particularidades. Por fim, apresentou-se o cenário 4. Baseado em um caso real, o objetivo central deste cenário foi apresentar as etapas não contempladas nos outros cenários, principalmente ao que se refere a Região 4, baseada em uma abordagem multicritério.

Tendo em vista tratar-se de uma simulação, a definição dos cenários deu-se através da geração de variáveis aleatórias. Já os critérios de avaliação foram definidos de acordo com a literatura. Porém, ressalva-se que outros critérios são possíveis, desde que reflitam as preferências do decisor. Uma análise de sensibilidade também foi realizada para analisar o comportamento da solução mediante às variações de alguns parâmetros.

Destaca-se que as etapas referentes a Região 3 foram pouco discutidas nos cenários simulados, uma vez que essas etapas necessitam de um contexto mais qualitativo, o que dificultaria uma simulação numérica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por ser uma decisão estratégica, o dilema entre terceirizar ou fazer envolve múltiplos objetivos, sendo estes, muitas vezes, conflitantes entre si. Decisões desta natureza sem uma análise cuidadosa dos aspectos pertinentes, como a identificação das competências essenciais, podem levar as organizações a grandes prejuízos. A escolha inadequada de qual processo produtivo deve ser terceirizado faz com que a organização dedique recursos e esforços que poderiam ser empregados em processos que agregassem de fato valor. É necessário enfrentar a problemática de terceirizar ou fazer de forma racional considerando aspectos pertinentes.

Face ao exposto, pode-se concluir que os objetivos aos quais o presente trabalho se propôs foram atingidos com êxito no sentido de que, baseados em análises das estratégias de terceirização foi possível propor um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) para auxiliar os gestores no processo de escolha entre terceirizar ou fazer.

O SAD proposto permite suavizar o esforço cognitivo necessário para avaliar os atributos considerados na decisão de terceirização. É comum que as pessoas possuam dificuldades em expressar suas preferências sobre atributos subjetivos, desta forma é usual a utilização de escalas verbais (escala *Likert*, por exemplo) para avaliar esses atributos. Entretanto, este tipo de escala pode apresentar algumas desvantagens: as avaliações são divididas em categorias (alto, médio e baixo, por exemplo) segundo um ou mais de seus atributos, além do que as diferentes opções de respostas acabam por confundir as pessoas, levando a erros de interpretação.

A utilização de uma escala nominal para avaliar os critérios adotados neste trabalho (importância estratégica e competitividade relativa), traduziriam de forma duvidosa as preferências do decisor. Suponha-se, por exemplo, dois processos produtivos distintos A e B, em que o decisor classifica-os em relação a sua importância estratégica como A > B (A possui maior importância estratégica que B). Atribuindo a esta ordem uma escala verbal simples, obtêm-se que o processo produtivo A possui uma alta importância estratégica e o processo produtivo B uma baixa importância estratégica. Porém, da perspectiva do decisor, os dois processos produtivos são importantes estrategicamente, apesar de não ser indiferente entre eles, apenas apresentam uma pequena diferença.

Portanto, o procedimento revisado de Simos como ferramenta para avaliar os critérios importância estratégica e competitividade relativa se mostrou coerente, uma vez que o decisor não precisa determinar se um processo produtivo é ou não estratégico ou competitivo. Com esse procedimento o decisor consegue expressar as pequenas diferenças de suas preferências. Os

critérios avaliados pelo procedimento revisado de Simos, quando combinados, fornecem informações relevantes à identificação dos processos produtivos que fazem parte das competências essenciais de uma organização. A identificação das competências essenciais é algo fundamental para decisão de terceirização.

Além disso, por ser uma decisão que envolve múltiplos objetivos, a utilização de métodos multicritério para decisão de terceirização se mostra pertinente. Porém, para cada contexto existirão parâmetros específicos que devem ser considerados. Os critérios de avaliação utilizados no SAD devem sempre refletir as preferências do decisor. Portanto, vale ressaltar que outros critérios de avaliação são possíveis, assim como o método multicritério empregado.

