UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

APLICAÇÃO DE UM MÉTODO PARA AVALIAR O DESEMPENHO DE FORNECEDORES: UM MÚLTIPLO ESTUDO DE CASO NO SETOR ALIMENTÍCIO

MILCA GONÇALVES SILVA

JOÃO PESSOA

2019

MILCA GONÇALVES SILVA

APLICAÇÃO DE UM MÉTODO PARA AVALIAR O DESEMPENHO DE FORNECEDORES: UM MÚLTIPLO ESTUDO DE CASO NO SETOR ALIMENTÍCIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof.ª Dra. Maria Silene Alexandre Leite

JOÃO PESSOA

2019

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586a Silva, Milca Gonçalves.
Aplicação de um método para avaliar o desempenho de fornecedores : um múltiplo estudo de caso no setor alimentício / Milca Gonçalves Silva. - João Pessoa, 2019.
188 f. : il.

Orientação: Maria Silene Alexandre Leite.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT.

1. Engenharia de produção. 2. Avaliação de fornecedores. 3. Cadeia de suprimentos. 4. Setor alimentício - Gestão de fornecedores. I. Leite, Maria Silene Alexandre. II. Título.

UFPB/BC CDU 62:658.5(043)

Elaborado por Larissa Silva Oliveira de Mesquita - CRB-15/746

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por nunca ter me desamparado. Obrigada por me dar força para continuar em dias difíceis.

À minha mãe, Gilvaneide, por todo o seu mais puro amor, obrigada por ser meu maior exemplo de bondade e humanidade. Me faltam palavras para expressar o quanto a amo. Às minhas irmãs, Rebeca e Isabella, por todo carinho e companheirismo. Aos meus sobrinhos, Emilie e Leonardo, por serem sempre meu escape e me trazerem paz.

Agradeço infinitamente à minha tia de coração, Neide Ford (em memória), por ter me acolhido com tanto carinho e dedicação e ter me tratado como filha no período que passei em sua casa. Agradeço igualmente à minha família de coração em João Pessoa, João, João Iuri e João Igor.

À minha orientadora, Maria Silene, por todos os ensinamentos, pela paciência e por todos os conselhos, tanto profissionais como pessoais que, sem dúvida, eram os melhores e mais divertidos.

Às amizades formadas nesse período que deixaram tudo mais leve. Obrigada Maryana, Maria Clara e Liviam por estarem sempre comigo e não medirem esforços para me ajudar.

A todos do Grupo Complexidade e Organizações pela troca de conhecimento e experiência. Em especial agradeço à Kathyana pelo imenso auxílio na construção deste estudo, mesmo em meio a tantas turbulências, você é um exemplo de resiliência. Agradeço também à Fernanda, Caio e Yukio pela contribuição.

Aos amigos de sempre, Gillianne, Pablo, Naise, Wlisses, Saulo, Fernanda, Mirela, Renata, Tainan, Isolda e Rebeca. Obrigada por acreditarem no meu sucesso e entenderem minha ausência. Eu tenho ao meu lado as melhores pessoas do mundo, obrigada por me ensinarem tanto com a forma de agirem.

À CAPES pelo auxílio financeiro.

Obrigada!

RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo aplicar um método híbrido de avaliação de desempenho que auxilie na seleção e gestão de fornecedores. Fallahpour *et al*. (2016) afirmam que o gerenciamento de uma cadeia de suprimentos requer seus métodos e ferramentas, buscando atender este objetivo, este estudo aplicou um método híbrido de avaliação de desempenho de fornecedores que se torna específico para a empresa, bem como para a cadeia de suprimentos a qual faz parte. Para isso, foram utilizadas duas ferramentas que se adequaram às necessidades da pesquisa: a ferramenta multicritério MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation*), utilizada para ordenar as dimensões e aspectos de desempenho segundo à preferência dos decisores; e a escala de avaliação de desempenho de fornecedores desenvolvida por Santos (2017), aplicada para identificar em qual nível de desempenho se encontram os fornecedores. Após as aplicações, os resultados foram relacionados para analisar se os fornecedores obtiveram desempenho convergente com o que a empresa prioriza e são expostas as recomendações quanto as ações a serem tomadas pela empresa foco com os seus fornecedores. Para aplicabilidade do método, foi realizado um múltiplo estudo de caso com duas empresas foco do setor alimentício. Foi observado que, para ambas empresas, a maioria dos fornecedores ficou posicionado no nível 40 da escala de desempenho (nível médio) e não alcançaram alguns aspectos de alta atratividade para a cadeia, porém, foi sugerido que as empresas apresentem os resultados para seus fornecedores e trabalhem em conjunto para firmar parcerias e elevar o nível de desempenho alcançado. Esta pesquisa apresentou contribuições teóricas, como a junção de duas abordagens nunca utilizadas nesta configuração anteriormente; e práticas, pois foi detalhado todo o processo para aplicação do método, podendo o mesmo ser aplicado em outras empresas que almejem um método que reflita as suas prioridades.

Palavras-chave: Cadeia de Suprimentos. Avaliação de desempenho de fornecedores. MACBETH.

ABSTRACT

This work aims to apply a hybrid method of performance evaluation that assists in the selection and management of suppliers. Fallahpour et al. (2016) state that managing a supply chain requires its methods and tools, in order to meet this objective, this study applied a hybrid method of supplier performance evaluation that becomes specific to the company as well as to the supply chain. which is part. For this, two tools were used that fit the research needs: the MACBETH multicriteria tool (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation), used to order the dimensions and performance aspects according to the decision makers' preference; and the supplier performance evaluation scale developed by Santos (2017), applied to identify at which level of performance suppliers are. After the applications, the results were related to analyze if the suppliers achieved performance convergent with what the company prioritizes and the recommendations regarding the actions to be taken by the focus company with its suppliers are exposed. For applicability of the method, a multiple case study was conducted with two focus companies of the food sector. For both companies, it was observed that most suppliers were positioned at level 40 of the performance scale (medium level) and did not reach some aspects of high attractiveness to the chain, however, it was suggested that companies present the results to their suppliers. and work together to partner and raise the level of performance achieved. This research presented theoretical contributions, such as the joining of two approaches never used in this configuration before; and practices, as the whole process for applying the method was detailed, and it can be applied to other companies that want a method that reflects their priorities.

Keywords: Supply Chain. Supplier performance evaluation. MACBETH.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico da evolução das publicações de MACBETH ao longo dos anos 42
Figura 2 - Gráfico das áreas de maior aplicação de MACBETH 43
Figura 3 - Classificação da pesquisa 54
Figura 4 - Fases da pesquisa 55
Figura 5 - Revisão da Literatura 56
Figura 6 - Fluxo dos filtros da RSL de MACBETH 58
Figura 7 - Etapas do desenvolvimento do método 59
Figura 8 - Fases da aplicação do MACBETH 62
Figura 9 - Estrutura arborescente deste estudo a ser inserida no M-MACBETH 64
Figura 10 - Etapas do estudo de caso múltiplo 76
Figura 11 - Exemplo da matriz de ordenação de PV 79
Figura 12 - Exemplo da matriz de julgamentos de PV 80
Figura 13 - Cadeia de Suprimentos da Empresa A 84
Figura 14 - Árvore das dimensões de desempenho da Empresa A 87
Figura 15 - Matriz da fase 1 de ordenação das dimensões de desempenho da Empresa A 88
Figura 16 - Matriz da fase 2 de ordenação das dimensões de desempenho da Empresa A 88
Figura 17 - Matriz de julgamento das dimensões de desempenho da Empresa A 89
Figura 18 - Escala de pontuação das dimensões de desempenho da Empresa A 90
Figura 19 - Matriz de julgamento da dimensão custo da Empresa A 91
Figura 20 - Escala de pontuação da dimensão custo da Empresa A 91
Figura 21 - Matriz de julgamento da dimensão tempo da Empresa A 92
Figura 22 - Escala de pontuação da dimensão tempo da Empresa A 92
Figura 23 - Matriz de julgamento da dimensão qualidade da Empresa A 93
Figura 24 - Escala de pontuação da dimensão qualidade da Empresa A 93
Figura 25 - Matriz de julgamento da dimensão flexibilidade da Empresa A 94
Figura 26 - Escala de pontuação da dimensão flexibilidade da Empresa A 95
Figura 27 - Matriz de julgamento da dimensão inovação da Empresa A 96
Figura 28 - Escala de pontuação da dimensão inovação da Empresa A 96
Figura 29 - Matriz de julgamento da dimensão reputação/experiência no setor da Empresa A 97
Figura 30 - Escala de pontuação da dimensão reputação/experiência no setor da Empresa A 97
Figura 31 - Matriz de julgamento da dimensão sustentabilidade da Empresa A 98
Figura 32 - Escala de pontuação da dimensão sustentabilidade da Empresa A 99
Figura 33 - Gráfico de desempenho dos fornecedores da Empresa A na escala 103
Figura 34 - Cadeia de Suprimentos da Empresa B 115
Figura 35 - Matriz de ordenação das dimensões de desempenho da Empresa B 118
Figura 36 - Matriz de julgamento das dimensões de desempenho da Empresa B 118
Figura 37 - Escala de pontuação das dimensões de desempenho da Empresa B 119
Figura 38 - Matriz de julgamento da dimensão custo da Empresa B 120
Figura 39 - Escala de pontuação da dimensão custo da Empresa B 120
Figura 40 - Matriz de julgamento da dimensão tempo da Empresa B 121
Figura 41 - Escala de pontuação da dimensão tempo da Empresa B 121
Figura 42 - Matriz de julgamento da dimensão qualidade da Empresa B 122
Figura 43 - Escala de pontuação da dimensão qualidade da Empresa B 122
Figura 44 - Matriz de julgamento da dimensão flexibilidade da Empresa B 123
Figura 45 - Escala de pontuação da dimensão flexibilidade da Empresa B 124
Figura 46 - Matriz de julgamento da dimensão inovação da Empresa B 125
Figura 47 - Escala de pontuação da dimensão inovação da Empresa B 125
Figura 48 - Matriz de julgamento da dimensão reputação/experiência no setor da Empresa B 126

Figura 49 - Escala de pontuação da dimensão reputação/experiência no setor da Empresa B 126
Figura 50 - Matriz de julgamento da dimensão sustentabilidade da Empresa B 127
Figura 51 - Escala de pontuação da dimensão sustentabilidade da Empresa B.....128
Figura 52 - Gráfico de desempenho dos fornecedores da Empresa B na escala 132
Figura 53 - Gráfico comparativo da ordenação das dimensões de desempenho 144
Figura 54 - Gráfico comparativo do nível de desempenho alcançado pelos fornecedores na escala...145

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de estudos de avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos 25
Quadro 2 - Dimensões de desempenho para avaliação de fornecedores 29
Quadro 3 - Comparativo entre os métodos AHP e MACBETH 32
Quadro 4 - Informações das publicações de MACBETH 36
Quadro 5 – Informações iniciais da revisão de avaliação de desempenho 56
Quadro 6 - Informações iniciais da RSL de MACBETH 57
Quadro 7 - Dimensões e aspectos de avaliação de desempenho de fornecedores 60
Quadro 8 - Escala original e escala transformada 75
Quadro 9 - Roteiro de entrevistas para mapeamento da CS 77
Quadro 10 - Características da amostra de fornecedores da Empresa A 85
Quadro 11 - Quadro geral de atratividade das dimensões e aspectos da Empresa A 100
Quadro 12 - Desempenho das empresas fornecedoras da Empresa A 102
Quadro 13 - Relação da ordenação com os níveis de desempenho alcançados pelos fornecedores da Empresa A 105
Quadro 14 - Características da amostra de fornecedores da Empresa B 115
Quadro 15 - Quadro geral de atratividade das dimensões e aspectos da Empresa B 129
Quadro 16 - Desempenho das empresas fornecedoras da Empresa B 131
Quadro 17 - Relação da ordenação com os níveis de desempenho alcançados pelos fornecedores da Empresa B 134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz de Ordenação de PV 66
Tabela 2 - Matriz de Julgamento de PV 66
Tabela 3 - Estimação dos parâmetros 69

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIA – Associação Brasileira da Indústria de Alimentos

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

ANP – *Analytic Network Process*

BSC – *Balanced Scorecard*

CI – *Choquet Integral*

CS – Cadeia de Suprimentos

DEA **–** *Data EnvelopmentAnalysis*

DEMATEL – *Decision Making Trialand Evaluation Laboratory*

EDAS – *Evaluation based on Distance from Average Solution*)

ERP – *Enterprise Resource Planning*).

FNQ – Fundação Nacional da Qualidade

FST – *Fuzzy Set Theory*

GCS – Gestão da Cadeia de Suprimentos

IDPMS – *Integrated and Dynamic Performance Measurement System*

JCR – *Journal Citation Report*

LTC – *Long-Term Care*

MACBETH – *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation*

MCDA – *Multi-Criteria Decision Analysis*

MCMC – *Monte Carlo Markov Chain*

MMD – Matriz de medição do desempenho

PFS – *Pythagorean Fuzzy Set*

PIB – Produto Interno Bruto

PME – Pequenas e Médias Empresas

PMP – Programa de Manutenção Preditiva

PROBE – *Portfolio Robustness Evaluation*

PROMETHEE – *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*

PVC – *Polyvinyl chloride*

PVE – Ponto de Vista Elementar

PVF – Ponto de Vista Fundamental

QFD – *Quality Function Deployment*

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

SCOR – *Supply Chain Operations References*

SMART – *Strategic, Measurent, Analysis and Reporting Technique*

TI – Tecnologia da Informação

TOPSIS – *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*

TRI – Teoria de Resposta ao Item

UTA – *Utilities Additives Method*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

1.1 TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA 12
1.2 OBJETIVOS 15
1.2.1 Objetivo geral 15
1.2.2 Objetivos específicos 15
1.3 JUSTIFICATIVA 15
1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA 22
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 22

2 REVISÃO DA LITERATURA 24

2.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM CADEIA DE SUPRIMENTOS 24
2.1.1 Avaliação de desempenho de fornecedores no contexto da cadeia de suprimentos 26
2.1.2 Critérios para avaliação de desempenho de fornecedores 28
2.2 ANÁLISE MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO MACBETH 31
2.2.1 Visão geral das publicações de MACBETH 35
2.2.2 Análise das publicações 42
2.2.3 Conteúdo das publicações 43
2.3 ESCALA PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE FORNECEDORES 50
2.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO 52

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 53

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA 53
3.2 FASES DA PESQUISA 54
3.2.1 Revisão da Literatura 56
3.2.2 Desenvolvimento do método 59
3.2.3 Estudo de caso múltiplo 76
3.2.4 Análise dos dados 81

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 83

4.1 EMPRESA A 83
4.1.1 Caracterização da empresa 83
4.1.2 Avaliação dos fornecedores 87
4.1.3 Discussão dos resultados 103
4.2 EMPRESA B 114
4.2.1 Caracterização da empresa 114
4.2.2 Avaliação de desempenho 117
4.2.3 Discussão dos resultados 132
4.3 DISCUSSÃO GERAL DOS RESULTADOS 143

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 147

5.1 ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DA PESQUISA 147
5.2 CONTRIBUIÇÕES 148
5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS 150

REFERÊNCIAS 151

APÊNDICE A- RESUMO PARA APLICAÇÃO DA PESQUISA COM OS DECISORES 168

ANEXO A – INSTRUMENTO DE APLICAÇÃO DA ESCALA DE DESEMPENHO DE SANTOS (2017) 170

ANEXO B - ITENS ELABORADOS POR ASPECTOS E DIMENSÕES.....176

ANEXO C - DIRETRIZES PARA SAIR DO NÍVEL 30 E SE CONSOLIDAR NO NÍVEL 40 DA ESCALA 182

ANEXO D – DIRETRIZES PARA SAIR DO NÍVEL 40 E SE CONSOLIDAR NO NÍVEL 50 DA ESCALA.....184

ANEXO E – DIRETRIZES PARA SAIR DO NÍVEL 50 E SE CONSOLIDAR NO NÍVEL 60 DA ESCALA.....186

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo introduz o tema a ser abordado neste estudo e divide-se em 5 subseções. A primeira subseção apresenta o tema e o problema de pesquisa demonstrando os motivos que influenciaram sua escolha, a segunda expõe os objetivos que nortearam o estudo, a terceira delineia todos os aspectos que justificam a elaboração da pesquisa, em seguida são apresentados os fatores limitantes e, por fim, na subseção 5 é apresentado como é estruturada a dissertação.

1.1 Tema e Problema de Pesquisa

A busca por vantagem competitiva demanda a adoção de estratégias associadas às necessidades de mercado, sendo assim a conexão entre produtor, fornecedor e cliente indispensável para agregar valor aos processos e possibilitar vantagem competitiva (REBOLLEDO; JOBIN, 2013; CHAN; NGAI; MOON, 2017). Outrossim, com as exigências impostas pelo mercado, as organizações identificaram que já não era mais possível competir sozinhas e a procura por parceiros, com estratégias semelhantes às suas, tornou-se essencial.

Dentro deste contexto, surge um novo arranjo de negócio, a Cadeia de Suprimentos (CS). Uma cadeia de suprimentos pode ser entendida como uma rede cujas conexões são entidades que contribuem para suprir a demanda de clientes e usuários com produtos, bens ou serviços como também, quando apropriado, para recuperar, tratar e reutilizar produtos por completo ou parcialmente (COROMINAS *et al*., 2015).

A integração dos principais processos de negócios da CS que agregam valor para os clientes e outros *stakeholders* é definido como a Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) (LAMBERT; COOPER; PAGH, 1998; DUCLOS; VOKURKA; LUMMUS, 2003; GRAHAM, 2018; DOWSETT *et al*., 2019). Neste sentido, Jin *et al*. (2019) destacam que a integração resulta no aumento da eficiência da CS.

Em uma cadeia de suprimentos, os fornecedores são componentes essenciais e, como membros iniciais, são responsáveis por abastecer a empresa focal, tendo em seu processo um alto nível de responsabilidade no atendimento dos objetivos de gestão da CS. Denicol (2014) defende que o suprimento é uma atividade de grande valor dentro de uma CS, visto que o desempenho dos fornecedores afeta diretamente o desempenho de todos os membros nos processos posteriores.

A seleção de fornecedores se apresenta como um dos mais importantes estágios da CS, uma vez que possibilita auxiliar no aumento de produtividade, como também na eficiência da

organização (LAGUAPILLO, 2015). Fallahpour *et al*. (2016) acrescentam que selecionar os fornecedores certos tem efeitos significativos no desempenho da cadeia de suprimentos, como também auxilia no aumento da satisfação do cliente e da qualidade dos produtos e serviços. Logo, a seleção e monitoramento destes membros merece atenção dos gestores das empresas pertencentes a uma CS.

Para a sustentabilidade do negócio, as organizações estão desenvolvendo parcerias de longo prazo com fornecedores-chave (GUNASEKARAN; PATEL; MCGAUGHEY, 2004; INAMINE; ERDMANN; MARCHI 2012; RUEDA; GARRETT; LAMBIN, 2017). Denicol (2014) afirma que os objetivos de desempenho podem ser alcançados de maneira eficaz, considerando que as organizações compradoras tenham um relacionamento estratégico de longo prazo com fornecedores de desempenho elevado. Assim, faz-se necessário ter fornecedores corretos e eficazes dentro de uma CS.

Um modo de auxílio eficaz neste processo é o uso de um sistema medição de desempenho (SMD). A FNQ – Fundação Nacional da Qualidade - (2012) define um sistema de medição de desempenho como o conjunto de indicadores estruturados, firmados por práticas, métodos e ferramentas visando à coleta, descrição e representação de dados voltados para a geração de informações de desempenho.

Para Gasparetto (2003), a medição de desempenho possibilita que a percepção dos membros seja uniformizada em relação aos serviços a serem oferecidos por cada uma das empresas membros, segundo a sua função na cadeia. Lambert e Pohlen (2001) afirmam que um sistema de avaliação de desempenho pode elevar as possibilidades de sucesso no atendimento das expectativas dos clientes, tendo como exemplo redução de preços e de prazos de entrega, bem como auxilia no alcance dos objetivos da CS, como diminuição de custos ou de estoques intermediários. Neste sentido, a medição de desempenho possui um papel relevante no gerenciamento dos fornecedores da cadeia, pois permite mensurar o quão eficiente estão estes membros e nortear tomadas de decisões para manter a CS competitiva.

A fase de seleção de fornecedores consiste em avaliar o desempenho do grupo de empresas resultante da pré-qualificação, por meio de critérios específicos, para assim eleger o fornecedor mais apropriado para atender os requisitos solicitados (YANG *et al*., 2008; VIANA; ALENCAR, 2012; AYAĞ; SAMANLIOGLU, 2016). Além disso, os parâmetros e índices de desempenho podem mudar periodicamente, a depender do ambiente em que a CS está inserida. Deste modo, uma empresa deve selecionar fornecedores de alto desempenho, avaliar

regularmente o desempenho destes e revisar os parâmetros e índices de desempenho em intervalos adequados (GULATI; NOHRIA; ZAHEER. 2000; SAHU; DATTA; MAHAPATRA, 2016).

Na visão de Sillanpää (2015), mensurar o desempenho dos membros em uma cadeia de suprimentos é, reconhecidamente, cada vez mais difícil. Porém, medir o desempenho se torna gradativamente mais necessário para impedir desequilíbrios e possibilitar uma gestão efetiva em uma cadeia de suprimentos (SELLITTO *et al.*, 2015; SAHU *et al*., 2016). A ausência de avaliação de desempenho pode levar a falhas no alcance dos objetivos, subotimização na CS, barreiras para a obtenção de vantagem competitiva, além de conflitos entre membros da CS (LAMBERT; POHLEN, 2001; MARI *et al*., 2019).

A CS do setor alimentício ocupa uma posição importante na cadeia de suprimentos global devido ao atendimento das necessidades humanas, oportunidades de emprego, crescimento econômico e efeitos ambientais. O setor alimentício é um grande consumidor de bens e serviços e necessita de bons fornecedores para trabalhar com eficiência (YAKOVIEVA; SARKIS; SLOAN, 2009; GOVINDAN, 2018).

Este setor mobiliza um mercado mundial volátil, requerendo a avaliação de fornecedores como estratégia indispensável para sobrevivência, isso implica na necessidade de utilizar a gestão da cadeia de suprimentos de maneira mais ativa (DIABAT; GOVINDAN, 2011; GOVINDAN; KADZIŃSKI; SIVAKUMAR, 2017). Erroneamente, neste setor, principalmente em empresas de pequeno e médio porte, muitas decisões são tomadas apenas pela intuição ou considerando unicamente o menor preço como critério de escolha, o que pode comprometer o desempenho da cadeia.

Ademais, segundo Calazans (2016), na literatura apresenta-se um quadro de baixa discussão cientifica do setor, havendo escassez de estudos nessa direção. É nesse contexto que a presente pesquisa está inserida, se apoiando teoricamente na gestão da cadeia de suprimentos, sobretudo na temática que envolve a gestão de fornecedores, e de forma pragmática, nas propriedades do setor de alimentos.

A problemática que motiva esta pesquisa está apontada ao processo de seleção e avaliação de fornecedores que se caracteriza como crítica para a GCS. Sua interferência no desempenho da CS, especialmente no que diz respeito ao progresso do grau de satisfação dos clientes e controle dos custos vem sendo explorado por diferentes autores no campo de estudos

organizacionais (CHOPRA; MEINDL, 2011; ALMEIDA; MARCONDES, 2014; DEY; BHATTACHARYA; HO, 2015; LUTHRA *et al*., 2017; HOE *et al*.; 2018).

Baseado no contexto discutido, este estudo busca responder ao seguinte problema de pesquisa: **Como aplicar um método de avaliação de desempenho que auxilie na seleção e gestão de fornecedores?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Aplicar um método de avaliação de desempenho que auxilie na seleção e gestão de fornecedores.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar os aspectos e dimensões de desempenho prioritários para o setor de alimentos;
- Aplicar uma escala de medição de desempenho de fornecedores;
- Relacionar os níveis da escala aplicada, juntamente com a priorização das dimensões e aspectos de desempenho, às decisões a serem adotadas no relacionamento com os fornecedores.

1.3 Justificativa

As organizações estão buscando cada vez mais elevar sua eficiência e diversas estratégias são adotadas para atender as necessidades dos clientes e manter a competitividade. Esse atual cenário competitivo transformou o modo como as empresas estão sendo configuradas e uma nova maneira de competir vem ganhando destaque, a competição entre CSs. O desempenho unicamente de uma empresa não é mais suficiente para que os melhores resultados sejam alcançados, toda a rede, que inclui também fornecedores e clientes, precisa estar integrada para atingir os objetivos da cadeia como um todo.

Estampe *et al.* (2013) afirmam que avaliar o desempenho é particularmente importante em situações, onde as CSs são consideradas fator chave do sucesso corporativo. Visto também que a medição precisa do desempenho é percebida como um campo de pesquisa cada vez mais preponderante, tanto para a indústria quanto para a academia (MOHANTY, GAHAN, 2013; HOE *et al*.; 2018), a mesma finda-se como processo indispensável no contexto da cadeia de suprimentos.

Com o avento da gestão da cadeia de suprimentos, a medição do desempenho pode ser considerada como a melhor estratégia para avaliar e selecionar o melhor fornecedor para alcançar o superávit da cadeia de suprimentos (GALANKASHI; HELMI; HASHEMZAHI, 2016). Uma vez que o desempenho de uma organização focal em uma cadeia de suprimentos é dependente do desempenho de seus fornecedores (MOHANTY, GAHAN, 2013; LIMA-JUNIOR; CARPINETTI, 2016), o processo de avaliação de fornecedores se destaca na concepção de uma CS eficiente, fazendo-se fator determinante de competitividade e tornando-se cada vez mais propenso o gerenciamento do desempenho destes membros (SAEN, 2007; GENOVESE *et al*., 2014). Assim, a escolha dos fornecedores para este estudo mostra sua relevância no sentido de avaliar o desempenho destes membros com o intuito de preservar a competitividade e eficiência da CS.

O setor alimentício, foco do múltiplo estudo de caso desta dissertação, destaca-se por ser um dos setores mais ativos do Brasil, além de ser internacionalmente reconhecido pelo seu desenvolvimento e estrutura (AMARAL; GUIMARÃES, 2017). Segundo a Comissão Nacional de Classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a indústria de alimentos, ou fabricação de produtos alimentícios, "(...) compreende o processamento e transformação de produtos da agricultura, pecuária e pesca em alimentos para uso humano e animal" (BRASIL, 1991).

Dentre os múltiplos segmentos industriais da economia brasileira, a indústria de alimentos foi uma das primeiras a recuperar o crescimento após a crise enfrentada no país nos últimos anos. Em junho de 2016, enquanto a indústria como um todo apresentava uma queda de -9.8%, a indústria de fabricação de produtos alimentícios conseguia atingir um crescimento de 0.18% (ABIA – Associação Brasileira da Indústria de Alimentos, 2017).

No ano de 2018, o faturamento da indústria brasileira de alimentos foi estimado em R$ 656 bilhões, atingindo 2,08% de crescimento e representando 9,6% do Produto Interno Bruto (PIB). O setor de alimentos aporta 35,7 mil empresas espalhadas pelo país. Do ponto de vista social, este setor se destaca por ser o maior empregador na indústria de transformação, com 1,6 milhão de empregos diretos, só em 2018 foram criados 13 mil novos postos de trabalhos (ABIA, 2019).

Além de suprir à demanda doméstica, o setor tem se destacado também nas exportações e na expansão internacional de suas grandes empresas. As exportações fecharam em US$ 35,1 bilhões em mais de 180 países (ABIA, 2019). Dentre os países produtores de alimentos,

segundo ABIA (2017), o Brasil é o que representa maior potencial de suprir grande parcela da demanda mundial, que deve crescer 70% até 2050. De fato, o setor é bastante competitivo.

Tem sido percebido, nos últimos anos, uma tendência continuada de modernização do setor, provocada sobretudo por mudanças no perfil de consumo, o que tem implicado na adoção de novas tecnologias e elaboração de produtos mais sofisticados, bem como na busca por ganhos de produtividade e desempenho (GHAANI *et al*., 2016). O dinamismo das políticas públicas vigentes também impulsiona as organizações deste setor a buscarem avanços nos processos, na qualidade e, evidentemente, na satisfação das necessidades dos clientes finais da cadeia de suprimentos envolvida (TANACA, 2012).

Esse setor vincula uma rede distinta e condicionada de fornecedores (agricultores, agropecuaristas, indústria de transformação, varejistas e atacadistas) diretamente aos consumidores. Nessa conformidade, impactos advindos de fornecimentos falhos podem afetar de modo categórico a existência da organização, como observado nos estudos de Almeida e Marcondes (2014).

A avaliação constante dos agentes de uma CS é destacada como um caminho eficaz para evitar a ocorrência de fornecimentos falhos, porém, pouco tem sido observado no desenvolvimento de indicadores de desempenho para os fornecedores de alimentos, obstando a sua gestão (TANACA, 2012). Na visão de Galankashi *et al*. (2016), os gerentes estão cientes da importância de avaliar fornecedores de diferentes perspectivas, todavia isso vem ocorrendo cada vez menos na prática. Segundo os autores, isto se deve parcialmente pelo alto número de medidas para avaliação de desempenho de fornecedores, como também pela complexidade destes métodos.

Em uma breve revisão, pode ser observada uma lista extensa de trabalhos sobre medição de desempenho, todos convergindo para o objetivo de aprimorar o sistema de gestão e criar valor para a CS. Nessa amplitude, diversos modelos se consagraram na literatura como: a) AHP – *Analytic Hierarchy Process* (SAATY, 1980); b) SMART - *Strategic, Measurent, Analysis and Reporting Technique* (CROSS; LYNCH, 1990); c) MMD - Matriz de medição do desempenho (KEEGAN *et al*., 1991); d) BSC - *Balanced Scorecard* (KAPLAN; NORTON,1997); e) IDPMS - *Integrated and Dynamic Performance Measurement System* (BITITCI *et al.*, 2000); f) SCOR - *Supply Chain Operations References do Supply Chain Council* (SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2012); g) MACBETH - *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation*, com sua versão mais atualizada em Bana e Costa, Corte e Vansnick (2016).

O comum entre estes métodos é a pluralidade de sua aplicação, todavia esse fator chega a ser um problema quando as empresas se deparam com métodos muito abrangentes, que não conseguem medir o desempenho de acordo com as especificidades da CS em que estas estão inseridas. Entende-se que a gestão de desempenho de parcerias não demanda unicamente de métodos de desempenho abrangentes, mas também de abordagens que expressem as características da CS e suas necessidades, sem estas características o modelo de desempenho fica frágil. Nesta direção, este estudo busca propor a aplicação de um método interpretável, com sua atenção voltada para o setor de alimentos.

Morales (2016) aponta que a avaliação de fornecedores necessita, prioritariamente, atender a todas as necessidades da organização cliente, garantindo que se possa consolidar o máximo de seu desempenho no mercado que a CS atende. Assim, essa avaliação deve partir inicialmente do diagnóstico das prioridades da empresa cliente, dos objetivos de desempenho da empresa e que estes estejam em concordância com a necessidade da cadeia em que está inserida. Para a elucidação desse problema, os gestores devem ajustar as finalidades da avaliação de fornecedores com as urgências da cadeia de suprimentos e objetivos estratégicos da empresa por meio de critérios de desempenho desejáveis (GUARNIERI, 2015; NOROUZIZADEH; SHAHROKHI, 2019). Porquanto um modelo de avaliação de fornecedores eficaz deve julgar cada critério essencial, de forma adequada.

Em estudos de caso, como nessa pesquisa, vê-se a necessidade de estruturar um modelo de gestão de desempenho inclinado para a realidade das empresas e do setor no qual estão inseridas. Colaborando com o que afirmam Fallahpour *et al*. (2016), que o gerenciamento de uma CS requer seus próprios métodos e ferramentas, este estudo irá aplicar o método de avaliação de desempenho de fornecedores identificando primordialmente quais os aspectos e dimensões que a amostra considera como mais relevantes em seu ambiente. É pretendido com este método auxiliar no controle de parcerias estratégicas firmadas entre empresa fornecedora e empresa cliente, no caminho de avaliar o desempenho e, principalmente, ordenar as dimensões e aspectos de desempenho, evidenciando os mais relevantes para as parcerias criadas.

Dentro dessa perspectiva, este estudo demanda o uso de metodologias que sejam flexíveis para aplicação na realidade local das empresas que forem estudadas, possibilitando evidenciar suas características e prioridades. Além disso, é buscado apresentar um método de menor complexidade para que seja bem aceito do ponto de vista prático pelas organizações, mantendo a robustez quanto à confiabilidade dos seus resultados. Para isso, foram escolhidos dois métodos que se encaixam nessas características.

Segundo Liou, Ching-Chuang e Tzeng (2014), a mensuração de desempenho dos fornecedores possui propriedades multicritério, multidimensional e multiescala. Santos (2017), em seu trabalho, indica a ordenação de indicadores de desempenho juntamente com a aplicação de um método de medição de desempenho de fornecedores, dessa forma a apresentação do modelo de avaliação de desempenho deste estudo se dará através do uso combinado dos métodos: o método multicritério MACBETH (do inglês *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation*) e a escala de avaliação de desempenho de fornecedores desenvolvida por Santos (2017).

O MACBETH será utilizado para priorizar as dimensões e aspectos de desempenho de fornecedores. A escala de avaliação de desempenho de fornecedores, desenvolvida por Santos (2017), irá identificar o nível de desempenho dos fornecedores estudados. Ao combinar os resultados da priorização de aspectos e dimensões de desempenho com a aplicação da escala de medição de desempenho, será possível avaliar o desempenho real dos fornecedores comparados às expectativas das empresas estudadas.

Optou-se por utilizar um método multicritério para a fase de ordenação das dimensões e aspectos de desempenho, por se tratarem de métodos consagrados na literatura de acordo com os resultados positivos em sua aplicação envolvendo critérios distintos e em grandes quantidades (CABELLO; PÉREZ-GLADISH; MENDEZ-RODRIGUEZ, 2014; DHOUIB, 2014; BROSIG; TRAULSEN; KRIETER, 2016; WĄTRÓBSKI; SAŁABUN; LADORUCKI, 2017). Dentre os métodos multicritério disponíveis, os métodos AHP (*Analytic Hierachy Process*) e MACBETH se destacam no processo de priorização (ROUBENS*;* RUSINOWSKA; SWART, 2006; ZHANG; ZUO, 2016).

Os dois métodos são considerados similares, pois fazem comparação par a par entre critérios de avaliação e conseguem avaliar um número elevado de critérios e alternativas. Entretanto, observa-se que o MACBETH tem se sobressaído ao AHP em alguns pontos. Uma característica adicional do MACBETH é que ele permite a construção de funções de valor com base em julgamentos qualitativos sobre critérios, além de julgamentos quantitativos (VESYROPOULOS; GEORGIADIS, 2015).

O método MACBETH está associado a um sistema de suporte à decisão amigável, o M-MACBETH, que auxilia em todo o processo de avaliação multicritério (MONTIGNAC; NOIROT; CHAUDOURNE, 2009). O M-MACBETH permite a simulação de desafios devido à hesitação na escolha entre duas ou mais categorias de diferença na atratividade. Isso é

particularmente importante no processo de tomada de decisão, como o descrito na pesquisa. Além disso, o M-MACBETH inclui ferramentas para verificar a consistência dos julgamentos expressos pelo grupo de decisão automaticamente e sugere como resolver inconsistências, caso surgirem, diferentemente do AHP que apresenta tolerância a inconsistências de 10% (CARNERO; GOMEZ, 2016). Mais detalhes sobre a comparação entre os dois métodos podem ser observados no capítulo 2 desta dissertação.

O MACBETH é projetado para ter simplicidade no uso em processo de tomada de decisões em grupo (LAVOIE; DESLANDES; PROULX, 2016). Segundo Miranda, Baltazar e Silva (2016), o método é promissor quando comparado com os tradicionalmente em uso, principalmente porque pode ser aplicado com facilidade na prática gerencial envolvendo as partes interessadas.

Atendendo às necessidades demandadas por esta pesquisa, este método apresenta flexibilidade para aplicação, visto que não necessita que todas as suas etapas sejam aplicadas, podendo o pesquisador definir quais são as pertinentes ao seu estudo, possui uma maior aceitação por parte dos gestores pela facilidade de uso e apresenta robustez, eliminando a possibilidade de julgamentos inconsistentes (PALACIOS *et al*., 2014; DURUZ *et al*., 2017; KOMCHORNRIT, 2017; YAO *et al*., 2018; KUNDAKCI, 2019)

Para avaliar em qual nível de desempenho se encontram os fornecedores, foi escolhida a escala de avaliação de desempenho de fornecedores desenvolvida por Santos (2017). Frente aos métodos de avaliação de desempenho dos membros a montante de uma CS, encontrados na literatura atual, a Escala Santos (2017) se mostrou relevante para esta pesquisa por se tratar de uma escala abrangente que possibilita ser aplicada em diferentes empresas de segmentos diversos; por considerar os mais diversos critérios existentes na literatura para avaliação de desempenho, atualizados; pela facilidade que a escala apresenta, para o processo de tomada de decisão das empresas clientes, ao nos mostrar um quadro de ações a serem tomadas pelos membros da cadeia, de acordo com o nível de desempenho em que a empresa fornecedora se encontra, evitando possíveis conflitos entre estes membros; e por sua flexibilidade em poder ser aplicada em conjunto com outros métodos.

Além disso, a escala é baseada em uma reconhecida teoria, que apresenta forte nível de confiabilidade das medidas geradas por ela, a Teoria de Resposta ao Item (TRI). De acordo com Reise, Ainsworth e Haviland (2005) a TRI representa um conjunto de modelos matemáticos

úteis para analisar itens e escalas, criar e administrar medidas psicológicas e para mensurar indivíduos sobre construtos psicológicos.

Ao relacionar TRI à medição de desempenho, destaca-se a modelagem de ações observáveis das empresas e dos indivíduos para medir características não observadas e latentes (CARROLL; PRIMO; RICHTER, 2016). Ainda para os autores, os modelos desenvolvidos com base em TRI, ajudaram pesquisadores a melhorar medidas em diversas áreas, como pode ser observado em estudos de psicologia (CARROL *et al*., 2016; THOMAS, 2019); economia (KNOLL; HOUTS, 2012); medicina/saúde pública (SANTOS *et al*., 2019); educação (BAYLARI; MONTAZER, 2009; VIEIRA; MOREIRA JUNIOR; POTRICH, 2019); pesquisas organizacionais (TAY; NEWMAN; VERMUNT, 2011; WEISSMAN, 2012), bem como auxilia no desenvolvimento de escalas de personalidade (CHERNYSHENKO *et al*., 2007; ZHANG, *et al.*, 2019), no exame de candidatos em seleções (ZICKAR; GIBBY; ROBIE, 2004; PENA; COSTA; OLIVEIRA, 2018), na melhoria de pesquisas de marketing (ARBOLEDA; ALONSO, 2014; KIM.; HULLAND; EOM, 2018) e mais recentemente na gestão de cadeias de suprimentos (SANTOS, 2017; ARANTES, 2018; FERNANDES; BORNIA, 2019).

Além disso, escalas que utilizam TRI têm a flexibilidade de serem amplificadas. À medida que as pessoas evoluem em nível de habilidades para trabalhar em conjunto, novos itens no instrumento podem ser inseridos a fim de acompanhar essa evolução, o que é limitado em outros tipos de instrumentos, tornando-os obsoletos quando as relações de trabalho evoluem (ARANTES, 2018).

Tay *et al*. (2011) incentivam pesquisadores a expandir o uso da TRI para as mais distintas áreas de estudo. Carroll *et al*. (2016) enfatizam a necessidade do avanço da mensuração em áreas de gerenciamento utilizando modelos TRI. Esta pesquisa visa auxiliar no preenchimento dessa demanda. O detalhamento da escala pode ser encontrado nos capítulos 2 e 3 desta dissertação.

Também, este trabalho contribui para a academia pois traz a aplicação e continuidade do estudo desenvolvido por Santos (2017), favorecendo na discussão de uma nova abordagem na área de Engenharia de Produção. Do ponto de vista prático, esta pesquisa se justifica por buscar preencher lacunas citadas por Galankashi *et al*. (2016), de ausência de aplicação de métodos de avaliação de desempenho de fornecedores pelos gerentes, pela complexidade dos métodos existentes e Tanaca (2012) ao citar a escassez de métodos que englobam o desenvolvimento de indicadores de desempenho para os fornecedores de alimentos, dificultando a sua gestão. Ademais, Amorim *et al*. (2017) e Wang *et al*. (2018) sugerem

pesquisas no desenvolvimento de ferramentas que possibilitem satisfazer os requisitos do setor alimentício, e que, mesmo existindo ferramentas variadas para avaliar e selecionar fornecedores no contexto geral, ainda é necessária uma avaliação do funcionamento destas ferramentas, englobando-as no contexto específico do setor.

Do ponto de vista metodológico, a contribuição é dupla: origina-se da integração entre duas metodologias, que são inéditas neste contexto; e da descrição do processo seguido, que possibilita aplicações em diferentes empresas e com distintos grupos de especialistas. Assim, este estudo visa desenvolver um método que pode ser aplicado periodicamente por empresas diversas, além de ser interpretável para a CS, diminuindo a dificuldade no processo de tomada de decisão pelos gerentes.

1.4 Delimitações da Pesquisa

- O método se restringe a utilização de duas abordagens: MACBETH e escala de desempenho desenvolvida por Santos (2017);
- O método, ao ser aplicado nas empresas estudadas, analisará apenas os fornecedores dos insumos críticos do processo produtivo das empresas foco, não sendo avaliados todos os fornecedores das empresas;
- Os resultados obtidos quanto a hierarquização das dimensões e aspectos serão de exclusividade de cada empresa estudada, os mesmos não podem ser tidos como genéricos para o setor, pois cada empresa apresenta suas características e prioridades.

1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está estruturada em 5 capítulos. Este primeiro traz uma introdução da pesquisa dividindo-se em: tema e problema de pesquisa, objetivos, justificativa e delimitação da pesquisa.

No segundo capítulo apresenta-se o aporte teórico que dá base para o desenvolvimento de toda a dissertação e encontra-se dividido em 3 partes: Avaliação de Desempenho em Cadeia de Suprimentos; Análise multicritério de apoio à decisão MACBETH; Escala para avaliação de desempenho de fornecedores.

O terceiro capítulo aborda os procedimentos metodológicos, sendo decomposto em 2 subtópicos: Caracterização da pesquisa e Fases da pesquisa.

O quarto capítulo apresenta os resultados e as discussões das empresas analisadas nesta pesquisa, ele se divide em 3 subseções: Empresa A; Empresa B e Discussão geral dos resultados.

Por fim, o capítulo cinco expõe as considerações finais desta dissertação, contendo: Atendimento aos objetivos da pesquisa; Contribuições e Sugestões para trabalhos futuros.

.

2 REVISÃO DA LITERATURA

No decorrer deste capítulo será apresentada a base conceitual que sustenta o desenvolvimento da pesquisa. A *priori*, os principais conceitos referentes a avaliação de desempenho, no contexto da cadeia de suprimentos, são expostos. Posteriormente são apresentados conceitos e trabalhos desenvolvidos especificamente para avaliação e seleção de fornecedores no contexto da CS, como também de critérios de avaliação de desempenho existentes na literatura. Em seguida apresenta-se os conceitos da ferramenta MACBETH, bem como uma revisão da aplicação do método na literatura. Por fim, são expostos os conceitos acerca da escala de medição de desempenho escolhida para a pesquisa e da teoria que a sustenta (TRI).

2.1 Avaliação de Desempenho em Cadeia de Suprimentos

A gestão eficaz dos processos e membros de uma cadeia de suprimentos possibilita a obtenção de vantagem competitiva (GUNASEKARAN; PATEL; MCGAUGHEY, 2004; STADTLER, 2015). Chan (2003) expõe que o objetivo do gerenciamento da cadeia de suprimentos é obter uma vantagem em termos de atendimento ao cliente e custo sobre os concorrentes. Para este fim, muitas empresas adotaram GCS objetivando também o aumento da eficácia e o alcance das metas organizacionais, como melhor valor para o cliente, melhor utilização dos recursos e maior rentabilidade (LAI; NGAI; CHENG, 2002; GENOVESE *et al*., 2017).

À medida que a GCS se concentra na gestão de processos além dos limites organizacionais, é imprescindível mensurar o desempenho para que essa gestão tenha efetividade (LAI; NGAI; CHENG, 2002; DUBEY *et al*., 2017). A avaliação de desempenho permite uma assistência necessária para se obter a excelência na CS (CHAN, 2003; GRAHAM, 2018), visto que o desempenho organizacional sempre influenciou consideravelmente em como as empresas agem (GUNASEKARAN *et al*., 2017). Lin e Li (2010) asseguram que a avaliação de desempenho dá suporte na identificação de deficiências e norteia para a direção de metas pré-estabelecidas.

Alguns dos benefícios decorridos da gestão de desempenho nas organizações são (MELNYK; NARASIMHAN; DECAMPOS, 2014):

- O suporte ao planejamento das atividades;
- O incentivo a uma cultura com foco no desempenho;

- O desenvolvimento de relacionamentos construtivos e abertos entre gestores e seus colaboradores através do diálogo contínuo;
- A criação de uma visão compartilhada entre os membros;
- O reconhecimento do trabalho em equipes por meio de incentivos e bonificações;
- O estímulo ao desenvolvimento de habilidades e ao aprendizado contínuo;
- Um melhor aproveitamento das competências em prol da organização;
- A obtenção de mais informações para apoiar a tomada de decisão e justificar os investimentos;
- A facilitação da implementação de novas estratégias;
- A melhoria do desempenho organizacional.

De acordo com BITITCI *et al*. (2012), o campo de avaliação de desempenho vem sendo explorado em todos os setores da indústria e de serviços. Ademais, este tema vem ganhando destaque na literatura, tendo assim a visão de auxiliar na execução e controle de estratégia (NUDURUPATI *et al*., 2011; GOPAL; SUBASHINI; VELMURUGAN, 2019). Alguns estudos têm focado nesta temática (Quadro 1).