5.1 Contribuições

Mesmo que, muitas vezes, realizada intuitivamente, a formalização e estruturação de um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) que traga consigo os principais aspectos e particularidades inerentes à terceirização, busca tornar este elemento da cadeia de suprimento mais eficiente e ao menor custo às empresas.

O SAD proposto pode ser aplicado a qualquer processo produtivo, seja ele terceirizado ou não. Mesmo que já seja um processo terceirizado, o SAD oferece a possibilidade de reavaliar a melhor estratégia para este processo produtivo.

Não obstante, acredita-se que a principal contribuição do SAD proposto é a simplificação do problema de escolha entre terceirizar ou fazer processos produtivos em etapas simples que fornecem ao decisor a melhor recomendação de acordo com o seu sistema de valores.

5.2 Limitações

Uma limitação deste estudo está relacionada ao não desenvolvimento das etapas relacionadas a Região 3 da Matriz de Avaliação apresentada. As etapas sugeridas para esta região são de natureza mais abrangente, fato este que se torna mais complexo quando se realiza simulações numéricas.

5.3 Trabalhos futuros

Nem sempre a tomada de decisão dentro de uma organização é realizada exclusivamente por um único decisor. Entretanto, o SAD proposto considera apenas um decisor ou opiniões agregadas de decisores. Sendo assim, sugere-se adaptá-lo para situações de decisão em grupo.

Após optada pela terceirização, a seleção do candidato externo a executor se torna algo fundamental para o sucesso da terceirização. Desta forma, seria interessante a elaboração de um modelo de apoio à decisão para a seleção de fornecedor.

Uma outra sugestão para trabalhos futuros seria a aplicação do SAD proposto em casos reais, com as devidas adaptações dos parâmetros necessários e particularidades do contexto.

Por fim, sugere-se o desenvolvimento computacional do SAD proposto.

REFERÊNCIAS

ABDALA, V. Terceirização: normatização, questionamentos. *Revista do Tribunal Superior do Trabalho*, Porto Alegre, v. 74, n. 4, p. 17-25, 2008.

ALMEIDA, A. T. Multicriteria decision model for outsourcing contracts selection based on utility function and ELECTRE method. *Computers & Operations Research*, v. 34, p. 3569-3574, 2007.

ALMEIDA, A.T. *O Conhecimento e o Uso de Métodos Multicritério de Apoio a Decisão*. 2. ed. Recife: Editora Universitária, 2011.

ALMEIDA, A. T. *Processo de decisão nas organizações:* construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Atlas, 2013.

ALMEIDA, A. T.; COSTA A. P. C. S.; MIRANDA, C. M. G. Informação e gestão. In: ALMEIDA, A. T.; RAMOS, F. S. *Gestão da informação na competitividade das organizações*. 2.ed, Recife: Editora da UFPE, p 3-12, 2002.

ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. *Aplicações com Métodos Multicritério de Apoio a Decisão*. v. 14, Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

ALMEIDA, A. T.; MORAIS, D. M.; COSTA, A. P C. S.; ALENCAR, L. H.; DAHER, S. F. D. *Decisão em grupo e negociação:* métodos e aplicações. Editora Atlas, São Paulo, 2012.

ALMEIDA, F. J.; GUARNIERI, P.; SERRANO, A. L. M.; SOBREIRO, V. A. Análise de Decisão Sobre Terceirização: Um Estudo na Indústria da Construção Civil Residencial. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE*, v. 5, n. 2, 2014.

ARAGÃO, J. P. S.; HOLANDA, C. L. S.; FONTANA, M. E. Modelo multicritério de apoio à decisão entre comprar ou produzir: um estudo de caso no segmento têxtil de Pernambuco. In: *XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP)*, João Pessoa/PB, 2016a.