Quadro 1 - Exemplos de estudos de avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos

Autores	Estudo
Akyuz e Erkan (2010	Revisão crítica da literatura sobre a medição do desempenho da cadeia de suprimentos. O estudo revelou as metodologias/abordagens de pesquisa básica seguidas, as áreas problemáticas e os requisitos para a gestão de desempenho da nova era da cadeia de suprimentos.
Clivillé e Berrah (2012)	Modelo baseado em SCOR para identificar o desempenho global de uma CS.
Kocaoglu, Gülsün e Tanyas (2013)	Projeção de um conjunto de métodos para medir o desempenho da cadeia de suprimentos com base na estrutura do Modelo *Supply Chain Operations Reference* (SCOR).
Estampe *et al*. (2013)	Análise de diversos modelos de avaliação de desempenho em CSs, destacando suas características específicas e aplicabilidade em diferentes contextos.
Schaltegger e Burritt (2014)	Apresentação de uma prática para medição e gestão de desempenho de uma CS.
Shafiee, Lofti e Saleh (2014)	Proposta de um método de avaliação de desempenho em CS por meio da abordagem *Balanced Scorecard* (BSC) focando, principalmente, nas quatros perspectivas da abordagem: econômico-financeira; clientes; processos internos e aprendizado e crescimento. Os autores aplicaram o modelo em um estudo de caso, mostrando a eficiência do método.
Sellitto *et al*. (2015)	Apresentação de um modelo baseado em SCOR para medição de desempenho em cadeias de suprimentos.
Sillanpää (2015)	Revisão da compreensão atual da gestão da cadeia de suprimentos e da literatura relacionada à medição do desempenho da CS. Também desenvolve uma estrutura de medição de desempenho da CS voltada para a indústria de manufatura.

Autores	Estudo
Gawankar, Kamble e Raut (2016)	Desenvolvimento de uma escala que, segundo os autores, apresenta muita confiabilidade, validade e dimensionalidade para determinar a medição apropriada do desempenho de cadeias de suprimentos.
Lima-Júnior e Carpinetti (2017)	Revisão de estudos publicados na literatura desde 1995, que propõem modelos quantitativos para apoiar a avaliação de desempenho em cadeia de suprimentos.
Tseng *et al*. (2018)	Uso dos métodos *Fuzzy Delphi* e *Analytical Network Process* para avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos sustentáveis.
Büyüközkan e Çifçi (2019)	Uso dos métodos *Quality Function Deployment* (QFD) e *Pythagorean Fuzzy Set* (PFS) para avaliação de cadeia de suprimentos sustentável.

Fonte: Elaboração própria.

Como observado no Quadro 1, estudos vêm sendo desenvolvidos nessa área corroborando a importância de medir o desempenho da cadeia de suprimentos, mais precisamente para avaliar o desempenho dos membros da CS. Um dos principais contribuintes para o desempenho da cadeia de suprimentos é o fornecedor (MOHANTY; GAHAN, 2013; GRAHAM, 2018), visto que todo membro de uma CS é fornecedor do processo que o sucede. Neste sentido, as empresas começaram a analisar maneiras de melhorar seu desempenho mediante uma melhor integração com seus fornecedores (LEHTINEN; AHOLA, 2010). Esse tema é apresentado na sequência.

2.1.1 Avaliação de desempenho de fornecedores no contexto da cadeia de suprimentos

Os fornecedores são agentes criadores de valor para as organizações e se posicionam como parceiros nas relações industriais desde as últimas duas décadas (MOHANTY; GAHAN, 2013). Fornecedores competentes proporcionam maior rendimento, melhor qualidade, inovação e melhoria de entregas. Assim, torna-se cada vez mais preciso que as organizações selecionem e mantenham os fornecedores adequados e eficazes em sua cadeia de suprimentos (GULATI *et al*., 2000; COLE; AITKEN, 2019).

A seleção de fornecedores é o procedimento em que os fornecedores são inspecionados, analisados, e escolhidos para tornarem-se membros da CS de uma organização (SAEN, 2007; MEMARI *et al*., 2019). Esta etapa é considerada uma das atividades mais críticas para a gestão da cadeia de suprimentos, decorrente da importância destes membros para a obtenção dos objetivos de desempenho da cadeia (LASCH; JANKER, 2005; LAGUAPILLO; CAROLINA, 2014).

A avaliação de desempenho de fornecedores em cadeias de suprimentos tem o intuito primordial de gerar relacionamentos duradouros com os seus fornecedores e carrega sua importância em todos os segmentos industriais assumindo um papel estratégico na determinação da competitividade das grandes empresas clientes (ARAÚJO; ALENCAR, 2014;

GENOVESE *et al*., 2014; MORALES, 2016; NOORIZADEH; PELTOKORPI; AVKIRAN, 2019). Uma boa seleção e avaliação de fornecedores pode afetar positivamente o futuro dessas empresas, diminuindo custos operacionais, aperfeiçoando a qualidade dos produtos, além de tornar possível respostas ágeis às demandas dos clientes (ABDOLLAHI; ARVAN; RAZMI, 2014).

A atividade de gerenciamento do desempenho dos fornecedores é uma medida que tem se ampliado no ambiente da gestão empresarial. Sua realização eficaz revela uma série de requisitos que são considerados importantes pelas organizações, de acordo com as suas próprias atividades (MORALES, 2016). Segundo Souza (2013), toda CS necessita ter um modelo de avaliação que atenda inteiramente o seu plano efetivo de ação, bem como esse plano deve compreender todos os critérios do desempenho do fornecedor, qualquer que seja seu ramo de atividades.

Diferentes métodos de tomada de decisão são sugeridos atualmente na literatura para lidar com o processo de avaliação de fornecedores (HOSSEINI; AL KHALED, 2019). Chen (2011) sugere um método estruturado para seleção e avaliação de fornecedores com base na arquitetura de integração da cadeia de suprimentos, utilizando a Análise Envoltória de Dados (inglês: *Data EnvelopmentAnalysis* - DEA) e o método TOPSIS (inglês: *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*).

Dalalah, Hayajneh e Batieha (2011) propõem um modelo híbrido, *Fuzzy* DEMATEL (inglês: *Decision Making Trialand Evaluation Laboratory*), para avaliar fornecedores em um estudo de caso industrial. Kang, Lee e Yang (2012) propõem um modelo *Fuzzy*ANP (inglês: *Analytic Network Process)* para avaliar diferentes aspectos dos fornecedores e apresentam um estudo de caso com a aplicação do método.

Wang (2013) apresenta o método de tomada de decisão *Cross Evaluation Grey Incidence* para solucionar o problema de seleção de fornecedores. Uma nova abordagem metodológica baseada em uma estrutura bayesiana e simulação *Monte Carlo Markov Chain* (MCMC) é desenvolvida por Sarkis e Dhavale (2014) para classificar e selecionar fornecedores usando objetivos de seleção específicos.

Shi *et al*. (2014) propuseram uma abordagem sistemática DEA para avaliar e selecionar fornecedores verdes. Plebankiewicz e Kubek (2015) apresentam uma proposta de seleção de fornecedores de materiais de construção baseada nos métodos multicritérios AHP e *Fuzzy* AHP.

Bruno *et al*. (2015) avaliaram fornecedores a partir da aplicabilidade de duas abordagens, a Análise Hierárquica de Processos (AHP) e a Teoria dos Conjuntos *Fuzzy* (*Fuzzy Set Theory* - FST). Galankashi, Helmi e Hashemzahi (2016) propuseram um modelo integrado de Processos Hierárquicos de *Balanced Scorecard – Fuzzy Analytic Hierarchical* (BSC – FAHP) para selecionar fornecedores na indústria automotiva.

No estudo realizado por Lima-Júnior e Carpinetti (2016), foi apresentada uma abordagem que utiliza métricas de desempenho do Modelo SCOR para avaliar os fornecedores nas dimensões custo e desempenho de entrega. O método desenvolvido combina modelos *Fuzzy*–TOPSIS para avaliar e categorizar os fornecedores. Yadava e Sharma (2016) criaram um modelo de seleção de fornecedores para uma empresa automobilística usando a abordagem de Análise Hierárquica de Processos.

Siluk *et al*. (2016) utilizaram o método AHP para desenvolver um modelo de medição do desempenho de fornecedores de empresas de base tecnológica incubadas. Govindan, Kadziński e Sivakumar (2017) desenvolveram um método de seleção e avaliação de desempenho de fornecedores verdes a partir de uma abordagem híbrida que combina o procedimento revisado de Simos, os métodos PROMETHEE (inglês: *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*), algoritmos para construção de um *ranking* de comprometimento de grupo e a análise de robustez. Rezaei *et al*. (2019) apresentaram um método híbrido, utilizando os métodos DEA e *Fuzzy*, para seleção de fornecedores sustentáveis.

De acordo com Mahdiloo, Saen e Lee (2015), a avaliação de fornecedores torna-se uma atividade complexa de ser alcançada, pois há uma série de critérios que devem ser levados em consideração para se tomar uma decisão final. Em todos os métodos citados, foram usados critérios de desempenho de acordo com a natureza do método e o ambiente a qual seria aplicado o modelo. A próxima seção expõe este tema.

2.1.2 Critérios para avaliação de desempenho de fornecedores

A seleção e avaliação de fornecedores certos para uma CS abrange muito além da exploração de uma série de listas de preços, dependendo ao mesmo tempo de múltiplos fatores tanto quantitativos como qualitativos (LAGUAPILLO; CAROLINA, 2015; GOVINDAN; KADZIŃSKI; SIVAKUMAR, 2017). A dificuldade no processo de avaliação se dá pelo número e natureza dos critérios avaliados, visto que a escolha de fatores qualitativos dificulta a sua mensuração devido ao caráter eminentemente subjetivo (MORALES, 2016).

A atividade de avaliação de fornecedores pode ser complexa por dois motivos: os fornecedores podem ser analisados por mais de um critério; e cada fornecedor, por ter sua especialidade, acaba sendo julgado por critérios diferentes (PARK *et al*., 2010; ROSYIDI; MURTISARI; JAUHARI, 2017). Entretanto, é imprescindível que as organizações estabeleçam seus critérios corporativos para que consigam fortalecer sua estratégia (ALMEIDA; NEUMANN, 2013), permitindo também criar sua identidade junto ao mercado de fornecedores e deixar nítidas suas prioridades e exigências (ENSSLIN *et al*., 2013).

Diversos estudos presentes na literatura desenvolveram modelos para avaliação de desempenho de fornecedores, os quais são compostos por indicadores distintos entre si. Determinados modelos são de natureza procedimental e expõem um conjunto de passos que direcionam o processo de medição, outros apresentam uma estrutura fundamentada em dimensões de desempenho com foco em diferentes processos de negócio da organização (ESTAMPE *et al*., 2013). O Quadro 2 apresenta alguns desses modelos.

Quadro 2 - Dimensões de desempenho para avaliação de fornecedores

Autores	Ano	Dimensões de desempenho
Kaplan e Norton	1992	Perspectiva financeira, de clientes, do negócio, de aprendizagem e de crescimento.
Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu	2001	41 métricas classificadas em estratégicas, táticas e de operacionais.
Ellram	2002	Aspectos financeiros, cultura e estratégia organizacional, aspectos tecnológicos, segurança, referências e base de clientes.
Neely, Adams e Kennerly	2002	Satisfação de *stakeholders*, estratégias, processos, competências e contribuição dos *stakeholders*.
Sevkli *et al.*	2007	25 subcritérios classificados em 6 critérios (avaliação de desempenho, recursos humanos, avaliação do sistema de qualidade, fabricação, critérios comerciais e tecnologia da informação)
Wu e Blackhurst	2009	Preço, qualidade e desempenho de entrega.
Ho, Xu e Dey	2010	Qualidade, entrega, preço/custo de fabricação, capacidade, serviços, gestão, tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, finanças, flexibilidade, reputação, relacionamento, risco, segurança e meio ambiente.
Sevkli	2010	Qualidade, entrega, preço/custo, solidez financeira, gerenciamento e força organizacional.
Bruno *et al.*	2012	12 subcritérios classificados em qualidade do processo e do produto, nível de serviço, gestão e inovação e posição financeira.
Rezaei e Ortt	2013	Preço, entrega, qualidade, capacidade de reserva, localização geográfica, posição financeira, compromisso com a qualidade, comunicação aberta, arranjo recíproco, disposição para compartilhar informações, esforço do fornecedor em princípios JIT, relacionamento de longo prazo.
Akman	2014	Design verde, prevenção de poluição, imagem verde, capacidade verde, sistema ambiental, entrega, qualidade, custo, serviço.
Osiro, Lima-Junior e Carpinetti	2014	Compromisso com a melhoria e redução de custos, facilidade de comunicação, capacidade financeira, capacidade técnica, confiabilidade de entrega, desempenho de preço, qualidade de conformidade, resolução de problemas.

Autores	Ano	Dimensões de desempenho
Elrod, Murray e Bande	2015	22 métricas de desempenho classificadas em custo, qualidade, tempo e flexibilidade.
Govidan, Kadziński e Sivakumar	2017	15 indicadores divididos em custo, qualidade, entrega, impacto ambiental e capacidade tecnológica.
Santos	2017	60 aspectos agrupados em 7 dimensões: custo, tempo, qualidade, flexibilidade, reputação/experiência no setor, inovação e sustentabilidade.
Seçkin e Şen	2018	Custo, qualidade, serviço, confiabilidade, gestão e organização e tecnologia.
Hosseini e Al Khaled	2019	Critérios de resiliência: capacidade de absorção, capacidade adaptativa e capacidade restaurativa.

Fonte: Elaboração própria.

Os estudos apresentados no Quadro 2 fortalecem a ideia de que cada estudo faz uso de critérios e nomenclaturas diferentes, compatíveis com o objetivo da pesquisa, bem como o ambiente em que a pesquisa está sendo explorada e desenvolvida, porém custo, qualidade e tempo são critérios em comum em quase todos eles. Movida à ideia de identificar o conjunto de critérios de desempenho atual, Santos (2017) levantou, através de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), os aspectos e dimensões presentes na literatura para avaliação de desempenho de fornecedores em cadeia de suprimentos e nos demais contextos empresariais.

Como base para a escala de desempenho desenvolvida pela autora, foram levantados 60 aspectos de desempenho de fornecedores, classificados em 7 dimensões: custo, tempo, qualidade, flexibilidade, inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade. Por se caracterizar como uma pesquisa vasta e atual sobre os critérios de desempenho presentes na literatura, as dimensões e aspectos considerados na pesquisa de Santos (2017), servirão de base para o desenvolvimento deste estudo.

Após serem selecionados os critérios de desempenho, à medida que ocorrem mudanças no ambiente da cadeia, a necessidade de mudança na estratégia pode implicar na revisão e atualização dos critérios usados. A atualização é sobretudo importante para organizações inseridas em mercados turbulentos. Os indicadores precisam ser atualizados, periodicamente, com o intuito de alinhá-los com o ambiente, a cultura, a estrutura e a estratégia organizacional (MELNYK; NARASIMHAN; DECAMPOS, 2014).

O próximo tópico traz a contextualização teórica do método multicritério a ser utilizado para ordenação das dimensões e aspectos de desempenho desta pesquisa.

2.2 Análise multicritério de apoio à decisão MACBETH

Gomes, Gomes e Almeida (2009) afirmam que uma decisão necessita de um conjunto de alternativas factíveis para sua elaboração, sendo ela um procedimento para obter informações e atribuir-lhes importância, solicitando o uso de parâmetros quantitativos ou qualitativos. O Apoio à Decisão pode ser considerado como uma atividade na qual o facilitador, de modo científico, procura alcançar subsídios que respondam a questões levantadas pelos decisores em um processo decisório. Esses subsídios colaboram para clarear sua decisão. Deste modo, o facilitador deve prover condições adequadas para que os decisores comportem-se de tal forma que sejam alcançados os objetivos da pesquisa (ROY, 2013; LEITÃO; SANTOS, 2016; POTOMKIN, 2018).

A escolha da ferramenta multicritério de apoio à decisão (MCDA) adequada para solucionar um problema necessita de uma avaliação prudente, pois é preciso levar em consideração as vantagens e desvantagens de cada método. Não apenas pela relação de aplicabilidade ao problema, como também pelas prioridades específicas dos decisores. Para cada problema, haverá um método multicritério que mais se adeque (MORAES, 2017).

Nesta pesquisa serão analisadas e ordenadas as dimensões de desempenho e seus respectivos aspectos. A estrutura deste problema representa a estrutura hierárquica ou de uma árvore, sendo assim essa estrutura a referência do modelo multicritério. Segundo Moraes (2017), a estrutura hierárquica utiliza a lógica de decomposição em que uma dimensão mais complexa de ser mensurada é decomposta em aspectos de menor complexidade.

No problema deste estudo, é necessária a utilização de um método que seja eficaz na ordenação das dimensões e aspectos e desempenho, segundo a visão dos decisores; possibilite julgamentos qualitativos; seja flexível na combinação com outras metodologias; tenha fácil aplicação e seja bem aceito pelos decisores.

De acordo com o estudo realizado por Longaray *et al*. (2016), os métodos multicritério de maior utilização e aceitabilidade, no campo gerencial brasileiro, são: AHP e MACBETH. Côrtes (2012) afirma que estes métodos estão entre os de maior destaque para análise e seleção de fornecedores.

Embora existam diferenças fundamentais entre AHP e MACBETH, ambos são qualificados pela habilidade em auxiliar os decisores, não somente na agregação de informação,

como na obtenção de uma visão mais clara da situação (BANA e COSTA e VANSNICK, 1997). No Quadro 3 pode-se perceber ver um comparativo entre estes dois métodos.

Quadro 3 - Comparativo entre os métodos AHP e MACBETH

Comparativo entre AHP e MACBETH		
AHP	Faz uso da comparação de elementos de um conjunto, utilizando uma escala de importância para confrontar os elementos par a par, estruturando o problema de decisão em níveis hierárquicos.	
MACBETH	Faz uso de uma matriz de julgamentos a partir das diferenças de "atratividade", também estruturando o problema de decisão em níveis hierárquicos.	
Softwares		
AHP	Expert Choice; Makelt Racional; Transparent Choice; AHP MAKHER.	
MACBETH	M-MACBETH.	
	Força-*inputs*	***Outputs***
AHP	Média para Alta	Classificação parcial e completa.
MACBETH	Mais Alta	*Ranking* completo com pontuação.
Combinação com outros métodos		
AHP	Permite que os resultados obtidos deste método sejam complementados por outros métodos.	
MACBETH	Permite ser utilizado em consonância com outras metodologias.	
Consistência nos julgamentos		
AHP	Arbitra um valor de 10% para a inconsistência máxima nos julgamentos.	
MACBETH	Não permite inconsistência nos julgamentos.	
Desvantagens		
AHP	O número de critérios não deve ser superior a sete, pois de acordo com o autor Saaty (2001) a partir do sétimo critério o índice de consistência começa a ficar comprometido.	
MACBETH	Quando existe um número elevado de níveis de impacto de algum critério, a manipulação do método torna-se exaustiva.	

Fonte: Baseado em Corso e Lobler (2010), Ishizaka e Nemery (2013) e Santos (2014).

O MACBETH apresenta uma abordagem construtivista, na qual a interatividade ganha destaque, e humanista, cuja construção de um modelo quantitativo baseia-se em julgamentos qualitativos, diferenças de atratividade (BANA E COSTA *et al*., 2007), auxiliando os tomadores de decisão a ponderar, comunicar e discutir os seus sistemas de valores e preferências (OLIVEIRA *et al*., 2018). Por outro lado, o método AHP é consagrado na literatura pela quantidade de uso da ferramenta na solução de distintos problemas, desde decisões pessoais simples até aquelas intensivamente complexas (PAPADOPOULOS; KONIDARI, 2011).

O amplo uso do AHP pode ter relação com a disponibilidade de *softwares* de fácil utilização. Como pode ser visto no Quadro 2, o AHP sai em vantagem sobre o MACBETH quanto ao número de *softwares* para sua aplicação, todavia o MACBETH se beneficia de um sistema de apoio à decisão de eficiência e facilidade de uso, sendo o caso do *software* M-MACBETH (MONTIGNAC; NOIROT; CHAUDOURNE, 2009). Ademais, Hurson e Siskos

(2014) afirmam que o procedimento computacional do MACBETH corrige muitas dificuldades indesejáveis do conhecido AHP de Saaty, graças às técnicas de programação linear.

Os dois métodos são flexíveis e preparam os decisores a responderem rapidamente, bem como auxiliam na diminuição do grau de resistência próprio do ser humano frente a mudanças. Tanto o AHP como o MACBETH possibilitam a combinação com métodos diferentes, contudo Ensslin *et al*. (2010) afirmam que o MACBETH se destaca quando utilizado em consonância com outras metodologias.

Analisando a consistência dos julgamentos dos dois métodos, enquanto o AHP arbitra um valor de 10% para a inconsistência máxima nos julgamentos, o MACBETH não admite inconsistência dos julgamentos, pois apresenta um processo interativo de revisão dos julgamentos e recomenda, caso necessite, quais devem ser revistos (GOMES; ALENCAR, 2005, CARNERO; GOMEZ, 2016). Além disso, o AHP não é recomendado para problemas com critérios acima de sete (como é o caso deste estudo), comprometendo assim o índice de consistência.

A metodologia AHP, apesar da aceitação, tem sofrido duras críticas. Diversos estudos apresentam uma vasta discussão sobre alguns problemas no uso do método AHP (BANA E COSTA; VANSNICK, 2001; SILVA, 2009; HURSON; SISKOS, 2014; VERSYROPOULOS; GEORGIADIS, 2015; FONTES, 2016; ZANG; ZUO, 2016). Como uma das mais graves entre as críticas, os autores descrevem um problema ocorrido no cálculo do vetor de prioridades, mais especificamente nas escalas derivadas do método, a partir da matriz positiva recíproca que é preenchida após o questionamento dos agentes de decisão. Este problema apresenta um impacto direto na quantificação das prioridades. Outro ponto destacado pelos autores é que o coeficiente de inconsistência proposto por Saaty não é capaz de detectar essa situação.

De acordo com Ferreira, Santos e Rodrigues (2011), MACBETH lida com escalas de valor cardinal de uma forma mais inovadora, pois, diferente do AHP que é baseado no conceito de prioridade/importância e em escalas de razão, MACBETH faz uso de escalas de diferença de atratividade, consideradas mais apropriadas, entre outras coisas, para projetar julgamentos repulsivos. Hurson e Siskos (2014) apontam que o MACBETH é uma técnica promissora para superar dificuldades em decisões que envolvem *trade-offs* entres critérios econômicos, políticos e sociais em ambientes reais de decisão, onde comumente esforços cognitivos são indispensáveis.

Uma outra diferença entre os métodos, apontada por Pereira (2017), é que o método AHP apresenta algumas debilidades estruturais, enquanto o MACBETH possui maior robustez, permitindo a determinação de um índice com as características desejadas. Ainda, Ensslin *et al*. (2010) alegam que o MACBETH é o único método a ser utilizado diante da necessidade de transformar escalas ordinais em cardinais e não é uma metodologia sistemática de apoio à decisão como AHP.

Há evidências na literatura da superioridade do método MACBETH quanto à facilidade de aplicação e de entendimentos dos decisores. MACBETH permite simplicidade e transparência no processo de decisão, forte base matemática e receptividade a elementos subjetivos (CANAS; FERREIRA; MEIDUTĖ-KAVALIAUSKIENĖ, 2015; CARAYANNIS *et al.*, 2018).

Além disso, Baltazar (2018) afirma que o uso do MACBETH permite um engajamento mais fácil de todas as partes interessadas e Carnero e Gómez (2017a) acrescentam que a escolha da abordagem torna possível contornar a hesitação ou incerteza inerente à tomada de decisão em grupo.

Diante desta discussão, o método MACBETH se apresenta como mais propenso à adequação neste estudo, pois, apresenta maior eficácia na ordenação dos critérios, impossibilitando inconsistência nos julgamentos dos decisores; possibilita o uso de critérios e julgamentos qualitativos; detém de uma fácil aplicação; pode ser aplicado em conjunto com outras metodologias e estudos anteriores apontam a sua aceitabilidade pelos decisores.

O MACBETH é uma abordagem de análise de decisão multicritério caracterizada como um método humanista, interativo e construtivo de modo a elaborar um modelo quantitativo de valores fundamentado em julgamentos qualitativos. Possibilita estruturar o problema em um formato hierárquico de dimensões e aspectos, realizando a ponderação e integração destes critérios, além de realizar análises de robustez e sensibilidade (BANA E COSTA *et al*., 1999; BANA E COSTA; CORTE; VANSNICK, 2012).

Assim como se propõe a fase de hierarquização das dimensões e aspectos de desempenho deste estudo, o propósito do MACBETH não é ditar uma solução ótima, mas sim facilitar o processo de aprendizagem sobre o problema e as alternativas, permitindo que as pessoas pensem sobre seus valores e preferências de vários pontos de vista. Isso só pode ser alcançado através de um processo de pensamento introspectivo (BANA E COSTA, 2004a).

O método tem sido aplicado com sucesso cada vez mais em uma ampla gama de problemas complexos de decisão, a fim de calcular os *trade-offs* (ou seja, taxas ou pesos de reposição) entre os critérios de avaliação (DHOUIB, 2014; CARAYANNIS, 2018). Ao invés do que é exigido nas técnicas de bisseção ou classificação direta, onde o tomador de decisão é solicitado a avaliar situações envolvendo quatro ações, na abordagem MACBETH são analisadas apenas duas ações de cada vez, reduzindo a carga cognitiva e fazendo com que processo de avaliação seja mais natural (BANA E COSTA *et al*., 2014; LAVOIE; DESLANDES; PROULX, 2016).

A adoção da abordagem MACBETH para esse fim no contexto de avaliação de desempenho de fornecedores também foi motivada pela intenção deliberada de evitar a dificuldade e o desconforto cognitivo (FASOLO; BANA E COSTA, 2014) experimentado pelos gerentes ao tentar expressar seus julgamentos de preferência numericamente (BANA E COSTA; CARNERO; OLIVEIRA, 2012). Além disso, MACBETH prova ser flexível (FARIA, 2018) e eficaz para evitar as armadilhas comuns de pontuação e ponderação em uma ampla variedade de casos reais relatados na literatura (ver Montignac *et al*., 2009; Méndez *et al*., 2014; Ferreira *et al*., 2015; Komchornrit, 2017; Yao *et al*., 2018 e Kundakci, 2019).

Para abranger o conhecimento sobre o método e traçar os caminhos a serem seguidos para sua aplicação, foi realizada uma revisão sistemática da literatura. O próximo tópico apresenta os resultados desta revisão.

2.2.1 Visão geral das publicações de MACBETH

Da Revisão Sistemática da Literatura sobre MACBETH, foram resultados 87 artigos de periódicos que foram lidos integralmente e podem ser observados no Quadro 4. Os procedimentos adotados para a realização desta RSL podem ser verificados no capítulo 3 desta dissertação.

Quadro 4 - Informações das publicações de MACBETH

Nº	Autor	Ano	Título	Periódico
1	Andrade *et al*.	2016	*Evaluation of Power Plants Technologies Using Multicriteria Methodology Macbeth*	IEEE latin américa transactions
2	Baltazar, Rosa e Silva	2018	*Global decision support for airport performance and efficiency assessment*	Journal of Air Transport Management
3	Bana e Costa *et al*.	1999	*Decision Support Systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process*	European Journal of Operational Research
4	Bana e Costa, Silva e Vansnick	2001	*Conflict dissolution in the public sector: A case-study*	European Journal of Operational Research
5	Bana e Costa e Oliveira	2002	*Assigning priorities for maintenance, repair and refurbishment in managing a municipal housing stock*	European Journal of Operational Research
6	Bana e Costa *et al*.	2002	*Facilitating bid evaluation in public call for tenders: a socio-technical approach*	Omega
7	Bana e Costa e Chagas	2004	*A career choice problem: An example of how to use MACBETH to build a quantitative value model based on qualitative value judgments*	European Journal of Operational Research
8	Bana e Costa, Silva e Correia	2004	*Multicriteria Evaluation of Flood Control Measures: The Case of Ribeira do Livramento*	Water Resources Management
9	Bana e Costa, Oliveira e Vieira	2008	*Prioritization of bridges and tunnels in earthquake risk mitigation using multicriteria decision analysis: Application to Lisbon*	Omega
10	Bana e Costa, Carnero e Oliveira	2012	*A multi-criteria model for auditing a Predictive Maintenance Programme*	European Journal of Operational Research
11	Bana e Costa, De Corte e Vansnick	2012	*MACBETH*	International Journal of Information Technology & Decision Making
12	Bana e Costa*et al*.	2014	*A Socio-technical Approach for Group Decision Support in Public Strategic Planning: The Pernambuco PPA Case*	Group Decision and Negotiation
13	Brosig, Traulsen e Krieter	2016	*Multicriteria Evaluation of Classical Swine Fever Control Strategies Using the Choquet Integral*	Transboundary and Emerging Diseases
14	Cabello, Pérez-Gladish e Méndez-Rodríguez	2014	*Synthetic indicators of mutual funds' environmental responsibility: An application of the Reference Point Method*	European Journal of Operational Research
15	Canas, Ferreira e Meidutė-Kavaliauskienė	2015	*Setting rents in residential real estate: a methodological proposal using multiple criteria decision analysis*	International Journal of Strategic Property Management

Nº	Autor	Ano	Título	Periódico
16	Carayannis *et al*.	2018	*Developing a socio-technical evaluation index for tourist destination competitiveness using cognitive mapping and MCDA*	Technological Forecasting & Social Change
17	Cardoso *et al*.	2016	*Moving towards an equitable long-term care network: A multi-objective and multi-period planning approach*	Omega
18	Carnero e Gómez	2016	*A multicriteria decision making approach applied to improving maintenance policies in healthcare organizations*	BMC Medical Informatics and Decision Making
19	Carnero e Gómez	2017a	*A Multicriteria Model for Optimization of Maintenance in Thermal Energy Production Systems in Hospitals: A Case Study in a Spanish Hospital*	Sustainability
20	Carnero e Gómez	2017b	*Maintenance strategy selection in electric power distribution systems*	Energy
21	Carneroe Gómez	2018	*Optimization of Maintenance in Production and Storage Systems for Domestic Water*	Water Resour Manage
22	Clivilé, Berrah e Mauriz	2007	*Quantitative expression and aggregation of performance measurements based on the MACBETH multi-criteria method*	International Journal of Production Economics
23	Cox, Sanchez e Revie	2013	*Multi-Criteria Decision Analysis Tools for Prioritising Emerging or Re-Emerging Infectious Diseases Associated with Climate Change in Canada*	PlosOne
24	Demesouka, Vavatsikos e Anagnostopoulos	2016	*Using MACBETH Multicriteria Technique for GIS-Based Landfill Suitability Analysis*	Journal of Environmental Engineering
25	Dhouib	2014	*An extension of MACBETH method for a fuzzy environment to analyze alternatives in reverse logistics for automobile tire wastes*	Omega
26	Duruz *et al.*	2017	*A WebGIS platform for the monitoring of Farm Animal Genetic Resources (GENMON)*	Plos One
27	Eklund, Rusinowska e Swart	2008	*A consensus model of political decision-making*	Annals of Operations Research
28	Ertay, Kahraman e Kaya	2013	*Evaluation of renewable energy alternatives using macbeth and fuzzy ahp multicriteria methods: the case of turkey*	Technological and Economic Development of Economy
29	Faria *et al.*	2018	*Combining cognitive mapping and MCDA for improving quality of life in urban areas*	Cities
30	Fasolo e Bana e Costa	2014	*Tailoring value elicitation to decision makers' numeracy and fluency: Expressing value judgments in numbers or words*	Omega

Nº	Autor	Ano	Título	Periódico
31	Ferreira, Santos e Rodrigues	2011	*Adding value to bank branch performance evaluation using cognitive maps and MCDA: a case study*	Journal of the Operational Research Society
32	Ferreira *et al*.	2012	*A multiple criteria framework to evaluate bank branch potential attractiveness*	International Journal of Strategic Property Management
33	Ferreira	2013	*Measuring trade-offs among criteria in a balanced scorecard framework: possible contributions from the multiple criteria decision analysis research field*	Journal of Business Economics and Management
34	Ferreira *et al*	2014a	*Assessing credit risk of mortgage lending using MACBETH: a methodological framework*	Management Decision
35	Ferreira *et al*	2014b	*Evaluating retail banking service quality and convenience with MCDA techniques: a case study at the bank branch level*	Journal of Business Economics and Management
36	Ferreira *et al*	2014c	*How to create indices for bank branch financial performance measurement using MCDA techniques: an illustrative example*	Journal of Business Economics and Management
37	Ferreira *et al*	2015a	*A metacognitive decision making based-framework for bank customer loyalty measurement and management*	Technological and Economic Development of Economy
38	Ferreira *et al*	2015b	*Operationalizing and measuring individual entrepreneurial orientation using cognitive mapping and MCDA techniques*	Journal of Business Research
39	Ferreira e Santos	2016	*Comparing trade-off adjustments in credit risk analysis of mortgage loans using ahp, delphi and macbeth*	International Journal of Strategic Property Management
40	Ferreira, Spahr e Sunderman	2016	*Using multiple criteria decision analysis (MCDA) to assist in estimating residential housing values*	International Journal of Strategic Property Management
41	Filipe, Ferreira e Santos	2015	*A multiple criteria information system for pedagogical evaluation and professional development of teachers*	Journal of the Operational Research Society
42	Frenette *et al.*	2010	*Multicriteria decision analysis applied to the design of light-frame wood wall assemblies*	Journal of Building Performance Simulation
43	Gonçalves *et al*.	2019	*A multiple criteria group decision-making approach for the assessment of small and medium-sized enterprise competitiveness*	Management Decision
44	Guardiola *et al.*	2018	*Multicriteria analysis model in the evaluation of different crops for biodiesel production*	Revista Eletronica Em Gestao Educacao E Tecnologia Ambiental
45	Gurbuz	2010	*Multiple Criteria Human Performance Evaluation Using Choquet Integral*	International Journal of Computational Intelligence Systems

Nº	Autor	Ano	Título	Periódico
46	Gurbuz, Alptekin e Alptekin	2012	*A hybrid MCDM methodology for ERP selection problem with interacting criteria*	Decision Support Systems
47	Hurson e Siskos	2014	*A synergy of multicriteria techniques to assess additive value models*	European Journal of Operational Research
48	Ishizaka e Siraj	2018	*Are multi-criteria decision-making tools useful? An experimental comparative study of three methods*	European Journal of Operational Research
49	Jardim *et al.*	2015	*Airports' operational performance and efficiency evaluation based on multicriteria decision analysis (mcda) and data envelopment analysis (dea) tools*	Journal of Spatial and Organizational Dynamics
50	Joerin *et al.*	2010	*Using multi-criteria decision analysis to assess the vulnerability of drinking water utilities*	Environmental Monitoring and Assessment
51	Komchornrit	2017	*The Selection of Dry Port Location by a Hybrid CFA-MACBETH-PROMETHEE Method: A Case Study of Southern Thailand*	Asian Journal of Shipping and Logistics
52	Kundakci	2019	*An integrated method using MACBETH and EDAS methods for evaluating steam boiler alternatives*	Journal of Multi-Criteria Decision Analysis
53	Lauras *et al.*	2010	*Towards a multi-dimensional project Performance Measurement System*	Decision Support Systems
54	Lavoie, Joerin e Rodriguez	2015	*ATES: a geo-informatics decision aid tool for the integration of groundwater into land planning*	Journal of Hydroinformatics
55	Lavoie *et al.*	2015	*Integrating groundwater into land planning: A risk assessment methodology*	Journal of Environmental Management
56	Lavoie, Deslandes e Proulx	2016	*Assessing the ecological value of wetlands using the MACBETH approach in Quebec City*	Journal for Nature Conservation
57	Longaray *et al.*	2015	*Assessment of a Brazilian public hospital's performance for management purposes: A soft operations research case in action*	Operations Research for Health Care
58	Lourenco, Morton e Bana e Costa	2012	*PROBE-A multicriteria decision support system for portfolio robustness evaluation*	Decision Support Systems
59	Lourenco, Soares e Bana e Costa	2017	*Portfolio robustness evaluation: a case study in the electricity sector*	Technological and Economic Development of Economy
60	Madeira Junior *et al.*	2012	*Multicriteria and multivariate analysis for port performance evaluation*	International Journal of Production Economics

Nº	Autor	Ano	Título	Periódico
61	Magalhães *et al.*	2016	*Decision support study: the choice of "number 10" ideal method based on Macbeth*	Revista Brasileira De Futsal E Futebol
62	Marques, Gourc e Lauras	2011	*Multi-criteria performance analysis for decision making in project management*	International Journal of Project Management
63	Marques e Neves-Silva	2015	*Decision support for energy savings and emissions trading in industry*	Journal of Cleaner Production
64	Marques *et al.*	2018	*Classifying urban residential areas based on their exposure to crime: A constructivist approach*	Sustainable Cities and Society
65	Martin *et al.*	2017a	*Development of a multi-criteria evaluation system to assess growing pig welfare*	Animal
66	Martin *et al.*	2017b	*Validation of a multi-criteria evaluation model for animal welfare*	Animal
67	Mateus, Bana e Costa e Matos	2016	*Supporting Multicriteria Group Decisions with MACBETH Tools: Selection of Sustainable Brownfield Redevelopment Actions*	Group Decision and Negotiation
68	Mayag, Grabisch e Labreuche	2011	*A characterization of the 2-additive Choquet integral through cardinal information*	Fuzzy Sets and Systems
69	Miranda, Baltazar e Silva	2016	*Airlines Performance and Eflciency Evaluation using a MCDA Methodology. The Case for Low Cost Carriersvs Legacy Carriers*	Open Engineering
70	Montignac, Noirot e Chaudourne	2009	*Multi-criteria evaluation of on-board hydrogen storage technologies using the MACBETH approach*	International Journal of Hydrogen Energy
71	Neves, Leal e Lourenço	2015	*A methodology for sustainable and inclusive local energy planning*	Sustainable Cities and Society
72	Nunes *et al.*	2011	*Toward an Application to Psychological Disorders Diagnosis*	Software Tools and Algorithms for Biological Systems
73	Nunes *et al.*	2015	*Handling Diagnosis of Schizophrenia by a Hybrid Method*	Computational and Mathematical Methods in Medicine
74	Oliveira, Bana e Costa e Lopes	2018	*Designing and exploring risk matrices with MACBETH*	International Journal of Information Technology & Decision Making
75	Oliveira, Lopes e Bana e Costa	2016	*Improving occupational health and safety risk evaluation through decision analysis*	International Transactions in Operational Research

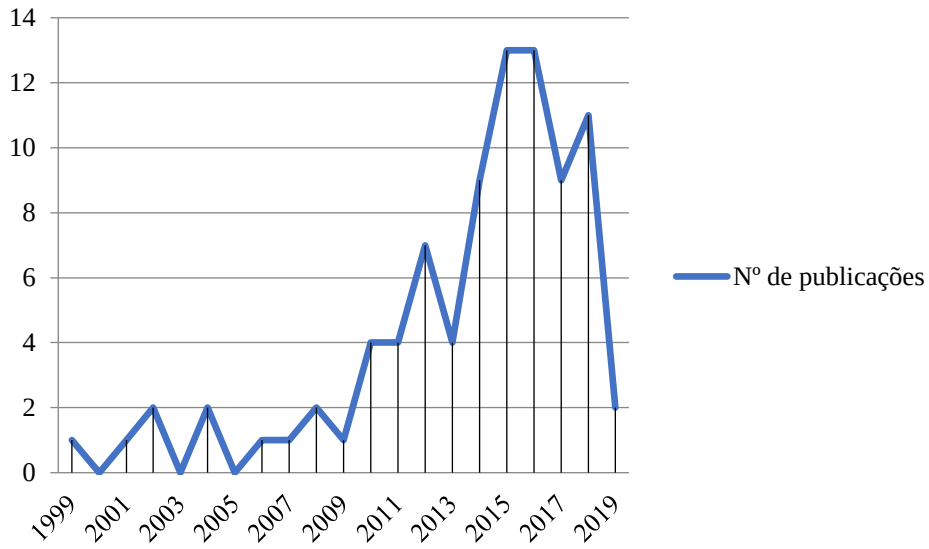
Nº	Autor	Ano	Título	Periódico
76	Oliveira *et al.*	2017	*Integrating cognitive mapping and MCDA for bankruptcy prediction in small- and medium-sized enterprises*	Journal of the Operational Research Society
77	Oliveira *et al.*	2018	*Valuing health states: is the MACBETH approach useful for valuing EQ-5D-3L health states?*	Health and Quality of Life Outcomes
78	Palacios *et al.*	2014	*Multicriteria optimization of production conditions for a new phthalate-free PVC plasticizer*	Journal of Industrial and Engineering Chemistry
79	Rodrigues *et al.*	2017	*Modelling multicriteria value interactions with Reasoning Maps*	European Journal of Operational Research
80	Roubens, Rusinowska e Swart	2006	*Using MACBETH to determine utilities of governments to parties in coalition formation*	European Journal of Operational Research
81	Sanchez-lopez, Bana e Costa e De Baets	2012	*The MACBETH approach for multi-criteria evaluation of development projects on cross-cutting issues*	Annals of Operations Research
82	Shah *et al.*	2016	*Decision-making in the manufacturing environment using a value-risk graph*	Journal of Intelligent Manufacturing
83	Stellacci *et al.*	2018	*Multi-criteria analysis of rehabilitation techniques for traditional timber frame walls in Pombalino buildings (Lisbon)*	Journal of Building Engineering
84	Vernadat *et al.*	2013	*VR-PMS: a new approach for performance measurement and management of industrial systems*	International Journal of Production Research
85	Versyropoulos e Georgiadis	2015	*QoS-Based Filters in Web Service Compositions: Utilizing Multi-Criteria Decision Analysis Methods*	Journal of Multi-Criteria Decision Analysis
86	Yao *et al*.	2018	*Insights into tolerability constraints in multi-criteria decision making: Description and modeling*	Knowledge-Based Systems
87	Zhang e Zuo	2016	*Selection of risk response actions considering risk dependency*	Kybernetes

Fonte: Elaboração própria

2.2.2 Análise das publicações

A partir da leitura na íntegra da amostra final de 87 artigos, foi possível realizar uma análise do panorama geral das publicações com uso da ferramenta. A Figura 1 mostra o número de publicações ao longo dos anos.

Figura 1 - Gráfico da evolução das publicações de MACBETH ao longo dos anos

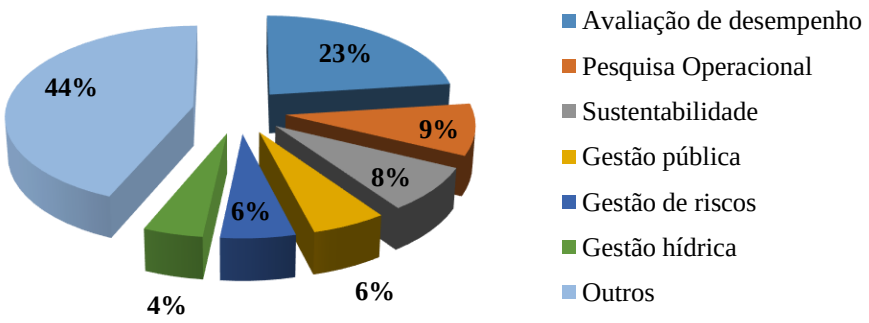


Fonte: Elaboração própria

As publicações sobre a ferramenta são relativamente recentes, datadas a partir de 1999 de quando a mesma surgiu. Nota-se um crescimento das publicações a partir de 2010, tendo um salto nos anos de 2014, 2015 e 2016 e permanecendo em destaque também nos anos de 2017 e 2018 com 9 e 11 publicações por ano, respectivamente. Esses dados revelam o crescimento no uso da ferramenta para solucionar problemas multicritério.

Com relação ao tipo de pesquisa realizado, todos os artigos são pesquisas empíricas, ou seja, todas as publicações apresentavam pelo menos uma aplicação prática do método MACBETH para comprovar sua eficiência. A Figura 2 apresenta as áreas em que mais se aplicam a ferramenta, segundo esta revisão.

Figura 2 - Gráfico das áreas de maior aplicação de MACBETH



Fonte: Elaboração própria

As 6 áreas que apresentam maior número de publicação são: Avaliação de Desempenho, Pesquisa Operacional, Sustentabilidade, Gestão Pública, Gestão de Riscos e Gestão Hídrica. A categoria "outros" do gráfico representa as outras 25 áreas com publicações variando entre 1 e 2 para cada área. Como observado no gráfico da Figura 2, a área de avaliação de desempenho se destaca entre as publicações com 20 artigos publicados. Dentre estes artigos, a pesquisa encontrou solução de problemas de desempenho em ambientes hospitalares, aeronáuticos, pedagógicos, industriais, técnicos, entre outros, porém não houve a presença de publicações que avaliem o desempenho de fornecedores, tampouco no contexto da cadeia de suprimentos como se propõe este estudo.

2.2.3 Conteúdo das publicações

Andrade *et al.* (2016) se propuseram a considerar as dimensões econômica, técnica, ambiental e social para ordenar as distintas fontes de geração de energia elétrica sob o ponto de vista de um decisor com experiência no setor de energia, através da metodologia MACBETH. Baltazar, Rosa e Silva (2018) propõem um modelo que mede o desempenho e a eficiência de aeroportos, com o auxílio do MACBETH.

Bana e Costa *et al*. (1999) desenvolveram uma aplicação MCDA completa no mundo real, na qual diversos sistemas de apoio à decisão foram utilizados em um processo de aprendizado interativo para a elaboração de recomendações para aumentar a capacidade competitiva das pequenas e médias empresas têxteis do estado de Santa Catarina, no sul do

Brasil. Bana e Costa *et al*. (2001) utilizaram MACBETH para apoiar a criação de uma nova solução de compromisso para a construção de uma nova linha ferroviária ao porto de Lisboa.

Bana e Costa e Oliveira (2002) desenvolveram um sistema multicritério para apoiar as decisões sobre a criação de um programa de manutenção, reparação e remodelação nos edifícios pertencentes ao município de Lisboa. Bana e Costa *et al*. (2002) propuseram uma ferramenta facilitadora na análise de propostas em concursos públicos.

Bana e Costa e Chagas (2004) apresentaram um artigo que faz uso da abordagem MACBETH e do sistema de apoio à decisão para ajudar um indivíduo a selecionar sua carreira futura a partir de uma série de possibilidades auto impostas. Bana e Costa *et al*. (2004) descrevem o processo multicritério utilizado para avaliar as opções de controle de cheias para a captação do riacho do Livramento na península de Setúbal, em Portugal.

Bana e Costa *et al*. (2008) apresentam o desenvolvimento de um modelo que permite a priorização de pontes e túneis de acordo com sua vulnerabilidade estrutural e importância estratégica para a formulação e implementação de políticas de proteção civil diante de eventos sísmicos. Bana e Costa, Carnero e Oliveira (2012) propõem um modelo multicritério para auditar um Programa de Manutenção Preditiva (PMP) desenvolvido e implementado no Hospital Geral de Ciudad Real na Espanha.

Bana e Costa, De Corte e Vansnick (2012) contribuem com uma visão abrangente e atualizada da abordagem MACBETH, em um estudo de caso com aplicação da ferramenta para medição de valor multicritério de soluções de TI (Tecnologia da Informação). Bana e Costa *et al*. (2014) apresentam uma abordagem sociotécnica ao planejamento estratégico público. Brosig *et al*. (2016) avaliaram estratégias de controle para a peste suína clássica, utilizando vários critérios simultaneamente, considerando as interações entre esses critérios de avaliação.

Cabello *et al*. (2014) utilizaram técnicas multicritério para medir indicadores ambientais. Canas *et al*. (2015) desenvolveram um sistema de apoio à decisão de múltiplos critérios para o cálculo de aluguéis residenciais. Carayannis *et al*. (2018) criaram um índice de avaliação consistente para destinos turísticos, como medida de sua competitividade.

Cardoso *et al*. (2016) propõem um modelo de programação matemática multiobjetivo e multiperíodo para apoiar as decisões de planejamento do setor de LTC (*Long-Term Care*). Carnero e Gómez (2016) fornecem uma aplicação mais racional das políticas de manutenção em organizações de saúde, levando a um aumento na qualidade do atendimento. Carnero e

Gómez (2017a) descrevem um modelo combinado de MACBETH e cadeias de Markov, para escolha da melhor combinação de políticas de manutenção em organizações de saúde.

Carnero e Gómez (2017b) apresentam uma abordagem multicritério que contribui para garantir a melhor qualidade de atendimento ao paciente em organizações de saúde. Carnero e Gómez (2018) descrevem um modelo multicritério para escolher a melhor combinação de políticas de manutenção a serem aplicadas em um hospital.

Clivilé *et al*. (2007) tratam do uso da metodologia MACBETH como uma estrutura global para expressões de desempenho industrial multicritérios. No trabalho de Cox *et al.* (2013) A opinião de 64 especialistas foi ouvida para avaliar a importância de 40 critérios que poderiam ser usados para priorizar doenças infecciosas emergentes de humanos e animais no Canadá. Demesouka *et al*. (2016) propõem uma nova estrutura, S-MACBETH, que permite a avaliação de localização de candidatos com base no método MACBETH.

Dhouib (2014) apresenta um modelo de tomada de decisões multicritério para decisões em práticas de logística reversa. Duruz*et al*. (2017) desenvolveram uma plataforma de Web para o monitoramento de recursos genéticos de animais de fazenda. Eklund*et al*. (2008) apresentam um modelo dinâmico de tomada de decisão política. Ertay *et al*. (2013) avaliam as alternativas de energia renovável como um meio para resolver os desafios relacionados à energia da Turquia.

Faria *et al*. (2018) buscaram superar algumas das limitações mais comuns dos métodos atuais de avaliação, combinando o mapeamento cognitivo e MACBETH, para desenvolver um sistema de avaliação de qualidade de vida em áreas urbanas. Fasolo e Bana e Costa (2014) conduziram um experimento comportamental para examinar até que ponto a fluência verbal dos tomadores de decisão afetam sua percepção e preferências por duas técnicas diferentes de avaliação de valor, uma numérica e outra não numérica: avaliação direta e MACBETH.

Ferreira *et al*. (2011) utilizaram MACBETH para avaliação de desempenho de agências bancárias. Com base no uso integrado de mapas cognitivos e MACBETH, Ferreira *et al*. (2012) propõem uma estrutura multicritério que avalia agências bancárias. Ferreira (2013) apresenta contribuições da abordagem MCDA para superar as deficiências de mensuração do BSC (*Balanced Scorecard*).

Ferreira *et al*. (2014a), em seu estudo, examinam o valor potencial do MACBETH no reajuste de *trade-offs* em uma estrutura de critérios de avaliação de risco de empréstimos

hipotecários administrativamente pré-estabelecidos. Ferreira *et al*. (2014b) construíram um sistema integrado de avaliação da qualidade e conveniência dos serviços bancários de varejo no nível das agências bancárias, combinando o mapeamento cognitivo com MACBETH.

Ferreira *et al*. (2014c) desenvolveram um índice de avaliação exemplificativo para o desempenho financeiro de agências bancárias. Ferreira *et al*. (2015a) integraram mapas cognitivos MACBETH, para auxiliar na mensuração da fidelidade dos clientes bancários. Ferreira *et al*. (2015b) desenvolveram uma estrutura MCDA para auxiliar na medição de Orientação Empreendedora Individual.

Ferreira e Santos (2016) apresentaram uma comparação empírica de três ferramentas de suporte à decisão com MACBETH. Ferreira *et al*. (2016) realizaram um estudo utilizando uma estrutura MCDA avaliando as habilidades e o conhecimento de um painel de profissionais imobiliários residenciais (por exemplo, avaliadores e corretores de imóveis). Filipe *et al*. (2015) propuseram um sistema de informação multicritério para subsidiar a avaliação de práticas pedagógicas para professores de ensino médio.

Frenette *et al.* (2010) desenvolveram uma metodologia, baseada em MACBETH, para avaliar e comparar projetos alternativos ao analisar o desempenho global de montagens de paredes. Gonçalves *et al*. (2019) desenvolveram um método para avaliar PMEs (Pequenas e Médias Empresas) com auxílio do MACBETH.

Guardiola *et al*. (2018) aplicaram Macbeth para avaliação do cultivo de canola, milho, palma e soja, levando em consideração critérios técnicos, ambientais e econômicos e seus pesos. Gurbuz (2010) utilizou MACBETH para avaliar o desempenho de colaboradores. Gurbuz*et al.* (2012) fizeram uso do MACBETH juntamente com o método ANP e Choquet Integral (CI) para estruturar um modelo de seleção de ERP (do inglês: *Enterprise Resource Planning*).

Hurson e Siskos (2014) apresentaram uma sinergia de três técnicas complementares para avaliar modelos aditivos em todo o espaço de critérios. A sinergia inclui uma técnica MACBETH revisada, Teoria da Utilidade Multiatributo e métodos baseados em UTA (do inglês: *Utilities Additives Method*) para a avaliação das funções de valor marginal e dos fatores de ponderação. Ishizaka e Siraj (2018) avaliaram a utilidade de três ferramentas de decisão multicritério, incluindo MACBETH, usando experimentos baseados em incentivos. Jardim *et al.* (2015) demonstraram o uso da ferramenta MACBETH como apoio à análise de decisão em benchmarking aeroportuário.

Joerin *et al.* (2010) propuseram uma abordagem, baseada em MACBETH, para classificar os sistemas de água potável com base em sua vulnerabilidade à contaminação microbiológica. Komchornrit (2017) apresentou uma abordagem híbrida MACBETH-PROMETHEE para selecionar a melhor localização para construção de um porto no sul da Tailândia.

Kundakci (2019) avalia diferentes alternativas de caldeiras a vapor que seriam utilizadas numa indústria têxtil, usando MACBETH e EDAS (do inglês: *Evaluation based on Distance from Average Solution*). Lauras *et al.* (2010) sugeriram um método para facilitar a análise do desempenho de projetos por meio da abordagem multicritério MACBETH.

Lavoie, Joerin e Rodriguez (2015) agregaram o MACBETH a um método desenvolvido previamente pelos autores para produzir mapas de determinação dos riscos de contaminação do lençol freático através do uso da terra. Lavoie *et al.* (2015) desenvolveram um método que auxilia planejadores a interpretar dados hidrogeológicos na Província de Quebec, no Canadá. O método combina dados de planejamento territorial e dados hidrogeológicos, através do método de análise multicritério MACBETH, para obter mapas do risco de contaminação da água subterrânea.

Lavoie *et al.* (2016) apresentaram o MACBETH como base de um método para avaliar sistematicamente o valor ecológico de zonas úmidas dentro de seus limites na cidade de Quebec. Longaray*et al.* (2015) usaram MACBETH para apoiar o desenvolvimento de um modelo que auxilia os gerentes de hospitais universitários a avaliar seu desempenho institucional. Lourenco *et al.* (2012) apresentaram um novo sistema de suporte a decisões, o PROBE (do inglês: *Portfolio Robustness Evaluation*), onde o mesmo foi avaliado através do método MACBETH.

Lourenco *et al.* (2017) utilizaram o método apresentado em Lourenco *et al.* (2012) em um estudo de caso no setor elétrico. Madeira *et al.* (2012) apresentaram um modelo para a obtenção do desempenho de terminais de contêineres baseado no método MACBETH. Magalhães *et al.* (2016) desenvolveram um novo modelo, utilizando MACBETH, para selecionar um meio-campista ideal para compor a principal equipe brasileira de futebol.

Marques *et al.* (2011) propuseram um novo Sistema Multidimensional de Avaliação do Desempenho do Projeto que permite aos gerentes lidar com o volume de dados. MACBETH é usada para analisar as medidas de desempenho de acordo com os próprios interesses de desempenho dos gerentes de projeto. Marques e Neves-Silva (2015) reuniram o

desenvolvimento da abordagem contextualizada de apoio à decisão para economia de energia e comércio de emissões. Esta abordagem visa apoiar os usuários industriais na escolha da melhor alternativa, com auxílio do método MACBETH, para garantir a minimização do consumo de energia durante o processo de produção, bem como apoiar o mercado de comércio de emissões.

Marques *et al.* (2018) desenvolveram um método híbrido, combinando mapeamento cognitivo e MACBETH, para classificar áreas residenciais urbanas com base em sua exposição ao crime. Martin *et al.* (2017a) apresentaram o método multicritério MACBETH como alternativa para avaliar o bem-estar animal em fazendas. Martin *et al.* (2017b) utilizaram a aplicação do estudo para validar o método desenvolvido por Martin *et al.* (2017a).

Mateus *et al.* (2016) apresentaram uma aplicação real da abordagem sociotécnica do MACBETH para o redesenvolvimento sustentável de um *brownfield.* Miranda *et al.* (2016) mostraram as diferenças de eficiência para diferentes áreas de atuação em um estudo de caso composto por seis diferentes companhias aéreas de baixo custo usando a ferramenta MACBETH. Montignac *et al.* (2009) implementaram MACBETH para a avaliação e comparação do desempenho técnico de três tecnologias de armazenamento de hidrogênio.

Neves *et al.* (2015) propuseram a metodologia MACBETH para auxiliar os processos locais de planejamento de energia sustentável, cobrindo todo o processo de planejamento energético, desde a estruturação até a escolha do plano de ação. Nunes *et al.* (2011) apresentaram um método híbrido, da junção do MACBETH com representações estruturadas em conhecimento sobre regras de produção e probabilidades, para auxiliar o diagnóstico precoce de transtornos psicológicos.

Nunes *et al.* (2015) utilizaram a mesma proposta híbrida de Nunes *et al.* (2011) para auxiliar o diagnóstico precoce de transtornos psicóticos. Oliveira, Bana e Costa e Lopes (2018) estudaram maneiras pelas quais vários critérios e análises de decisão de portfólio podem melhorar o design e a implantação de matrizes de risco, usando MACBETH.

Oliveira, Lopes e Bana e Costa (2016) descreveram o processo participativo do mundo real de criação de um Matriz de Risco de Valor para uma unidade de saúde e segurança ocupacional. Utilizaram o método híbrido MACBETH-Choquet para modelar impactos interdependentes e um sistema de regras para avaliação de probabilidade de risco.

Oliveira *et al.* (2017) desenvolveram um sistema de múltiplos critérios para prever a falência em pequenas e médias empresas, combinando MACBETH e mapeamento cognitivo.

Oliveira *et al*. (2018) exploraram o uso da abordagem MACBETH para avaliação de estados de saúde e qualidade de vida.

Palacios *et al.* (2014) propuseram um modelo de processo para estabelecer condições sob as quais um novo plastificante de PVC (do inglês*: Polyvinyl chloride*), o triisovalerato de glicerol, deve ser produzido em escala industrial. O MACBETH é utilizado nesse processo. Rodrigues *et al.* (2017) propuseram a compreensão da abordagem dos Mapas de Raciocínio através de uma estrutura de modelo de avaliação multilinear, construída com o método multicritério MACBETH.

Roubens *et al.* (2006) aplicaram a técnica MACBETH para quantificar a atratividade e a repulsão de possíveis governos, no âmbito da gestão pública. Sanchez-Lopez *et al.* (2012) implementaram na prática a abordagem multicritério MACBETH, a fim de ajudar um importante programa de desenvolvimento rural a construir uma ferramenta de avaliação de projetos.

Shah*et al*. (2016) utilizaram MACBETH para desenvolver uma ferramenta de tomada de decisão baseada em risco de valor, proposta para avaliação de desempenho de cenários de manufatura. Stellacci *et al.* (2018) aplicaram MACBETH para avaliar as técnicas de intervenção adotadas atualmente para paredes de madeira tradicional, utilizando um estudo de caso no centro de Lisboa.

Vernadat *et al.* (2013) apresentaram uma nova estrutura de medição e gerenciamento de desempenho baseada em valor e risco, utilizando MACBETH. Versyropoulos e Georgiadis (2015) compararam as vantagens e desvantagens de diferentes métodos MCDA no contexto de negócios exclusivos.

Yao *et al*. (2018) apresentam uma estrutura para restrições de tolerabilidade no contexto de critérios não independentes, fazendo uso do MACBETH para identificar as restrições locais de tolerabilidade. Zhang e Zuo (2016) propuseram um método, baseado em MACBETH, para abordar o problema da seleção de ações de resposta a riscos.

Com esta revisão foi percebido que há uma aplicação diversa, que vem crescendo em número a cada ano, do método multicritério MACBETH. Isto corrobora o citado na seção anterior, onde é afirmado que o método possui uma boa aceitação e vem sendo aplicado com sucesso em uma gama de problemas complexos de decisão.

No próximo tópico serão abordados os conceitos e aplicações relacionados à escala de avaliação de desempenho a ser aplicada nesta pesquisa.

2.3 Escala para avaliação de desempenho de fornecedores

A escala de avaliação de desempenho desenvolvida por Santos (2017), representa uma escala interpretável, na qual é possível avaliar o desempenho dos fornecedores e, em decorrência dos resultados obtidos, interpretá-los como forma de ações a serem tomadas por um membro foco em uma cadeia em relação ao relacionamento com estes membros analisados. O estudo da autora, para o desenvolvimento da escala, se deu em 3 etapas, sendo elas a definição das medidas, a elaboração da escala e a estimação do desempenho.

Na definição das medidas, a autora realizou 3 revisões sistemáticas da literatura que serviram como base teórica para as etapas seguintes. Nesta etapa, foram identificados todos os aspectos presentes na literatura de avaliação de desempenho de fornecedores, tanto no contexto empresarial como em CS, e divididos em 7 dimensões, a saber: custo, tempo, qualidade, flexibilidade, inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade. Deste processo, a autora definiu um conjunto de itens para mensurar a presença dos aspectos associados às dimensões. Este conjunto de itens foi então analisado por um painel de especialistas e, após ajustes, o novo conjunto de itens foi aplicado como teste piloto em 12 empresas.

A fase de elaboração da escala partiu da aplicação do instrumento de pesquisa do estudo em 148 empresas de portes e segmentos variados, obtendo resultados de 243 elos de fornecimento. Foi então realizada a calibração dos itens e estimação dos parâmetros, a transformação da escala, a definição dos itens âncora e quase âncoras e a interpretação da escala. Para a análise dos dados obtidos, a autora utilizou o Modelo de Resposta Gradual da TRI e com o auxílio do *software* MULTILOG, os dados foram calibrados (estimação dos parâmetros de discriminação “a” e os parâmetros de dificuldade “bs”). Na construção da escala, os valores dos parâmetros de dificuldade “bs” são usados para determinar a localização de cada categoria dos itens na escala para mensurar o desempenho dos fornecedores. Mais detalhes, para facilitar a compreensão deste processo, podem ser verificados em Santos (2017).

A escala possibilita mensurar o desempenho dos fornecedores com a identificação dos pontos fortes e oportunidades de melhoria da empresa fornecedora avaliada, conforme o nível em que essa se encontra (SANTOS, 2017). Seu resultado nos mostra qual *score* de desempenho o fornecedor atingiu, podendo ser interpretado, de acordo com a pontuação, em 7 níveis de desempenho.

Cada empresa estudada se encontra em apenas um nível de desempenho, segundo a sua eficiência, e estes níveis variam do 20 ao 80, sendo 20 o nível mais baixo e 80 o mais elevado. Nesta fase ainda, a pesquisadora justifica o comportamento dos fornecedores por estarem naquele nível identificado na escala com informações pertinentes à frequência dos aspectos atingidos nas dimensões de desempenho.

Na etapa da estimação de desempenho, a autora avalia a sua amostra de 243 fornecedores, citada anteriormente, na lógica da escala criada e explana o nível de desempenho no qual cada empresa se encontra. A pesquisadora então apresenta uma sequência de ações que podem ser tomadas pelas empresas fornecedoras para passarem de um nível mais baixo para um mais elevado em desempenho. Por exemplo, para uma empresa sair do primeiro nível da escala, o nível 20, esta necessita melhorar o desempenho em todos os aspectos que o nível atinge (custo, qualidade e tempo) e incluir o máximo dos demais aspectos avaliados na escala (flexibilidade, inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade) (SANTOS, 2017).

Consoante ao que a empresa cliente prioriza no desempenho de seus fornecedores, esta pode associar os níveis da escala, bem como a presença e/ou ausência de alguns aspectos às decisões sobre as ações a serem feitas no relacionamento com a empresa fornecedora (SANTOS, 2017).

Como explorado na Seção 1 deste texto, a escala de medição de desempenho apresentada por Santos (2017) foi desenvolvida com base na Teoria de Resposta ao Item. A TRI pode ser definida como um conjunto de modelos matemáticos que procura representar a probabilidade de um indivíduo dar uma determinada resposta a um item como função dos parâmetros do item e da sua habilidade (VEY, 2011). A TRI se presta à análise e desenvolvimento de instrumentos para medição de traços latentes, possibilitando a construção de instrumentos mais confiáveis e resultados mais precisos (ARANTES, 2018).

Tendo destaque inicialmente na psicologia, a proposta da TRI é a de quantificar o item, aspectos, tarefas ou ações empíricas, que constituem a representação do traço latente, que até então não seriam mensuráveis, atribuindo valores a variáveis qualitativas (ARANTES, 2014; ARBOLEDA; ALONSO, 2014).

Entende-se que as características cognitivas dos indivíduos não podem ser observadas diretamente. Essas características são denominadas traço latente. A TRI possibilita medir esse traço latente através de uma variável que, como já mencionado, não é observável diretamente, mas que se pode medir através de resultados de variáveis observáveis (FACHINETTO, 2016).

Essa teoria surge como uma maneira de analisar cada item individualmente, sem relevar os escores totais (SOUZA, *et al*., 2017). Os modelos da TRI aproveitam todos os dados disponíveis para o pesquisador, eles produzem melhores medidas de construção do que índices simples de aditivos utilizando os mesmos dados subjacentes, como também do que outras técnicas de redução de dados, como a análise fatorial. Além disso, modelos da TRI fornecem maior confiabilidade nas medidas geradas (CARROLL *et al*., 2016; MURRAY, *et al*., 2017; ARANTES, 2018).

Frente aos métodos de avaliação de desempenho dos membros a montante de uma CS, encontrados na literatura atual, a Escala Santos (2017) se mostrou relevante para esta pesquisa pois: a) é abrangente para aplicação; b) considera as diversas medidas existentes para avaliação de desempenho; c) evita conflitos entre os membros da cadeia no que diz respeito a decisão de quais ações tomar; d) detém de uma fácil interpretação; e) é comparável e flexível (SANTOS, 2017), além de ser embasada em uma teoria que apresenta forte nível de confiabilidade das medidas geradas por ela. Diante disso, esta escala será utilizada como parte do modelo de avaliação de desempenho que este trabalho objetiva desenvolver.

2.4 Considerações do capítulo

Este capítulo buscou mostrar todos os conceitos e aspectos que norteiam a pesquisa. Foram apresentados os principais conceitos sobre avaliação de desempenho de fornecedores inseridos no contexto da cadeia de suprimentos.

Foi possível notar que a ferramenta multicritério MACBETH se mostrou adequada para ser aplicada neste estudo, pois é flexível para ser modelada quanto aos critérios e exigências dos decisores, suporta uma gama elevada de dimensões e aspectos, tem como característica a simplicidade no uso, facilitando a tomada de decisão entre atratividade e se comporta bem quando aplicada em conjunto com outros métodos. Além disso, através da RSL, observou-se que as publicações de MACBETH apresentam um crescimento considerável nos últimos anos, expandindo para as mais diversas áreas, porém com um crescimento expressivo em avaliação de desempenho, comprovando sua eficácia na área.

Neste capítulo também foi apresentada a escala de medição de desempenho de fornecedores, desenvolvida por Santos (2017), que será utilizada em conjunto com o método MACBETH para obter o desempenho dos fornecedores deste estudo. A escala é baseada na Teoria de Resposta ao Item e se apresenta como adequada às necessidades desta pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo tem por finalidade expor os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho. Para este fim, o capítulo se divide em dois tópicos: caracterização da pesquisa e fases da pesquisa.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Adotando a perspectiva de Turrioni e Melo (2012), uma pesquisa pode ser classificada quanto à natureza, à abordagem, aos objetivos e ao método.

Quanto à natureza, segundo Prodanov e Freitas (2013), esta pesquisa é identificada como aplicada, pois propõe uma sistemática específica que será aplicada para a obtenção de conhecimento prático em avaliação de desempenho de fornecedores em CS e utilizada para solução de problemas na temática abordada.

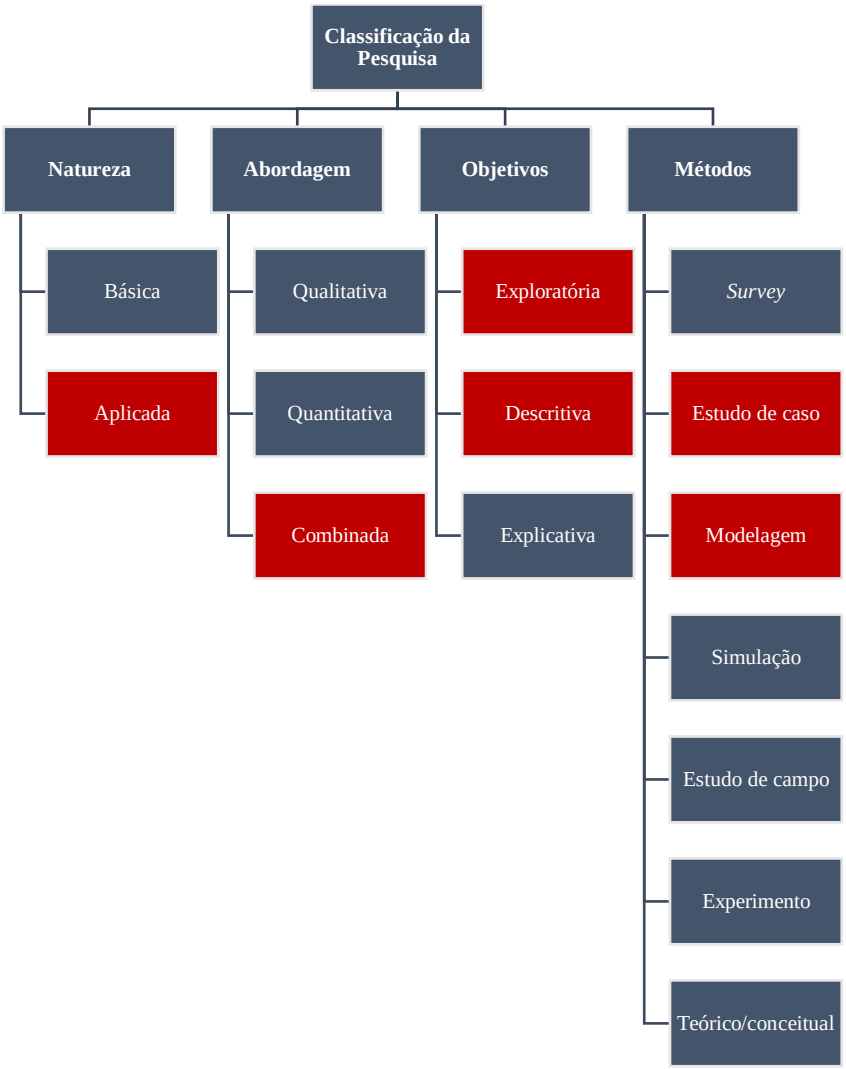
Quanto à abordagem, uma pesquisa pode ser classificada como qualitativa e quantitativa. Contudo, considera-se ainda uma nova abordagem, a combinada. A pesquisa combinada é a junção da abordagem qualitativa e quantitativa (MIGUEL, 2012). Esta pesquisa é qualitativa pois tem o ambiente estudado como fonte direta para coleta de dados, e é quantitativa pois quantifica os dados qualitativos coletados através de um método multicritério e de uma escala de desempenho para classificar e analisar os dados obtidos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Com relação aos objetivos, segundo Pacheco Junior, Pereira e Pereira Filho (2007), esta pesquisa é classificada como exploratória e descritiva. Exploratória pois busca fazer investigações aprofundadas onde o objeto de estudo apresenta deficiência de conhecimento. Descritiva pois a pesquisa procura explanar o máximo de detalhamento das propriedades do fenômeno estudado.

Nakano (2010) categoriza os métodos de pesquisa em sete: *survey*, estudo de caso, modelagem, simulação, estudo de campo, experimento e teórico/conceitual. Esta pesquisa assemelha-se à pesquisa do estudo de caso e modelagem. Cauchick Miguel (2010, p.129) define o estudo de caso como “um trabalho de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio de análise aprofundada de um ou mais objetos de análise (casos)”. Isso se justifica, pois, este trabalho almeja uma análise mais aprofundada do objeto de estudo, promovendo também a interação entre pesquisador e objeto de estudo. Quanto à modelagem, utilizou-se uma ferramenta multicritério (MACBETH) e uma

escala de desempenho para desenvolver o método de avaliação. A Figura 3 resume o enquadramento metodológico, dando destaque para as classificações desta pesquisa.

Figura 3 - Classificação da pesquisa

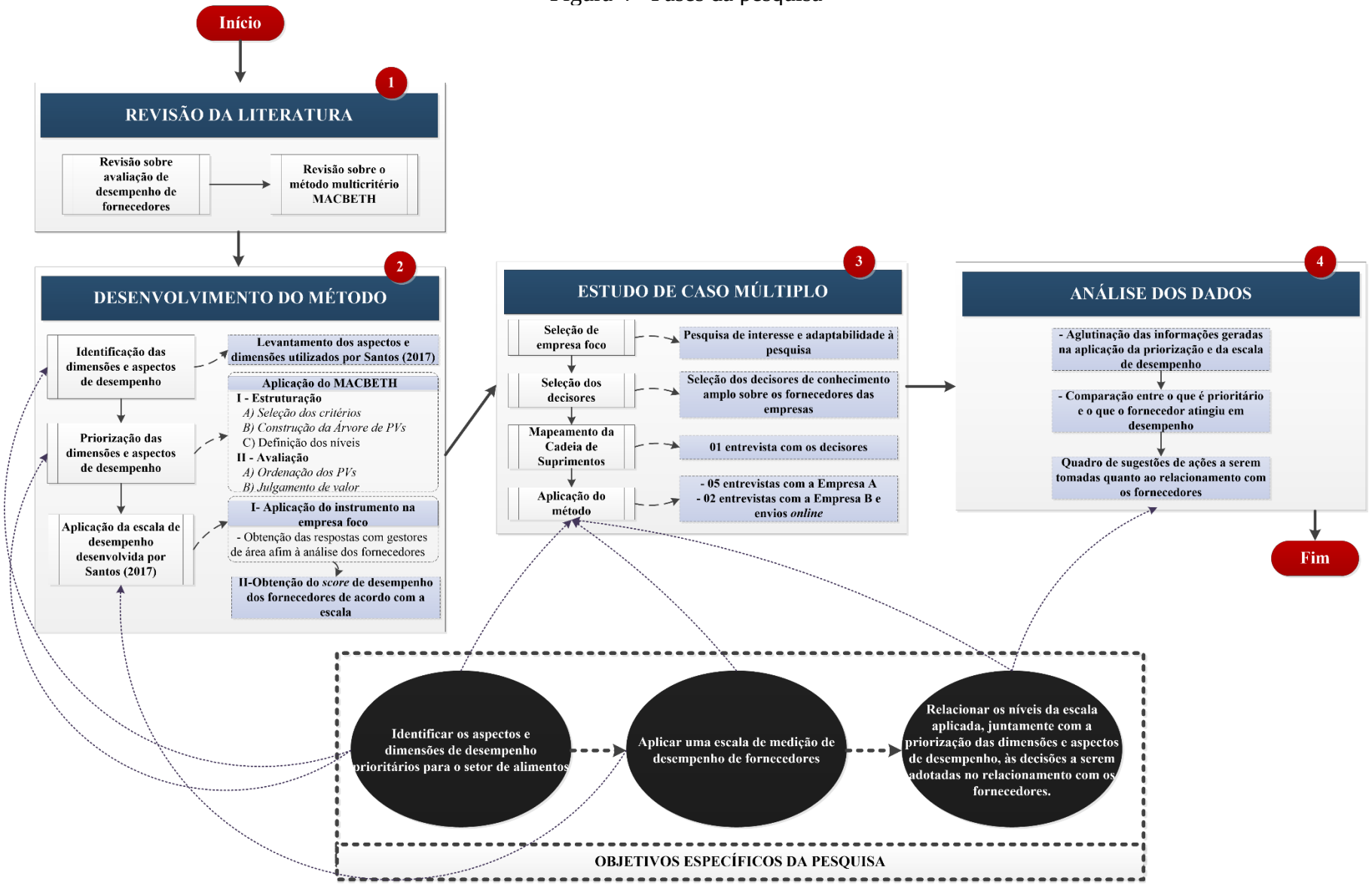


Fonte: Elaboração própria

3.2 Fases da pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida em três diferentes fases, a *priori* foi realizada uma revisão abrangente da literatura, posteriormente é descrito o desenvolvimento do modelo de avaliação de desempenho de fornecedores proposto e, por fim, é aplicado o modelo em um estudo de caso múltiplo. Para compreensão das fases citadas, o esquema apresentado na Figura 4 demonstra cada uma delas. O detalhamento de cada fase é descrito nas seções seguintes.

Figura 4 - Fases da pesquisa

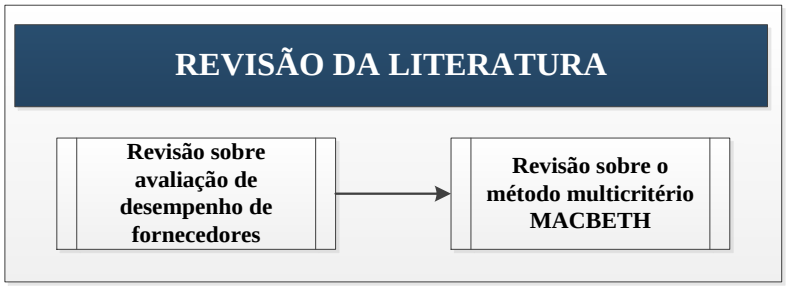


Fonte: Elaboração própria

3.2.1 Revisão da Literatura

A revisão da literatura é uma fase importante para a pesquisa, pois, a partir dela, tem-se o conhecimento do fenômeno a ser estudado, explorando o que está sendo desenvolvido sobre o tema, bem como identificando as lacunas existentes que guiarão o sentido do trabalho. A Figura 5 apresenta um resumo das etapas da revisão realizada neste estudo.

Figura 5 - Revisão da Literatura



Fonte: Elaboração própria.

Neste estudo, os procedimentos teóricos foram iniciados a partir de uma Revisão Exploratória da Literatura. Nesta fase foram pesquisados e lidos artigos, teses e dissertações referentes ao tema para aprimorar o conhecimento da pesquisadora.

A pesquisa de artigos foi iniciada em novembro de 2017, foram pesquisados artigos de periódicos recentes, bem como os clássicos da área, na base de dados *Web of Science*. O objetivo dessa revisão foi identificar na literatura existente métodos de avaliação de desempenho no contexto da cadeia de suprimentos, englobando os fornecedores. Para esse feito, foram escolhidas as seguintes palavras-chave: "*performance measur*" or "performance evaluat*" or "performance assess*" AND "supplychain" or "suppl*"*. Os artigos para leitura foram escolhidos de acordo com a semelhança ao objetivo da revisão. No Quadro 5 é possível observar mais detalhes sobre esta pesquisa.

Quadro 5 – Informações iniciais da revisão de avaliação de desempenho

Tema	Palavras-chave	Período de realização	Período considerado na revisão
Métodos de avaliação de desempenho para fornecedores em cadeia de suprimentos	*"performance measur*" **or** "performance evaluat*" **or** "performance assess*" **AND** "supply chain" or "suppl*"*	Novembro de 2017 a Janeiro de 2018	Todos os anos

Fonte: Elaboração própria

As teses e dissertações foram encontradas por meio de sites de instituições públicas de ensino e do Banco de Teses da CAPES. Alguns arquivos foram enviados por terceiros, através de e-mail. A partir desta pesquisa foi encontrado o estudo de Santos (2017) que serviu como apoio para o desenvolvimento deste estudo.

Após identificar as lacunas e definir a estrutura e os objetivos da pesquisa, viu-se a necessidade de abranger o conhecimento da autora sobre a ferramenta multicritério a ser utilizada como parte do desenvolvimento do método: MACBETH. Deste modo, optou-se por uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre o tema. No tópico a seguir serão explícitos todos os procedimentos desta revisão.

3.2.1.1 Revisão Sistemática da Literatura (RSL)

Uma RSL é usada para identificar o estado atual da pesquisa na literatura acadêmica, garantindo uma cobertura exaustiva sobre o tema pesquisado, como também como auxílio para a replicação de outras pesquisas. Assim, em um trabalho científico, deve-se fazer uso de um método sistemático para o levantamento da teoria existente (WILDING *et al*., 2012a; WILDING *et al*., 2012b).

Seguindo este caminho, foi desenvolvida uma revisão sistemática nesta pesquisa, referida ao método multicritério MACBETH, tendo como finalidade a identificação dos benefícios do uso do método, entre os demais, e a compreensão das fases de sua aplicação.

A base de dados escolhida para a pesquisa foi a *Web of Science*, por ser esta responsável pelo fator de impacto dos periódicos (JCR – *Journal Citation Report*) (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012). O período de realização da revisão iniciou-se em julho de 2018 e estendem-se até o fim deste estudo, pois ao decorrer do desenvolvimento da pesquisa, podem ser analisadas e inseridas novas publicações de relevância. O Quadro 6 mostra as informações iniciais inseridas na base para a primeira amostra de artigos.

Quadro 6 - Informações iniciais da RSL de MACBETH

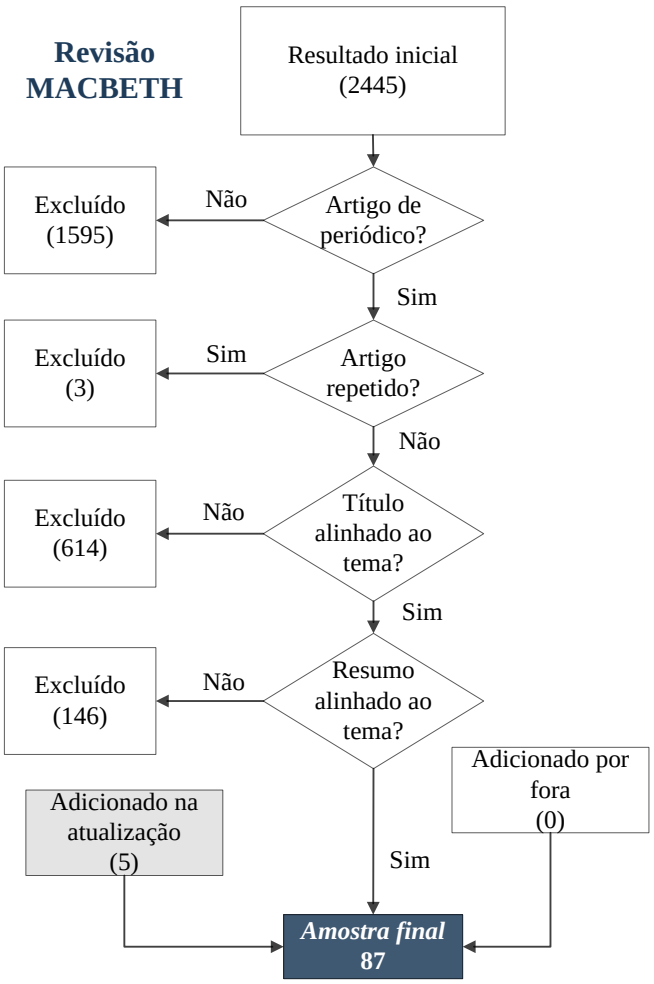
Tema	Palavras-chave	Período de realização	Período considerado na revisão
MACBETH	*"**MACBETH**" or "**Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique**"*(tópico e tópico)	Julho de 2018 a Julho de 2019	Todos os anos

Fonte: Elaboração própria

Desta pesquisa, resultaram 2445 publicações sobre MACBETH. Definido o conjunto inicial de artigos, fez-se a seleção desta amostra para analisar o alinhamento das publicações com o tema da pesquisa. Em busca de publicações de qualidade e da eliminação dos que não agreguem valor para a pesquisa, foram definidos alguns filtros para serem aplicados nestes resultados.

A filtragem de artigos na pesquisa seguiu critérios de alinhamento das publicações ao tema e escopo da pesquisa. A Figura 6 apresenta as fases da pesquisa até chegar na amostra final de artigos.

Figura 6 - Fluxo dos filtros da RSL de MACBETH



Fonte: Elaboração própria

Com o intuito de obter apenas artigos de periódicos, a pesquisa passou pelo primeiro filtro, resultando em 850 artigos de MACBETH. Logo após as publicações foram transferidas para a plataforma *EndNote™ basic* onde foram excluídas as duplicatas e lidos os títulos e resumos das publicações para obter o portfólio final de artigos de cada pesquisa. Ao finalizar a

pesquisa, foi obtida uma amostra final de 82 artigos sobre MACBETH que foram lidos integralmente. Ao final do estudo a revisão foi atualizada e 5 artigos foram adicionados à amostra final, totalizando 87 artigos.

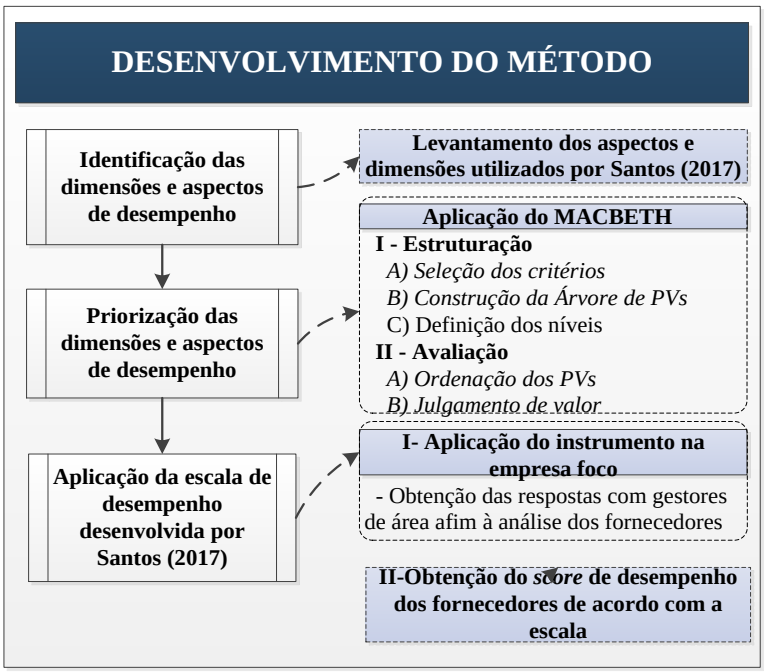
Tranfield, Denyer e Smart (2003) afirmam que, após obtenção da amostra das publicações relevantes, os artigos devem passar por uma análise para se ter uma síntese dos dados. Com esse objetivo, as publicações resultantes da RSL foram analisadas através da técnica de análise de conteúdo.

Uma análise bibliométrica foi realizada para a pesquisa. Nessa análise foram observadas a evolução das publicações ao longo dos anos, os tipos de pesquisa, as áreas em que as publicações estavam inseridas e os periódicos utilizados. Tranfield, Denyer e Smart (2003), apontam ainda que os resultados de uma revisão devem ser apresentados em forma de um relatório, sendo esta etapa exibida no capítulo dois desta dissertação.

3.2.2 Desenvolvimento do método

Para compreensão do desenvolvimento do método de avaliação de desempenho de fornecedores, proposto nesta pesquisa, a Figura 7 apresenta um fluxograma com todas as etapas do método. As etapas presentes na figura são descritas a seguir.

Figura 7 - Etapas do desenvolvimento do método



Fonte: Elaboração própria

3.2.2.1 Identificação das dimensões e aspectos de desempenho de fornecedores

As dimensões e aspectos de desempenho consideradas neste estudo foram baseadas no levantamento feito por Santos (2017) na literatura. Em seu estudo, a autora levantou os aspectos e dimensões presentes na literatura para avaliação de fornecedores em cadeia de suprimentos e nos demais contextos empresariais, em sua totalidade foram 60 aspectos divididos em 7 dimensões, o Quadro 7 apresenta estas dimensões e aspectos e suas respectivas abreviações.

Quadro 7 - Dimensões e aspectos de avaliação de desempenho de fornecedores

Dimensão	Aspecto		
1.Custo (custo)	Eficiência do Trabalho **(efic)**	Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho **(inic)**	Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado **(prec)**
	Variância do Custo em relação ao Custo Esperado **(var)**		
2. Tempo (tempo)	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas **(infor)**	*Lead time / Lead Time* do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria **(lead)**	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor **(t pedi)**
3. Qualidade (quali)	Assistência do Fornecedor na Resolução de Problemas Técnicos **(assist)**	Atitude dos trabalhadores **(atitu)**	Compreensão das necessidades dos clientes **(compre)**
	Comprometimento **(compro)**	Confiança mútua **(confi)**	Conformidade com as especificações/ Especificações técnicas/ *Design* produto **(confo)**
	Desempenho histórico **(d hist)**		
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito **(d entreg)**	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível)/Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias **(parc)**	Taxa de rejeição do fornecedor **(taxa)**
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de informações sobre logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/previsão de demanda/pedido) **(dispon)**		
4. Flexibilidade (flex)	Assistência Mútua na Resolução de Problemas **(assist m.)**	Capacidade de respostas a entregas urgentes **(cap. res.)**	Capacidade de Variação do Volume de Produtos **(cap. vol.)**
	Colaboração / Cooperação **(coo)**	Compartilhamento da tecnologia **(comp)**	Comunicação **(comu)**
	Condições de pagamento **(cond)**	Flexibilidade de Entrega **(f entre)**	Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares de clientes/ Customização para cliente **(custom)**
	Garantia **(garan)**	Habilidade do Fornecedor em Responder à Problemas de Qualidade **(habil)**	Lidar com reclamações **(lid)**

Dimensão	Aspecto		
	Relacionamento/Resolução de conflitos **(relac)**	Resposta à Mudanças de Produtos **(resp)**	Tempo de Desenvolvimento de Produto **(t desen)**
	Variedade de produtos/serviços **(varied)**		
5. Inovação (inov)	Envolvimento no Desenvolvimento de Novos Produtos **(envolv)**	Introdução de Novos Processos **(introd)**	Níveis de Capacidade Tecnológica/Técnica **(niveis)**
6. Reputação / Experiência no setor (rep-exp)	Experiência no setor **(exp)**		Reputação **(reput)**
7. Sustentabilidade (sustent)	Certificações (Regulares e Internacionais) **(certif)**	Condições do lugar de trabalho (segurança e qualidade de vida) **(condi)**	Conduta ética e atendimento às questões legais **(condu)**
	Confiança Mútua no que diz Respeito a Questões Ambientais **(confi)**	Cumprimento do Período de Implementação de Programas Ambientais **(cump)**	Eficiência Energética dos Sistemas **(efic)**
	Gestão de resíduos/ Compensação por lixo produzido **(gest)**	*Green competencies/ Green Technology* **(g comp)**	*Green image* **(g im)**
	Green product (*design*)/ Uso de materiais "amigáveis ao meio ambiente" **(g prod)**	Investimento em sustentabilidade **(invest)**	Logística reversa/ Nível de retorno dos fornecedores para os fabricantes **(log rev)**
	Preocupação ambiental **(preoc)**	Quantidade de Penalidades Ambientais **(quant)**	Responsabilidade social **(respons)**
	Resposta a Pedidos de Produtos Sustentáveis **(resp ped)**	*Staff environmental training* **(staff)**	Tempo Necessário para Implementação de Programas Ambientais **(t imple)**
	Economias de Custos Ambientais (uso de água/energia/recursos) Reciclagem/Reutilização/ Redução de emissões - CO2 / Redução no uso de materiais danosos/ Redução de acidentes e problemas de segurança / Evitar desperdício/ Redução de resíduos/ Sistema de certificação para os fornecedores na reciclagem/ Produção de poluição **(econ)**		

Fonte: Baseado em Santos (2017)

Optou-se por escolher o levantamento de Santos (2017) para esta etapa pois: a) o levantamento é atual e originou-se de um estudo extenso feito a partir de uma revisão sistemática, onde foram lidos integralmente 218 artigos da área; b) as dimensões e aspectos identificados pela autora foram validados por um painel de especialistas; c) a escala de desempenho a ser aplicada neste estudo, foi desenvolvida com base nestas dimensões e aspectos de desempenho.

3.2.2.2 Priorização das dimensões e aspectos de desempenho de fornecedores

Para desenvolvimento do método de seleção e avaliação de desempenho de fornecedores proposto, a *priori*, são identificados os aspectos e dimensões considerados como prioridade para

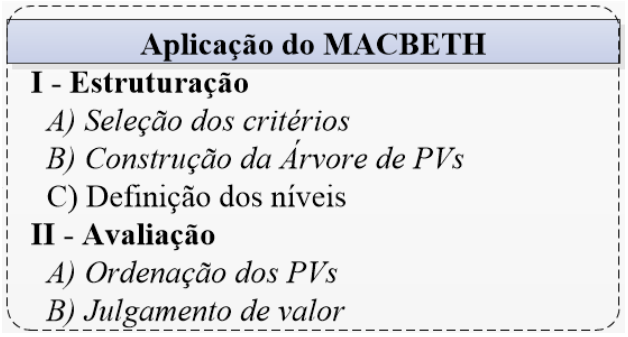
a empresa foco, quanto ao relacionamento e desempenho dos seus fornecedores. Para isso, é utilizada a metodologia multicritério MACBETH.