ARAGÃO, J. P. S.; HOLANDA, C. L. S.; FONTANA, M. E. Levantamento dos critérios relevantes na terceirização: um estudo da indústria têxtil de Pernambuco. In: IV *SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (SIMEP*), Recife/PE, 2016b.

ARAZ, C.; OZFIRAT, P. M.; OZKARAHAN, I. An integrated multicriteria decision-making methodology for outsourcing management. *Computers & Operations Research*, v.34, p.3738 -3756, 2007.

BARBOSA, G. R.; ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. SAD: Análise de percepção de usuários e desenvolvedores através de análise fatorial. Produção, v.16, n.2, p.216-229, 2006.

BASSO, G. M. Terceirização e mundo globalizado: o encadeamento produtivo e a complementaridade de serviços como potencializadores da formalização de contratos. *Revista TST*, Brasília, v.74, n.4, 2008.

BELCOURT, M. Outsourcing: The benefits and the risks. *Human resource management review*, v.16, p.269-279, 2006.

BELMONTE, A. A. Aspectos jurídicos atuais da terceirização trabalhista. *Revista do Tribunal Superior do Trabalho*, Porto Alegre, v.74, n.4, p.26-52, 2008.

BELTON, V.; STEWART, T. J. *Multiple Criteria Decision Analysis*. Kluver Academic Publishers, 2002.

BERSON, W. How to build an outsourcing niche: selecting the right engagements is the key. *Journal of Accountancy*, p.47, 2001.

BERTAGLIA, P. R. *Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento*. São Paulo: Saraiva, 2005.

BOUYSSOU, D.; MARCHANT, T. An axiomatic approach to Electre Tri. In: BARTHÉLEMY, J. P.; LENCA, P. *Advances in Multicriteria Decision Aid.* ENST Bretagne, 2005.

BOWERS, F. In with outsourcing. *Interactive Week*, p.20, 2000.

BRASIL. Leis e Decretos. *Lei nº. 13.429, de 31 de março de 2017*: Altera dispositivos da Lei nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, que dispõe sobre o trabalho temporário nas empresas urbanas e dá outras providências; e dispõe sobre as relações de trabalho na empresa de prestação de serviços a terceiros. Brasília, DF, mar. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13429.htm>. Acesso em: 22 de março de 2017.

BRASIL. Leis e Decretos. *Lei nº. 6.019, de 03 de janeiro de 1974*: Dispõe sobre o trabalho temporário nas empresas urbanas e dá outras providências. Brasília, DF, jan. 1974. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6019.htm>. Acesso em: 22 de março de 2017.

BRASIL, H. G. A empresa e a estratégia da terceirização. *Revista de Administração de Empresas*, v. 33, n.2, p. 06-11, 1993.

BROWN, D.; WILSON, S. *The black book of outsourcing:* how to manage the changes, challenges and opportunities. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

BUSBIN, J. W.; JOHNSON, J. T.; DeCONINCK, J. The evolution of sustainnable competitive advantage: from value chain to modular outsource networking. *Competition Forum*, v.6, n.1, p.103-108, 2008.

BUSTINZA, O. F.; ARIAS-ARANDA, D.; GUTIERREZ-GUTIERREZ, L. Outsourcing, competitive capabilities and performance: an empirical study in service firms. *International Journal Production Economics*, v.126, p. 276-288, 2010.

CACHON, G. P.; HARKER, P. T. Competition and outsourcing with scale economies. *Management Science*, v.48, p.1314-1333, 2002.

CAIRO JÚNIOR, J. *Curso de Direito do Trabalho*. 4ª ed. Salvador: Podivm, 2009.

CAMPBELL, J. D. Outsourcing in maintenance management: a valid alternative to self provision. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. v.1, n.3, p.8-24, 1995.

CAMPOS, J. R. de. *A terceirização e a responsabilidade da empresa tomadora do serviço*. São Paulo: IOB Thomson, 2006.

CASTRO, C. D. Terceirização: atividade-meio e atividade-fim. *Jornal Trabalhista Consulex*, Brasília, Ano 20, n.964, 2003.