O MACBETH é um método de apoio à decisão que possibilita avaliar par a par opções levando em consideração múltiplos critérios. Distingue-se de outros métodos multicritérios por fundamentar a ponderação dos critérios e a avaliação das opções em julgamentos qualitativos sobre diferenças de atratividade (BANA E COSTA; COSTA; OLIVEIRA, 2013; CHAVES *et al*., 2010).

Este método consegue gerar pontuações para as opções em cada critério e para ponderar os critérios, através dos julgamentos semânticos dos decisores, esta característica facilita o procedimento para o decisor, que por vezes apresenta dificuldade em atribuir um valor numérico direto aos níveis de impacto das alternativas e aos critérios de avaliação (BANA E COSTA *et al*., 2014).

A metodologia do MACBETH proposta neste trabalho, segue o conceito do modelo de Bana e Costa (1997), adaptado a problemática desta pesquisa. Assim, a aplicação é composta por 2 etapas: 1) Estruturação e 2) Avaliação. Cada etapa é subdividida em diversas atividades. Estas etapas podem ser observadas na Figura 8 e são detalhadas a seguir.

Figura 8 - Fases da aplicação do MACBETH



Fonte: Elaboração própria

I- Estruturação

a) Seleção dos critérios

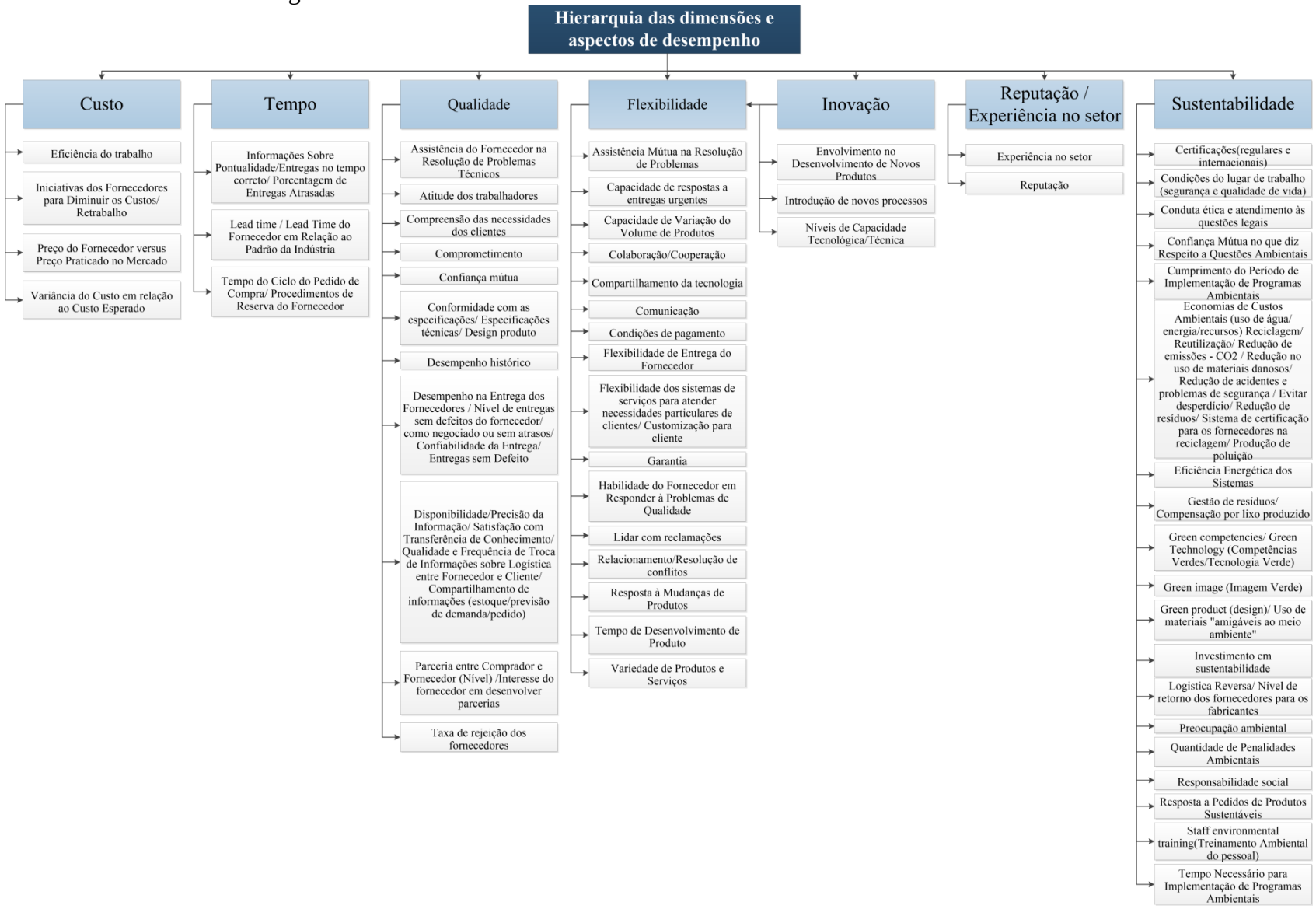
Esta etapa do método consiste na identificação dos critérios de desempenho a serem utilizados no modelo. Estes critérios podem ser definidos como as dimensões e aspectos de desempenho deste trabalho, logo esta etapa corresponde à identificação citada anteriormente neste capítulo.

b) Construção da Árvore de Pontos de Vista

O conjunto de dimensões e seus respectivos aspectos, depois da constatação de quais são pertencentes à realidade da empresa, passarão a constituir uma família de pontos de vista, a qual será o pilar para a estruturação do MACBETH. Os pontos de vista podem ser divididos em Pontos de Vista Fundamentais (PVF) e Pontos de Vista Elementares (PVE) (BANA E COSTA; VANSNICK, 1997). Um PVF reflete um critério relevante no contexto do problema e os PVEs são entendidos como os subcritérios de um PVF. A construção da estrutura hierárquica é feita através do desenvolvimento de um mapa cognitivo, a hierarquia deste estudo é representada pela Figura 9.

Na Figura 9, o ponto de vista global (Hierarquia das dimensões e aspectos de desempenho) representa o objetivo do uso dos critérios, os pontos de vista fundamentais são as *dimensões de desempenho* (custo, tempo, qualidade, flexibilidade, inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade) e os pontos de vista elementares seus *aspectos*.

Figura 9 - Estrutura arborescente deste estudo a ser inserida no M-MACBETH



Fonte: Elaboração própria

c) Definição dos níveis

Esta etapa caracteriza o momento de definição do nível neutro e do nível bom para cada ponto de vista. Estes níveis são simulações de cenários que representam alternativas de referência para comparação. Por exemplo no PVE "*reputação*", inserido no PVF "*Reputação/Experiência no setor*", o nível bom poderia ser "*o fornecedor apresenta uma boa reputação no mercado*" e o nível neutro "*o fornecedor é desconhecido no mercado*".

Como o objetivo desta fase da pesquisa é identificar as prioridades quanto aos aspectos e dimensões de desempenho (pontos de vista), a aplicação do método não irá avaliar alternativas. Sendo assim, a fase da análise do método será voltada para os pontos de vista fundamentais, não sendo de interesse determinar os diferentes níveis de impacto, somente o nível bom e o nível neutro de cada ponto de vista.

II- Avaliação

Para apoiar a utilização da metodologia multicritério, nesta fase será utilizado o software M-MACBETH, desenvolvido pelos mesmos autores do método MACBETH. Ao passo que os julgamentos são revelados pelos decisores e inseridos no programa, ele confere automaticamente a sua consistência e apresenta sugestões para solucionar ocasionais inconsistências.

a) Ordenação dos Pontos de Vista

Para a ordenação dos pontos de vista, é utilizado o modo de questionamento da abordagem para definir, qualitativamente, a diferença de atratividade julgada pelo decisor, em meio a passar do pior nível para o melhor nível de acordo com outro ponto de vista. Será realizada a pergunta: "*É mais atrativo passar o PVx para o nível bom do que o PVy*?". Esta pergunta será feita par a par, até que todos os pontos de vista (PV) sejam comparados.

De acordo com a resposta, o programa M-MACBETH irá construir uma matriz de comparação dos pontos de vista. A matriz será preenchida com zeros e uns, onde a resposta "sim" corresponde ao número 1 e a resposta "não" ao 0. Em seguida será feito o somatório das linhas e obtém-se as preferências ordenadas (Ver Tabela 1).

Tabela 1 - Matriz de Ordenação de PV

	PV_1	PV_2	PV_3	PV_4	∑
PV_1	-	1	1	0	2
PV_2	0	-	1	0	1
PV_3	0	0	-	0	0
PV_4	1	1	1	-	3

Fonte: Adaptado de Schmidt (1995)

b) Julgamento de valor

Nesta fase são emitidos os julgamentos de valor pelos decisores acerca das diferenças de atratividade entre cada par de ponto de vista. Uma nova matriz é construída em ordem decrescente de atratividade (o próprio M-MACBETH a faz automaticamente), e um novo julgamento é feito, onde o decisor irá expressar a diferença de atratividade de cada par de comparação, por uma das seis categorias: (1) muito fraca; (2) fraca; (3) moderada; (4) forte; (5) muito forte; e (6) extrema (ver Tabela 2).

Tabela 2 - Matriz de Julgamento de PV

	PV_4	PV_1	PV_2	PV_3
PV_4	-	4	5	6
PV_1	-	-	4	5
PV_2	-	-	-	4
PV_3	-	-	-	-

Fonte: Adaptado de Schmidt (1995)

Em posse da matriz de julgamentos, o MACBETH dará a escala de valores parciais sobre o conjunto de PVs. Os fatores da escala, ou taxas de substituição, serão determinados baseados na comparação. Da escala, resulta diretamente os valores das taxas de substituição atribuídas aos PVs (SCHMIDT, 1995).

A pontuação sugerida pelo MACBETH deve passar por um processo de validação junto ao decisor, que assim realiza uma análise de sensibilidade das pontuações sugeridas dentro dos intervalos permitidos (CHAVES *et al*., 2010). A aplicação de todo o método MACBETH. Para consecução do método, será utilizado o programa M-MACBETH.

3.3.3.3 Aplicação da escala de desempenho desenvolvida por Santos (2017)

I- Aplicação do instrumento da escala na empresa foco

Após serem definidos os aspectos e dimensões prioritários à empresa focal, é iniciada a aplicação da escala de desempenho desenvolvida por Santos (2017) nos fornecedores, a partir

da perspectiva do decisor. Para dar consistência ao estudo, o decisor deve ser o membro que detém maior conhecimento sobre os processos e interações dos fornecedores com a organização.

O instrumento de aplicação da escala apresenta 67 afirmativas (itens), agrupadas nas 7 dimensões de desempenho utilizadas neste estudo (custo, tempo, qualidade, flexibilidade, reputação/experiência no setor, inovação e sustentabilidade). Cada item do instrumento corresponde a um ou mais aspecto da dimensão na qual ele está inserido. Esta relação pode ser observada no Anexo B.

Para aplicação do instrumento, o facilitador (quem aplica o método) explana a afirmativa e o decisor responde com qual frequência esta afirmativa ocorre com o fornecedor analisado. As opções de resposta são apresentadas em uma escala Likert de 7 pontos, a saber: a) jamais; b) raramente; c) às vezes; d) na maioria das vezes; e) sempre; f) sem opinião/não sabe opinar; g) não se aplica ao relacionamento analisado.

O instrumento é aplicado a partir de entrevistas com o decisor, podendo ser presenciais ou não, ficando a critério do decisor e do facilitador a melhor maneira de proceder. Ademais, o instrumento possibilita a análise simultânea de 3 fornecedores numa mesma rodada de entrevista. Seu conteúdo pode ser observado no Anexo A.

II- Obtenção do *score* de desempenho

Seguindo o mesmo procedimento adotado por Santos (2017), a estimação do *score* de cada relacionamento é realizada utilizando o modelo de resposta gradual proposto por Samejima (1969). Nesse modelo, a probabilidade do indivíduo j com habilidade θ escolher a categoria k é dada pela equação 1, onde a_i é o parâmetro de discriminação estimado para cada item i, b_{ik} representa a dificuldade da k-ésima categoria do item i e θ representa o traço latente.

$$P_{i,k}(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_{i,k})}} - \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_{i,k+1})}} \qquad (1)$$

A partir da aplicação desse modelo é possível definir um nível de dificuldade para cada categoria de resposta de um conjunto de itens com respostas graduais, posicionando-os em uma escala interpretável. Com base no posicionamento dos itens na escala, pode-se identificar o que representa cada nível de habilidade e definir os passos para evoluir de um nível para o outro.

Em posse das respostas obtidas na aplicação do instrumento da escala, estas são transformadas em dados numéricos de 1 a 5, correspondentes às categorias de resposta jamais (1), raramente (2), às vezes (3), na maioria das vezes (4) e sempre (5) e 9 para as categorias

“sem opinião/não sabe opinar” e “não se aplica ao relacionamento estudado”, com auxílio do aplicativo Microsoft Office Excel.

Estes dados são inseridos no *software* MULTILOG, juntamente com os parâmetros dos itens estimados por Santos (2017), que podem ser observados na Tabela 3, obtendo o *score* final de cada fornecedor analisado. O parâmetro de dificuldade “b” de cada resposta aponta, como o próprio nome sugere, o quão difíceis são as categorias de resposta do item. Por sua vez, o parâmetro “a” está relacionado ao poder de discriminação do item, servindo como um indicador de “qualidade” do item.

Tabela 3 - Estimação dos parâmetros

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP	b5	EP
1	O fornecedor observa ineficiências em processos e atua sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios	1,62089	0,24	-2,00318	0,36	-1,37517	0,24	-0,44207	0,16	0,56675	0,17
2	O fornecedor reformula seus procedimentos (operações) no intuito de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades	2,08049	0,32	-1,67141	0,23	-1,24643	0,17	-0,55778	0,12	0,20194	0,13
3	O fornecedor busca realizar as atividades da melhor maneira possível	1,85646	0,3	-2,76863	0,51	-2,04834	0,33	-1,3657	0,2	-0,3102	0,12
4	O fornecedor evita retrabalhos	1,1833	0,21	-3,86836	0,74	-2,22321	0,37	-1,08238	0,23	0,0934	0,17
5	O fornecedor realiza suas atividades dentro do orçamento previamente planejado e acordado entre as partes	1,06268	0,3	-3,80317	0,94	-3,16357	0,72	-2,07941	0,49	-0,9093	0,24
6	Percebo valor agregado no preço pago pelo produto/serviço fornecido (Entenda valor agregado como uma superação de expectativa em relação aos benefícios funcionais do bem adquirido)	0,95341	0,22	-3,50969	0,78	-2,02065	0,43	-1,11635	0,28	0,104	0,21
7	O valor cobrado é condizente com a qualidade do produto/serviço fornecido	1,68961	0,29	-2,94411	0,55	-2,1509	0,31	-1,45842	0,22	-0,38178	0,12
8	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é rápido	1,12849	0,22	-3,07534	0,6	-1,75634	0,34	-0,23522	0,18	-	-
9	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é simples	1,02965	0,25	-3,42394	0,77	-2,11179	0,49	-0,87618	0,25	-	-
10	O ATENDIMENTO a um pedido de compra é rápido	1,06063	0,21	-3,74987	0,85	-2,79735	0,54	-1,44793	0,31	0,07936	0,19
11	O fornecedor atende aos pedidos dentro do prazo combinado	1,16663	0,23	-2,56263	0,5	-1,65135	0,32	-0,00179	0,17	-	-

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP	b5	EP
12	O fornecedor apresenta tempo de entrega competitivo (igual ou melhor) em relação às outras empresas similares no mercado	0,91971	0,21	-3,69837	1	-2,91489	0,7	-1,41948	0,38	0,01509	0,22
13	O fornecedor atrasa no atendimento de um pedido	0,98843	0,19	-3,52086	0,71	-2,73482	0,54	-0,60397	0,21	1,28228	0,31
14	O fornecedor disponibiliza informações em tempo real quanto a situação da entrega do pedido (em despache; em trânsito; entregue)	1,21033	0,21	-1,96586	0,35	-0,78825	0,19	-0,32004	0,17	0,30669	0,2
15	O fornecedor sugere ações de melhorias para a empresa respondente	0,75376	0,17	-1,23076	0,41	-0,36113	0,28	0,85109	0,3	2,03422	0,48
16	O fornecedor está disposto a realizar atividades em conjunto com a empresa respondente	1,44778	0,23	-1,32977	0,22	-0,64765	0,16	0,02265	0,15	0,49954	0,18
17	O fornecedor auxilia a empresa respondente na resolução de problemas técnicos (eventuais falhas, avarias ou defeitos específicos ao produto/serviço fornecido)	1,19376	0,23	-1,73972	0,34	-1,17504	0,26	-0,65802	0,2	0,30554	0,19
18	O fornecedor faz o que for necessário para atender as solicitações da empresa respondente, mesmo que fuja às suas atribuições habituais	1,19545	0,22	-1,65392	0,33	-0,75747	0,2	0,05294	0,18	0,95658	0,24
20	O fornecedor apresenta problemas de conformidade (produtos/serviços que não atendem determinado requisito)	0,71735	0,18	-4,64044	1,17	-2,10253	0,53	1,09332	0,37	-	-
21	Os funcionários da empresa fornecedora são educados e solícitos quando se relacionando com representantes da empresa respondente	1,614	0,28	-4,0355	1,01	-2,82118	0,48	-1,88236	0,28	-0,68514	0,14
22	A empresa fornecedora tem facilidade em compreender os desejos e necessidades da empresa respondente	1,88871	0,28	-2,57175	0,38	-1,66167	0,23	-0,98793	0,16	-0,0844	0,12

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP	b5	EP
23	O fornecedor atende completamente às especificações definidas pela empresa respondente na solicitação do pedido	1,52583	0,26	-3,47188	0,65	-2,40064	0,35	-1,54446	0,25	-0,19347	0,13
24	O fornecedor está disponível para atender as necessidades da empresa respondente no que diz respeito às entregas	1,71355	0,26	-3,46874	0,74	-2,45625	0,38	-1,33709	0,19	-0,03637	0,13
25	O fornecedor entrega pedidos com defeitos	0,86596	0,19	-4,23049	0,99	-2,18352	0,45	0,59302	0,26	-	-
26	O fornecedor transfere conhecimentos a empresa respondente	1,1327	0,19	-1,83974	0,39	-1,01172	0,25	-0,13483	0,19	0,62667	0,22
27	A empresa respondente e a empresa fornecedora trocam informações que ajudam a estabelecer o planejamento de negócios	1,04975	0,2	-1,66407	0,39	-0,73791	0,24	-0,11007	0,21	0,82358	0,25
28	A empresa fornecedora apresenta certificações nacionais de qualidade	1,33833	0,33	-0,85903	0,25	-	-	-	-	-	-
30	O fornecedor se adapta rapidamente a variações requeridas pela empresa respondente	1,36631	0,22	-2,38162	0,44	-1,24855	0,24	-0,44557	0,17	0,58051	0,19
31	O fornecedor detém uma grande variedade de produtos e serviços	1,28227	0,27	-3,21659	0,69	-2,32258	0,45	-1,48575	0,29	-0,53468	0,16
32	O fornecedor detém a capacidade de atender a variações repentinas de volume de produtos solicitados	1,04749	0,22	-3,31882	0,83	-2,27482	0,5	-1,18734	0,28	0,22565	0,21
33	A empresa fornecedora dispõe de várias opções no que concerne as formas de realizar o pagamento pelos produtos/serviços solicitados	0,8857	0,21	-3,09659	0,74	-1,71732	0,43	-0,60636	0,24	0,31578	0,25
34	Quando surge algum problema, na empresa fornecedora ou na empresa respondente, as organizações conseguem trabalhar em conjunto e chegar a uma resolução viável	1,60976	0,25	-2,77675	0,45	-1,96819	0,3	-0,96455	0,16	-0,09389	0,14

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP	b5	EP
35	A empresa fornecedora é capaz de atender à pedidos não frequentes e urgentes da empresa respondente	1,17042	0,21	-2,61788	0,47	-1,65946	0,33	-0,43739	0,18	0,82702	0,23
36	A empresa fornecedora consegue flexibilizar suas operações (atividades) para atender necessidades particulares (específicas, únicas) da empresa respondente	0,91211	0,17	-2,20894	0,51	-1,24552	0,32	0,07386	0,22	1,57878	0,35
37	Quando criticada por alguma falha no atendimento ao pedido do cliente, a empresa fornecedora toma as devidas medidas para corrigir os problemas existentes	2,00827	0,29	-2,17962	0,31	-1,50745	0,2	-0,94788	0,15	0,12639	0,12
38	O fornecedor consegue se adequar as variações na necessidade de entrega de pedidos da empresa respondente	1,34538	0,24	-2,57068	0,54	-1,91614	0,36	-0,75745	0,18	0,59514	0,19
39	O fornecedor sabe utilizar conhecimentos disponíveis em seu âmbito de atuação para incrementar a produtividade e qualidade dos produtos	2,00837	0,33	-2,44283	0,37	-1,27382	0,17	-0,83751	0,13	-0,01246	0,12
40	O fornecedor participa ativamente do processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa respondente	1,07103	0,21	-1,11998	0,28	-0,40547	0,22	0,39271	0,23	1,0159	0,31
41	O fornecedor introduz novos processos para otimizar as operações existentes	1,07968	0,21	-1,78198	0,39	-0,79183	0,24	-0,03884	0,2	1,10235	0,29
43	O fornecedor é reconhecido pela qualidade dos seus produtos/serviços	1,92229	0,79	-2,29487	0,45	-	-	-	-	-	-
44	A empresa fornecedora é referência no mercado em que atua	1,13261	0,34	-2,08798	0,52	-	-	-	-	-	-
45	O fornecedor tem fama de cumprir seus prazos e atender com excelência aos pedidos	2,79511	0,53	-1,42239	0,17	-	-	-	-	-	-
46	A empresa fornecedora detém uma imagem de "empresa verde"	1,61031	0,39	-0,08291	0,2	-	-	-	-	-	-

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP	b5	EP
47	O fornecedor retorna para os devidos agentes partes descartadas em seus processos para que as mesmas sejam retrabalhadas	1,2241	0,36	-0,88175	0,35	-0,26857	0,28	0,22609	0,25	0,74188	0,31
48	O fornecedor adota a reciclagem em seus processos	0,87271	0,3	-1,67671	0,74	-0,91549	0,53	-0,63038	0,47	0,55895	0,42
49	O fornecedor busca alternativas para diminuir os custos ambientais nos processos existentes	2,1147	0,49	-1,45231	0,29	-0,87435	0,23	-0,53674	0,2	0,33846	0,18
50	O fornecedor determina metas de usos de recursos (energia, papel, água, etc)	1,13744	0,34	-1,53733	0,62	-0,55909	0,37	-0,06494	0,34	0,49135	0,35
51	O fornecedor descumpre normas ambientais	1,27672	0,46	-2,28131	0,85	-1,56927	0,59	-0,45432	0,35	-	-
52	A empresa fornecedora realiza ações no intuito de promover o bem estar social da região em que atua	2,15661	0,5	-1,19482	0,23	-0,63886	0,21	-0,10588	0,17	0,35546	0,21
53	O fornecedor atende ao tempo planejado para a execução das ações de programas ambientais	3,65273	1,07	-0,70344	0,25	-0,61477	0,23	-0,46649	0,18	0,34894	0,18
54	O fornecedor atende a solicitações de pedidos de produtos sustentáveis	2,30988	0,54	-1,29377	0,25	-0,99796	0,24	-0,39508	0,17	0,03111	0,18
55	A empresa respondente sabe que pode contar com a atitude ética do fornecedor quanto as questões ambientais	1,62162	0,35	-2,03509	0,41	-1,46548	0,31	-0,74031	0,21	-0,00219	0,17
56	A empresa fornecedora realiza investimentos em prol da sustentabilidade do seu negócio	1,75099	0,38	-1,23582	0,39	-0,92013	0,31	-0,36257	0,23	0,44926	0,22
57	A empresa fornecedora cumpre as normas de segurança do trabalho	2,46082	0,61	-2,91656	1,06	-1,81114	0,34	-1,40648	0,25	-0,4248	0,12
58	A empresa fornecedora adota uma postura ética na condução dos seus negócios	2,68183	0,57	-2,97904	0,87	-1,80654	0,26	-1,52762	0,21	-0,79839	0,11
59	A empresa fornecedora atua de maneira que indica sua preocupação com o meio ambiente	1,40613	0,31	-2,44416	0,63	-1,00338	0,29	-0,53657	0,24	0,3269	0,22
60	A empresa fornecedora preza pelo uso de materiais "amigáveis ao meio ambiente"	1,8148	0,38	-1,20648	0,29	-0,78247	0,23	-0,29626	0,2	0,35555	0,19

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP	b5	EP
61	O produto fornecido pela empresa pode ser considerado sustentável	0,86538	0,22	-1,76683	0,59	-0,84179	0,38	-0,16238	0,29	1,14609	0,38
62	Os funcionários da empresa fornecedora são treinados para consumir o mínimo de recursos na realização das suas tarefas	1,67868	0,41	-1,42261	0,39	-1,16458	0,34	-0,45042	0,26	0,31348	0,2
63	A empresa fornecedora utiliza "tecnologia verde" para a execução das suas atividades	2,6002	0,52	-1,03126	0,22	-0,58508	0,16	-0,07	0,18	0,65927	0,19
64	A empresa fornecedora gere eficientemente os resíduos gerados por suas operações	1,54321	0,34	-1,85575	0,45	-0,94361	0,35	-0,52642	0,32	0,54634	0,29
65	A empresa fornecedora realiza ações no intuito de compensar seu impacto ambiental em virtude do lixo produzido	2,41364	0,56	-1,10333	0,25	-0,97313	0,28	-0,38548	0,22	0,18648	0,2
66	A empresa fornecedora apresenta certificações nacionais de sustentabilidade	0,83352	0,29	-0,04449	0,43	-	-	-	-	-	-

Fonte: Santos (2017)

Os parâmetros dos itens são estimados em uma métrica que considera média igual a zero e desvio padrão igual a 1, numa escala (0,1). No entanto, essa escala remete a níveis de habilidade com valores negativos, o que pode dificultar o entendimento do usuário da escala. Sendo assim, é comum na construção de instrumentos que utilizam a TRI realizar uma transformação da escala que permita ter sempre valores positivos, facilitando a compreensão dos resultados. Esta transformação da escala não implica em perda de informação, pois é feita de forma linear, mantendo a relação de ordem e proporção entre os valores.

Com o objetivo de ter os valores referentes aos níveis inferiores próximos de zero opta-se por colocar os dados em uma escala (50, 10), ou seja, desvio padrão igual a 10 e média igual a 50. Isto é feito com base nas equações 2 e 3.

$$\theta_1 = 10 \text{ x } \theta + 50 \quad (2)$$

$$b_1 = 10 \text{ x } b + 50 \quad (3)$$

Onde,

θ_1 = nível de habilidade na escala (50,10)

θ = nível de habilidade na escala (0,1)

b_1 = parâmetro de dificuldade na escala (50,10)

b = parâmetro de dificuldade na escala (0,1)

A partir desta transformação, os parâmetros de dificuldade, bem como os *scores* dos respondentes passam a ser todos positivos (ver Quadro 8), evitando erros de avaliação ao se ter como resultado um nível de habilidade igual a zero ou negativo, uma vez que o zero, neste caso, não indica ausência de habilidade, mas que aquele indivíduo se encontra no valor médio da escala.

Quadro 8 - Escala original e escala transformada

Escala	Métrica			Desempenho do fornecedor						
Original	μ	σ	θ	-3	-2	-1	0	1	2	3
	0	1								
Transformada	μ*	σ*	θ*	20	30	40	50	60	70	80
	50	10								

Fonte: Santos (2017)

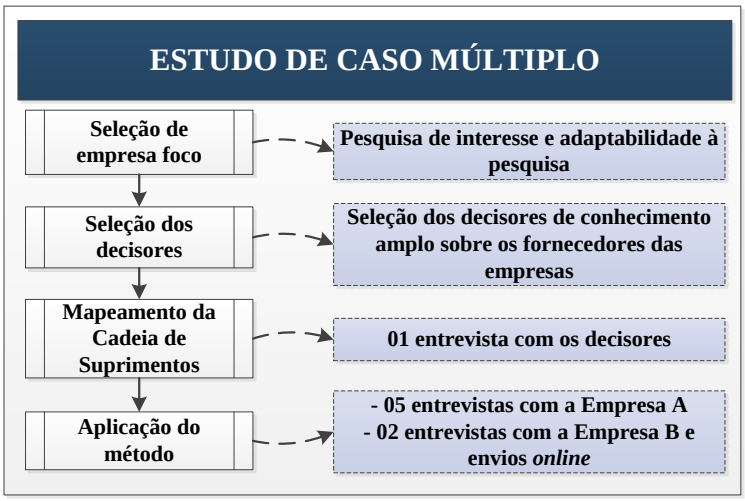
A partir dos *scores* obtidos com base na escala de Santos (2017), entende-se em qual nível da escala se encontram os fornecedores analisados, obtendo informações que podem contribuir para o aumento do desempenho de suas cadeias de suprimentos.

Em posse das informações levantadas quanto à priorização dos aspectos e dimensões do setor, juntamente com os resultados da escala de desempenho aplicada, é possível identificar se os fornecedores atingiram o desempenho esperado de acordo com as prioridades da empresa. Por fim é proposto um quadro de ações a serem tomadas pela empresa foco com os relacionamentos de fornecimento até então mantidos.

3.2.3 Estudo de caso múltiplo

Este tópico apresenta todas as informações relacionadas à aplicação do método em dois casos reais. Um resumo destas etapas é apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Etapas do estudo de caso múltiplo



Fonte: Elaboração própria

3.2.3.1 Seleção das empresas foco

Esta etapa teve como objetivo selecionar as empresas a serem estudadas nesta pesquisa. A princípio, seria estudada apenas uma empresa foco, porém optou-se por analisar duas empresas do mesmo setor para dar mais consistência ao estudo.

A fase consistiu na seleção de empresas em compatibilidade com os objetivos desta pesquisa. Para isto, foram buscadas organizações com interesse no método e, preferencialmente, com problemas para seleção e manutenção de seus fornecedores pertencentes a cadeia a qual fazem parte. Esta busca se deu por meio da ativação da rede de contatos da pesquisadora, juntamente com sua orientadora e demais colegas. Também foi enviado um documento via e-mail no qual continha o resumo do método e como ele seria aplicado (ver Apêndice A)

Nesta etapa, 10 empresas foram entrevistadas sobre o funcionamento da organização, a organização dos membros e as demandas quanto à resolução dos principais problemas existentes. Resultou-se na escolha de 2 empresas para serem a amostra deste estudo. A escolha foi motivada pelas que apresentaram maior necessidade do uso do método a ser desenvolvido, bem como maior abertura para o desenvolvimento da pesquisa.

As duas empresas optaram por ocultar sua razão social e manter em sigilo as informações que poderiam identificá-las. Deste modo, em todo o texto será utilizada a nomenclatura “Empresa A” para a primeira empresa analisada e “Empresa B” para a segunda.

3.2.3.2 Seleção dos decisores

Nesta fase foram escolhidos os membros da organização que têm conhecimento suficiente para responder aos questionamentos quanto a empresa como um todo e quanto aos fornecedores da empresa foco. A importância desta fase se dá pelo fato de que ao escolher decisores incorretos, os quais não detém domínio sobre a área explorada, os resultados do método não reproduzirão a realidade na qual a empresa se encontra.

Sendo assim, os decisores desta pesquisa foram: para a Empresa A a Gerente de Produção e para a Empresa B o Gerente Administrativo Financeiro. Em ambas as empresas, a contratação de fornecedores e todo o sistema de compras é realizado por estes membros, justificando sua escolha.

3.2.3.3 Mapeamento da Cadeia de Suprimentos

Esta etapa teve como finalidade definir a estrutura da cadeia de suprimentos das empresas foco escolhidas para a pesquisa, assim como o funcionamento, os processos, os relacionamentos, a identificação dos membros e a gestão utilizada pela mesma. Deste processo resultou a escolha dos fornecedores a serem avaliados. Para o mapeamento da CS, foi efetivada 1 visita em cada empresa e realizadas entrevistas semiestruturadas com os gestores, conforme exibe o Quadro 9.

Quadro 9 - Roteiro de entrevistas para mapeamento da CS

Etapa	Tema das perguntas
Características da empresa	Tempo de funcionamento
	Ramo de atuação
	Porte
	Número de funcionários
	Principais produtos
Mapeamento da CS	Número de fornecedores
	Principais fornecedores e itens fornecidos
	Processo de fornecimento

	Clientes
	Processo de distribuição
	Atendimento ao cliente
Fornecedores a serem estudados	Características da empresa
	Tempo de relacionamento
	Confiança
	Disponibilidade para contato

Fonte: Elaboração própria

A entrevista foi realizada na Empresa A com a Gerente de Produção e na Empresa B com o Gerente Administrativo Financeiro. Cada entrevista teve duração média de 1 hora.

3.2.3.4 Aplicação do método

Nesta fase, a pesquisa seguiu para a aplicação das etapas citadas na fase de "desenvolvimento do método", encontradas no tópico 3.2.2. A seguir é apresentado como cada etapa ocorreu na aplicação nas Empresas A e B.

I- Avaliação do MACBETH

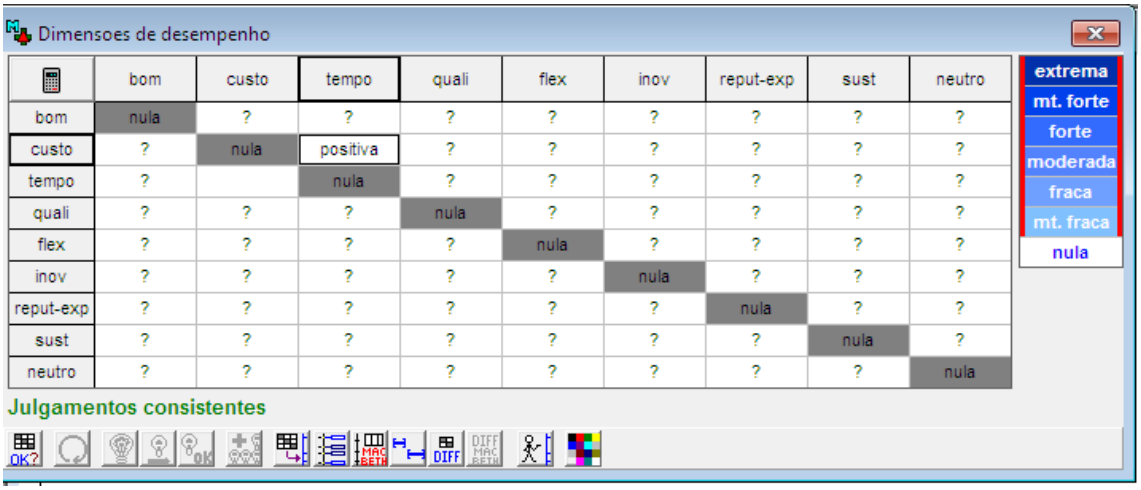
Como citado anteriormente, esta fase teve objetivo de identificar a ordem de prioridade das dimensões de desempenho e seus respectivos aspectos para as empresas estudadas. Toda a aplicação do MACBETH foi realizada com auxílio do software M-MACBETH. As inconsistências que ocorreram no processo foram resolvidas de imediato, pois o programa detecta a existência de inconsistências no julgamento do decisor e aponta alternativas para o julgamento se tornar consistente (coerente).

i) Ordenação dos Pontos de Vista

Nesta etapa foi criado um cenário fictício para o respondente onde existe um nível bom e um nível neutro para cada dimensão e aspecto a ser considerado. Para o nível bom o respondente era levado a entender como o nível em que aquela dimensão/aspecto era atendida em sua totalidade e no nível neutro, a dimensão/aspecto, não era atendida. Em seguida foi apresentada a estrutura de uma matriz onde as dimensões/aspectos seriam comparadas par a par.

Então foi realizado o seguinte questionamento: "*É mais atrativo passar o critério (dimensão/aspecto) "a" do nível neutro para o nível bom do que o critério "b"*?". Para as respostas positivas foi inserida tecla "p" que representa "positiva e para as negativas era deixado o espaço em branco. A Figura 11 apresenta o modelo da matriz utilizada nesta fase.

Figura 11 - Exemplo da matriz de ordenação de PV



Fonte: M-MACBETH

Empresa A

Para esta fase foi necessária 1 entrevista com a Gerente de Produção. A entrevista ocorreu por meio de chamada de vídeo do aplicativo Skype, devido à distância entre a entrevistadora e a respondente, com duração média de 2 horas.

Empresa B

Esta fase foi realizada em 1 entrevista presencial com o Gerente Administrativo Financeiro, ocorrida com duração média de 1 hora. A diminuição considerável de tempo em relação à entrevista com a Empresa A se deu, pois, a facilitadora apresentava maior domínio sobre a ferramenta utilizada nesse segundo momento e pode ser mais direta em seus questionamentos.

ii) Julgamento de valor

Nesta fase as dimensões/aspectos foram redistribuídas na matriz de acordo com a ordem obtida na fase anterior, o próprio M-MACBETH faz essa redistribuição automaticamente, e foram comparadas novamente par a par, com o seguinte questionamento: "*Qual o grau de atratividade do critério a para o critério b, ou seja, o quanto o critério a é mais atrativo do que o critério b*?". As respostas deviam variar entre: (1) muito fraca; (2) fraca; (3) moderada; (4) forte; (5) muito forte; e (6) extrema, ou ainda (0) nula caso o decisor julgasse que os dois critérios apresentassem grau de atratividade igual. O modelo desta matriz pode ser observado na Figura 12.

Figura 12 - Exemplo da matriz de julgamentos de PV

Fonte: M-MACBETH

Empresa A

Para esta fase foi necessária 1 entrevista com a Gerente de Produção. A entrevista ocorreu presencialmente, com duração média de 1 hora e 30 minutos.

Empresa B

De mesmo modo, apenas 1 entrevista foi necessária para obtenção das respostas dessa fase com o decisor da Empresa B. A entrevista foi realizada presencialmente, com duração de 1 hora. Nesta entrevista foi possível minimizar o tempo pois a facilitadora observou que não haveria a necessidade de comparar todos os itens da matriz, em todas as linhas e colunas para obter a força de atratividade, desse modo, foi comparada e preenchida a linha do critério (dimensão ou aspecto) de maior atratividade (segunda linha da matriz apresentada na Figura 12), a linha diagonal da matriz (comparando cada critério com o de atratividade abaixo da sua), e a última coluna da matriz que representa o grau de atratividade dos critérios anteriores com o último colocado no *ranking* de prioridade.

Ao validar os dados obtidos, o software gerou uma escala de pontuação para cada critério analisado, que representa a posição que ele se posiciona em atratividade entre 0 e 100.

II- Aplicação da escala de desempenho desenvolvida por Santos (2017)

Nesta etapa foi aplicado o instrumento da escala de desempenho desenvolvida por Santos (2017), que pode ser observado no Anexo A, e obtido o *score* de cada fornecedor estudado, obedecendo a sequência de etapas definidas no tópico de “desenvolvimento do método”.

i) Aplicação do instrumento da escala nas empresas foco

Empresa A

Para esta fase foram necessárias 3 rodadas de aplicação do instrumento, onde a cada aplicação eram obtidos os dados de 3 fornecedores, totalizando assim a coleta de dados de 9 fornecedores da empresa. A primeira rodada foi realizada presencialmente, através de entrevista com a Gerente de Produção, as duas posteriores foram realizadas através de entrevistas online com uso do aplicativo Skype. Cada entrevista teve duração média de 1 hora.

Empresa B

Nesta empresa também foram analisados 9 fornecedores em 3 rodadas de aplicação do instrumento. O contato foi realizado com o Gerente Administrativo Financeiro via e-mail, onde foi enviado o instrumento e o gerente retornou suas respostas. O gerente recebeu as instruções adequadas para responder ao questionário, onde a pesquisadora explicou item por item do mesmo e todas as dúvidas foram respondidas via e-mail ou chat.

As respostas das duas empresas geraram dados de 18 fornecedores que foram transformados em dados numéricos de acordo com a categoria de resposta dos itens. Estes dados foram inseridos no *software* MULTILOG, juntamente com os parâmetros dos itens da escala. O *score* final de cada fornecedor analisado foi gerado.

3.2.4 Análise dos dados

Em posse das informações levantadas quanto à priorização dos aspectos e dimensões do setor, juntamente com os resultados da escala de desempenho aplicada, partiu-se para analisar se os fornecedores atingiram o desempenho esperado de acordo com as prioridades das empresas.

Como citado, o MACBETH apresenta uma pontuação final que nos mostra a posição dos critérios analisados numa escala de 0 a 100. Para interpretar estes dados, do ponto de vista estatístico, foi considerado que os critérios (dimensões e aspectos) posicionados até 33,33 pontos, na escala de pontuação, seriam itens de “baixa atratividade”, os critérios posicionados acima de 33,33 e abaixo de 66,66 teriam “média atratividade” e os critérios com pontuação acima de 66,66 teriam “alta atratividade”. Esta divisão de pontuação foi aprovada pelos decisores das duas empresas.

O *score* final da escala de desempenho aplicada nos mostra uma pontuação para cada fornecedor avaliado, essa pontuação é base para interpretar em qual nível de desempenho o fornecedor se encontra. Santos (2017) nos mostra que cada nível é representado por um

intervalo de 9,99 pontos entre as pontuações geradas, a exemplo se o fornecedor atinge um score entre “35,10” e “45, 09” ele está enquadrado no nível 40 de desempenho, caso ele pontue “45,10” já está inserido no nível 50 de desempenho. Toda a lógica para entendimento desta conclusão pode ser observada no estudo da autora.

Com estes dados foi possível identificar em qual nível de desempenho, no intervalo de 20 a 80, se encontram os 18 fornecedores estudados. Além disso a escala nos mostra um quadro para cada nível de desempenho, evidenciando quais dimensões e aspectos foram alcançados pelos fornecedores que se encontram no nível e como eles se comportam no alcance destes aspectos.

Com a identificação do grau de prioridade para cada aspecto e dimensão e o nível de desempenho alcançado por cada fornecedor foi possível aglutinar estas informações para se estabelecer um parecer a respeito dos fornecedores.

Para cada fornecedor foi observado em qual nível de desempenho da escala ele se enquadrou, após essa verificação, observou-se quais aspectos e dimensões aquele nível compreendia e em qual grau de ocorrência. Em sequência foi observado qual o grau de prioridade que a empresa destinou para estes aspectos e dimensões compreendidos no nível alcançado pelo fornecedor.

Com estas informações foi analisado se o quadro de sugestões sobre melhoria de desempenho do fornecedor definido pela escala é aplicável ao relacionamento estudado ou se deve ser ajustado, pois, por exemplo, é possível ocorrer de um fornecedor estar associado a um nível baixo de desempenho de acordo com a escala de Santos (2017) – como o nível 20, mas estando nesse nível já apresentar todos os aspectos e dimensões que a empresa foco prioriza. Neste caso, a empresa foco não precisa se preocupar, a *priori*, em buscar um outro fornecedor que apresente um nível mais alto de desempenho de acordo com a escala de Santos (2017).

Ao fim da análise, são recomendadas ações a serem tomadas pelas empresas foco estudadas e seus elos de fornecimento até então mantidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados e as discussões geradas por esta pesquisa. Os resultados foram divididos em três subseções, a primeira expõe os resultados e as discussões da aplicação do método na Empresa A e a segunda na Empresa B. A terceira subseção mostra a discussão geral dos resultados comparando as duas empresas analisadas.

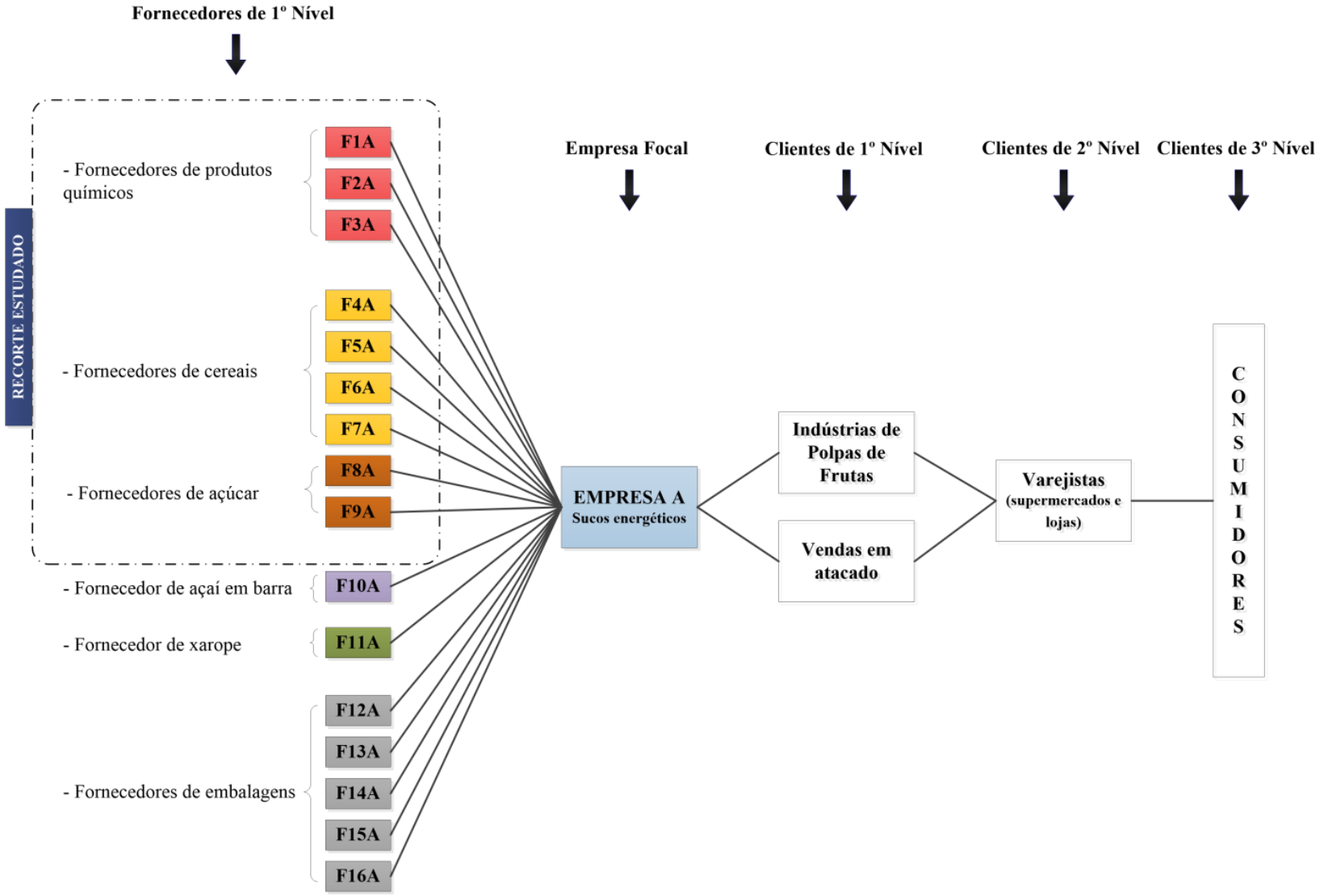
4.1 Empresa A

4.1.1 Caracterização da empresa

A empresa objeto de estudo caracteriza-se como uma indústria de pequeno porte, localizada na cidade de Aliança, Pernambuco. Fundada sob cunho familiar em 1992, a indústria atua no setor de alimentos, tendo como atividade principal a produção de sucos energéticos.

A indústria trabalha com duas linhas de produtos: concentrado líquido para bebidas energéticas e concentrado seco para bebidas energéticas. Sua área de atuação abrange os estados de Pernambuco, Paraíba e algumas cidades de Alagoas. As vendas são em atacado, com distribuição destinada quase 100% para fábricas de polpas de frutas que inserem os produtos da Empresa A em seu *mix* de produtos. A distribuição dos produtos é realizada pela própria empresa e sua cadeia pode ser observada na Figura 13.

Figura 13 - Cadeia de Suprimentos da Empresa A



Fonte: Elaboração própria

Os insumos mais críticos para a indústria, os que detém de maior relevância para o processo de fabricação, na visão da decisora, são os químicos, cereais e açúcares, deste modo os fornecedores dos insumos pertencentes a estas famílias foram os escolhidos para serem analisados neste estudo. O Quadro 10 apresenta os fornecedores definidos e seus respectivos fornecimentos para a indústria.

Quadro 10 - Características da amostra de fornecedores da Empresa A

Empresas	Insumos	Localização	Porte	Ramo	Único
F1A	Corantes, benzoato, ácidos cítricos e essências	Recife (PE)	Médio	Comércio	Não
F2A	Corantes, emulsificante e goma gua.	Recife (PE)	Médio	Comércio	Não
F3A	Corantes, emulsificante e goma gua	Recife (PE)	Pequeno	Comércio	Não
F4A	Amendoim em grão e farinha	Goiana (PE)	Pequeno	Comércio	Não
F5A	Amendoim em grão, farinha e milho	Recife (PE)	Médio	Comércio	Não
F6A	Milho	João Pessoa (PB)	Médio	Comércio	Não
F7A	Pó de biscoito	Recife (PE)	Micro	Comércio	Sim
F8A	Açúcar	Recife (PE)	Pequeno	Comércio	Não
F9A	Açúcar	João Pessoa (PB)	Micro	Comércio	Não

Fonte: Elaboração própria

Como observado no Quadro 10, a maioria dos fornecedores têm o porte acima da Empresa A, a saber: 4 de médio porte; 3 de pequeno porte (porte igual ao da Empresa A) e 2 de porte micro, e nenhuma das empresas fornecedoras estão localizadas na mesma cidade da Empresa A, mas em cidades vizinhas.

Além disso, todos os insumos têm seus fornecimentos compartilhados com mais de uma empresa, exceto o pó de biscoito, mesmo não sendo o único possível no mercado, o fornecedor F7A tem exclusividade no fornecimento. Segundo a decisora, isso se dá pois é um insumo difícil de ser encontrado e a única empresa encontrada para compartilhar este fornecimento com o F7A apresentou maiores dificuldades quanto ao processo de fornecimento. Este fato levou a Empresa A a diminuir a quantidade do insumo em seu processo produtivo e manter o fornecimento único com o fornecedor F7A.

O fornecedor F1A é uma empresa de médio porte, caracterizada como comércio e localizada na cidade de Recife, Pernambuco. Atua no mercado de importação e distribuição de insumos e ingredientes químicos para a indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica. A empresa fornece para a Empresa A desde 2007 e não é a única no fornecimento dos insumos.

F2A é um comércio distribuidor de médio porte localizado na cidade de Recife também. A empresa se destaca no mercado de matéria prima para fabricação de sorvetes e gelados, com

um *mix* de produtos como: coberturas, corantes, estabilizantes, descartáveis, palitos e afins. Também não é a única fornecedora dos insumos solicitados pela Empresa A.

A empresa F3A, localizada em Recife, é uma empresa de comércio e distribuição de polpas de frutas. Caracterizada como de pequeno porte, também não é a única no fornecimento de insumos para a Empresa A, dividindo este espaço com a F1A e F2A no fornecimento de corantes e com a F2A também no fornecimento de emulsificante e goma gua.

Os fornecedores de produtos químicos (F1A, F2A e F3A) trabalham com sistema de pronta entrega, onde a empresa faz o pedido de compra diretamente na loja destes e sai no mesmo momento com a mercadoria, sem exigência de aviso prévio para a compra ser realizada. A Empresa A destacou que estes 3 fornecedores apresentam um nível alto de confiança e o relacionamento cliente-fornecedor é realizado há cerca de 12 anos com o F1A, 16 anos com o F2A e 8 anos com a F3A.

O fornecedor F4A trata-se de um comércio de grãos e oleaginosas de pequeno porte, situado na cidade de Goiana (PE). A empresa não tem fornecimento único, dividindo o fornecimento de insumos para a Empresa A com o fornecedor F4A. Este comércio é fornecedor da Empresa A há 9 anos, e, segundo a decisora, apresenta um nível de confiança médio quanto ao fornecimento.

O F5A é um fornecedor relativamente recente para a empresa, tendo um (01) ano apenas de fornecimento com a Empresa A. Definido como comércio de médio porte e localizado em Recife, comercializa os mais diversos grãos e oleaginosas, fornecendo amendoim em grão, farinha e milho para a indústria.

A empresa F6A faz a comercialização de produtos de hortifruticultura a nível de atacado. Localizada na cidade de João Pessoa, fornece milho para a empresa há um ano.

O fornecedor F7A é uma microempresa que distribui pó de biscoito, trata-se de um comerciante que fornece à empresa desde 2013, porém o fornecimento não é considerado confiável por já ocorrerem eventos do não atendimento total dos pedidos em tempo hábil. Apesar disto, o fornecedor é único no fornecimento do insumo para a Empresa A, mesmo não sendo o único fornecedor possível no mercado. Tanto com o F4A, quanto com o F7A, a empresa faz o pedido de compra antecipadamente.

F8A é um atacado de pequeno porte que comercializa produtos para alimentação básica em Recife, fornecendo o insumo açúcar para a Empresa A. O Fornecedor F9A, assim como o F6A, A empresa F6A faz comercializa produtos de hortifruti cultura a nível de atacado, porém na cidade de Recife.

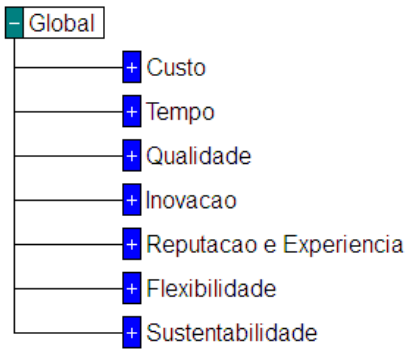
Os fornecedores F5A, F6A, F8A e F9A não detém de uma relação mais estreita de fornecedor-cliente com a Empresa A, sendo justificada, pela gestora, por o processo de fornecimento ser mais recente que os demais fornecedores, datando de apenas um ano. Nenhum dos fornecedores estudados é responsável pela entrega dos insumos na Empresa A, esse processo é de responsabilidade da empresa.

4.1.2 Avaliação dos fornecedores

4.1.2.1 Priorização das dimensões e aspectos de desempenho

Nesta subseção são apresentados os resultados da ordenação das dimensões e aspectos de desempenho obtidos através da aplicação do método multicritério MACBETH com o auxílio do software M-MACBETH. A primeira fase do modelo consiste na estruturação, onde são definidos os critérios (dimensões e aspectos de desempenho) de avaliação e é desenhada a árvore estrutural do modelo, toda a parte de estruturação é encontrada no capítulo 2 desta dissertação, porém a árvore resumida, apresentando as dimensões de desempenho, gerada pelo software M-MACBETH, pode ser observada na Figura 14.

Figura 14 - Árvore das dimensões de desempenho da Empresa A



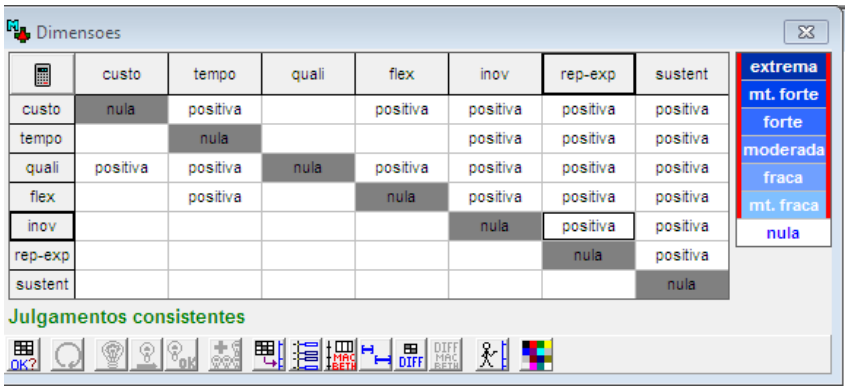
Fonte: M-MACBETH

Partiu-se então para a construção das matrizes de diferença de atratividade (ordenação dos PVFs e PVEs) e de julgamento semântico de valor. Durante o processo de construção das matrizes ocorreram alguns casos de inconsistências de julgamento que foram solucionados através de discussões entre a facilitadora e a decisora, gerando a consequente mudança de alguns julgamentos. A matrizes exibidas a seguir são as matrizes finais, isentas de inconsistências de julgamento.

i) Dimensões de desempenho

Esta fase apresenta a ordenação das dimensões de desempenho analisadas neste estudo, a saber: custo, tempo, qualidade, flexibilidade, inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade. A construção das matrizes foi realizada por meio do julgamento da decisora sobre a diferença de atratividade entre as dimensões de desempenho, numa comparação par a par, o M-MACBETH gerou a matriz apresentada na Figura 15.

Figura 15 - Matriz da fase 1 de ordenação das dimensões de desempenho da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

O julgamento “positivo” representa que há uma diferença de atratividade positiva entre as dimensões comparadas, ou seja, a dimensão da coluna à esquerda é mais atrativa para a decisora do que a dimensão da linha à direita. Após validar o julgamento, o software gera uma nova matriz, desta vez já ordenada segundo o julgamento da decisora (Figura 16).

Figura 16 - Matriz da fase 2 de ordenação das dimensões de desempenho da Empresa A

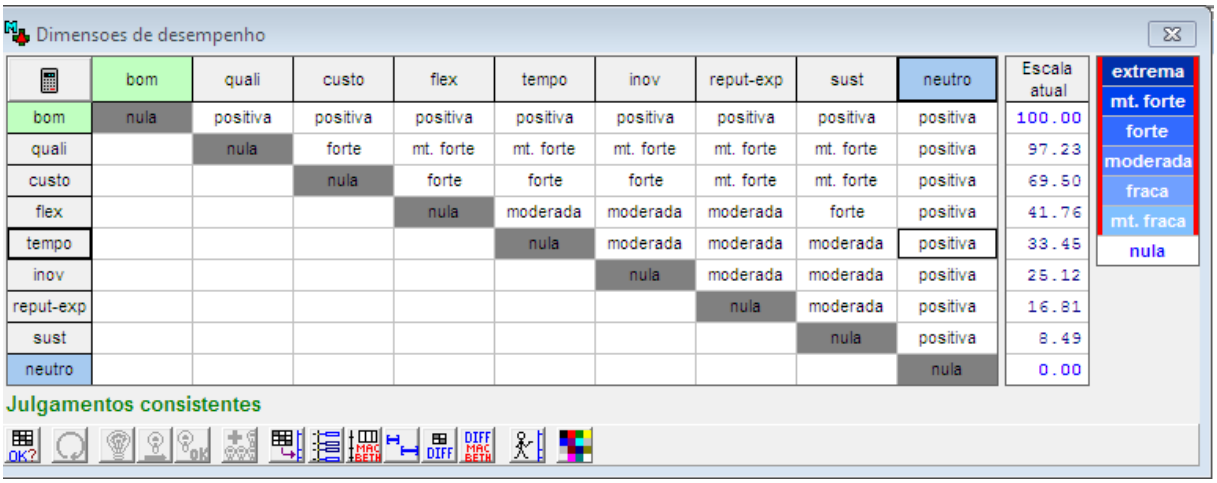
Fonte: M-MACBETH

Ao interpretar a Figura 16, observa-se que a ordenação de atratividade das dimensões já pode ser identificada, onde a dimensão “qualidade” se encontra como a mais atrativa para a decisora e a menos atrativa sendo a dimensão “sustentabilidade”.

Após esse julgamento é pretendido identificar qual de fato é a diferença de atratividade entre as dimensões ordenadas, buscando entender o quanto cada uma é mais atrativa que a outra,

para isso é realizado o julgamento de valor de atratividade das dimensões, gerando a matriz observada na Figura 17.

Figura 17 - Matriz de julgamento das dimensões de desempenho da Empresa A



	bom	quali	custo	flex	tempo	inov	reput-exp	sust	neutro	Escala atual
bom	nula	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	100.00
quali		nula	forte	mt. forte	mt. forte	mt. forte	mt. forte	mt. forte	positiva	97.23
custo			nula	forte	forte	forte	mt. forte	mt. forte	positiva	69.50
flex				nula	moderada	moderada	moderada	forte	positiva	41.76
tempo					nula	moderada	moderada	moderada	positiva	33.45
inov						nula	moderada	moderada	positiva	25.12
reput-exp							nula	moderada	positiva	16.81
sust								nula	positiva	8.49
neutro									nula	0.00

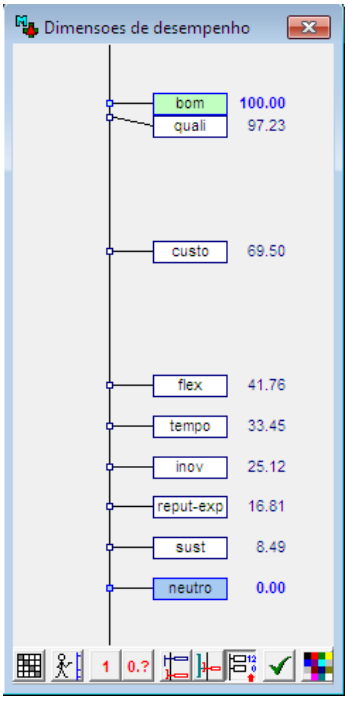
extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Fonte: M-MACBETH

A matriz da Figura 17 representa a comparação par a par do grau de atratividade entre as dimensões já ordenadas, onde a coluna à direita da matriz apresenta os valores cardinais gerados pelo software M-MACBETH para cada uma das dimensões comparadas, numa escala de 0 a 100, sendo 100 o valor mais atrativo. Os níveis “bom” e “neutro” foram considerados com os valores de referência 100 e 0, respectivamente, onde o nível bom representa a atratividade total e o nível neutro a não atratividade.

A quantificação de atratividade a partir da comparação é possibilitada pela geração de uma escala MACBEHT de pontuação originada a partir dos julgamentos introduzidos. Esta escala possibilita verificar o intervalo em que a pontuação da dimensão pode ser modificada sem alterar os julgamentos da decisora e mantendo fixas as outras pontuações. A decisora optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa e foi obtida a escala observada na Figura 18.

Figura 18 - Escala de pontuação das dimensões de desempenho da Empresa A



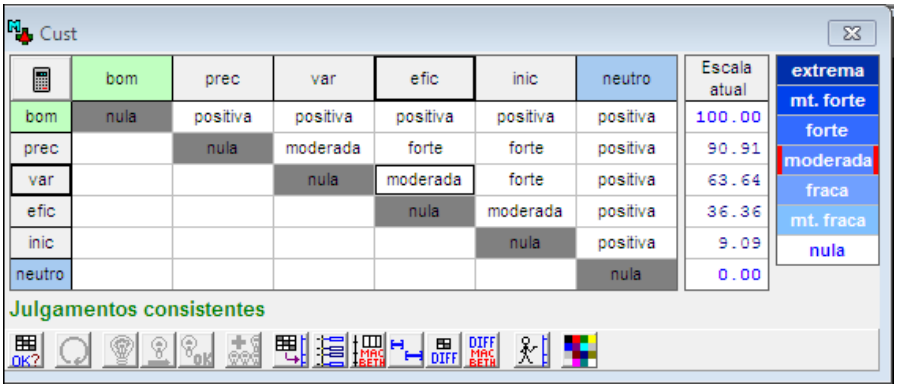
Fonte: M-MACBETH

ii) Dimensão Custo

Como a matriz de julgamento de valor já nos mostra as informações sobre a ordenação dos critérios comparados, a partir desta dimensão não será exibida a matriz de ordenação de cada dimensão, como exibido no item anterior, partindo assim para análise da matriz de julgamento de valor dos aspectos da dimensão "custo".

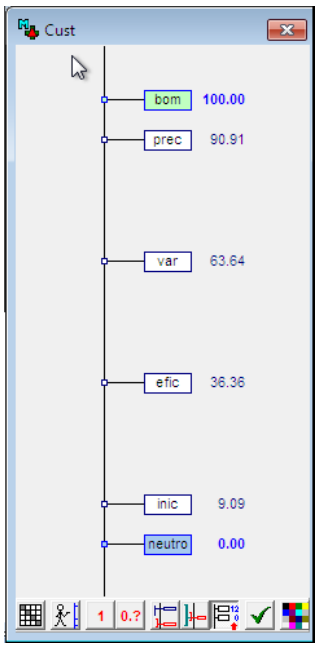
As Figura 19 e Figura 20 mostram que, dentre os aspectos da dimensão custo, o aspecto de maior atratividade para a decisora foi "Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado", atingindo uma pontuação de 90,91 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto "Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho", pontuando em apenas 9,09 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

Figura 19 - Matriz de julgamento da dimensão custo da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

Figura 20 - Escala de pontuação da dimensão custo da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

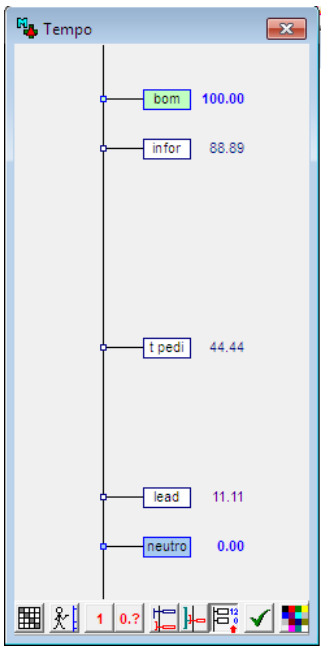
iii) Dimensão Tempo

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão "tempo", resultando na matriz de julgamento de valor (Figura 21) e na escala de pontuação (Figura 22). A decisora optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 21 - Matriz de julgamento da dimensão tempo da Empresa A

Fonte: M-MACBETH

Figura 22 - Escala de pontuação da dimensão tempo da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

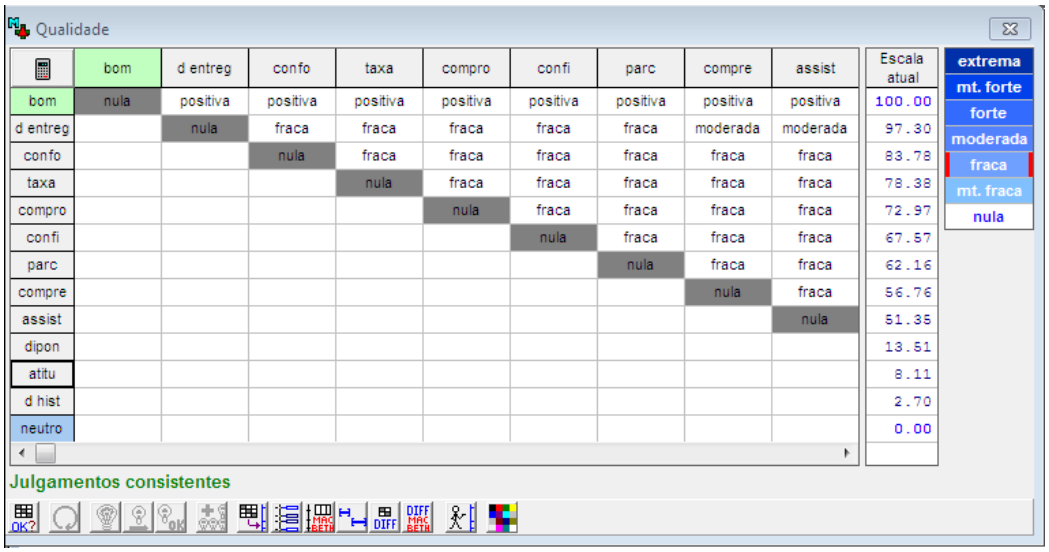
As Figuras 21 e 22 mostram que, dentre os aspectos da dimensão tempo, o aspecto de maior atratividade para a decisora foi “Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas”, atingindo uma pontuação de 88,89 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “Lead time / Lead Time do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria”, pontuando em apenas 11,11 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

iv) Dimensão Qualidade

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão “qualidade”, resultando na matriz de

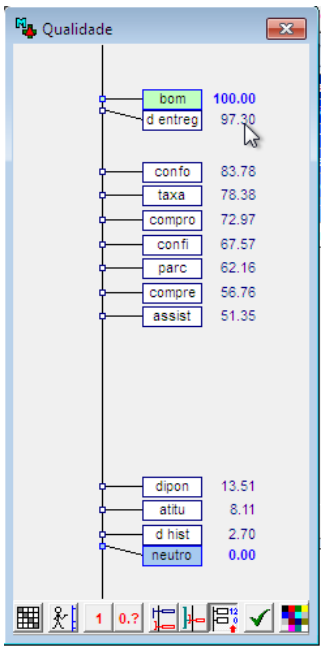
julgamento de valor (Figura 23) e na escala de pontuação (Figura 24). A decisora optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 23 - Matriz de julgamento da dimensão qualidade da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

Figura 24 - Escala de pontuação da dimensão qualidade da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

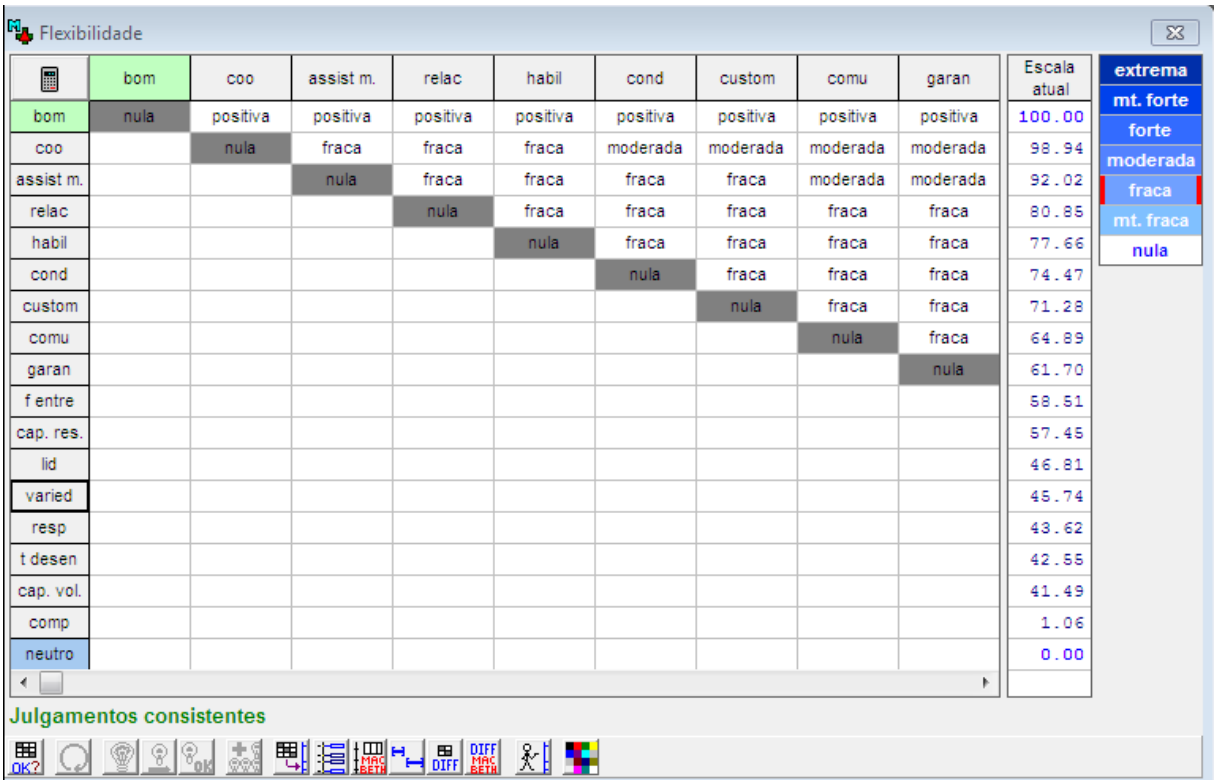
As Figura 23 e 24 mostram que, dentre os aspectos da dimensão qualidade, o aspecto de maior atratividade para a decisora foi “Desempenho na Entrega dos Fornecedores/Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito”, atingindo uma pontuação de 97,30 numa escala de 0 a 100

pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “desempenho histórico”, pontuando em apenas 2,70 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

v) Dimensão Flexibilidade

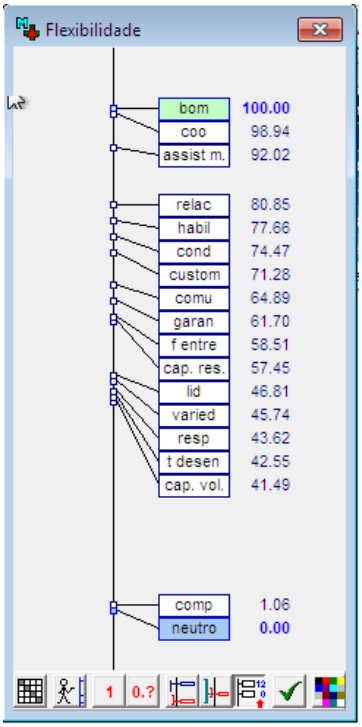
Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão “flexibilidade”, resultando na matriz de julgamento de valor (Figura 25) e na escala de pontuação (Figura 26). A decisora optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 25 - Matriz de julgamento da dimensão flexibilidade da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

Figura 26 - Escala de pontuação da dimensão flexibilidade da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

As Figura 25 e 26 mostram que, dentre os aspectos da dimensão flexibilidade, o aspecto de maior atratividade para a decisora foi “Colaboração/Cooperação”, atingindo uma pontuação de 98,94 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “compartilhamento de tecnologia”, pontuando em apenas 1,06 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

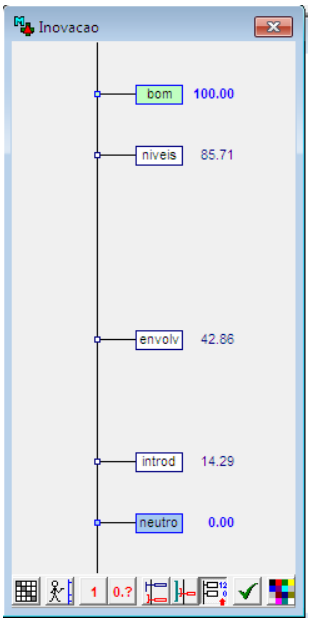
vi) Dimensão Inovação

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão “inovação”, resultando na matriz de julgamento de valor (Figura 27) e na escala de pontuação (Figura 28). A decisora optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 27 - Matriz de julgamento da dimensão inovação da Empresa A

Fonte: M-MACBETH

Figura 28 - Escala de pontuação da dimensão inovação da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

As Figuras 27 e 28 mostram que, dentre os aspectos da dimensão inovação, o aspecto de maior atratividade para a decisora foi "Níveis de Capacidade Tecnológica/Técnica", atingindo uma pontuação de 85,71 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto "Introdução de novos processos", pontuando em apenas 14,29 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

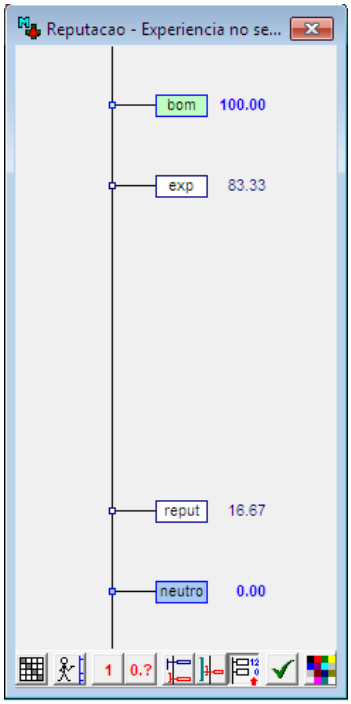
vii) Dimensão Reputação e Experiência no setor

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão "reputação e experiência no setor", resultando na matriz de julgamento de valor (Figura 29) e na escala de pontuação (Figura 30). A decisora optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 29 - Matriz de julgamento da dimensão reputação/experiência no setor da Empresa A

Fonte: M-MACBETH

Figura 30 - Escala de pontuação da dimensão reputação/experiência no setor da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

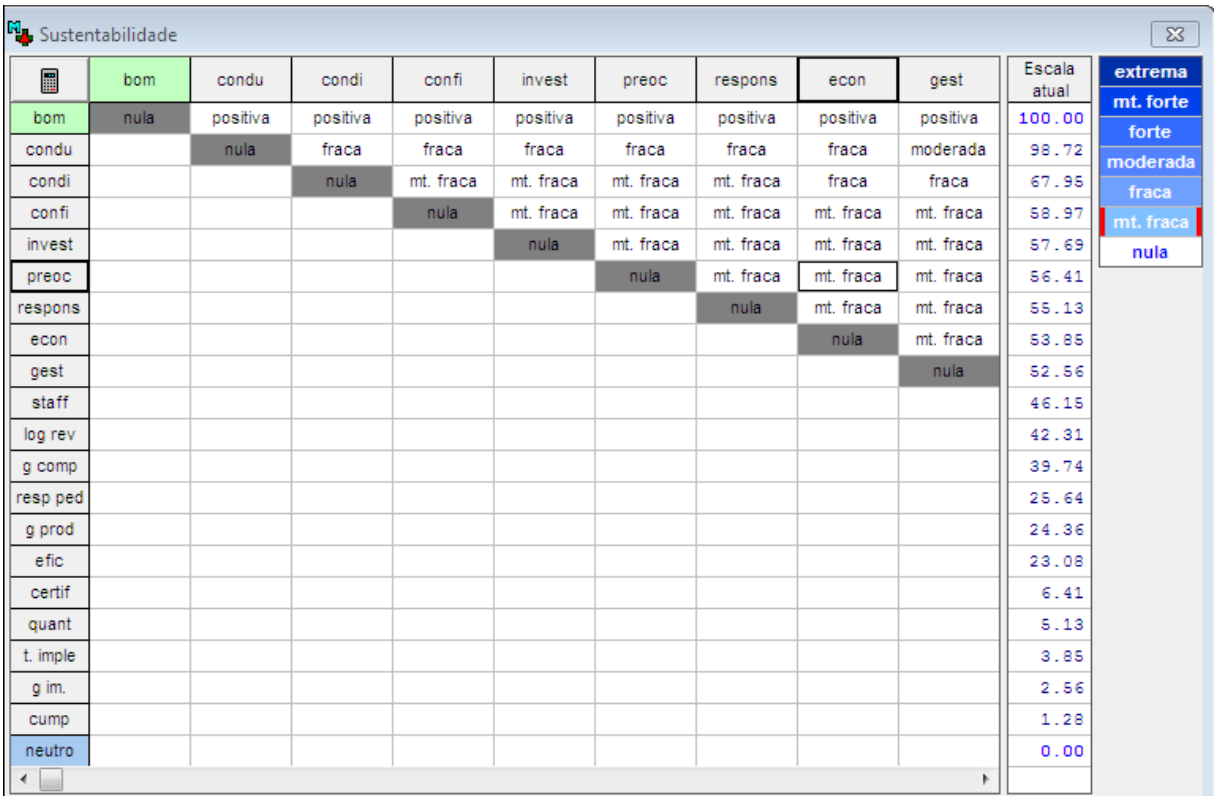
As Figuras 29 e 30 mostram que, dentre os aspectos da dimensão reputação/experiência no setor, o aspecto de maior atratividade para a decisora foi “Experiência no setor”, atingindo uma pontuação de 83,33 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “Reputação”, pontuando em apenas 16,67 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

viii) Dimensão Sustentabilidade

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão “sustentabilidade”, resultando na matriz de

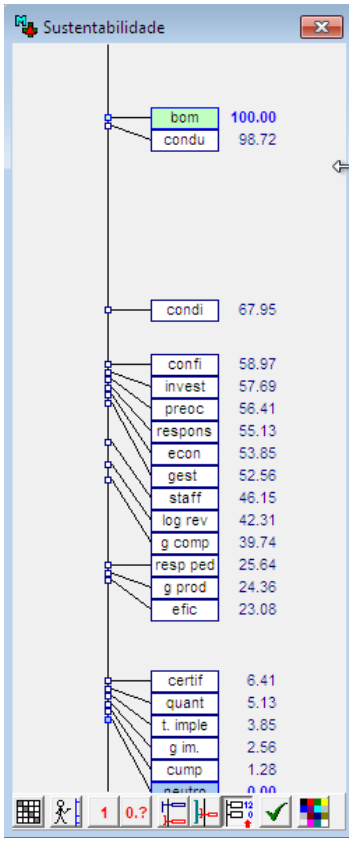
julgamento de valor (Figura 31) e na escala de pontuação (Figura 32). A decisora optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 31 - Matriz de julgamento da dimensão sustentabilidade da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

Figura 32 - Escala de pontuação da dimensão sustentabilidade da Empresa A



Fonte: M-MACBETH

As Figuras 31 e 32 mostram que, dentre os aspectos da dimensão sustentabilidade, o aspecto de maior atratividade para a decisora foi “Condução ética e atendimentos às questões legais”, atingindo uma pontuação de 98,72 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “Cumprimento do período de implementação de Programas Ambientais”, pontuando em apenas 1,28 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

O Quadro 11 mostra um resumo de como cada dimensão e seus respectivos aspectos ficaram ordenados por grau de atratividade, após a aplicação do método multicritério MACBETH. No Quadro 11 se encontram todas as dimensões e a atratividade que elas representam para a empresa, sendo as de alta atratividade apresentadas na cor vermelha, as de média atratividade na cor azul e as de baixa atratividade na cor cinza.

Além disso também são apresentados os aspectos dentro de cada dimensão e como eles foram ordenados com o método multicritério, posicionados em alta, média e baixa atratividade. Vale lembrar, para melhor compreensão, que o que foi designado como de alta atratividade

pontuou acima de 66,66 pontos no método multicritério MACBETH, de média atratividade pontuou entre 33,33 e 66,66 pontos e o de baixa atratividade abaixo de 33,33 pontos.

Quadro 11 - Quadro geral de atratividade das dimensões e aspectos da Empresa A

EMPRESA A				
1. DIMENSÃO QUALIDADE ALTA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. D entreg** Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito			
	2. Confo Conformidade com as especificações / Especificações técnicas/ *Design* produto	**3. Taxa** Taxa de rejeição do fornecedor	**4. Compro** Comprometimento	**5. Confi** Confiança mútua
Média	**6. Parc** Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível)/Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias		**7. Compre** Compreensão das necessidades dos clientes	**8. Assist** Assistência do Fornecedor na Resolução de Problemas Técnicos
Baixa	**9. Dispon** Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de informações sobre logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/previsão de demanda/pedido)		**10. Atitu** Atitude dos trabalhadores	**11. D hist** Desempenho histórico
2. DIMENSÃO CUSTO ALTA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. Prec** Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado			
Média	**2. Var** Variância do Custo em relação ao Custo Esperado		**3. Efic** Eficiência do Trabalho	
Baixa	**4. Inic** Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho			
3. DIMENSÃO FLEXIBILIDADE MÉDIA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. Coo** Colaboração / Cooperação		**2. Assist mut** Assistência Mútua na Resolução de Problemas	
Média	**3. Relac** Relacionamento /Resolução de conflitos	**4. Habil** Habilidade do Fornecedor em Responder à Problemas de Qualidade	**5. Cond** Condições de pagamento	**6. Custom** Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares de clientes/ Customização para cliente
	7. Comu Comunicação	**8. Garan** Garantia	**9. F entre** Flexibilidade de Entrega	**10. Cap res** Capacidade de respostas a entregas urgentes
	11. Lid Lidar com reclamações	**12. Varied** Variedade de produtos/serviços	**13. Resp** Resposta à Mudanças de Produtos	**14. T desen** Tempo de Desenvolvimento de Produto

	15. Cap vol Capacidade de Variação do Volume de Produtos			
Baixa	**16. Comp** Compartilhamento da tecnologia			
4. DIMENSÃO TEMPO MÉDIA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. Infor** Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas			
Média	**2. T pedi** Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor			
Baixa	**3. Lead** *Lead time / Lead Time* do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria			
5. DIMENSÃO INOVAÇÃO BAIXA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. Niveis** Níveis de Capacidade Tecnológica/Técnica			
Média	**2. Envolv** Envolvimento no Desenvolvimento de Novos Produtos			
Baixa	**3. Introd** Introdução de Novos Processos			
6. DIMENSÃO REPUTAÇÃO /EXPERIÊNCIA NO SETOR BAIXA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. Exp** Experiência no setor			
Baixa	**2. Reput** Reputação			
7. DIMENSÃO SUSTENTABILIDADE BAIXA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. Condu** Conduta ética e atendimento às questões legais		**2. Condi** Condições do lugar de trabalho (segurança e qualidade de vida)	
Média	**3. Confi** Confiança Mútua no que diz Respeito a Questões Ambientais	**4. Invest** Investimento em sustentabilidade	**5. Preoc** Preocupação ambiental	**6. Respons** Responsabilidade social
Média	**7. Econ** Economias de Custos Ambientais (uso de água/energia/recursos) Reciclagem/Reutilização/ Redução de emissões - CO2 / Redução no uso de materiais danosos/ Redução de acidentes e problemas de segurança / Evitar desperdício/ Redução de resíduos/ Sistema de certificação para os fornecedores na reciclagem/ Produção de poluição	**8. Gest** Gestão de resíduos/ Compensação por lixo produzido	**9. Staff** *Staff environmental training*	**10. Log rev** Logística reversa/ Nível de retorno dos fornecedores para os fabricantes

	11. G comp *Green competencies/ Green Technology*			
Baixa	**12. Resp ped** Resposta a Pedidos de Produtos Sustentáveis	**13. G prod** *Green product* (*design*)/ Uso de materiais "amigáveis ao meio ambiente"	**14. Efic** Eficiência Energética dos Sistemas	**15. Certif** Certificações (Regulares e Internacionais)
	16. Quant Quantidade de Penalidades Ambientais	**17. T imple** Tempo Necessário para Implementação de Programas Ambientais	**18. G im** *Green image*	**20. Cump** Cumprimento do Período de Implementação de Programas Ambientais

Fonte: Elaboração própria

4.1.2.2 Score de desempenho dos fornecedores

Após aplicar o instrumento na Empresa A, assim como definido no capítulo 3 desta dissertação, as respostas de cada item do instrumento foram transformadas em números de 1 a 5 e 9 (de acordo com a categoria de resposta) e, juntamente com os parâmetros do Quadro 7, foram inseridas no *software* MULTILOG.

O MULTILOG gerou o *score* para cada fornecedor, que pode ser observado na coluna "S*core* (0.1)" do Quadro 12. Porém, para facilitar a compreensão da escala, as pontuações são transformadas com uma média igual a 50 e desvio padrão igual a 10, assim, obtêm-se pontuações positivas e mais fáceis de serem interpretadas. Este resultado do novo *score* é observado na coluna "*Score* final (50,10)".

Quadro 12 - Desempenho das empresas fornecedoras da Empresa A

Fornecedores da Empresa A	*Score* (0,1)	Erro	*Score* final (50,10)	Nível do fornecedor na escala	Média
F1A	-1,14	0,185	38,60	40	38,40
F2A	-1,173	0,187	38,27	40	38,40
F3A	-0,996	0,185	40,04	40	38,40
F4A	-1,225	0,194	37,75	40	38,40
F5A	-1,111	0,208	38,89	40	38,40
F6A	-1,111	0,208	38,89	40	38,40
F7A	-1,582	0,193	34,18	30	38,40
F8A	-1,097	0,215	39,03	40	38,40
F9A	-1,003	0,215	39,97	40	38,40

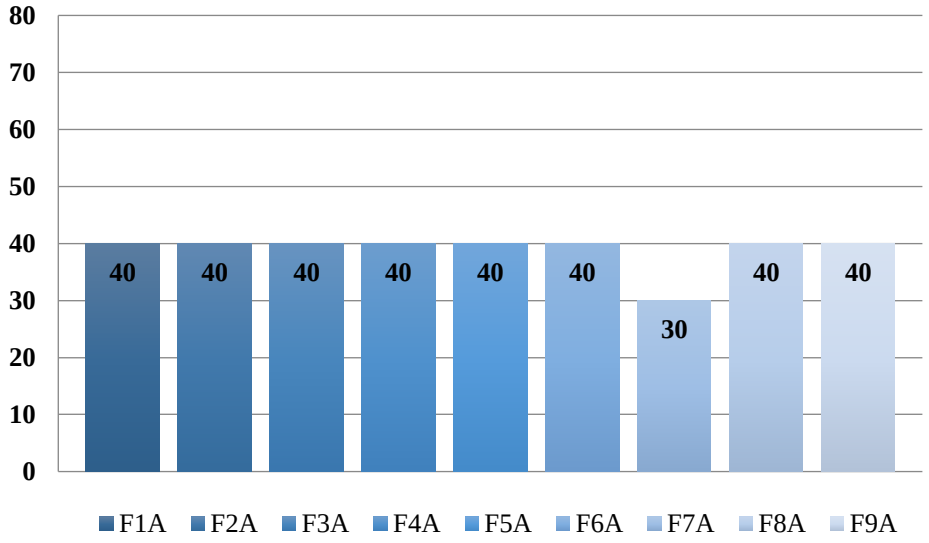
Fonte: Elaboração própria

Com o *score* final foi possível enxergar o nível de desempenho que se encontra cada fornecedor (coluna "Nível do fornecedor na escala" do Quadro 12), seguindo a lógica do

intervalo de 9,99 pontos entre as pontuações finais para enquadrar em cada nível de desempenho da escala.

Nota-se que a empresa fornecedora com menor nível de desempenho é a F7A que apresenta *score* de 34,18, se posicionando no nível 30 da escala; e a com maior nível de desempenho da amostra é a F2A com *score* de 40,04, posicionada no nível 40 da escala. É possível notar que 88,88% dos fornecedores analisados ficaram localizados no nível médio da escala, o nível 40 (ver Figura 33).

Figura 33 - Gráfico de desempenho dos fornecedores da Empresa A na escala



Fonte: Elaboração própria

Além da identificação do nível de desempenho que se encontram os fornecedores, a escala mostra o que representa cada nível de desempenho, deixando explícito o que os fornecedores de determinado nível alcançam, com relação aos itens da escala, e em que grau alcançam estes itens. Estas informações são expostas e discutidas no tópico a seguir.

4.1.3 Discussão dos resultados

Como observado nas subseções anteriores, as dimensões inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade foram ordenadas pela decisora como dimensões de baixa atratividade para a empresa. Segundo a gestora, estas dimensões e seus respectivos aspectos não têm relevância na escolha de seus fornecedores para atender as necessidades atuais da empresa. Deste modo, estas dimensões e seus aspectos não afetarão o desempenho dos fornecedores, sendo eliminadas, em comum acordo com a decisora, do processo de associação da hierarquização com os resultados da escala de desempenho.

O Quadro 13 mostra um resumo de todos os resultados obtidos acerca da ordenação das dimensões e aspectos e dos níveis de desempenho alcançados pelos fornecedores da Empresa A. Nota-se que as duas primeiras colunas do quadro apresentam as dimensões e os aspectos e as cores de cada um representam como eles foram ordenados com a aplicação do MACBETH. A cor vermelha mostra que o aspecto ou dimensão atingiu uma pontuação acima de 66,66 pontos, apresentando alta atratividade para a empresa e a cor azul mostra que foi atingida pontuação entre 33,33 e 66,66 pontos no M-MACBETH, representando média atratividade para a empresa.

Nas colunas posteriores do Quadro 13, observa-se os itens do instrumento e os níveis de desempenho alcançados pelas empresas fornecedoras. Os itens estão posicionados de acordo com os aspectos que eles representam na escala e as colunas dos níveis mostram o que é atingido pelos fornecedores daquele nível e em que grau aquele item é atingido. Consequentemente, é possível notar o que cada fornecedor atingiu em aspectos e em qual frequência. Logo após, estes resultados são discutidos para cada fornecedor.