CASTRO, R. F. *A terceirização no direito do trabalho*. São Paulo: Malheiros, 2000.

CHECKLAND, P.; TSOUVALIS, C. Reflecting on SSM: The link between root definitions and conceptual models. *Systems Research and Behavioral Science*, v.14, n.3, p.153-168, 1997.

CHEN, J. Q.; LEE, S. M. An exploratory cognitive DSS for strategic decision making. *Decision Support Systems*, v.36, p.147-160, 2003.

CLERICUZI, A. Z.; ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. Aspectos relevantes dos SAD nas organizações: um estudo exploratório. *Produção*, v.16, n.1, p.008-023, 2006

COSTA, A.P.C.S.; ALMEIDA, A.T**.** Sistemas de Informação. In: ALMEIDA, A.T.; RAMOS, F.S. (org.) *Gestão da informação na competitividade das organizações.* Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 13-26, 2002.

COSTA, F.; MACEDO-SOARES, D. V. A. Outsourcing estratégico: uma nova perspectiva. *Revista de Administração Pública*, v. 37, n. 1, p. 99-131, 2003.

COSTA, H. G.; MANSUR, A. F. U.; FREITAS, A. L. P.; CARVALHO, R. A. ELECTRE TRI aplicado a avaliação da satisfação de consumidores. *Produção*, v.17, n.2, p.230-245, 2007.

DELGADO, M. G. *Curso de Direito do Trabalho*. 14ª edição São Paulo: LTR, 2015.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS – DIEESE. *Terceirização e negociação coletiva:* velhos e novos desafios para o movimento sindical brasileiro. Nota Técnica, n. 112, 2012.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS – DIEESE. *Impactos da Lei 13.429/2017 (antigo PL 4.302/1998) para os trabalhadores. Contrato de trabalho temporário e terceirização*. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/notatecnica/2017/notaTec175Terceirizacao TrabalhoTemporario.pdf>. Acesso em: 25 de abril de 2017.

DI SERIO, L. C.; SAMPAIO, M. Projeto da cadeia de suprimentos: uma visão dinâmica da decisão fazer versos comprar. *Revista de Administração de Empresas*, v.41, n.1, p.54-66, 2001.

DJAMASBI, S.; LOIACONO, E. L. Do men and women use feedback provided by their Decision Support Systems (DSS) differently? *Decision Support System*, v.44, p.854-869, 2008.

DOMBERGER, S. *The contracting organization:* a strategic guide to outsourcing. Oxford: Oxford University Press, 1998.

DORNIER, P., ERNST, R., FENDER, M., KOUVELIS, P. *Logística e Operações Globais*. São Paulo: Atlas, 2000.

DRUCK, G. Trabalho, precarização e resistências: novos e velhos desafios? *Caderno CRH*, Salvador, v. 24, n.1, p.37-57, 2011.

DUTRA, C. A. F.; CASTILHOS, D.; BORBA, L. A. M. Cooperativas de trabalho e a terceirização. *Cadernos CEDOPE*, v.2, n.9, p.04-08, 1993.

EDEN, C. Cognitive mapping. *European Journal of Operational Research*, v.36, n.1, p.113, 1988.

ELLRAM, L., BILLINGTON, C. Purchasing leverage considerations in the outsourcing decision. *European Journal of Purchasing & Supply Management*. v.7, n.1, p.15–27, 2001.

ENSSLIN, L.; GIFFHORN, E.; ENSSLIN, S. R.; VIANNA, W. B. Avaliação do desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia multicritério de apoio à decisão-construtivista. *Pesquisa Operacional*, v.30, n.1, p. 125-152, 2010.

FELÍCIO, A. M.; HENRIQUE, V. L. Terceirização: caracterização, origem e evolução jurídica. In: DELGADO, G. N.; HENRIQUE, C. A. J. (Coord). *Terceirização no Direito do Trabalho.* Belo Horizonte: Mandamentos, p.86. 2004.