Quadro 13 - Relação da ordenação com os níveis de desempenho alcançados pelos fornecedores da Empresa A

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 30	Nível 40
CUSTO	Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho	O fornecedor observa ineficiências em processos e atua sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios	-	(2) Raramente (3) Às vezes
	Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho e Eficiência do Trabalho	O fornecedor reformula seus procedimentos no intuito de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades	-	(2) Raramente (3) Às vezes
	Eficiência do Trabalho	O fornecedor busca realizar as atividades da melhor maneira possível	(2) Raramente	(3) Às vezes (4) Na maioria das vezes
	Eficiência do Trabalho	O fornecedor evita retrabalhos	-	-
	Variação do Custo em relação ao Custo Esperado	O fornecedor realiza suas atividades dentro do orçamento planejado	-	-
	Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado	Percebo valor agregado no preço pago pelo produto/serviço fornecido	-	-
	Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado	O valor cobrado é condizente com a qualidade do produto/serviço fornecido	(2) Raramente	(3) Às vezes (4) Na maioria das vezes
TEMPO	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é rápido	-	(3) Na maioria das vezes
	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é simples	-	-
	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor e *Lead time / Lead Time* do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria	O atendimento a um pedido de compra é rápido	(3) Às vezes	(3) Às vezes
	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas	O fornecedor atende aos pedidos dentro do prazo combinado	(3) Às vezes	(3) Na maioria das vezes
	Lead time / Lead Time do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria	O fornecedor apresenta tempo de entrega competitivo em relação as outras empresas similares no mercado	(3) Às vezes	(3) Às vezes
	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas	O fornecedor atrasa no atendimento de um pedido	(3) Às vezes	(3) Às vezes

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 30	Nível 40
	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas	O fornecedor disponibiliza informações em tempo real quando a situação da entrega do pedido (em despache; em trânsito; entregue)	-	(2) Raramente
QUALIDADE	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível) /Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	O fornecedor atende a demandas que não foram anteriormente previstas em contrato	-	-
	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível) /Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	O fornecedor sugere ações de melhorias para sua empresa respondente	-	-
	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível) /Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	O fornecedor está disposto a realizar atividades em conjunto com a empresa respondente	-	(2) Raramente
	Confiança Mutua	A empresa respondente conta com o desempenho certo do seu fornecedor para alcançar seus objetivos/realizar suas atividades	-	-
	Assistência do Fornecedor na Resolução de Problemas Técnicos	O fornecedor auxilia a empresa respondente na resolução de problemas técnicos (eventuais falhas, avarias ou defeitos específicos ao produto/serviço fornecido)	-	(2) Raramente
	Comprometimento	O fornecedor faz o que for necessário para atender as solicitações da empresa respondente, mesmo que fuja às suas atribuições habituais	-	(2) Raramente
	Desempenho histórico	O fornecedor, historicamente, apresenta desempenho perfeito	-	-
	Desempenho histórico	Em todos os pedidos atendidos até o momento, o fornecedor nunca apresentou problemas de conformidade	-	-
	Atitude dos trabalhadores	Os funcionários da empresa fornecedora são sempre educados e solicitos quando se relacionando com representantes da empresa respondente	(3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes
	Compreensão das necessidades dos clientes	A empresa fornecedora tem facilidade em compreender os desejos e necessidades da empresa respondente	(2) Raramente	(3) Às vezes

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 30	Nível 40
	Conformidade com as especificações/ Especificações técnicas/ *Design* produto	O fornecedor atende completamente às especificações definidas pela empresa respondente na solicitação do pedido	(3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	O fornecedor está disponível para atender as necessidades da empresa respondente no que diz respeito às entregas	(3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	O fornecedor chega nos horários combinados para atender aos pedidos de compra	-	-
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	O fornecedor entrega pedidos com defeitos	-	-
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de Informações sobre logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/previsao de demanda/pedido)	As informações trocadas entre fornecedor e empresa respondente são precisas	-	-
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de Informações sobre logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/ previsão de demanda/pedido)	O fornecedor transfere conhecimentos a empresa respondente	-	(2) Raramente

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 30	Nível 40
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de Informações sobre logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/previsao de demanda/pedido)	A empresa respondente e a empresa fornecedora trocam informações que ajudam a estabelecer o planejamento de negócios	-	(2) Raramente
	Certificações (Regulares e Internacionais) (aspecto da dimensão sustentabilidade)	A empresa fornecedora apresenta certificações nacionais de qualidade	-	-
FLEXIBILIDADE	Habilidade do Fornecedor em Responder à Problemas de Qualidade	O fornecedor responde a problemas de qualidade com rapidez e eficiência	-	-
	Resposta à Mudanças de Produtos	O fornecedor se adapta rapidamente a variações requeridas pela empresa respondente	(2) Raramente	(2) Raramente
	Variedade de Produtos e Serviços	O fornecedor detém uma grande variedade de produtos e serviços	(3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes
	Capacidade de Variação do Volume de Produtos	O fornecedor detém a capacidade de atender a variações repentinas de volume de produtos solicitados	-	-
	Condições de pagamento	O fornecedor é tolerante a um eventual atraso de pagamento	-	-
	Condições de pagamento	A empresa fornecedora dispõe de várias opções no que concerne as formas de realizar o pagamento pelos produtos/serviços solicitados	-	(3) Às vezes
	Colaboração / Cooperação	A empresa fornecedora compartilha recursos com a empresa respondente no intuito de alcançar objetivos em comum	-	-
	Relacionamento/Resolução de conflitos	As interações entre a empresa fornecedora e a empresa respondente são agradáveis e produtivas	-	-
	Relacionamento/Resolução de conflitos e Lidar com reclamações	O fornecedor estabelece mecanismos para avaliar, em particular, a satisfação da empresa respondente	-	-

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 30	Nível 40
		com o produto/serviço fornecido (ex. reuniões/eventos/encontros informais)		
	Tempo de Desenvolvimento de Produto	O fornecedor necessita de pouco tempo para desenvolver novos produtos	-	-
	Assistência Mútua na Resolução de Problemas	Quando surge algum problema, na empresa fornecedora ou na empresa respondente, as organizações conseguem trabalhar em conjunto e chegar a uma resolução viável	(2) Raramente	(3) Às vezes
	Compartilhamento da tecnologia	A empresa fornecedora compartilha tecnologia com a empresa respondente	-	-
	Capacidade de respostas a entregas urgentes	A empresa fornecedora é capaz de atender a pedidos não frequentes e urgentes da empresa respondente	(2) Raramente	(3) Às vezes
	Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares de clientes/ Customização para cliente	A empresa fornecedora consegue flexibilizar suas operações para atender necessidades particulares da empresa respondente	-	-
	Garantia	A empresa fornecedora apresenta garantia à problemas com os produtos e/ou serviços fornecidos	-	-
	Garantia	Em caso de necessidade, a garantia do fornecedor realmente funciona	-	-
	Comunicação	O processo de comunicação com a empresa fornecedora é simples e eficaz	-	-
	Lidar com reclamações	Quando criticada por alguma falha no atendimento ao pedido do cliente, a empresa fornecedora toma as devidas medidas para corrigir os problemas existentes	-	(2) Raramente (3) Às vezes
	Flexibilidade de Entrega do Fornecedor	O fornecedor consegue se adequar as variações na necessidade de entrega de pedidos da empresa respondente	(2) Raramente	(3) Às vezes

Fonte: Elaboração própria

As dimensões “custo” e “qualidade” apresentam-se como de alta atratividade na ordem obtida com o MACBETH, sendo assim é desejável para a empresa que os fornecedores atendam prioritariamente os aspectos destas dimensões. Logo após, em ordem de atratividade, se têm as dimensões “flexibilidade” e “tempo”, se tornando dimensões de média atratividade para a empresa.

Com a aplicação da escala de desempenho, observou-se que os fornecedores se posicionaram nos níveis 30 e 40 da escala. O fornecedor F7A foi o único a se posicionar no nível 30 da escala. Na dimensão “custo” é possível enxergar que o fornecedor atingiu metade dos aspectos elencados nesta dimensão, ainda assim de forma mínima, a saber: o fornecedor se esforça minimamente para realizar atividades da melhor maneira possível, evitar retrabalhos e atender ao orçamento planejado antecipadamente e acordado entre as partes; e o valor cobrado pelo fornecedor raramente é condizente com a qualidade do produto oferecido, sendo estes itens relacionados a aspectos de média atratividade e alta atratividade para a empresa, nesta ordem.

Na dimensão “qualidade”, a empresa fornecedora F7A atinge apenas 36% dos aspectos de desempenho, de forma mediana. Os funcionários dessa empresa ocasionalmente se esforçam para serem educados e solícitos quando atendem os representantes da Empresa A (aspecto de baixa atratividade). O fornecedor faz esforço mínimo para entender os desejos e necessidades da empresa cliente (aspecto de média atratividade) e de modo eventual se dispõe a atender as necessidades de entrega da Empresa A (alta atratividade) cumprindo satisfatoriamente às especificações definidas pela empresa cliente (alta atratividade).

Na dimensão “tempo”, o fornecedor apresenta uma melhora, atingindo todos os aspectos, porém de maneira mediana. O fornecedor consegue atender de forma esporádica, dentro do prazo combinado, os pedidos solicitados pela Empresa A, pois ocorrem atrasos também às vezes, sendo este um aspecto de alta prioridade para a empresa cliente. Todavia o fornecedor, ainda assim, detém de um tempo de entrega competitivo (igual ou melhor) ao relacioná-lo com outras empresas do mesmo ramo no mercado.

Na dimensão flexibilidade o fornecedor também não apresenta um bom desempenho. Apesar da empresa considerar a dimensão como de média atratividade, a empresa atinge apenas 31% dos aspectos e com ocorrência mínima. O fornecedor raramente se adequa rapidamente às variações requisitadas pela Empresa A. Na ocorrência de um problema, dificilmente as empresas conseguem trabalhar em conjunto para chegar em uma solução viável. O F7A poucas

vezes é capaz de atender aos pedidos não frequentes e urgentes solicitados pela Empresa A. De forma esporádica, o fornecedor disponibiliza de uma grande variedade de produtos e serviços.

Diante do exposto, é notável que o fornecedor não conseguiu atingir o desempenho esperado pela Empresa A em relação às dimensões e aspectos de desempenho de alta e média prioridade. Este resultado condiz com o já citado pela Empresa A quando disse ter um nível fraco de confiança neste fornecedor, pois ele apresenta falhas recorrentes no processo de fornecimento. Este fornecimento já data de 6 anos, todavia, para tentar solucionar a falha no fornecimento, a empresa já buscou por outros fornecedores do mesmo insumo, porém encontrou apenas um outro fornecedor que não se dispôs a facilitar o processo de compra segundo a demanda da empresa, na visão da decisora. Deste modo, a Empresa A optou por continuar com apenas o F7A na compra do insumo.

Além disso, como o fornecedor e a empresa cliente detêm um relacionamento de longa data, e trabalhando-se em cadeia é recomendável estabelecer parcerias entre os membros, recomenda-se então que a Empresa A apresente os resultados obtidos nesta avaliação e solicite as mudanças necessárias no comportamento deste fornecedor para que não seja afetado o desempenho da cadeia como um todo e para evitar uma possível troca futura de fornecedor, caso sujam novos fornecedores do insumo.

Assim, o fornecedor possivelmente subiria de nível de desempenho na escala e conseguiria atender um maior número de aspectos das dimensões mais atrativas para a Empresa A. Para o fornecedor subir para o nível 40, segundo Santos (2017), ele deve apresentar esforços nos itens 1, 2, 8, 14, 16, 17, 18, 26, 27, 33, 37, 41, 45, 49, 51, 52, 54, 55, 56, 61, 62 e 64. Além disso, deve melhorar o desempenho pré-existente nos itens 3, 7, 11, 21, 22, 23, 24, 31, 34, 35, 38, 39, 57 e 58 (ver Anexo C).

As demais empresas fornecedoras (F1A, F2A, F3A, F4A, F5A, F6A, F8A e F9A), como observado anteriormente, foram todas posicionadas no nível 40 da escala de desempenho.

Na dimensão “custo”, de alta atratividade, os fornecedores alcançaram 100% dos aspectos, intercalando a ocorrência de forma mínima, mediana a frequente. A escala nos mostra que estes fornecedores minimamente se esforçam para evitar retrabalhos e realizar suas atividades dentro do orçamento planejado e acordado entre as partes (média atratividade). Esporadicamente as empresas fornecedoras conseguem observar ineficiências em processos e atuam sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios (baixa atratividade). Às vezes é possível observar os fornecedores reformulando seus procedimentos (operações) no

objetivo de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades (baixa atratividade). Ocasionalmente o valor cobrado condiz com a qualidade do produto/serviço oferecido (alta atratividade).

A dimensão “qualidade” foi considerada como de alta atratividade para empresa foco, nesta dimensão os fornecedores atingiram 73% dos aspectos com ocorrência de rara à esporádica. De forma rara, os fornecedores estão dispostos a realizar atividades em conjunto com a Empresa A e, dificilmente, auxiliam a empresa na resolução de problemas técnicos (média atratividade). Os fornecedores apresentam esforço mínimo para compartilhar conhecimentos com a Empresa A e, raramente, trocam informações que auxiliam a estabelecer o planejamento de negócios (baixa atratividade).

Dificilmente os fornecedores fazem o que for preciso para atender às solicitações da Empresa A (alta atratividade). Os fornecedores demonstram, esporadicamente, facilidade na compreensão dos desejos e necessidades da Empresa A (média atratividade). Os colaboradores das empresas fornecedoras, na maioria das vezes, são educados e solícitos quando em contato com os representantes da Empresa A (baixa atratividade). Os fornecedores geralmente atendem completamente às especificações definidas na solicitação do pedido e apresentam disponibilidade para atender as necessidades da Empresa A em relação às entregas (alta atratividade).

Na dimensão “tempo”, de média atratividade para a empresa foco, os fornecedores alcançaram todos os aspectos desta dimensão de forma mediana e frequente, apenas em um item apresentou esforço mínimo na execução. Na maioria das vezes, o processo de pedidos de compras junto aos fornecedores é rápido (média atratividade) e os mesmos atendem aos pedidos dentro do prazo estabelecido (alta atratividade), porém às vezes ocorrem atrasos na entrega. Eventualmente os fornecedores dispõem de um tempo de entrega competitivo (igual ou melhor) em relação às outras empresas do mesmo ramo no mercado.

Apesar de ser um aspecto de alta atratividade dentro da dimensão tempo, as empresas fornecedoras apresentam apenas esforços mínimos para disponibilizar informações em tempo real com relação à situação da entrega dos pedidos.

Na dimensão “flexibilidade” os fornecedores apresentam um alcance de apenas 44% dos aspectos de desempenho. Os fornecedores, minimamente, apresentam esforços no intuito de se adaptarem rapidamente às variações requisitadas pela Empresa A, porém ocasionalmente conseguem atender aos pedidos não frequentes e urgentes. Quando criticados por alguma falha

no atendimento, eventualmente os fornecedores tomam as medidas necessárias para corrigir os problemas existentes (média atratividade).

As empresas fornecedoras às vezes dispõem de variadas opções no que diz respeito às formas de pagamento pelos produtos requeridos. Na ocorrência de algum problema, às vezes, os fornecedores e a Empresa A conseguem trabalhar em conjunto e chegar em uma solução viável (alta atratividade). Na maioria das vezes as empresas fornecedoras detêm de uma grande variedade de produtos e serviços (média atratividade).

Com as informações expostas, é observado que os fornecedores que atingiram o nível 40 apresentaram uma melhora considerável em relação ao fornecedor que atingiu o nível 30, porém, os esforços que estes fornecedores realizam ainda não são, em totalidade, condizentes com o desempenho esperado pela empresa foco. Por exemplo, na dimensão qualidade os fornecedores não atingiram um aspecto de alta atratividade na empresa, pois "dificilmente os fornecedores fazem o que for preciso para atender às solicitações da Empresa A".

Os fornecedores F1A, F2A e F3A são fornecedores antigos da empresa foco e, segundo a decisora, apresentam confiança no fornecimento dos insumos desejados. Por se tratar de empresas já consolidadas no mercado e deterem maior governança na cadeia do que a empresa foco, podem apresentar resistência quanto as considerações que a empresa foco fizer sobre seu desempenho. Todavia, visando à transparência na relação em cadeia, é recomendado que a Empresa A apresente os resultados do desempenho obtido por estas empresas e busque firmar uma parceria com objetivo de aumento do nível de desempenho destas empresas fornecedoras.

Os resultados para o fornecedor F4A foram convergentes com o julgamento da decisora ao afirmar que o fornecedor apresenta um nível médio de confiança no fornecimento, porém também se trata de um fornecedor antigo. Deste modo, também é aconselhável manter o relacionamento com o fornecedor desde que seja apresentado o desempenho obtido pelo mesmo e solicitadas as mudanças necessárias para elevar o nível de desempenho até atingir as exigências da Empresa A.

Já com as empresas fornecedoras F5A, F6A, F8A e F9A, a empresa foco não detém de um relacionamento duradouro, o contato com estas empresas data de menos de um ano e o nível de confiança ainda não foi estabelecido na cadeia. Sendo assim, há uma maior abertura da empresa foco em negociar com estes membros o aumento do desempenho do fornecimento, visando estabelecer possíveis parcerias de longas datas.

Vale pontuar que nenhum dos fornecedores que ficaram alocados no nível 40 são fornecedores únicos dos insumos, podendo também ser uma opção para a empresa foco estreitar os laços com um menor número de fornecedores de cada insumo, possibilitando à empresa gerenciar mais eficazmente o desempenho destes membros.

Para os fornecedores passarem do nível 40 para o nível 50 de desempenho, segundo Santos (2017), eles devem começar a apresentar esforços nos itens 9, 28, 47, 48, 50, 53, 60, 63 e 65; Também terão que melhorar o desempenho pré-existente no que concerne os itens 1, 2, 3, 5, 7, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 27, 30, 31, 34, 37, 38, 39, 41, 49, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62 e 64 (ver Anexo D).

Nas dimensões inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade, todos os fornecedores apresentaram esforços mínimos nos aspectos, porém, como citado anteriormente, estas dimensões foram consideradas como de baixa atratividade para a empresa foco, não afetando na escolha e desempenho dos fornecedores e, consequentemente, não influenciando nas recomendações deste estudo.

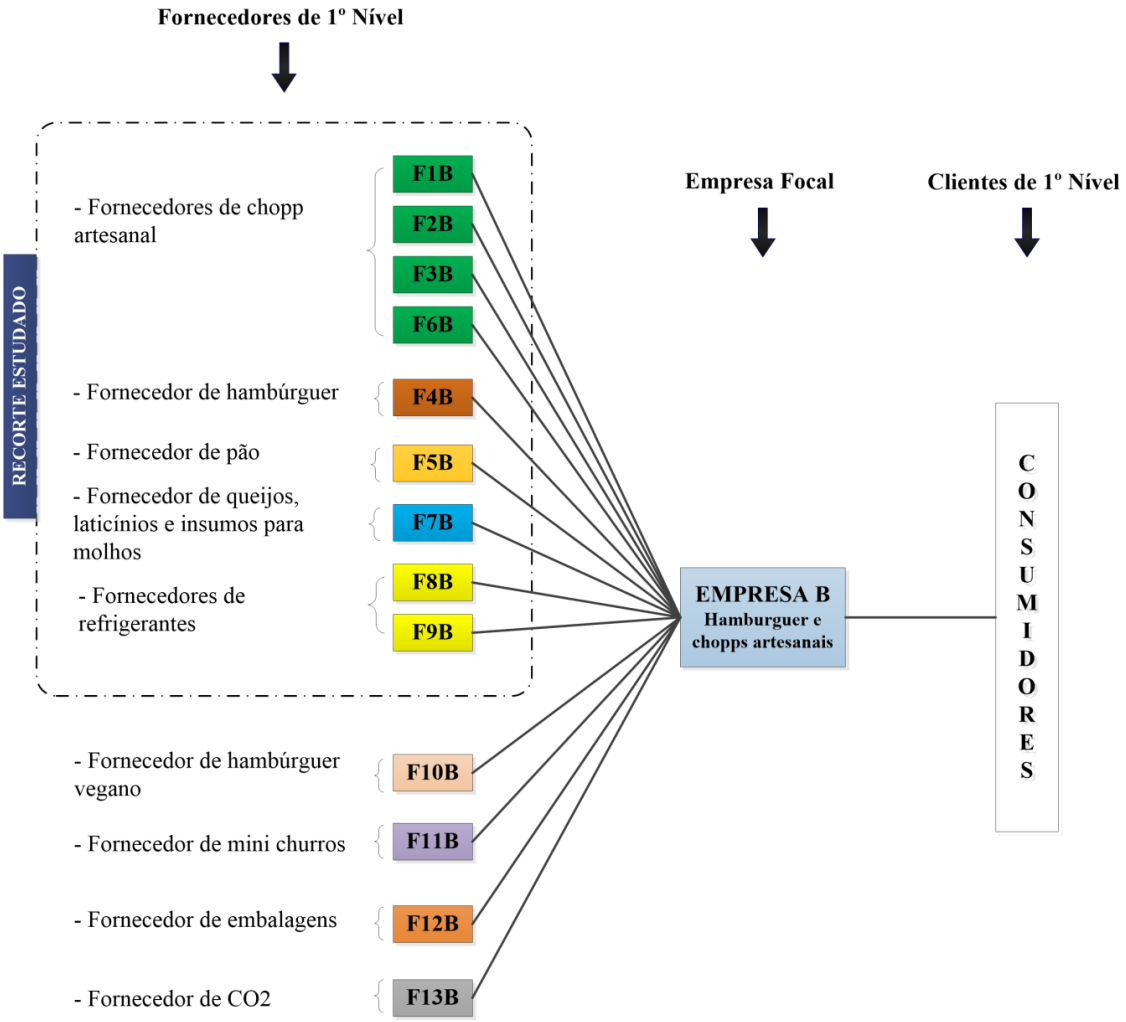
4.2 Empresa B

4.2.1 Caracterização da empresa

A empresa é caracterizada como microempresa do ramo alimentício, localizada na cidade de João Pessoa, Paraíba. Trata-se de uma das 13 franquias de uma rede de hamburguerias do Brasil, tendo como atividade principal a venda de hamburgueres e chopps artesanais. Conta com um leque de 6 opções de sanduiches artesanais e 11 opções de chopps.

Inaugurada no primeiro semestre de 2019, atende o público geral da cidade, distribuindo o produto diretamente ao cliente final. Detém uma lista de 13 fornecedores e sua cadeia pode ser observada na Figura 34.

Figura 34 - Cadeia de Suprimentos da Empresa B



Fonte: Elaboração própria

Os insumos mais críticos para a empresa, os que possuem maior relevância para o processo produtivo da organização, segundo o decisor, são as cervejas artesanais, hambúrgueres, pão, queijos, laticínios e insumos para os molhos e refrigerantes, assim, os fornecedores destes insumos foram os escolhidos para serem analisados neste estudo. O Quadro 14 apresenta os fornecedores definidos e suas principais características.

Quadro 14 - Características da amostra de fornecedores da Empresa B

Empresas	Insumos	Localização	Porte	Ramo	Único
F1B	Chopp artesanal	Recife (PE)	Médio	Indústria	Não
F2B	Chopp artesanal	Recife (PE)	Médio	Indústria	Não
F3B	Chopp artesanal	João Pessoa (PB)	Pequeno	Indústria	Não
F4B	Hambúrguer	João Pessoa (PB)	Médio	Indústria	Sim
F5B	Pão	João Pessoa (PB)	Médio	Comércio	Sim
F6B	Chopp artesanal	João Pessoa (PB)	Pequeno	Indústria	Não
F7B	Queijos, laticínios e insumos variados para molhos	João Pessoa (PB)	Grande	Comércio	Sim
F8B	Refrigerante	João Pessoa (PB)	Grande	Indústria	Não
F9B	Refrigerante	João Pessoa (PB)	Grande	Indústria	Não

Fonte: Elaboração própria

Nota-se que todos os fornecedores a ser estudados são maiores que a empresa foco, sendo 3 de grande porte, 4 de médio porte e 2 de pequeno porte, nenhum fornecedor tem porte micro, como a Empresa B. Dentre estes fornecedores, 3 apresentam a maior importância na cadeia e são fornecedores únicos dos insumos para a empresa foco, a saber: F4B; F5B e F7B. Isto se dá, na visão do decisor, para manter o padrão de qualidade da hamburgueria. Os membros F4B e F5B fornecem o hambúrguer e o pão, respectivamente, caso se utilizasse de outros fornecedores também, os produtos perderiam a padronização desejada. Já o F7B apresenta-se como o fornecedor mais adaptável atualmente às demandas da empresa foco, comparados aos demais do mercado.

Os fornecedores F1B, F2B, F3B e F6B são indústrias de cervejas e chopps artesanais. Estas 4 empresas são responsáveis por suprir a demanda da Empresa B com relação aos chopps artesanais oferecidos aos seus consumidores. As indústrias F1B e F2B são localizadas em Recife (PE), ambas são caracterizadas como de médio porte e o decisor afirma ter um nível de confiança forte com relação a estes fornecedores. Os mesmos fornecem à empresa desde sua inauguração e entregam com 3 dias úteis após o pedido ser realizado, por estarem localizadas em outro estado.

F3B e F6B são indústrias de pequeno porte, localizadas em João Pessoa (PB). Ambas fornecem também à empresa desde sua inauguração, porém o nível de confiança que a empresa tem é maior na F6B do que na F3B. As duas indústrias entregam com um prazo de 1 dia útil, quando realizado o pedido de compra.

Caracterizada como indústria de médio porte, a empresa fornecedora F4B é uma indústria de carnes, cortes e *blends*, localizada em João Pessoa (PB). Ela detém o fornecimento único dos hamburgueres para a Empresa B, utilizando a fórmula passada pela empresa para a produção do insumo. O decisor afirma que o fornecedor apresenta um nível mediano de confiança e a entrega dos insumos é realizada geralmente com 4 dias após enviado o pedido.

O fornecedor F5B trata-se de uma panificadora categorizada como comércio de médio porte e localizada na cidade de João Pessoa (PB). Esta empresa fornece os pães para os sanduiches da Empresa B, sendo a única responsável por este fornecimento. Na visão do decisor, o fornecedor apresenta confiança na entrega e qualidade dos produtos e os pães são entregues em dias intercalados, devido à alta perecibilidade do insumo.

A empresa fornecedora F7B é uma distribuidora de grande porte, que comercializa os mais variados produtos alimentícios. É única em seu fornecimento para a Empresa B e fornece à empresa desde a sua abertura, porém o decisor afirma que o fornecedor apresenta um nível médio de confiança com relação ao fornecimento.

Os fornecedores F8B e F9B são indústrias de grande porte que produzem uma variação de bebidas alcoólicas, sucos e refrigerantes. Eles são responsáveis por fornecer os refrigerantes para a Empresa B e os pedidos em ambas são feitos em um dia para serem entregues no dia posterior. O fornecedor F8B está com a empresa desde sua abertura, porém, segundo o decisor, ele apresenta um nível fraco de confiança. Já o fornecedor F9B se destaca um pouco mais em nível de confiança, fornecendo o produto há 3 meses apenas para a Empresa B.

É válido ressaltar que todos os fornecedores da Empresa B são responsáveis pela entrega dos insumos para a empresa.

4.2.2 Avaliação de desempenho

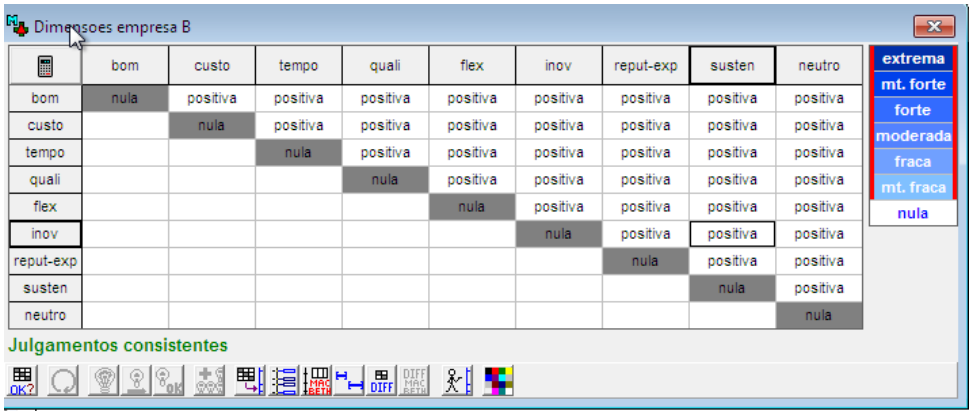
4.2.2.1 Priorização das dimensões e aspectos de desempenho

Nesta subseção são apresentados os resultados da ordenação das dimensões e aspectos de desempenho obtidos através da aplicação do método multicritério MACBETH com o auxílio do software M-MACBETH. Será apresentada a construção das matrizes de diferença de atratividade (ordenação dos PVFs e PVEs) e de julgamento semântico de valor. Durante o processo de construção das matrizes ocorreram alguns casos de inconsistências de julgamento que foram solucionados através de discussões entre a facilitadora e o decisor, gerando a consequente mudança de alguns julgamentos. As matrizes exibidas a seguir são as matrizes finais, isentas de inconsistências de julgamento.

i) Dimensões de desempenho

Esta fase apresenta a ordenação das dimensões de desempenho analisadas neste estudo, a saber: custo, tempo, qualidade, flexibilidade, inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade. A construção das matrizes foi realizada por meio do julgamento do decisor sobre a diferença de atratividade entre as dimensões de desempenho, numa comparação par a par. Após validar o julgamento, o software gera uma matriz, das dimensões ordenadas segundo o julgamento do decisor (Figura 35).

Figura 35 - Matriz de ordenação das dimensões de desempenho da Empresa B

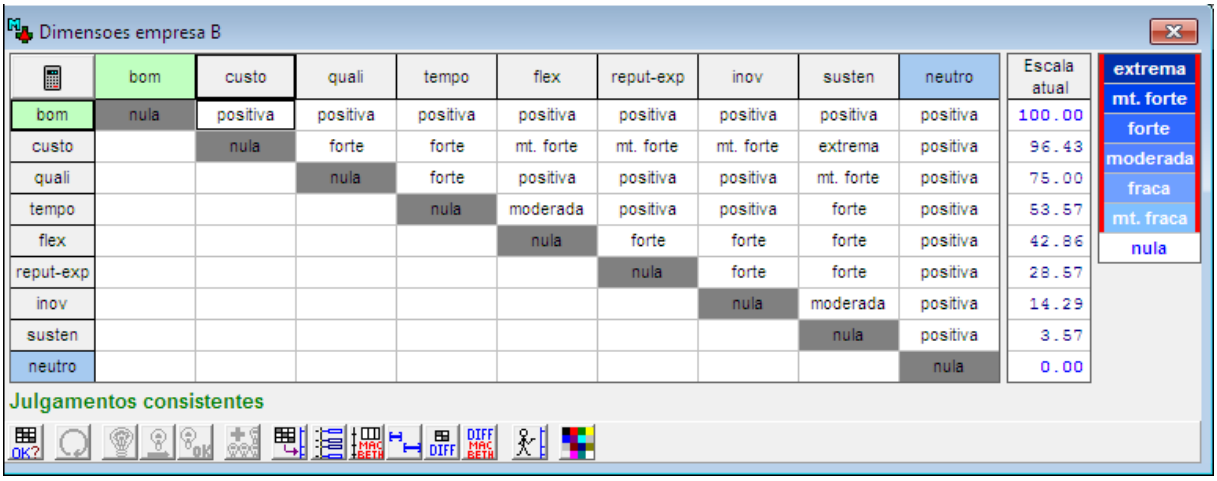


Fonte: M-MACBETH

Ao interpretar a Figura 35, observa-se que a dimensão “custo” se encontra como a mais atrativa para o decisor e a menos atrativa sendo a dimensão “sustentabilidade”.

Após esse julgamento é pretendido identificar qual de fato é a diferença de atratividade entre as dimensões ordenadas, buscando entender o quanto cada uma é mais atrativa que a outra, para isso é realizado o julgamento de valor de atratividade das dimensões, gerando a matriz observada na Figura 36.

Figura 36 - Matriz de julgamento das dimensões de desempenho da Empresa B

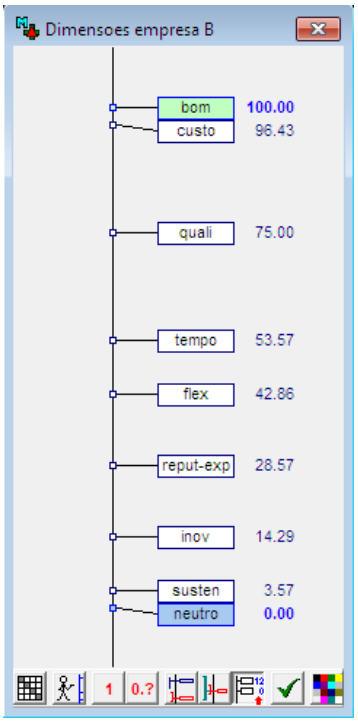


Fonte: M-MACBETH

A matriz da Figura 36 representa a comparação par a par do grau de atratividade entre as dimensões já ordenadas, onde a coluna à direita da matriz apresenta os valores cardinais gerados pelo software M-MACBETH para cada uma das dimensões comparadas, numa escala de 0 a 100, sendo 100 o valor mais atrativo. Os níveis “bom” e “neutro” foram considerados com os valores de referência 100 e 0, respectivamente, onde o nível bom representa a atratividade total e o nível neutro a não atratividade.

A quantificação de atratividade a partir da comparação é possibilitada pela geração de uma escala MACBETH de pontuação originada a partir dos julgamentos introduzidos. Esta escala possibilita verificar o intervalo em que a pontuação da dimensão pode ser modificada sem alterar os julgamentos do decisor e mantendo fixas as outras pontuações. O decisor optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa e foi obtida a escala observada na Figura 37.

Figura 37 - Escala de pontuação das dimensões de desempenho da Empresa B



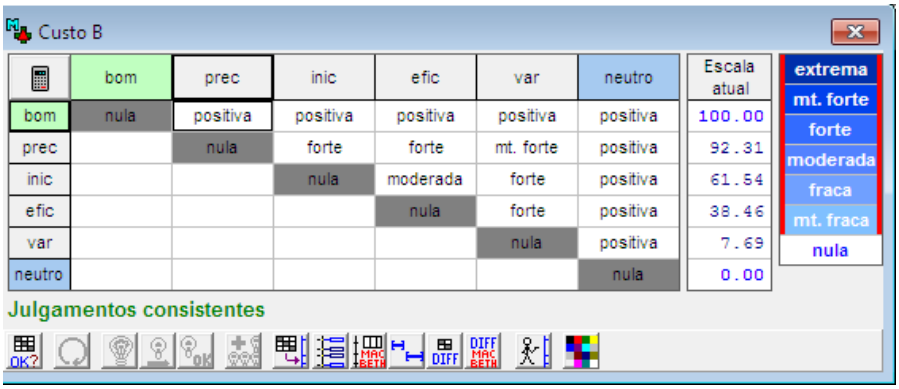
Fonte: M-MACBETH

ii) Dimensão Custo

Como a matriz de julgamento de valor já nos mostra as informações sobre a ordenação dos critérios comparados, a partir desta dimensão não será exibida a matriz de ordenação de cada dimensão, como exibido no item anterior, partindo assim para análise da matriz de julgamento de valor dos aspectos da dimensão "custo".

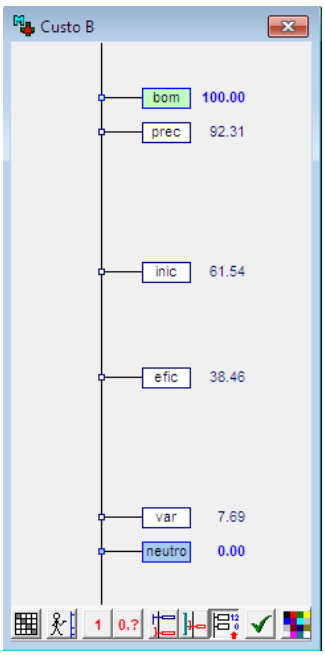
As Figuras 38 e 39 mostram que, dentre os aspectos da dimensão custo, o aspecto de maior atratividade para o decisor foi "Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado", atingindo uma pontuação de 92,31 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto "Variância do Custo em relação ao Custo Esperado", pontuando em apenas 7,69 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

Figura 38 - Matriz de julgamento da dimensão custo da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

Figura 39 - Escala de pontuação da dimensão custo da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

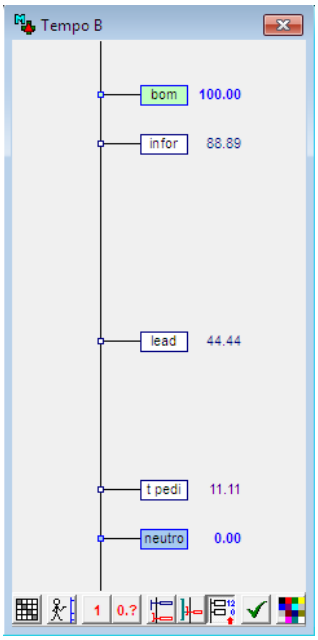
iii) Dimensão Tempo

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão "tempo", resultando na matriz de julgamento de valor (Figura 40) e na escala de pontuação (Figura 41). O decisor optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 40 - Matriz de julgamento da dimensão tempo da Empresa B

Fonte: M-MACBETH

Figura 41 - Escala de pontuação da dimensão tempo da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

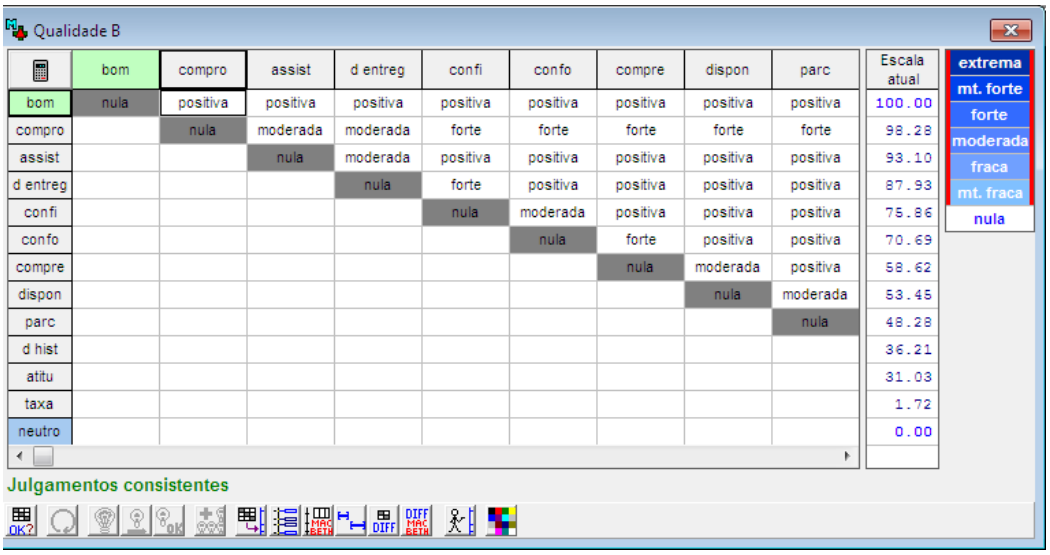
As Figuras 40 e 41 mostram que, dentre os aspectos da dimensão tempo, o aspecto de maior atratividade para o decisor foi “Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas”, atingindo uma pontuação de 88,89 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor”, pontuando em apenas 11,11 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

iv) Dimensão Qualidade

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão “qualidade”, resultando na matriz de

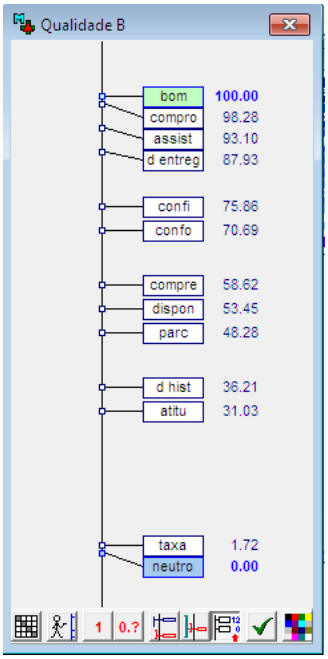
julgamento de valor (Figura 42) e na escala de pontuação (Figura 43). O decisor optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 42 - Matriz de julgamento da dimensão qualidade da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

Figura 43 - Escala de pontuação da dimensão qualidade da Empresa B



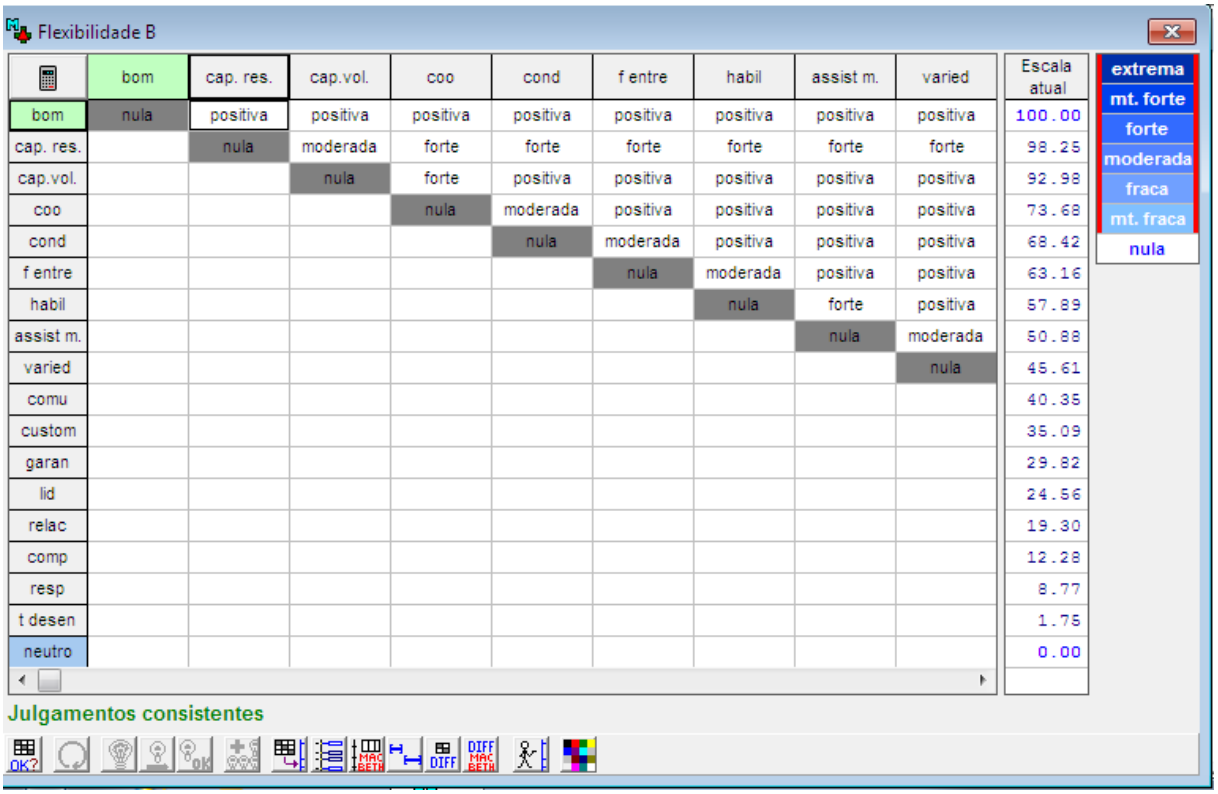
Fonte: M-MACBETH

As Figuras 42 e 43 mostram que, dentre os aspectos da dimensão qualidade, o aspecto de maior atratividade para o decisor foi “Comprometimento”, atingindo uma pontuação de 98,28 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “taxa de rejeição do fornecedor”, pontuando em apenas 1,72 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

v) Dimensão Flexibilidade

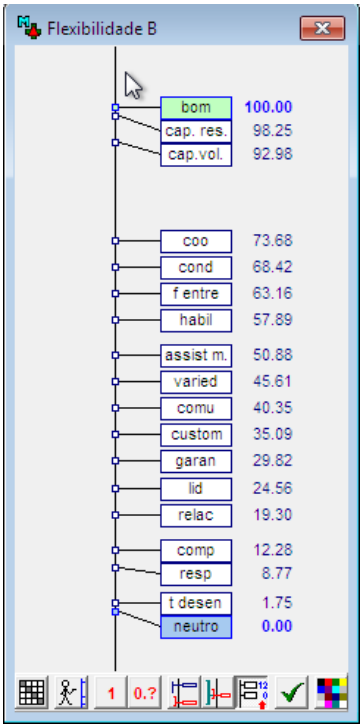
Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão “flexibilidade”, resultando na matriz de julgamento de valor (Figura 44) e na escala de pontuação (Figura 45). O decisor optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 44 - Matriz de julgamento da dimensão flexibilidade da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

Figura 45 - Escala de pontuação da dimensão flexibilidade da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

As Figuras 44 e 45 mostram que, dentre os aspectos da dimensão flexibilidade, o aspecto de maior atratividade para o decisor foi “Capacidade de respostas a entregas urgentes”, atingindo uma pontuação de 98,25 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “Tempo de Desenvolvimento de Produto”, pontuando em apenas 1,75 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

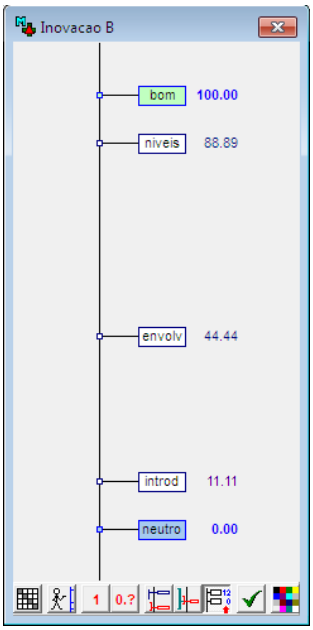
vi) Dimensão Inovação

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão “inovação”, resultando na matriz de julgamento de valor (Figura 46) e na escala de pontuação (Figura 47). O decisor optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 46 - Matriz de julgamento da dimensão inovação da Empresa B

Fonte: M-MACBETH

Figura 47 - Escala de pontuação da dimensão inovação da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

As Figuras 46 e 47 mostram que, dentre os aspectos da dimensão inovação, o aspecto de maior atratividade para o decisor foi “Níveis de Capacidade Tecnológica/Técnica”, atingindo uma pontuação de 88,89 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “Introdução de novos processos”, pontuando em apenas 11,11 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

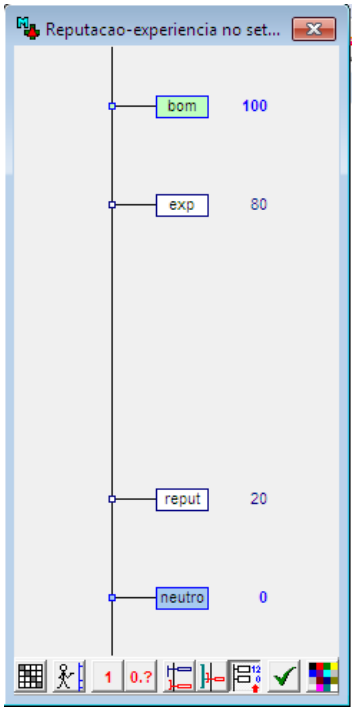
vii) Dimensão Reputação e Experiência no setor

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão “reputação e experiência no setor”, resultando na matriz de julgamento de valor (Figura 48) e na escala de pontuação (Figura49). O decisor optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 48 - Matriz de julgamento da dimensão reputação/experiência no setor da Empresa B

Fonte: M-MACBETH

Figura 49 - Escala de pontuação da dimensão reputação/experiência no setor da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

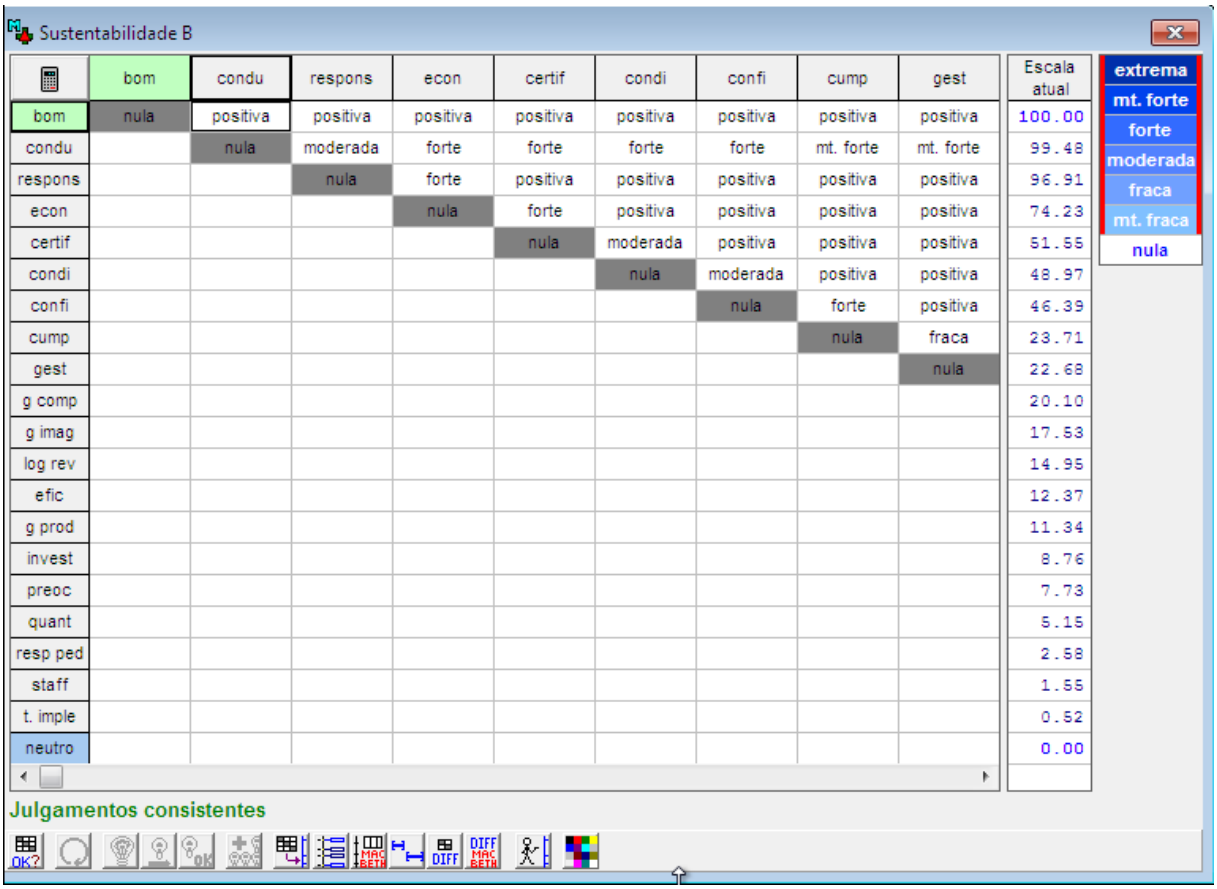
As Figuras 48 e 49 mostram que, dentre os aspectos da dimensão reputação/experiência no setor, o aspecto de maior atratividade para o decisor foi “Experiência no setor”, atingindo uma pontuação de 80 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “Reputação”, pontuando em apenas 20 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

viii) Dimensão Sustentabilidade

Através do M-MACBETH foi realizada a análise de atratividade entre os níveis qualitativos de performance (aspectos) da dimensão “sustentabilidade”, resultando na matriz de

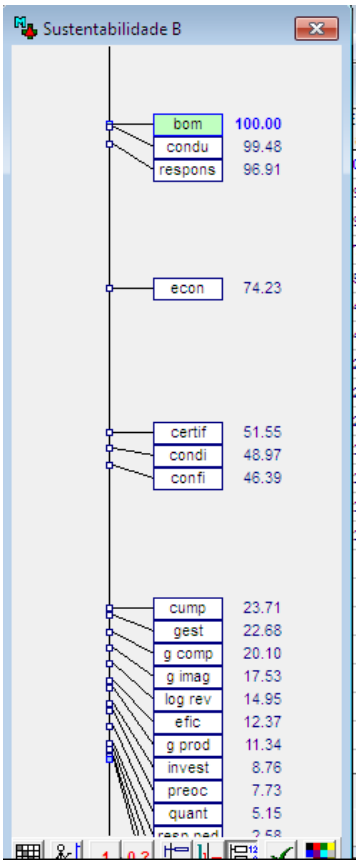
julgamento de valor (Figura 50) e na escala de pontuação (Figura 51). O decisor optou por não alterar a pontuação gerada pelo programa.

Figura 50 - Matriz de julgamento da dimensão sustentabilidade da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

Figura 51 - Escala de pontuação da dimensão sustentabilidade da Empresa B



Fonte: M-MACBETH

As Figuras 51 e 52 mostram que, dentre os aspectos da dimensão sustentabilidade, o aspecto de maior atratividade para o decisor foi “Condução ética e atendimentos às questões legais”, atingindo uma pontuação de 99,48 numa escala de 0 a 100 pontos. Como o de menor atratividade entre as opções, foi considerado o aspecto “Tempo Necessário para Implementação de Programas Ambientais”, pontuando em apenas 0,52 no *ranking* de atratividade dos aspectos.

O Quadro 15 mostra um resumo de como cada dimensão e seus respectivos aspectos ficaram ordenados por grau de atratividade, após a aplicação do método multicritério MACBETH. No Quadro 15 se encontram todas as dimensões e a atratividade que elas representam para a empresa, sendo as de alta atratividade apresentadas na cor vermelha, as de média atratividade na cor azul e as de baixa atratividade na cor cinza.

Além disso também são apresentados os aspectos dentro de cada dimensão e como eles foram ordenados com o método multicritério, posicionados em alta, média e baixa atratividade. Vale lembrar, para melhor compreensão, que o que foi designado como de alta atratividade pontuou acima de 66,66 pontos no método multicritério MACBETH, de média atratividade pontuou entre 33,33 e 66,66 pontos e o de baixa atratividade abaixo de 33,33 pontos.

Quadro 15 - Quadro geral de atratividade das dimensões e aspectos da Empresa B

EMPRESA B			
1. DIMENSÃO CUSTO ALTA ATRATIVIDADE			
Alta	**1. Prec** Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado		
Média	**2. Inic** Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho	**3. Efic** Eficiência do Trabalho	
Baixa	**4. Var** Variância do Custo em relação ao Custo Esperado		
2. DIMENSÃO QUALIDADE ALTA ATRATIVIDADE			
Alta	**1. Compro** Comprometimento	**2. Assist** Assistência do Fornecedor na Resolução de Problemas Técnicos	
	3. D entreg Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	**4. Confi** Confiança mútua	**5. Confo** Conformidade com as especificações / Especificações técnicas/ *Design* produto
Média	**6. Compre** Compreensão das necessidades dos clientes	**7. Dispon** Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de informações sobre logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/previsão de demanda/pedido)	
	8. Parc Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível)/Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias		**9. D hist** Desempenho histórico
Baixa	**10. Atitu** Atitude dos trabalhadores	**11. Taxa** Taxa de rejeição do fornecedor	
3. DIMENSÃO TEMPO MÉDIA ATRATIVIDADE			
Alta	**1. Infor** Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas		
Média	**2. Lead** *Lead time / Lead Time* do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria		
Baixa	**3. T pedi** Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor		
4. DIMENSÃO FLEXIBILIDADE MÉDIA ATRATIVIDADE			
Alta	**1. Cap res** Capacidade de respostas a entregas urgentes	**2. Cap vol** Capacidade de Variação do Volume de Produtos	

	3. Coo Colaboração / Cooperação		**4. Cond** Condições de pagamento	
Média	**5. F entre** Flexibilidade de Entrega	**6. Habil** Habilidade do Fornecedor em Responder à Problemas de Qualidade	**7. Assist mut** Assistência Mútua na Resolução de Problemas	**8. Varied** Variedade de produtos/serviços
	9. Comu Comunicação		**10. Custom** Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares de clientes/ Customização para cliente	
Baixa	**11. Garan** Garantia	**12. Lid** Lidar com reclamações	**13. Relac** Relacionamento /Resolução de conflitos	
	14. Comp Compartilhamento da tecnologia	**15. Resp** Resposta à Mudanças de Produtos	**16. T desen** Tempo de Desenvolvimento de Produto	
5. DIMENSÃO REPUTAÇÃO/EXPERIÊNCIA NO SETOR BAIXA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. Exp** Experiência no setor			
Baixa	**2. Reput** Reputação			
6. DIMENSÃO INOVAÇÃO BAIXA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. Niveis** Níveis de Capacidade Tecnológica/Técnica			
Média	**2. Envolv** Envolvimento no Desenvolvimento de Novos Produtos			
Baixa	**3. Introd** Introdução de Novos Processos			
7. DIMENSÃO SUSTENTABILIDADE BAIXA ATRATIVIDADE				
Alta	**1. Condu** Conduta ética e atendimento às questões legais	**2. Respons** Responsabilidade social	**3. Econ** Economias de Custos Ambientais (uso de água/energia/recursos) Reciclagem/Reutilização/ Redução de emissões - CO2 / Redução no uso de materiais danosos/ Redução de acidentes e problemas de segurança / Evitar desperdício/ Redução de resíduos/ Sistema de certificação para os fornecedores na reciclagem/ Produção de poluição	
Média	**4. Certif** Certificações (Regulares e Internacionais)	**5. Condi** Condições do lugar de trabalho (segurança e qualidade de vida)		**6. Confi** Confiança Mútua no que diz Respeito a Questões Ambientais
Baixa	**7. Cump** Cumprimento do Período de Implementação de Programas Ambientais	**8. Gest** Gestão de resíduos/ Compensação por lixo produzido	**9. G comp** *Green competencies/ Green Technology*	**10. G im** *Green image*

Fonte: Elaboração própria

4.2.2.2 Score de desempenho dos fornecedores

Após aplicar o instrumento na Empresa B, do mesmo modo como definido no capítulo 3 desta dissertação, as respostas de cada item do instrumento foram transformadas em números de 1 a 5 e 9 (de acordo com a categoria de resposta) e, em conjunto com os parâmetros do Quadro 7, foram inseridas no *software* MULTILOG.

O MULTILOG gerou o *score* para cada fornecedor, que pode ser observado na coluna "S*core* (0.1)" do Quadro 16. Todavia, com o intuito de facilitar a compreensão da escala, as pontuações são transformadas com uma média igual a 50 e desvio padrão igual a 10, deste modo, obtêm-se pontuações positivas e mais simples de serem interpretadas. Este resultado do novo *score* é observado na coluna "*Score* final (50,10)" do Quadro 16.

Quadro 16 - Desempenho das empresas fornecedoras da Empresa B

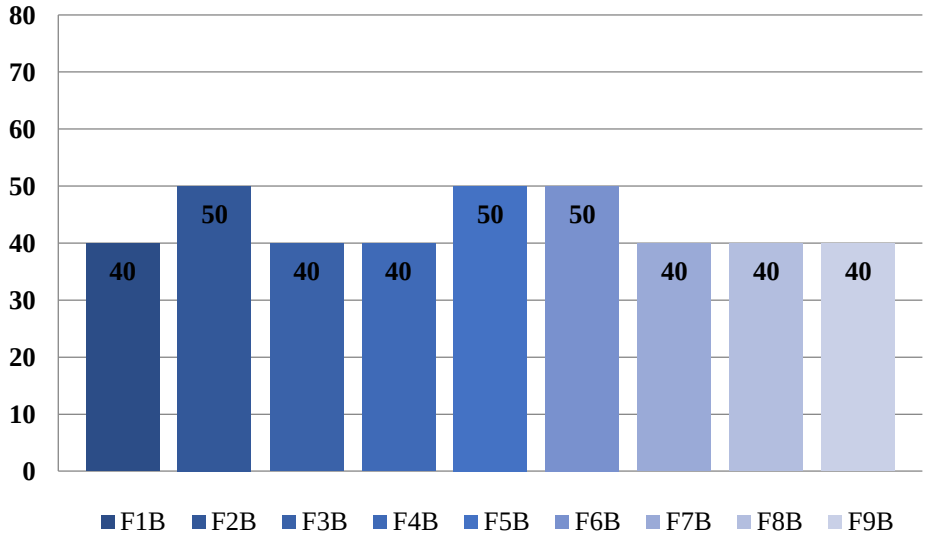
Fornecedores da Empresa B	*Score* (0,1)	Erro	*Score* (50,10)	Nível do fornecedor na escala	Média
F1B	-0,573	0,155	44,27	40	42,70
F2B	-0,451	0,153	45,49	50	42,70
F3B	-0,829	0,148	41,71	40	42,70
F4B	-0,501	0,166	44,99	40	42,70
F5B	-0,458	0,17	45,42	50	42,70
F6B	-0,486	0,167	45,14	50	42,70
F7B	-0,833	0,159	41,67	40	42,70
F8B	-1,261	0,156	37,39	40	42,70
F9B	-1,175	0,156	38,25	40	42,70

Fonte: Elaboração própria

Com o *score* final foi identificado o nível de desempenho que se encontra cada fornecedor (coluna "Nível do fornecedor na escala" do Quadro 16), seguindo a lógica do intervalo de 9,99 pontos entre as pontuações finais para enquadrar em cada nível de desempenho da escala.

Nota-se que a empresa fornecedora com menor nível de desempenho é a F8B que apresenta *score* de 37,39, se posicionando no nível 40 da escala; e a com maior nível de desempenho da amostra é a F2B com *score* de 45,49, posicionada no nível 50 da escala. É possível notar que 66,66% dos fornecedores analisados ficaram localizados no nível médio da escala, o nível 40 e os demais no nível 50 (ver Figura 52).

Figura 52 - Gráfico de desempenho dos fornecedores da Empresa B na escala



Fonte: Elaboração própria

Além da identificação do nível de desempenho que se encontram os fornecedores, a escala também mostra o que representa cada nível de desempenho, deixando claro o que os fornecedores de determinado nível alcançam, com relação aos itens da escala, e em que grau alcançam estes itens. Estas informações são apresentadas e discutidas no tópico a seguir.

4.2.3 Discussão dos resultados

Como observado nas subseções anteriores, as dimensões, reputação/experiência no setor, inovação e sustentabilidade foram ordenadas pelo decisor como dimensões de baixa atratividade para a empresa. Para o gestor, estas dimensões não apresentam relevância atualmente para a empresa, no momento de escolha de seus fornecedores. Assim, o resultado da avaliação de desempenho dos fornecedores nestas dimensões e em seus aspectos não afetarão o desempenho da cadeia, sendo eliminadas, em comum acordo com o decisor, do processo de associação da hierarquização com os resultados da escala de desempenho.

O Quadro 17 mostra um resumo de todos os resultados obtidos acerca da ordenação das dimensões e aspectos e dos níveis de desempenho alcançados pelos fornecedores da Empresa A. Nota-se que as duas primeiras colunas do quadro apresentam as dimensões e os aspectos e as cores de cada um representam como eles foram ordenados com a aplicação do MACBETH. A cor vermelha mostra que o aspecto ou dimensão atingiu uma pontuação acima de 66,66 pontos, apresentando alta atratividade para a empresa e a cor azul mostra que foi atingida pontuação entre 33,33 e 66,66 pontos no M-MACBETH, representando média atratividade para a empresa.

Nas colunas posteriores do Quadro 17, observa-se os itens do instrumento e os níveis de desempenho alcançados pelas empresas fornecedoras. Os itens estão posicionados de acordo com os aspectos que eles representam na escala e as colunas dos níveis mostram o que é atingido pelos fornecedores daquele nível e em que grau aquele item é atingido. Consequentemente, é possível notar o que cada fornecedor atingiu em aspectos e em qual frequência. Logo após, estes resultados são discutidos para cada fornecedor.

Quadro 17 - Relação da ordenação com os níveis de desempenho alcançados pelos fornecedores da Empresa B

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 40	Nível 50
CUSTO	Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho	O fornecedor observa ineficiências em processos e atua sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios	(2) Raramente (3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes
	Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho e Eficiência do Trabalho	O fornecedor reformula seus procedimentos no intuito de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades	(2) Raramente (3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes
	Eficiência do Trabalho	O fornecedor busca realizar as atividades da melhor maneira possível	(3) Às vezes (4) Na maioria das vezes	(5) Sempre
	Eficiência do Trabalho	O fornecedor evita retrabalhos	-	-
	Variação do Custo em relação ao Custo Esperado	O fornecedor realiza suas atividades dentro do orçamento planejado	-	(5) Sempre
	Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado	Percebo valor agregado no preço pago pelo produto/serviço fornecido	-	-
	Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado	O valor cobrado é condizente com a qualidade do produto/serviço fornecido	(3) Às vezes (4) Na maioria das vezes	(5) Sempre
TEMPO	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é rápido	(3) Na maioria das vezes	(3) Na maioria das vezes
	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é simples	-	(5) Sempre
	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor e *Lead time / Lead Time* do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria	O atendimento a um pedido de compra é rápido	(3) Às vezes	(3) Às vezes
	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas	O fornecedor atende aos pedidos dentro do prazo combinado	(3) Na maioria das vezes	(3) Na maioria das vezes
	Lead time / Lead Time do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria	O fornecedor apresenta tempo de entrega competitivo em relação as outras empresas similares no mercado	(3) Às vezes	(3) Às vezes

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 40	Nível 50
	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas	O fornecedor atrasa no atendimento de um pedido	(3) Às vezes	(3) Às vezes
	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas	O fornecedor disponibiliza informações em tempo real quando a situação da entrega do pedido (em despache; em trânsito; entregue)	(2) Raramente	(3) Às vezes
QUALIDADE	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível) /Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	O fornecedor atende a demandas que não foram anteriormente previstas em contrato	-	-
	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível) /Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	O fornecedor sugere ações de melhorias para sua empresa respondente	-	-
	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível) /Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	O fornecedor está disposto a realizar atividades em conjunto com a empresa respondente	(2) Raramente	(3) Às vezes
	Confiança Mutua	A empresa respondente conta com o desempenho certo do seu fornecedor para alcançar seus objetivos/realizar suas atividades	-	-
	Assistência do Fornecedor na Resolução de Problemas Técnicos	O fornecedor auxilia a empresa respondente na resolução de problemas técnicos (eventuais falhas, avarias ou defeitos específicos ao produto/serviço fornecido)	(2) Raramente	(4) Na maioria das vezes
	Comprometimento	O fornecedor faz o que for necessário para atender as solicitações da empresa respondente, mesmo que fuja às suas atribuições habituais	(2) Raramente	(3) Às vezes
	Desempenho histórico	O fornecedor, historicamente, apresenta desempenho perfeito	-	-
	Desempenho histórico	Em todos os pedidos atendidos até o momento, o fornecedor nunca apresentou problemas de conformidade	-	-
	Atitude dos trabalhadores	Os funcionários da empresa fornecedora são sempre educados e solicitos quando se relacionando com representantes da empresa respondente	(4) Na maioria das vezes	(5) Sempre

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 40	Nível 50
	Compreensão das necessidades dos clientes	A empresa fornecedora tem facilidade em compreender os desejos e necessidades da empresa respondente	(3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes
	Conformidade com as especificações/ Especificações técnicas/ *Design* produto	O fornecedor atende completamente às especificações definidas pela empresa respondente na solicitação do pedido	(4) Na maioria das vezes	(4) Na maioria das vezes
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	O fornecedor está disponível para atender as necessidades da empresa respondente no que diz respeito às entregas	(4) Na maioria das vezes	(4) Na maioria das vezes
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	O fornecedor chega nos horários combinados para atender aos pedidos de compra	-	-
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	O fornecedor entrega pedidos com defeitos	-	-
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de Informações sobre logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/previsao de demanda/pedido)	As informações trocadas entre fornecedor e empresa respondente são precisas	-	-
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de Informações sobre logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/ previsão de demanda/pedido)	O fornecedor transfere conhecimentos a empresa respondente	(2) Raramente	(2) Raramente

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 40	Nível 50
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de Informações sobre logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/previsao de demanda/pedido)	A empresa respondente e a empresa fornecedora trocam informações que ajudam a estabelecer o planejamento de negócios	(2) Raramente	(3) Às vezes
	Certificações (Regulares e Internacionais) (aspecto da dimensão sustentabilidade)	A empresa fornecedora apresenta certificações nacionais de qualidade	-	(1) Sim
FLEXIBILIDADE	Habilidade do Fornecedor em Responder à Problemas de Qualidade	O fornecedor responde a problemas de qualidade com rapidez e eficiência	-	-
	Resposta à Mudanças de Produtos	O fornecedor se adapta rapidamente a variações requeridas pela empresa respondente	(2) Raramente	(4) Na maioria das vezes
	Variedade de Produtos e Serviços	O fornecedor detém uma grande variedade de produtos e serviços	(4) Na maioria das vezes	(5) Sempre
	Capacidade de Variação do Volume de Produtos	O fornecedor detém a capacidade de atender a variações repentinas de volume de produtos solicitados	-	-
	Condições de pagamento	O fornecedor é tolerante a um eventual atraso de pagamento	-	-
	Condições de pagamento	A empresa fornecedora dispõe de várias opções no que concerne as formas de realizar o pagamento pelos produtos/serviços solicitados	(3) Às vezes	(3) Às vezes
	Colaboração / Cooperação	A empresa fornecedora compartilha recursos com a empresa respondente no intuito de alcançar objetivos em comum	-	-
	Relacionamento/Resolução de conflitos	As interações entre a empresa fornecedora e a empresa respondente são agradáveis e produtivas	-	-
	Relacionamento/Resolução de conflitos e Lidar com reclamações	O fornecedor estabelece mecanismos para avaliar, em particular, a satisfação da empresa respondente	-	-

Dimensão	Aspecto	Item	Nível 40	Nível 50
		com o produto/serviço fornecido (ex. reuniões/eventos/encontros informais)		
	Tempo de Desenvolvimento de Produto	O fornecedor necessita de pouco tempo para desenvolver novos produtos	-	-
	Assistência Mútua na Resolução de Problemas	Quando surge algum problema, na empresa fornecedora ou na empresa respondente, as organizações conseguem trabalhar em conjunto e chegar a uma resolução viável	(3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes
	Compartilhamento da tecnologia	A empresa fornecedora compartilha tecnologia com a empresa respondente	-	-
	Capacidade de respostas a entregas urgentes	A empresa fornecedora é capaz de atender a pedidos não frequentes e urgentes da empresa respondente	(3) Às vezes	(3) Às vezes
	Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares de clientes/ Customização para cliente	A empresa fornecedora consegue flexibilizar suas operações para atender necessidades particulares da empresa respondente	-	-
	Garantia	A empresa fornecedora apresenta garantia à problemas com os produtos e/ou serviços fornecidos	-	-
	Garantia	Em caso de necessidade, a garantia do fornecedor realmente funciona	-	-
	Comunicação	O processo de comunicação com a empresa fornecedora é simples e eficaz	-	-
	Lidar com reclamações	Quando criticada por alguma falha no atendimento ao pedido do cliente, a empresa fornecedora toma as devidas medidas para corrigir os problemas existentes	(2) Raramente (3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes
	Flexibilidade de Entrega do Fornecedor	O fornecedor consegue se adequar as variações na necessidade de entrega de pedidos da empresa respondente	(3) Às vezes	(4) Na maioria das vezes

Fonte: Elaboração própria

As dimensões “custo” e “qualidade” apresentam-se como de alta atratividade na ordem obtida com o MACBETH, sendo assim, é desejável para a empresa que os fornecedores atendam prioritariamente aos aspectos destas dimensões. Logo após, em ordem de atratividade, se têm as dimensões “tempo” e “flexibilidade”, se tornando dimensões de média atratividade para a empresa.

Com a aplicação da escala de desempenho, observou-se que os fornecedores se posicionaram nos níveis 40 e 50 da escala. Como citado nas seções anteriores, 6 fornecedores da Empresa B ficaram enquadrados no nível 40 de desempenho da escala, a saber: F2B, F3B, F4B, F7B, F8B e F9B.

Na dimensão “custo”, de alta atratividade, os fornecedores alcançaram 100% dos aspectos, intercalando a ocorrência de forma mínima, mediana a frequente. A escala nos mostra que estes fornecedores minimamente se esforçam para evitar retrabalhos (média atratividade) e realizar suas atividades dentro do orçamento planejado e acordado entre as partes (baixa atratividade). Esporadicamente as empresas fornecedoras conseguem observar ineficiências em processos e atuam sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios (média atratividade). Às vezes é possível observar os fornecedores reformulando seus procedimentos (operações) no objetivo de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades (média atratividade). Ocasionalmente o valor cobrado condiz com a qualidade do produto/serviço oferecido (alta atratividade).

A dimensão “qualidade” foi considerada como de alta atratividade para empresa foco, nesta dimensão os fornecedores atingiram 73% dos aspectos com ocorrência de rara à esporádica. De forma rara, os fornecedores estão dispostos a realizar atividades em conjunto com a Empresa B (média atratividade) e, dificilmente, auxiliam a empresa na resolução de problemas técnicos (alta atratividade). Os fornecedores apresentam esforço mínimo para compartilhar conhecimentos com a Empresa B e, raramente, trocam informações que auxiliam a estabelecer o planejamento de negócios (média atratividade).

Dificilmente os fornecedores fazem o que for preciso para atender às solicitações da Empresa B (alta atratividade). Os fornecedores demonstram, esporadicamente, facilidade na compreensão dos desejos e necessidades da Empresa B (média atratividade). Os colaboradores das empresas fornecedoras, na maioria das vezes, são educados e solícitos quando em contato com os representantes da Empresa B (baixa atratividade). Os fornecedores geralmente atendem completamente às especificações definidas na solicitação do pedido e apresentam

disponibilidade para atender as necessidades da Empresa B em relação às entregas (alta atratividade).

Na dimensão “tempo”, de média atratividade para a empresa foco, os fornecedores alcançaram todos os aspectos desta dimensão de forma mediana e frequente, apenas em um item apresentou esforço mínimo na execução. Na maioria das vezes, o processo de pedidos de compras junto aos fornecedores é rápido (baixa atratividade) e os mesmos atendem aos pedidos dentro do prazo estabelecido (alta atratividade), porém às vezes ocorrem atrasos na entrega. Eventualmente os fornecedores dispõem de um tempo de entrega competitivo (igual ou melhor) em relação às outras empresas do mesmo ramo no mercado.

Apesar de ser um aspecto de alta atratividade dentro da dimensão tempo, as empresas fornecedoras apresentam apenas esforços mínimos para disponibilizar informações em tempo real com relação à situação da entrega dos pedidos.

Na dimensão “flexibilidade” os fornecedores apresentam um alcance de apenas 44% dos aspectos de desempenho. Os fornecedores, minimamente, apresentam esforços no intuito de se adaptarem rapidamente às variações requisitadas pela Empresa B (baixa atratividade), porém ocasionalmente conseguem atender aos pedidos não frequentes e urgentes (alta atratividade). Quando criticados por alguma falha no atendimento, eventualmente os fornecedores tomam as medidas necessárias para corrigir os problemas existentes (baixa atratividade).

As empresas fornecedoras às vezes dispõem de variadas opções no que que diz respeito às formas de pagamento pelos produtos requeridos. Na ocorrência de algum problema, às vezes, os fornecedores e a Empresa B conseguem trabalhar em conjunto e chegar em uma solução viável (alta atratividade). Na maioria das vezes as empresas fornecedoras detêm de uma grande variedade de produtos e serviços (média atratividade).

Com as informações expostas, é observado que os fornecedores que atingiram o nível 40 da escala apresentam um desempenho relativamente bom com o que almeja em prioridade a Empresa B, porém alguns aspectos de alta atratividade não foram atendidos com grande ocorrência, como: “dificilmente auxiliam a empresa na resolução de problemas técnicos” e “dificilmente fazem o que for preciso para atender às solicitações da Empresa B” na dimensão qualidade.

Apesar da empresa demonstrar ter um nível alto de confiança no fornecedor F2B, o membro apresentou um desempenho abaixo do esperado nas dimensões analisadas, se enquadrando no nível 40 e não atingindo níveis maiores de desempenho. Contudo, recomenda-se que a Empresa B apresente os resultados obtidos pela empresa fornecedora em desempenho, bem como as mudanças necessárias para que o desempenho alcance um nível mais alto.

Os fornecedores F4B e F7B são fornecedores de alta importância na cadeia, por serem os únicos fornecedores a fornecerem o insumo desejado à empresa foco. Ao apresentarem desempenho mediano, não atendem as necessidades da empresa foco com um todo, deste modo é recomendável que a Empresa B estabeleça uma relação mais forte de parceria com estes membros solicitando as mudanças necessárias para elevarem o nível de desempenho alcançado.

O fornecedor F3B apresenta um nível de confiança médio para a empresa. Recomenda-se que a empresa foco solicite as ações necessárias para a empresa, consequentemente, aumentar em nível de confiança e desempenho na cadeia, evitando o corte na relação de fornecimento com este membro.

As empresas fornecedoras F8B e F9B fornecem o mesmo insumo para a empresa foco, contudo as duas alcançaram o mesmo nível de desempenho, um pouco abaixo do esperado pela Empresa B. A empresa foco afirma que o F8B apresenta um nível fraco de confiança, enquanto que a F9B apresenta um nível mediano, assim, é sugerido que a Empresa B apresente os resultados para as duas empresas fornecedoras, demonstrando em quais pontos ambas podem melhorar em desempenho, porém estreite os laços com o fornecedor F9B, firmando um parceiro de maior confiança para a cadeia.

Para os fornecedores passaram do nível 40 para o nível 50 de desempenho, segundo Santos (2017), eles devem começar a apresentar esforços nos itens 9, 28, 47, 48, 50, 53, 60, 63 e 65; Também terão que melhorar o desempenho pré-existente no que concerne os itens 1, 2, 3, 5, 7, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 27, 30, 31, 34, 37, 38, 39, 41, 49, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62 e 64. O Anexo D traz estas informações em mais detalhes.

As empresas fornecedoras F2B, F5B e F6B foram as únicas que se posicionaram no nível 50 da escala de desempenho. Na dimensão “custo”, considerada como de alta atratividade para a Empresa B, os fornecedores conseguiram alcançar todos os aspectos de desempenho com grau de ocorrência relativamente alto. Os fornecedores deste nível sempre buscam realizar as atividades do melhor modo e na maioria das vezes reformulam seus procedimentos (operações) com esse objetivo. Quase sempre, quando observam ineficiências em seus processos, estes

fornecedores atuam sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios. As empresas fornecedoras realizam suas atividades dentro do orçamento previamente planejado e combinado entre as partes; e o valor cobrado é sempre condizente com a qualidade do produto/serviço fornecido.

Para a dimensão "qualidade", os fornecedores nesse nível da escala apresentam alcance de 82% dos aspectos com ocorrência em maioria de esporádica a frequente. Um único aspecto é atingido de forma mínima, considerando que os fornecedores fazem esforço mínimo para compartilhar conhecimentos, sendo este item parte de um aspecto de atratividade média dentro da dimensão qualidade.

As empresas fornecedoras esporadicamente trocam informações que auxiliam no estabelecimento do planejamento de negócios com a Empresa B (média atratividade). Às vezes os fornecedores demonstram estar dispostos a realizar atividades em conjunto com a Empresa B (média atratividade) e eventualmente fazem o que for necessário para atender as solicitações da empresa cliente, mesmo que fujam de suas atribuições (alta atratividade).

As empresas fornecedoras quase sempre têm facilidade em compreender os desejos e necessidades da Empresa B (média atratividade) e conseguem atender completamente às especificações definidas na solicitação do pedido (alta atratividade).

Os fornecedores, na maioria das vezes, apresentam disponibilidade para atender as necessidades da Empresa B no que diz respeito às entregas e auxiliam na resolução de problemas técnicos (alta atratividade). Os colaboradores dos fornecedores são sempre educados e solícitos quando em contato com representantes da Empresa B. As empresas fornecedoras apresentam certificações nacionais de qualidade (baixa atratividade).

Na dimensão "tempo", de média atratividade para a Empresa B, os fornecedores alcançaram 100% dos aspectos de desempenho em grau de ocorrência médio a elevado. Na maioria das vezes, o processo de pedidos de compras junto aos fornecedores é rápido e simples. De forma esporádica, os fornecedores disponibilizam informações em tempo real quanto à situação da entrega do pedido (alta atratividade). Quase sempre as empresas fornecedoras atendem aos pedidos dentro do prazo estipulado.

Na dimensão "flexibilidade", os fornecedores atingiram 44% dos aspectos, porém de forma mais frequente que no nível 40. Ocasionalmente, as empresas fornecedoras disponibilizam várias opções no que diz respeito às formas de realizar o pagamento pelos

produtos solicitados (alta atratividade). Os fornecedores, na maioria das vezes, se adaptam rapidamente às variações solicitadas (baixa atratividade) e às vezes são capazes de atender aos pedidos não frequentes e urgentes da Empresa B (alta atratividade). Também, os fornecedores conseguem, comumente, se adequar às variações na necessidade de entrega de pedidos da Empresa B (baixa atratividade) e detêm uma grande variedade de produtos e serviços (média atratividade).

Se criticados por algum erro no atendimento ao pedido, os fornecedores, em geral, tomam medidas necessárias para correção dos problemas existentes (baixa atratividade). No surgimento de algum problema, entre os fornecedores e a Empresa B, as organizações conseguem, na maioria das vezes, trabalhar em conjunto e chegar em uma solução viável (média atratividade).

Nas dimensões inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade, todos os fornecedores apresentaram esforços mínimos a medianos nos aspectos, porém, como citado anteriormente, estas dimensões foram consideradas como de baixa atratividade para a empresa foco, não afetando na escolha e desempenho dos fornecedores e, consequentemente, não influenciando nas recomendações deste estudo.

Em concordância com o que citou o decisor da Empresa B, de que os fornecedores F2B, F5B e F6B têm um nível forte de confiança para a cadeia, os fornecedores apresentaram o melhor desempenho entre todos os membros analisados. Apesar de em alguns aspectos não atingirem o desempenho completo desejado pela empresa foco, as empresas fornecedoras apresentam um bom desempenho para se manter na cadeia. Aconselha-se que a Empresa B apresente os resultados obtidos por estes membros e estreite cada vez mais a relação com estas empresas fornecedoras, em busca do aumento gradativo do desempenho da cadeia.

Para os fornecedores saírem do nível 50 para o 60, caso a Empresa B deseje que ocorra essa mudança, devem começar a apresentar esforços no que concerne os itens 6, 32, 36, 40 e 46. Ainda, devem melhorar o desempenho pré-existente no que concerne os itens 1, 2, 4, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 22, 24, 30, 34, 37, 38, 39, 47, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 62, 63, 64 e 65. O Anexo E demonstra essas informações em mais detalhes.

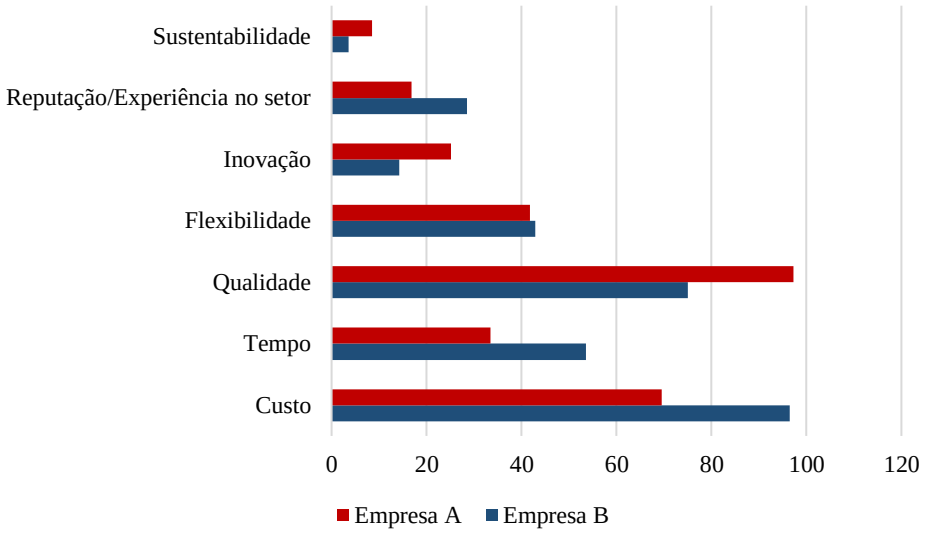
4.3 Discussão geral dos resultados

Após a análise individual do desempenho dos fornecedores das empresas foco estudadas, é possível analisar a existência de correlação entre os resultados de ambas. As duas

empresas são do setor alimentício, sendo a Empresa A uma indústria de pequeno porte e a Empresa B um comércio de porte micro.

Com a aplicação do método multicritério MACBETH, viu-se que as mesmas dimensões de desempenho nas empresas foram ordenadas de modo a ficarem na mesma categoria de atratividade, mudando a posição na ordem de importância (ver Figura 53). As dimensões "qualidade" e "custo" se posicionaram como de alta atratividade para as duas empresas, sendo qualidade a mais atrativa para a Empresa A e custo mais atrativo para a Empresa B.

Figura 53 - Gráfico comparativo da ordenação das dimensões de desempenho



Fonte: Elaboração própria

As dimensões posicionadas como de média atratividade foram "tempo" e "flexibilidade" para as duas organizações. A Empresa A considerou flexibilidade como mais atrativa que tempo, enquanto a Empresa B avaliou tempo com maior atratividade.

As dimensões restantes também foram alocadas igualmente em grau de atratividade (baixa atratividade), porém em posições distintas. Para a Empresa A, a ordem de atratividade ficou em inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade, respectivamente. Já para a Empresa B a ordem se estabeleceu em reputação/experiência no setor, inovação e sustentabilidade. As duas organizações acreditam que estas dimensões de baixa atratividade, bem como seus aspectos, não interferem na escolha de seus fornecedores, nem no desempenho da cadeia em que estão inseridas, motivando a exclusão destas da fase final de avaliação dos seus fornecedores.

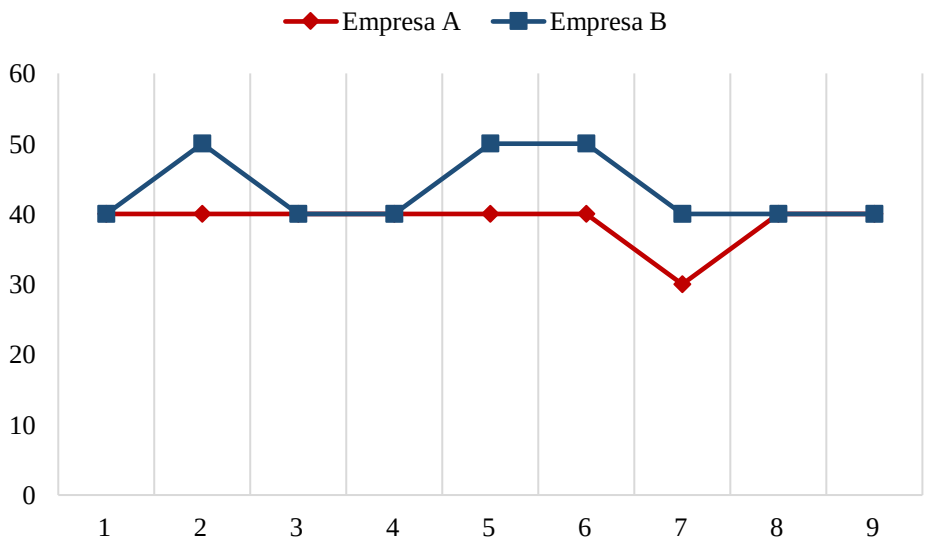
Apesar da tendência das empresas apresentarem grau de atratividade igual para as dimensões analisadas, cada uma demonstrou ter suas preferências em ordem de atratividade com relação aos seus fornecedores. A Empresa A, antes de qualquer critério, irá priorizar a qualidade dos seus fornecedores, enquanto a Empresa B priorizará o custo. Este fato pode nos revelar as características de cada organização e como a cadeia, na qual ela está inserida, se posiciona no mercado.

Além disso, em cada dimensão analisada, os aspectos foram posicionados em ordem de atratividade diferente para cada empresa, corroborando com a ideia de que cada empresa tem suas peculiaridades e que um modelo de gestão de fornecedores deve ser flexível para se adaptar às necessidades das empresas individualmente.

Com a aplicação da escala de desempenho de Santos (2017), foi observado em qual nível de desempenho cada fornecedor foi posicionado de acordo com suas ações. Nas duas empresas, a maioria dos fornecedores atingiu o nível médio da escala, o nível 40 (ver Figura 54), entretanto, alguns fornecedores se posicionaram em níveis diferentes da tendência.

Na Empresa A, um fornecedor se posicionou no nível de desempenho abaixo da média, o nível 30, e na Empresa B, três fornecedores foram posicionados no nível 50. Isto nos leva a crer que a Empresa B consegue escolher e gerenciar com maior eficácia seus fornecedores.

Figura 54 - Gráfico comparativo do nível de desempenho alcançado pelos fornecedores na escala



Fonte: Elaboração própria

Com a associação da hierarquização e os resultados da escala de desempenho, notou-se que a maioria dos fornecedores apresentaram resultados medianos para ambas as empresas, porém não atingiram o esperado pelas organizações em grau de atratividade, sendo recomendado que mudanças sejam solicitadas para estes fornecedores elevarem o desempenho e passarem de nível.

Apesar de um fornecedor da Empresa A apresentar desempenho abaixo da média, em nenhuma empresa foi recomendado que a relação seja cortada com algum membro, pois foi sugerido a busca pelo estabelecimento de parcerias com os membros fornecedores de modo a estimular o aumento do desempenho dos mesmos.

Na Empresa B, foi constatado um desempenho maior de seus membros, em comparação com os membros da Empresa A, tendo alguns atingido o esperado pela organização quase em totalidade. Isto corrobora com o pensamento de que a segunda empresa seleciona de melhor modo seus fornecedores, bem como os gerencia, como citado anteriormente.

O próximo capítulo apresenta as considerações finais desta dissertação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo encontra-se dividido em: atendimento aos objetivos da pesquisa, contribuições e, por fim, sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Atendimento aos objetivos da pesquisa

Esta dissertação teve como objetivo principal propor e aplicar um método de avaliação de desempenho que auxilie na seleção e gestão de fornecedores. Para atingir este objetivo, foram analisadas na literatura as necessidades atuais das organizações e observou-se a existência de muitos métodos de avaliação de desempenho, porém métodos genéricos que impossibilitariam refletir as necessidades de cada cadeia, quando aplicado, e, por muitas vezes, de grande complexidade.

Assim, optou-se por apresentar um método híbrido que ordenasse o que as empresas consideram como prioritário e avaliasse os fornecedores segundo essa preferência. Para isso, foram utilizadas duas ferramentas que se enquadravam nas necessidades de flexibilidade para as prioridades de cada empresa, confiabilidade nos resultados e praticidade. Para testar a aplicabilidade do modelo foram analisadas duas empresas do setor alimentício.

Com relação aos objetivos específicos, o primeiro deles designa identificar os aspectos e dimensões prioritários para o setor de alimentos. Para alcançar este objetivo, primeiramente, com base no que foi identificado na literatura, fez-se o uso do levantamento de aspectos de desempenho de fornecedores realizado por Santos (2017), pois o mesmo trata-se de um levantamento atual e que contém todos os aspectos de desempenho utilizados na literatura.

Estes aspectos e dimensões de desempenho foram hierarquizados, segundo as preferências dos decisores das empresas foco estudadas, através da aplicação do método multicritério MACBETH. Este método gerou uma pontuação que foi discutida com os gestores das duas empresas estudadas e serviu como base para associar o grau de atratividade em que cada aspecto e dimensão se encontrava numa escala de 0 a 100. O método multicritério apresentou consistência e facilidade no uso, bem como flexibilidade ao possibilitar a aplicação apenas das fases preteridas para este estudo. O método também foi elogiado pelos decisores das empresas quanto à facilidade na compreensão do seu processo.

O segundo objetivo específico desta dissertação foi aplicar uma escala de medição de desempenho de fornecedores. Frente aos métodos de fornecedores de uma cadeia de

suprimentos, a escala de desempenho desenvolvida por Santos (2017) se apresentou como mais favorável e adaptável às necessidades deste estudo. A escala foi aplicada por meio do julgamento dos decisores das empresas com relação ao comportamento dos seus fornecedores e nos mostrou o *score* dos fornecedores, bem como o nível de desempenho em que estes membros ficaram posicionados. A escala também nos apresentou o que cada nível contempla em relação aos aspectos e dimensões de desempenho e nos deu um norte do que pode ser melhorado nas ações dos fornecedores para subirem de nível de desempenho.

O terceiro e último objetivo específico a ser alcançado foi o de relacionar os níveis da escala aplicada, juntamente com a priorização das dimensões e aspectos de desempenho, às decisões a serem adotadas no relacionamento com os fornecedores. Como dito anteriormente, a pontuação gerada pelo M-MACBETH possibilitou identificar qual o grau de atratividade de cada dimensão e de seus aspectos (baixa, média ou alta atratividade) e a escala de desempenho nos mostrou em que nível de desempenho se posicionou cada fornecedor estudado. Com estes resultados, foi analisado, de fato, como os fornecedores se comportaram com relação ao que foi priorizado por cada empresa foco. Assim, foi possível dar um parecer do desempenho final para cada fornecedor e recomendar ações a serem tomadas pelas empresas foco para que o relacionamento com estes membros seja mentido.

5.2 Contribuições

Do ponto de vista acadêmico, esta dissertação contribuiu ao trazer a aplicação e dar continuidade ao estudo desenvolvido por Santos (2017), auxiliando na discussão de uma nova abordagem no âmbito da Engenharia de Produção, pois utiliza de uma ferramenta de avaliação de desempenho de fornecedores, no contexto da cadeia de suprimentos, que é embasada na Teoria de Resposta ao Item. Não foram encontradas, na literatura atual, metodologias que discutam a avaliação de desempenho de fornecedores fazendo uso da TRI.

Este estudo também contribuiu para a literatura ao integrar duas metodologias nunca utilizadas em conjunto, trazendo a comprovação da eficácia dessa junção em um nova aplicação. Ademais, enriqueceu o aporte teórico de estudos que satisfaçam os requisitos do setor alimentício, utilizando ferramentas genéricas adaptadas ao contexto específico do setor, necessidades citadas por Amorim *et al*. (2017) e Wang *et al*. (2018).

Do ponto de vista prático, mostrou sua principal contribuição ao trazer uma abordagem alternativa para lidar com a complexidade do processo de seleção e gestão de fornecedores. Foi

apresentado um método flexível, com todo o processo descrito em detalhes, podendo ser aplicado em outras empresas do mesmo setor, bem como de diferentes setores, desde que sejam identificadas as prioridades de cada cadeia de suprimentos.