FIGUEIRA, J. R.; ROY, B. Determining the weights of criteria in the ELECTRE type methods with a revised Simos' procedure. *European Journal of Operational Research*, v.139, p.317-326, 2002.

FIGUEIRA, J. R.; MOUSSEAU, V.; ROY, B. Chapter 4. ELECTRE METHODS. In: Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys. *International Series in Operations Research & Management Science*, v. 78, n.3, p.133-153, 2005.

FILL, C.; VISSER, E. The outsourcing dilemma: a composite approach to the make or buy decision. *Management Decision*, v.38, n.1, p.43-50, 2000.

FINNERAN, M. Outsourcing: do it right or do not do it. *Business Communications Review*, p.22, 1998.

FLEURY, A. C.; FLEURY, M. T. L. Estratégias competitivas e competências essenciais: perspectivas para a internacionalização da indústria no Brasil. *Revista Gestão & Produção*, v. 10, n. 2, p.129-144, 2003.

FONTANA, M. E.; MORAIS, D. C.; ALMEIDA, A. T. DE. A MCDM model for urban water conservation strategies. *Evolutionary Multi-Criterion Optimization - EMO*, p.564–578, 2011.

FONTANA, M. E. Modelo de Decisão Multiatributo para classificar o nível de importância dos atributos que influenciam a aquisição de bens duráveis. *GEPROS – Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, Ano 8, n.4, 2013.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIOSA, L. A. *Terceirização:* uma abordagem estratégica. 8ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora Meca, 2007.

GIRARDI, D. M. *A terceirização como estratégia competitiva nas organizações.* (Série Estudos do Trabalho). São Paulo: Organização Gelre, 2006.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. *Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação*. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. *Tomada de decisão gerencial*: enfoque multicritério. São Paulo: Atlas, 4.ed., 2012.

GONZALEZ, R., GASCO, J., LLOPIS, J. Information systems out-sourcing reasons in the largest Spanish firms. *International Journal of Information Management*, v.25, p.117-136, 2005.

GOTTFREDSON, M.; PURYEAR, R.; PHILLIPS, S. *Strategic sourcing:* from periphery to the core. Boston: Harvard Business School Publishing, 2005.

GUNASEKARAN, A.; IRANI, Z.; CHOY, K.L.; FILIPPI, L.; T. PAPADOPOULOS. Performance measures and metrics in outsourcing decisions: a review for research and applications. *International Journal of Production Economics*, v.161, p.153-166, 2015.

GUTWALD, P. M. *Strategic sourcing and technology supply chains*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology (Tese), 1996.

HENKIN, H. *Fundamentos teóricos da subcontratação industrial:* formulações à luz da teoria dos custos de transações. Porto Alegre, 1995.

HUTH, C.; KIECKHÄFER, K.; SPENGLER, T. S. Make-or-buy strategies for electric vehicle batteries – a simulation-based analysis. *Technological Forecasting & Social Change*, v.99, p. 22-34, 2015.

KAKABADSE, A.; KAKABADSE, N. Outsourcing: current and future trends. *Thunderbird International Business Review*, v.47, n.2, p.183–204, 2005.

KAHRAMAN, C.; ENGIN, O.; KABAK, Ö.; KAYA, I**.** Information systems outsourcing decisions using a group decision-making approach. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, v.22, p.832-841, 2009.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The Balanced Scorecard – measures that drive performance, *Harvard Business Review*, v.70, n.1, p.71-79, 1992.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. *A Estratégia em Ação.* Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KOTABE, M., ZHAO, H. A taxonomy of sourcing strategic types for MNCs operating in China. *Asia Pacific Journal of Management*. v.19, p.11-27, 2002.

LAMSADE – Université Paris Dauphine. *ELECTRE TRI software*. Disponível em: <http://www.lamsade.dauphine.fr/~mayag/links.html>. Acesso em 19 de junho de 2017.

LEIRIA, J. S.; SARATT, N. *Terceirização:* uma alternativa de flexibilidade empresarial. São Paulo: Gente, 1995.

LONSDALE, C. Outsourcing. In: DAY, M. *Handbook of Purchasing Management.* Gower Publishing Limited, 3 Edição, 2002.

MARCELINO, P.; CAVALCANTE, S. Por uma definição de terceirização. *Caderno CRH*, Salvador, v.25, n.65, p.331-346, Maio/Ago. 2012.

MARTINS, S. P. *A terceirização e o direito do trabalho*. 7 ed. ver. e ampl. São Paulo: Atlas, 2005.

MARZOUK, M.; NOUH, A.; EL-SAID, M. Developing green bridge rating system using Simos' procedure. *HBRC Journal*, v.10, p.176-182, 2014.

MARZOUK, M.; HAMID, S. A. Budget allocation for water mains rehabilitation projects using Simos' procedure. *HBRC Journal*, v.13, p.54-60, 2017.

McIVOR, R. A pratical framework for understanding the outsourcing process. *Supply Chain Management: an international journal*, v.5, n.1, p.22-36, 2000.

MILES, R. E.; SNOW, C. C.; MILES, G. TheFuture.org. *Long Range Planning*, n. 33, p. 300, 2000.

MORAIS, D. C.; COSTA, A. P. C. S.; ALMEIDA, A. T. Group Decision Model for Outsourcing IT Services. *Procedia Technology*, v.16, p.562-568, 2014.

MOUSSEAU, V.; SLOWINSKI, R. Inferring an ELECTRE TRI Model from Assignment Examples. *Journal of Global Optimization*, v. 12, p.157-174, 1998.

MOUSSEAU, V.; SLOWINSKI, R.; ZIELNIEWICZ, P. A user-oriented implementation of the ELECTRE-TRI method integrating preference elicitation support. *Computers & Operations Research*, v. 27, p.757-777, 2000.

MURTHY, D. N. P.; KARIM, M. R.; AHMADI, A. Data management in maintenance outsourcing. *Reliability Engineeringand System Safety*, n.142, p. 100–110, 2015.

OLIVEIRA, M. P.; LIMA, C. G. de S.; ARAGÃO, J. P. S.; FONTANA, M. E. Produzir ou comprar? Um estudo de caso no setor têxtil Pernambucano. In: *III SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (SIMEP*) João Pessoa/PB, 2015.

OLIVEIRA, F. S. Terceirização e flexibilização das normas trabalhistas. *Revista Prolegómenos, Derechos y Valores*, v.16, n.31, p.189-201, 2013.

ÖZCAN, T.; ÇELEBI, N.; ESNAF, Ş. Comparative analysis of multi-criteria decision making methodologies and implementation of warehouse location selection problem. *Expert Systems with Applications*, v.38, p.9773-9779, 2011.

PARDALOS, P. M.; SISKOS, Y.; ZOPOUNIDIS, C. *Advances in multicriteria analysis*. Kluwer Academic Publishers, 1995.

PEREIRA, A. P. B.; SOUZA, L. M. Acerca da dicotomia atividade-fim e atividade-meio e suas implicações na licitude da terceirização trabalhista. *Revista de Informação Legislativa*. Ano 51, n.201, 2014.

PINHEIRO, I. A. A externalização de atividades: fundamentos e experiências no setor de autopeças gaúcho. *Revista de Administração Contemporânea*, v.3, n.2, 1999.

PINTO, A. K.; CARVALHO, C. R. de. *Gestão estratégica e terceirização*. Rio de Janeiro. Editora Qualitymark, 2002.

PIRES, S. R. I. *Gestão da cadeia de suprimentos:* conceitos, estratégias, práticas e casos – Supply chain management. 3 ed., São Paulo: Atlas, 2016.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, p. 3-15, May/June, 1990.

QUEIROZ, C. A. R. S. *Manual de terceirização:* onde podemos errar no desenvolvimento e na implantação dos projetos e quais são os caminhos de sucesso. São Paulo: STS, 1992.

QUINN, J. B., HILMER, F.G. Strategic outsourcing. *Sloan Management Review*. v.35, n.4, p.43-55, 1994.

QURESHI, M. A.; SALMAN, M.; KHALID, R. Development of a Framework for Strategic Outsourcing in Developing Countries. *International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing*, v.1, n.1, 2013.

ROY, B. *Multicriteria Methodology for Decision Aiding.* Netherlands. Kluver Academic Publishers, 1996.

RUDUIT GRACIA, S. Terceirização. In: CATTANI, A. D.; HOLZMANN, L. (Org.). *Dicionário de trabalho e tecnologia*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 311-314, 2006.

SCHNIEDERJANS, M. J. Preface focused issue on operations research and outsourcing. *Computers & Operations Research*, v.34, p.3515, 2007.

SILVA, C. P. da. *A Terceirização Responsável:* Modernidade e Modismo. São Paulo: LTr, 1997.

SILVA, A. S.; SOUZA, F. M. C. Métodos de Apoio à Decisão e Negociação. In: ALMEIDA, A. T.; RAMOS, F. de S. *Gestão da Informação na Competitividade das Organizações.* Recife: Universitária, p.155-183, 2002.

SILVA, L. C. *Modelagem multicritério para avaliação de desempenho em projetos de TI/SI*. Recife: O Autor, 2011. (Tese) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2011.

SILVA, D.V.C.; RANGEL, J.J.A.; MATIAS, I.O.; VIANNA, D.S.; PEIXOTO, T.A. Modelos de simulação a eventos discretos com aspectos de decisão humana: uma aplicação com o Ururau. *Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*, v. 4, n. 3, p. 339-355, 2012.

SIMOS, J. *L'évaluation environnementale:* Un processus cognitif négocié. DGF-EPFL, Lausanne, 1990. (Tese).

SISLIAN, E., SATIR, A. Strategic sourcing: a framework and a case study. *The Journal of Supply Chain Management*, v.36, n.3, p.4–11, 2000.

SPRAGUE, Jr.; WATSON, H. *Decision support systems: putting theory into practice.* USA: Prentice-Hall, 1989.

TAHA, H. A. *Pesquisa operacional:* uma visão geral. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

VALENÇA, M. C. DE A.; BARBOSA, A. C. Q. A Terceirização e seus impactos: um estudo em grandes organizações de Minas Gerais. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 6, n. 1, p.163-185, 2002.

VALOIS, U.; ALMEIDA, A. T**.** Modelo de apoio à decisão multicritério para terceirização de atividades produtivas baseado no método SMARTS. *Produção*, v.19, n.2, p.249-260, 2009.

VAXEVANOU, A.; KONSTANTOPOULOS, N. Models referring to outsourcing theory. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, v. 175, p.572-578, 2015.

VINCKE, P. *Multicriteria decision-aid*. Bruxelles, Jonh Wiley & Sons, 1992.

WANG, J.J; YANG, D.L. Using a hybrid multi-criteria decision aid method for information systems outsourcing. *Computers & Operations Research*, v.34, p.3691-3700, 2007.

XIAO, T.; XIA, Y.; ZHANG, G.P. Strategic outsourcing decisions for manufacturers that produce partially substitutable products in a quantity-setting duopoly situation. *Decision Sciences*, v.38, p.81–106, 2007

YOUNG, S. Outsourcing: lessons from the Literature. *Labour & Industry*, v.10, n.3, 2000.

ZARDARI, N.H., AHMED, K., SHIRAZI, S.M., YUSOP, Z.B. *Weighting Methods and their Effects on Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management*. Springer Briefs in Water Science and Technology, 2015.

ZÜLCH, G. Modelling and Simulation of Human Decision-Making in Manufacturing Systems. In: Winter Simulation Conference, *IEEE*, Monterey, p.947-953, 2006.