A dissertação apresentou um embasamento robusto ao utilizar duas ferramentas de forte nível de confiabilidade, um método multicritério e uma escala de medição de desempenho baseada em uma teoria de segura estrutura matemática. Isto garante mais fidedignidade aos resultados alcançados com sua aplicação.

O método apresentado não só demonstra os resultados de desempenho dos fornecedores avaliados, como também interpreta estes resultados, identificando onde os fornecedores alocados em cada nível de desempenho da escala falham e o que deve ser feito para os membros apresentarem maior eficácia em seu fornecimento. Este fato possibilita aos gestores da empresa foco tomarem decisões mais consistentes, os munindo com comprovações do desempenho das empresas fornecedoras, abrindo espaço para negociações mais acertadas entre os membros da cadeia e possibilitando um maior controle do processo de fornecimento da cadeia.

Uma vez realizada a hierarquia das dimensões e aspectos de desempenho, na empresa que for aplicar o método, não haverá a necessidade de ser refeita a cada avaliação periódica dos membros fornecedores, ou seja, em cada avaliação posterior feita pela empresa foco, será aplicada apenas a escala de medição de desempenho e seus resultados deverão ser comparados com a hierarquia definida anteriormente pela empresa, tornando o processo ainda menos complexo. Todavia, caso existam mudanças culturais, mercadológicas ou de outra configuração que afete as prioridades da cadeia, o processo de ordenação deve ser refeito e utilizado posteriormente com as novas posições das dimensões e aspectos em grau de atratividade.

É relevante pontuar que os resultados obtidos no múltiplo estudo de caso se aplicam apenas às empresas analisadas nesta dissertação. Os mesmos não podem ser considerados como padrão para outras cadeias, visto que cada uma tem suas peculiaridades, prioridades e necessitam da aplicação específica para resultados convergentes.

Como foi observado no capítulo anterior, as duas empresas optaram por excluir da fase final de avaliação as dimensões de baixa atratividade (inovação, reputação/experiência no setor e sustentabilidade). Porém, estas mesmas dimensões podem ser relevantes para outras empresas, ou, mesmo apresentando baixa atratividade, afetar de algum modo no desempenho esperado das empresas em relação aos seus fornecedores, devendo então ser mantidas na avaliação.

5.3 Sugestões para trabalhos futuros

É sugerida a aplicação do método em empresas do setor alimentício de mesmo seguimento para analisar, a nível de comparação, como os fornecedores do setor e seguimento estudado se comportam, assim como observar se há alguma tendência e correlação neste comportamento.

Outra sugestão a nível de comparação seria a aplicação do método em empresas do mesmo seguimento, mas enquadradas em todas as categorias de porte. O estudo poderia buscar entender se há uma diferença forte de atratividade e do comportamento dos fornecedores de acordo com o tamanho da empresa.

Sugere-se também a extensão da aplicação do método nos mais variados setores, observando a sua aplicabilidade e aceitação.

Como observado, a aplicabilidade do método foi testada em um múltiplo estudo de caso, por meio de entrevistas com os decisores das empresas. Trabalhos futuros podem analisar empresas que possuam equipes de gestão de suprimentos e incluir o grupo focal como método para obter respostas em concordância entre estes colaboradores.

Visto que o modelo desenvolvido se mostrou efetivo para avaliação de desempenho de fornecedores (abastecer), recomenda-se, para pesquisas futuras, a aplicação de outros métodos que possam avaliar o desempenho nos demais processos de uma cadeia de suprimentos (planejar, fazer e entregar), evidenciando o uso de ferramentas que identifiquem as prioridades da cadeia e preservem suas características.

Por fim, é desejado que os resultados obtidos nesta pesquisa possam auxiliar nas discussões sobre a temática abordada, o desempenho de fornecedores no contexto de cadeias de suprimentos, bem como espera-se que a sua aplicação possa ajudar diferentes empresas na resolução de problemas nesta temática.

REFERÊNCIAS

ABDOLLAHI, M.; ARVAN, M.; RAZMI, J. An integrated approach for supplier portfolio selection: Lean or agile? **Expert Systems with Applications**, v.42, n.1, p.679-690, 2014.

ABIA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. Indústria de alimentos: balanço anual de 2016 e perspectivas 2017 – coletiva de imprensa. São Paulo: 06 fev. 2017.

ABIA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. Indústria de alimentos: balanço anual de 2018. <https://www.abia.org.br/vsn/tmp_2.aspx?id=393> Disponível em: Acesso em: 15 jul. 2019.

AKMAN, G. Evaluating suppliers to include green supplier development programs via fuzzy c-means and VIKOR methods. **Computers & industrial engineering**, v. 86, p. 69-82, 2015.

AKYUZ, G. A.; ERKAN, T. E. Supply chain performance measurement: a literature review. **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 17, p.5137-5155, 2010.

ALMEIDA, M. V.; MARCONDES, R. C. A distribuição física como recurso estratégico de fabricantes de bens de consumo para a obtenção da vantagem competitiva. **R. Adm**, São Paulo, v.49, n.4, p.656-670, out./nov./dez. 2014.

ALMEIDA, V. B.; NEUMANN, C. S. R. Programa de avaliação de fornecedores: desenvolvimento em uma empresa do setor siderúrgico. **Revista Produção Online**, v. 13, n. 4, p. 1569-1595, 2013.

AMARAL, G. F.; GUIMARÃES, D. D. Panoramas setoriais 2030: alimentos. 2017. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14234/2/Panoramas%20Setoriais%202030%20-%20Alimentos.pdf>. Acesso em: 12 abril 2018.

AMORIM, P.; CURCIO, E.; ALMADA-LOBO, B.; BARBOSA-PÓVOA; A. P.; GROSSMANN, I. E. Supplier selection in the processed food industry under uncertainty. **European Journal of Operational Research**, v. 252, n. 3, p. 801-814, 2017.

ANDRADE, G. N. *et al*. Evaluation of power plants technologies using multicriteria methodology Macbeth. **IEEE Latin America Transactions**, v. 14, n. 1, p. 188-198, 2016.

ARANTES, F. P. **Avaliação das habilidades individuais como instrumento de integração da cadeia de suprimentos**. 2018, 194 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

ARANTES, F. P. **Mensuração de níveis de integração entre membros de uma cadeia de suprimentos: proposta de uma escala para avaliar os relacionamentos a montante**. 2014. 164f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, 2014.

ARAÚJO; M. C. B.; ALENCAR, L. H. Modelo multicritério para a seleção de fornecedores de produtos estratégicos. In: XVII Latin-Iberian-American Conference on Operations Research, **Anais**, Monterrey, 2014.

ARBOLEDA, A. M.; ALONSO, J. C. Design awareness and purchase intention: an item response theory approach. **Academia Revista Latinoamericana de Administración**, v. 27, n. 1, p. 138-155, 2014.

AYAĞ, Z.; SAMANLIOGLU, F. An intelligent approach to supplier evaluation in automotive sector. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 27, n. 4, p. 889-903, 2016.

BALTAZAR, M. E.; ROSA, T.; SILVA, J. Global decision support for airport performance and efficiency assessment. **Journal of Air Transport Management**, v. 71, p. 220-242, 2018.

BANA E COSTA, C. A. *et al*. A socio-technical approach for group decision support in public strategic planning: the Pernambuco PPA case. **Group Decision and Negotiation**, v. 23, n. 1, p. 5-29, 2014.

BANA E COSTA, C. A. *et al*. Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. **European Journal of Operational Research**, v. 113, n. 2, p. 315-335, 1999.

BANA E COSTA, C. A. *et al*. Facilitating bid evaluation in public call for tenders: a socio-technical approach. **Omega**, v. 30, n. 3, p. 227-242, 2002.

BANA E COSTA, C. A.; CHAGAS, M. P. A career choice problem: An example of how to use MACBETH to build a quantitative value model based on qualitative value judgments. **European journal of operational research**, v. 153, n. 2, p. 323-331, 2004.

BANA E COSTA, C. A.; COSTA, L. AM.; OLIVEIRA, M.D. O método MACBETH e aplicação no Brasil. **Engevista**, v. 15, n. 1, p. 3-27, 2013.

BANA E COSTA, C. A.; DE CORTE, J. M.; VANSNICK, J. C. On the mathematical foundations of MACBETH. In: **Multiple criteria decision analysis**. Springer, New York, NY, p. 421-463, 2016.

BANA E COSTA, C. A.; OLIVEIRA, C. S.; VIEIRA, Victor. Prioritization of bridges and tunnels in earthquake risk mitigation using multicriteria decision analysis: Application to Lisbon. **Omega**, v. 36, n. 3, p. 442-450, 2008.

BANA E COSTA, C. A.; OLIVEIRA, R. C. Assigning priorities for maintenance, repair and refurbishment in managing a municipal housing stock. **European Journal of Operational Research**, v. 138, n. 2, p. 380-391, 2002.

BANA E COSTA, C. A.; SILVA, P. A.; CORREIA, F. N. Multicriteria evaluation of flood control measures: The case of Ribeira do Livramento. **Water Resources Management**, v. 18, n. 3, p. 263-283, 2004.

BANA E COSTA, C. A.; VANSNICK, J.C. A theoretical framework for Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH). In. **Multicriteria Analysis, Springer Verlag**, Berlim, p. 15-24, 1997.

BANA E COSTA, C. A; CARNERO, M. C.; OLIVEIRA, M. D.. A multi-criteria model for auditing a Predictive Maintenance Programme. **European Journal of Operational Research**, v. 217, n. 2, p. 381-393, 2012.

BANA E COSTA, C.A., VANSNICK, J.C. A fundamental criticism to Saaty's use of the eigenvalue procedure to derive priorities. **Working Paper** LSEOR 01.42. London: London School of Economics, 2001.

BAYLARI, A.; MONTAZER, GH A. Design a personalized e-learning system based on item response theory and artificial neural network approach. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 4, p. 8013-8021, 2009.

BITITCI U.S; TURNER, T.; BEGEMANN, C. **Dynamics of performance measurement systems**. International Journal of Operations & Production Management. V. 20, n. 6, p. 692704, 2000.

BITITCI, U. S. et al. Measuring and managing performance in extended enterprises. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 4, p. 333- 353, 2005.

BRASIL. **Decreto 840/91**: Regulamento do Programa de Promoção de Desenvolvimento da Bahia.17 de dezembro de 1991. Governo do Estado da Bahia. Disponível em: <https://governo-ba.jusbrasil.com.br/legislacao/85990/decreto-840-91>. Acesso em: 02 mar. 2018.

BROSIG, J.; TRAULSEN, I.; KRIETER, J. Multicriteria evaluation of classical swine fever control strategies using the Choquet Integral. **Transboundary and emerging diseases**, v. 63, n. 1, p. 68-78, 2016.

BRUNO, G. *et al*. AHP-based approaches for supplier evaluation: Problems and perspectives. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v.18, n.3, p.159-172, 2012.

BRUNO, G. *et al*. Applying supplier selection methodologies in a multi-stakeholder environment: A case study and a critical assessment. **Expert Systems with Applications**, v.43, p.271-285, 2015.

BÜYÜKÖZKAN, G.; ÇIFÇI, G. Extending QFD with Pythagorean Fuzzy Sets for Sustainable Supply Chain Management. In: **International Conference on Intelligent and Fuzzy Systems**. Springer, Cham, p. 123-132, 2019.

CABELLO, J. M.; RUIZ, F.; PÉREZ-GLADISH, B.; MÉNDEZ-RODRÍGUEZ, P. Synthetic indicators of mutual funds' environmental responsibility: An application of the Reference Point Method. **European Journal of Operational Research**, v. 236, n. 1, p. 313-325, 2014.

CALAZANS, D. L. M. **Modelo de decisão multicritério para avaliação de fornecedores na gestão da alimentação coletiva em restaurantes universitários**. 2016. 327 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

CANAS, S. RD; FERREIRA, F. AF; MEIDUTĖ-KAVALIAUSKIENĖ, Ieva. Setting rents in residential real estate: a methodological proposal using multiple criteria decision analysis. **International Journal of Strategic Property Management**, v. 19, n. 4, p. 368-380, 2015.

CARDOSO, T. *et al*. Moving towards an equitable long-term care network: A multi-objective and multi-period planning approach. **Omega**, v. 58, p. 69-85, 2016.

CARNERO, M. C.; GÓMEZ, A. A multicriteria decision making approach applied to improving maintenance policies in healthcare organizations. **BMC medical informatics and decision making**, v. 16, n. 1, p. 47, 2016.

CARNERO, M. C.; GÓMEZ, A. A multicriteria decision making approach applied to improving maintenance policies in healthcare organizations. **BMC medical informatics and decision making**, v. 16, n. 1, p. 47, 2016.

CARNERO, M. C.; GÓMEZ, A. A Multicriteria Model for Optimization of Maintenance in Thermal Energy Production Systems in Hospitals: A Case Study in a Spanish Hospital. **Sustainability**, v. 9, n. 4, p. 493, 2017.

CARNERO, M. C.; GÓMEZ, A. Maintenance strategy selection in electric power distribution systems. **Energy**, v. 129, p. 255-272, 2017.

CARNERO, M. C.; GÓMEZ, A. Optimization of Maintenance in Production and Storage Systems for Domestic Water. **Water resources management**, v. 32, n. 1, p. 359-380, 2018.

CARROLL, R. J.; PRIMO, D. M.; RICHTER, B. K. Using item response theory to improve measurement in strategic management research: An application to corporate social responsibility. **Strategic Management Journal**, v. 37, n. 1, p. 66-85, 2016.

CHAN, A. T. L.; NGAI, E. W. T.; MOON, K. K. L. The effects of strategic and manufacturing flexibilities and supply chain agility on firm performance in the fashion industry. **European Journal of Operational Research**, v. 259, n. 2, p. 486–499, 2017.

CHAN, F. T. Performance measurement in a supply chain. **The international journal of advanced manufacturing technology**, v. 21, n. 7, p. 534-548, 2003.

CHAVES, M. C. C. *et al.* Uso integrado de dois métodos de apoio à decisão multicritério: VIP Analysis e MACBETH. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, v. 2, n. 2, p. 89-99, 2010.

CHEN, H. L. An empirical examination of project contractors' supply-chain cash flow performance and owners' payment patterns. **International Journal of Project Management**, v. 29, p. 604-614, 2011.

CHERNYSHENKO, O. S; STARK, S.; CHAN, K. Y.; DRASGOW, F.; WILLIAMS, B. Fitting item response theory models to two personality inventories: Issues and insights. **Multivariate Behavioral Research**, v. 36, n. 4, p. 523-562, 2001.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. Supply chain management. Strategy, planning & operation. In: **Das summa summarum des management**. Gabler, 2007. p. 265-275.

CLIVILLÉ, V.; BERRAH, L. Overall performance measurement in a supply chain: towards a supplier-prime manufacturer based model. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 23, n. 6, p. 2459-2469, 2012.

COLE, R.; AITKEN, J. Selecting suppliers for socially sustainable supply chain management: post-exchange supplier development activities as pre-selection requirements. **Production Planning & Control**, p. 1-19, 2019.

COROMINAS, A; MATEO, M.; RIBAS, I.; RUBIO, S. Methodological elements of supply chain design. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 16, p. 5017-5030, 2015.

CORSO, K. B.; LÖBLER, M. L. AHP MAKH-ER: Validação de um sistema de apoio à decisão para estudar a influência da pressão do tempo e da falta de informação no processo decisório. **Produto e Produção**, v. 11, n. 2, p. 45-58, 2010.

CÔRTES, A. C. C. Como importar da China: seleção de fornecedores e gestão logística nas importações. **Jundiaí: Paco Editorial**, 2012.

COX, R.; SANCHEZ, J.; REVIE, C. W. Multi-criteria decision analysis tools for prioritising emerging or re-emerging infectious diseases associated with climate change in Canada. **PLoS One**, v. 8, n. 8, p. e68338, 2013.

CROSS, K. F.; LYNCH, R. L. Managing the corporate warriors. **Quality Progress**, v. 23, n. 4, p. 54-59, 1990.

DALALAH, D.; HAYAJNEH, M.; BATIEHA, F. A fuzzy multi-criteria decision making model for supplier selection. **Expert Systems with Applications**, v.38, n.7, p.8384-8391, 2011.

DEMESOUKA, O. E.; VAVATSIKOS, A. P.; ANAGNOSTOPOULOS, K. P. Using MACBETH multicriteria technique for GIS-based landfill suitability analysis. **Journal of Environmental Engineering**, v. 142, n. 10, p. 04016042, 2016.

DENICOL, J. **Sistemática para seleção de fornecedores na indústria da construção civil**. 2014. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

DEY, P. K.; BHATTACHARYA, A.; HO, W.; CLEGG, B. Strategic supplier performance evaluation: A case-based action research of a UK manufacturing organisation. **International Journal of Production Economics**, v. 166, p. 192-214, 2015.

DHOUIB, D. An extension of MACBETH method for a fuzzy environment to analyze alternatives in reverse logistics for automobile tire wastes. **Omega**, v. 42, n. 1, p. 25-32, 2014.

DIABAT, A.; GOVINDAN, K. An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 6, p. 659-667, 2011.

DOWSETT, R.; GREEN, M; SEXTON, M.; HARTY, C. Projecting at the project level: MMC supply chain integration roadmap for small housebuilders. **Construction Innovation**, v. 19, n. 2, p. 193-211, 2019.

DUBEY, R.; GUNASEKARAN, A.; PAPADOPOULOS, T.; CHILDE, S. J.; SHIBIN, K. T.; WAMBA, S. F. Sustainable supply chain management: framework and further research directions. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 1119-1130, 2017.

DUCLOS, L. K.; VOKURKA, R. J.; LUMMUS, R. R. A conceptual model of supply chain flexibility. **Industrial Management & Data Systems**, v. 103, n. 6, p. 446-456, 2003.

DURUZ, S.; FLURY, C.; MATASCI, G.; JOERIN, F.; WIDMER, I.; JOOST, S. A WebGIS platform for the monitoring of Farm Animal Genetic Resources (GENMON). **PloS one**, v. 12, n. 4, p. e0176362, 2017.

DURUZ, S.; FLURY, C.; MATASCI, G.; JOERIN, F.; WIDMER, I.; JOOST, S. A WebGIS platform for the monitoring of Farm Animal Genetic Resources (GENMON). **PloS one**, v. 12, n. 4, p. e0176362, 2017.

EKLUND, P.; RUSINOWSKA, A.; SWART, H. A consensus model of political decision-making. **Annals of Operations Research**, v. 158, n. 1, p. 5-20, 2008.

ELLRAM, L. M. Supply management's involvement in the target costing process. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 8, n. 4, p. 235-244, 2002.

ELROD, C.; MURRAY, S.; BANDE, S. A review of performance metrics for supply chain management. **Engineering Management Journal**, v. 25, n. 3, p. 39-50, 2013.

ENSSLIN, L. *et al*. Modelo multicritério de apoio à decisão construtivista no processo de avaliação de fornecedores. **Production**, v. 23, n. 2, p. 402-421, 2013.

ERTAY, T.; KAHRAMAN, C.; KAYA, İ. Evaluation of renewable energy alternatives using MACBETH and fuzzy AHP multicriteria methods: the case of Turkey. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 19, n. 1, p. 38-62, 2013.

ESTAMPE, D.; LAMOURI, S.; PARIS, J. L.; BRAHIM-DJELLOUL, S. A framework for analysing supply chain performance evaluation models. **International Journal of Production Economics**, v. 142, n. 2, p. 247-258, 2013.

FACHINETTO, S. M. K. **Estudo comparativo entre o público EJA e o público regular utilizando a análise do funcionamento diferencial do item (DIF), na área de ciências da natureza e suas tecnologias, tecnologias, a partir dos dados do Enem 2012**. 2016. 180 f. Florianopolis – SC. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

FALLAHPOUR, A.; OLUGU, E. U.; MUSA, S. N.; KHEZRIMOTLAGH, D.; WONG, K. Y. An integrated model for green supplier selection under fuzzy environment: application of data envelopment analysis and genetic programming approach. **Neural Computing and Applications**, v. 27, n. 3, p. 707-725, 2016.

FARIA, P. A.M. *et al*. Combining cognitive mapping and MCDA for improving quality of life in urban areas. **Cities**, v. 78, p. 116-127, 2018.

FASOLO, B.; BANA E COSTA, C. A. Tailoring value elicitation to decision makers' numeracy and fluency: Expressing value judgments in numbers or words. **Omega**, v. 44, p. 83-90, 2014.

FERNANDES, S. M.; BORNIA, A. C. Reporting on supply chain sustainability: Measurement using item response theory. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 26, n. 1, p. 106-116, 2019.

FERREIRA, F. A. F. *et al*. A metacognitive decision making based-framework for bank customer loyalty measurement and management. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 21, n. 2, p. 280-300, 2015.

FERREIRA, F. A. F. *et al*. A multiple criteria framework to evaluate bank branch potential attractiveness. **International Journal of Strategic Property Management**, v. 16, n. 3, p. 254-276, 2012.

FERREIRA, F. A. F. *et al*. Assessing credit risk of mortgage lending using MACBETH: a methodological framework. **Management Decision**, v. 52, n. 2, p. 182-206, 2014.

FERREIRA, F. A. F. *et al*. Evaluating retail banking service quality and convenience with MCDA techniques: a case study at the bank branch level. **Journal of Business Economics and Management**, v. 15, n. 1, p. 1-21, 2014.

FERREIRA, F. A. F. *et al*. How to create indices for bank branch financial performance measurement using MCDA techniques: an illustrative example. **Journal of Business Economics and Management**, v. 15, n. 4, p. 708-728, 2014.

FERREIRA, F. A. F. *et al*. Measuring trade-offs among criteria in a balanced scorecard framework: possible contributions from the multiple criteria decision analysis research field. **Journal of Business Economics and Management**, v. 14, n. 3, p. 433-447, 2013.

FERREIRA, F. A. F. *et al*. Operationalizing and measuring individual entrepreneurial orientation using cognitive mapping and MCDA techniques. **Journal of Business Research**, v. 68, n. 12, p. 2691-2702, 2015.

FERREIRA, F. A. F.; SANTOS, S. P. Comparing trade-off adjustments in credit risk analysis of mortgage loans using AHP, Delphi and MACBETH. **International Journal of Strategic Property Management**, v. 20, n. 1, p. 44-63, 2016.

FERREIRA, F. A. F.; SPAHR, R. W.; SUNDERMAN, Mark A. Using multiple criteria decision analysis (MCDA) to assist in estimating residential housing values. **International Journal of Strategic Property Management**, v. 20, n. 4, p. 354-370, 2016.

FERREIRA, F. AF; SANTOS, S. P.; RODRIGUES, P. MM. Adding value to bank branch performance evaluation using cognitive maps and MCDA: a case study. **Journal of the Operational Research Society**, v. 62, n. 7, p. 1320-1333, 2011.

FILIPE, M.N. M.; FERREIRA, F. A. F.; SANTOS, S. P. A multiple criteria information system for pedagogical evaluation and professional development of teachers. **Journal of the Operational Research Society**, v. 66, n. 11, p. 1769-1782, 2015.

FNQ (Fundação Nacional da Qualidade). **Indicadores de Desempenho – Estruturação do Sistema de Indicadores Organizacionais**. 3. ed. São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, 2012.

FONTES, V. G. **Avaliação de propostas de licitação em uma autarquia federal empregando o método TODIM na tomada de decisão**. 2016. 93 f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.

FRENETTE, C. D. *et al*. Multicriteria decision analysis applied to the design of light-frame wood wall assemblies. **Journal of Building Performance Simulation**, v. 3, n. 1, p. 33-52, 2010.

GALANKASHI, M. R.; HELMI, S. A.; HASHEMZAHI, P. Supplier selection in automobile industry: A mixed balanced scorecard–fuzzy AHP approach. **Alexandria Engineering Journal**, v. 55, n. 1, p. 93-100, 2016.

GASPARETTO, V. **Proposta de uma sistemática para avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos**. 2003. 248f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GAWANKAR, S.; KAMBLE, S.; RAUT, R. Development, measurement and validation of supply chain performance measurement (SCPM) scale in Indian retail sector. **Benchmarking: An International Journal**, v. 23, n. 1, p. 25-60, 2016.

GENOVESE, A.; ACQUAYE, A. A.; FIGUEROA, A.; KOH, S. L. SUSTAINABLE supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. **Omega**, v. 66, p. 344-357, 2017.

GENOVESE, A.; Lenny Koh; S. C.; Kumar, N.; Tripathi, P. K. Exploring the challenges in implementing supplier environmental performance measurement models: a case study. **Production Planning & Control**, v. 25, n. 13-14, p. 1198-1211, 2014.

GHAANI, M.; COZZOLINO, C. A.; CASTELLI, G.; FARRIS, S. An overview of the intelligent packaging technologies in the food sector. **Trends in Food Science & Technology**, v. 51, p. 1-11, 2016.

GOMES, E. G.; ALENCAR, M. Proposição de um índice de produção para bibliotecas com uso do Método MACBETH. **Embrapa Territorial-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2005.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério. revista e ampliada. **São Paulo. Ed. Atlas**, 2009.

GONÇALVES, J. M. *et al*. A multiple criteria group decision-making approach for the assessment of small and medium-sized enterprise competitiveness. **Management Decision**, v. 57, n. 2, p. 480-500, 2019.

GOPAL, P. V.; SUBASHINI, R.; VELMURUGAN, G. Effect of Supply Chain Management Practices on Organizational Performance: An Empirical Approach. In: **Emerging Applications in Supply Chains for Sustainable Business Development**. IGI Global, 2019. p. 142-159.

GOVINDAN, K. Sustainable consumption and production in the food supply chain: A conceptual framework. **International Journal of Production Economics**, v. 195, p. 419-431, 2018.

GOVINDAN, K.; KADZIŃSKI, M.; SIVAKUMAR, R. Application of a novel PROMETHEE-based method for construction of a group compromise ranking to prioritization of green suppliers in food supply chain. **Omega**, v. 71, p. 129-145, 2017.

GRAHAM, S. Antecedents to environmental supply chain strategies: The role of internal integration and environmental learning. **International Journal of Production** Economics, vol. 197, pp. 283-296, 2018.

GUARDIOLA, J. F. H. *et al*. Multicriteria analysis model in the evaluation of different crops for biodiesel production. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 22, p. 7, 2018.

GUARNIERI, P. Síntese dos Principais Critérios, Métodos e Subproblemas da Seleção de Fornecedores Multicritério. **Revista de Administração Contemporânea**, v.19, n.1, pp.1, 2015.

GULATI, R.; NOHRIA, N.; ZAHEER, A. Strategic Networks. **Strategic Management Journal**, v. 21, p. 203-215, 2000.

GUNASEKARAN, A.; PAPADOPOULOS, T.; DUBEY, R.; WAMBA, S. F.; CHILDE, S. J.; HAZEN, B.; AKTER, S. Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance. **Journal of Business Research**, v. 70, p. 308-317, 2017.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; MCGAUGHEY, R. E. A framework for supply chain performance measurement. **International journal of production economics**, v. 87, n. 3, p. 333-347, 2004.

GÜRBÜZ, T. Multiple criteria human performance evaluation using Choquet integral. **International Journal of Computational Intelligence Systems**, v. 3, n. 3, p. 290-300, 2010.

GÜRBÜZ, T.; ALPTEKIN, S. E.; ALPTEKIN, G. I. A hybrid MCDM methodology for ERP selection problem with interacting criteria. **Decision Support Systems**, v. 54, n. 1, p. 206-214, 2012.

HO, W.; XU, X.i; DEY, P. K. Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. **European Journal of operational research**, v. 202, n. 1, p. 16-24, 2010.

HOE, L. W.; DIN, M. A.; SIEW, L. W.; WAI, C. J. Retracted: Evaluation on the performance of suppliers in Malaysia with TOPSIS model. **Journal of Fundamental and Applied Sciences**, v. 10, n. 6S, p. 406-415, 2018.

HOSSEINI, S.; AL KHALED, A.. A hybrid ensemble and AHP approach for resilient supplier selection. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 30, n. 1, p. 207-228, 2019.

HURSON, C.; SISKOS, Y. A synergy of multicriteria techniques to assess additive value models. **European Journal of Operational Research**, v. 238, n. 2, p. 540-551, 2014.

INAMINE, R.; ERDMANN, R. H.; MARCHI, J. J. Análise do sistema eletrônico de compras do governo federal brasileiro sob a perspectiva da criação de valor público. **Revista de Administração**, v. 47, n. 1, p. 124- 139, 2012.

ISHIZAKA, A.; NEMERY, P. Multi-criteria decision analysis: methods and software. **John Wiley & Sons**, 2013.

JARDIM, J. *et al*. Airports' Operational Performance and Efficiency Evaluation Based on Multicriteria Decision Analysis (MCDA) and Data Envelopment Analysis (DEA) Tools. **Journal of Spatial and Organizational Dynamics**, v. 3, n. 4, p. 296-310, 2015.

JIN, YANNAN; HU, Q.; KIM, S. W.; ZHOU, S. X.. Supplier development and integration in competitive supply chains. **Production and Operations Management**, v. 28, n. 5, p. 1256-1271, 2019.

JOERIN, F. *et al*. Using multi-criteria decision analysis to assess the vulnerability of drinking water utilities. **Environmental monitoring and assessment**, v. 166, n. 1-4, p. 313-330, 2010.

KANG, H. Y.; LEE, A. H. I.; YANG, C. Y. A fuzzy ANP model for supplier selection as applied to IC packaging**. Journal of Intelligent Manufacturing**, v.23, n.5, p.1477-1488, 2012.

KAPLAN, R. S. e NORTON, D. P. **A Estratégia em Ação : balanced scorecard**. Tradução de Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

KEEGAN, D. P.; EILER, R. G.; JONES, C. R. Are your performance measures obsoletes? **Management Accounting**. V. 70, n.1, p.45-50, jun. 1991.

KIM, S. H.; HULLAND, J.; EOM, H. J. USE OF ITEM RESPONSE THEORY IN MARKETING RESEARCH. In: **2018 Global Marketing Conference at Tokyo**. 2018. p. 1503-1503.

KNOLL, M. AZ; HOUTS, C. R. The financial knowledge scale: An application of item response theory to the assessment of financial literacy. **Journal of Consumer Affairs**, v. 46, n. 3, p. 381-410, 2012.

KOCAOĞLU, B.; GÜLSÜN, B.; TANYAŞ, M. A SCOR based approach for measuring a benchmarkable supply chain performance. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 24, n. 1, p. 113-132, 2013.

KOMCHORNRIT, K. The selection of dry port location by a hybrid CFA-MACBETH-PROMETHEE method: A case study of southern thailand. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 33, n. 3, p. 141-153, 2017.

KUNDAKCI, N. An integrated method using MACBETH and EDAS methods for evaluating steam boiler alternatives. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 26, n. 1-2, p. 27-34, 2019.

LACERDA, R.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

LAGUAPILLO, B.; CAROLINA, V. **Selección de Proveedores con base en Modelo Multicriterio Aditivo con Información Parcial**. 2015. 55 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 2015.

LAI, K. H.; NGAI, E. W. T.; CHENG, T. C. E. Measures for evaluating supply chain performance in transport logistics. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 38, n. 6, p. 439-456, 2002.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The international journal of logistics management**, v. 9, n. 2, p. 1-20, 1998.

LAMBERT, D. M.; POHLEN, T. L. Supply Chain Metrics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 12, n. 1, p. 1-19, 2001.

LASCH, R.; JANKER, C. G. (Ed.). **Logistik Management: Innovative Logistikkonzepte**. Springer-Verlag, 2005.

LAURAS, M.; MARQUES, G.; GOURC, D. Towards a multi-dimensional project Performance Measurement System. **Decision Support Systems**, v. 48, n. 2, p. 342-353, 2010.

LAVOIE, R. *et al*. Integrating groundwater into land planning: a risk assessment methodology. **Journal of environmental management**, v. 154, p. 358-371, 2015.

LAVOIE, R.; DESLANDES, J.; PROULX, F. Assessing the ecological value of wetlands using the MACBETH approach in Quebec City. **Journal for nature conservation**, v. 30, p. 67-75, 2016.

LAVOIE, R.; DESLANDES, J.; PROULX, F. Assessing the ecological value of wetlands using the MACBETH approach in Quebec City. **Journal for nature conservation**, v. 30, p. 67-75, 2016.

LAVOIE, R.; JOERIN, F.; RODRIGUEZ, M. ATES: a geo-informatics decision aid tool for the integration of groundwater into land planning. **Journal of Hydroinformatics**, v. 17, n. 5, p. 771-788, 2015.

LEHTINEN, J.; AHOLA, T. Is performance measurement suitable for an extended enterprise?. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 30, n. 2, p. 181-204, 2010.

LEITÃO, L.; SANTOS, J. G. A zona de proteção especial da "ria de aveiro"; ensaio metodológico para a construção de uma carta de vulnerabilidade para apoio à gestão ecológica da paisagem. **Territórios de água territories water**, p. 419, 2016.

LIMA-JUNIOR, F. R.; CARPINETTI, L. C. R. Combining SCOR® model and fuzzy TOPSIS for supplier evaluation and management. **International Journal of Production Economics**, v. 174, p. 128-141, 2016.

LIMA-JUNIOR, F. R.; CARPINETTI, L. C. R. Quantitative models for supply chain performance evaluation: a literature review. **Computers & Industrial Engineering**, v. 113, p. 333-346, 2017.

LIN, H.-L. E LIN, E. S. FDI, Trade, and Product Innovation: Theory and Evidence. **Southern Economic Journal,** v. 77, n. 2, p. 434-464, 2010.

LIOU, J. JH; CHUANG, YC.; TZENG, GH. A fuzzy integral-based model for supplier evaluation and improvement. **Information Sciences**, v. 266, p. 199-217, 2014.

LONGARAY, A. A. *et al*. Modelo multicritério de apoio à decisão construtivista para avaliação de desempenho do trade marketing: um caso ilustrado no setor farmacêutico. **Revista Produção Online**, v. 16, n. 1, p. 49-76, 2016.

LOURENCO, J. C.; MORTON, A.; BANA E COSTA, C. A. PROBE—a multicriteria decision support system for portfolio robustness evaluation. **Decision support systems**, v. 54, n. 1, p. 534-550, 2012.

LOURENÇO, J. C.; SOARES, J. O.; BANA E COSTA, C. A. Portfolio robustness evaluation: a case study in the electricity sector. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 23, n. 1, p. 59-80, 2017.

LUTHRA, S.; GOVINDAN, K.; KANNAN, D.; MANGLA, S. K.; GARG, C. P. An integrated framework for sustainable supplier selection and evaluation in supply chains. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 1686-1698, 2017.

MAGALHAES, L. B. *et al*. Decision support study: the choice of" number 10" ideal method based on Macbeth/ESTUDO DE APOIO A DECISAO: A ESCOLHA DO" CAMISA 10" IDEAL BASEADO NO METODO MACBETH. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, v. 8, n. 29, p. 113-129, 2016.

MAHDILOO, M.; SAEN, R. F.; LEE, K-H. Technical, environmental and eco-efficiency measurement for supplier selection: An extension and application of data envelopment analysis. **International journal of production economics**, v. 168, p. 279-289, 2015.

MARI, S. I.; MEMON, M. S.; RAMZAN, M. B.; QURESHI, S. M.; IQBAL, M. W. l. Interactive Fuzzy Multi Criteria Decision Making Approach for Supplier Selection and Order Allocation in a Resilient Supply Chain. **Mathematics**, v. 7, n. 2, p. 137, 2019.

MARQUES, G.; GOURC, D.; LAURAS, Matthieu. Multi-criteria performance analysis for decision making in project management. **International Journal of Project Management**, v. 29, n. 8, p. 1057-1069, 2011.

MARQUES, M.; NEVES-SILVA, R. Decision support for energy savings and emissions trading in industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 88, p. 105-115, 2015.

MARQUES, S. C.R. *et al*. Classifying urban residential areas based on their exposure to crime: A constructivist approach. **Sustainable cities and society**, v. 39, p. 418-429, 2018.

MARTÍN, P. *et al.* Development of a multi-criteria evaluation system to assess growing pig welfare. **animal**, v. 11, n. 3, p. 466-477, 2017.

MATEUS, R. J. G.; BANA E COSTA, J. C.; MATOS, P. V. Supporting multicriteria group decisions with MACBETH tools: selection of sustainable brownfield redevelopment actions. **Group Decision and Negotiation**, v. 26, n. 3, p. 495-521, 2017.

MAYAG, B.; GRABISCH, M.; LABREUCHE, C. A characterization of the 2-additive Choquet integral through cardinal information. **Fuzzy sets and Systems**, v. 184, n. 1, p. 84-105, 2011.

MELNYK, S. A.; NARASIMHAN, R.; DECAMPOS, H. A. Supply chain design: issues, challenges, frameworks and solutions. 2014.

MEMARI, A.; DARGI, A.; JOKAR, M. R. A.; AHMAD, R.; RAHIM, A. R. A.. Sustainable supplier selection: A multi-criteria intuitionistic fuzzy TOPSIS method. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 50, p. 9-24, 2019.

MÉNDEZ, P. *et al*. Measurement of US Equity Mutual Funds' Environmental Responsibility Attractiveness for an Individual Investor. **Open Journal of Business and Management**, v. 2, n. 02, p. 85, 2014.

MIGUEL, P. A. C. (org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

MIRANDA JUNIOR, A. G. *et al*. Multicriteria and multivariate analysis for port performance evaluation. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 450-456, 2012.

MIRANDA, M.; BALTAZAR, M. E.; SILVA, J. Airlines performance and eflciency evaluation using a mcda methodology. the case for low cost carriers vs legacy carriers. **Open Engineering**, v. 6, n. 1, 2016.

MOHANTY, M. K.; GAHAN, P. Supplier performance measurement in discrete manufacturing industry-empirical study on Indian manufacturing sector. **Journal of Business Economics and Management**, v. 14, n. 2, p. 330-347, 2013.

MONTIGNAC, F.; NOIROT, I.; CHAUDOURNE, S. Multi-criteria evaluation of on-board hydrogen storage technologies using the MACBETH approach. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 34, n. 10, p. 4561-4568, 2009.

MONTIGNAC, F.; NOIROT, I.; CHAUDOURNE, S. Multi-criteria evaluation of on-board hydrogen storage technologies using the MACBETH approach. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 34, n. 10, p. 4561-4568, 2009.

MORAES, L. N. **Proposta de ferramenta de análise multicritério de apoio à gestão municipal da mobilidade urbana**. 2017. 143 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017.

MORALES, D. **Proposta de uma ferramenta para avaliação de fornecedores de serviços utilizando métodos estatísticos: um estudo de caso no setor público**. 2016. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

MURRAY, A. L. ALLISON, C.; SMITH, P. L.; BARON-COHEN, S.; BOOTH, T.; AUYEUNG, B. Investigating diagnostic bias in autism spectrum conditions: an item response theory analysis of sex bias in the AQ-10. **Autism Research**, v. 10, n. 5, p. 790-800, 2017.

NAKANO, D. Métodos de pesquisa adotados na engenharia de produção e gestão de operações. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**, v. 2, p. 65-74, 2010.

NEELY, A. D.; ADAMS, C.; KENNERLEY, M. **The performance prism: The scorecard for measuring and managing business success**. London: Prentice Hall Financial Times, 2002.

NEVES, A. R.; LEAL, V.; LOURENÇO, J. C. A methodology for sustainable and inclusive local energy planning. **Sustainable cities and society**, v. 17, p. 110-121, 2015.

NOORIZADEH, A.; PELTOKORPI, A.I.; AVKIRAN, N. K. Supplier performance evaluation in construction projects: challenges and possible solutions. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 145, n. 4, p. 04019007, 2019.

NOROUZIZADEH, M.; SHAHROKHI, M. Evaluating and Ranking Suppliers by a Multi-Attribute Decision Making Approach Under Uncertainty (Case Study: Steel Industry).

In: **2019 15th Iran International Industrial Engineering Conference (IIIEC)**. IEEE, 2019. p. 106-111.

NUDURUPATI, Sai S. *et al*. State of the art literature review on performance measurement. **Computers & Industrial Engineering**, v. 60, n. 2, p. 279-290, 2011.

NUNES, L. C. *et al*. Toward an application to psychological disorders diagnosis. In: **Software tools and algorithms for biological systems**. Springer, New York, NY, 2011. p. 573-580.

OLIVEIRA, M. D.; BANA E COSTA, C. A.; LOPES, D. F. Designing and exploring risk matrices with MACBETH. **International Journal of Information Technology & Decision Making**, v. 17, n. 01, p. 45-81, 2018.

OLIVEIRA, M. D.; LOPES, D. F.; BANA E COSTA, C. A. Improving occupational health and safety risk evaluation through decision analysis. **International Transactions in Operational Research**, v. 25, n. 1, p. 375-403, 2018.

OSIRO, L.; LIMA-JUNIOR, F. R.; CARPINETTI, L. C. R. A fuzzy logic approach to supplier evaluation for development. **International Journal of Production Economics**, v. 153, p. 95-112, 2014.

PACHECO JÚNIOR, W.; PEREIRA, V. L.D. V.; PEREIRA FILHO, H.V. **Pesquisa científica sem tropeços: abordagem sistêmica**. São Paulo: Atlas, 2007.

PALACIOS, O. Y. S.; RINCÓN, P. C. N.; CORRIOU, J. P.; PARDO, M. C.; FONTEIX, C. Multicriteria optimization of production conditions for a new phthalate-free PVC plasticizer. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, v. 20, n. 4, p. 1985-1992, 2014.

PALACIOS, O. Y. S; Rincón, P. C. N.; Corriou, J. P.; Pardo, M. C.; Fonteix, C. Multicriteria optimization of production conditions for a new phthalate-free PVC plasticizer. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, v. 20, n. 4, p. 1985-1992, 2014.

PAPADOPOULOS, A. M.; KONIDARI, P. Overview and selection of multi-criteria evaluation methods for mitigation/adaptation policy instruments. **PROMITHEAS-4 Report**, 2011.

PARK, S.; LEE, T-E.; SUNG, C.S. A three-level supply chain network design model with risk-pooling and lead times. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 46, n. 5, p. 563-581, 2010.

PENA, C. S.; COSTA, M. A.; OLIVEIRA, R. P. B. A new item response theory model to adjust data allowing examinee choice. **PloS one**, v. 13, n. 2, p. e0191600, 2018.

PEREIRA, T. M. S. **Desenvolvimento de um índice de complexidade para gestão de projectos no Downstream do Oil & Gás: uma aplicação do Macbeth**. 2017. 63 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Lisboa, Portugal, 2017.

PLEBANKIEWICZ, E.; KUBEK, D. Multicriteria Selection of the Building Material Supplier Using AHP and Fuzzy AHP. **Journal of Construction Engineering and Management**, v.142, n.1, p.1-7, 2015.

POTOMKIN, M. M. Evaluating the Validity of Multicriteria Decision-Making. **Cybernetics and Systems Analysis**, v. 54, n. 6, p. 930-935, 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2.ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

REBOLLEDO, C.; JOBIN, M. H. Manufacturing and supply alignment: Are different manufacturing strategies linked to different purchasing practices?. **International Journal of Production Economics**, v. 146, n. 1, p. 219-226, 2013.

REISE, S.P.; AINSWORTH, A. T.; HAVILAND, M. G. Item Response Theory. Fundamentals, Applications, and Promise in Psychological Research. **Current Directions in Psychological Science**, n.2, v. 14, p.95-101, 2005.

REZAEI, H. R.; TALEGHANI, M.; SHAFIEYAN, M.; NIKANDAM, T. Supplier selection in the sustainable supply chain: The application of analytic hierarchy process and fuzzy data envelopment analysis. **Iranian Journal of Optimization**, v. 11, n. 1, p. 33-47, 2019.

ROSYIDI, C. N.; MURTISARI, R.; JAUHARI, Wakhid Ahmad. A concurrent optimization model for supplier selection with fuzzy quality loss. **Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)**, v. 10, n. 1, p. 98-110, 2017.

ROUBENS, M.; RUSINOWSKA, A.; DE SWART, H. Using MACBETH to determine utilities of governments to parties in coalition formation. **European Journal of Operational Research**, v. 172, n. 2, p. 588-603, 2006.

ROY, Bernard. **Multicriteria methodology for decision aiding**. Springer Science & Business Media, 2013.

RUEDA, X.; GARRETT, R. D.; LAMBIN, E. F. Corporate investments in supply chain sustainability: Selecting instruments in the agri-food industry. **Journal of cleaner production**, v. 142, p. 2480-2492, 2017.

SAATY, T.L. **The analytic hierarchy process**, McGrawHill, New York, 1980.

SAEN, R. F. A new mathematical approach for suppliers selection: Accounting for non-homogeneity is important. **Applied mathematics and computation**, v. 185, n. 1, p. 84-95, 2007.

SAHU, A.; DATTA, S.; MAHAPATRA, S. S. Evaluation and selection of resilient suppliers in fuzzy environment: Exploration of fuzzy-VIKOR. **Benchmarking: An International Journal**, v. 23, n. 3, p. 651-673, 2016.

SAMEJIMA, F. Progress in the technology of measurement: applications of item response models. **Psychological Assessment**, v. 10, p. 345-359., 1969.

SANCHEZ-LOPEZ, R.; BANA E COSTA, C. A.; BAETS, B. The MACBETH approach for multi-criteria evaluation of development projects on cross-cutting issues. **Annals of Operations Research**, v. 199, n. 1, p. 393-408, 2012.

SANTOS, K. V. D. **Avaliação de desempenho de fornecedores em cadeias de suprimentos utilizando a Teoria de Resposta ao Item**. 2017. 221f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

SANTOS, T. S. S.; Julian, C.; Andrade, D. F.; Villar, B. S.; Piccinelli, R., GG, M.; Huybrechts, I.. Measuring nutritional knowledge using Item Response Theory and its validity in European adolescents. **Public health nutrition**, v. 22, n. 3, p. 419-430, 2019.

SARKIS, J.; DHAVALE, D. G. Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework. **International Journal of Production Economics**, v.166, p.177-191, 2014.

SCHALTEGGER, S.; BURRITT, R. Measuring and managing sustainability performance of supply chains: Review and sustainability supply chain management framework. **Supply Chain Management: An International Journal,** v.19, n.3, p.232-241, 2014.

SCHMIDT, Â. M. A. **Processo de apoio à tomada de decisão abordagens: AHP e Macbeth**. 1995. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

SEÇKIN, F.; ŞEN, C. G. Conceptual framework for buyer-supplier integration strategies and their association to the supplier selection criteria in the light of sustainability. **Journal of Aeronautics and Space Technologies**, v. 11, n. 2, p. 83-106, 2018.

SELLITTO, M. A.; PEREIRA, G. M.; BORCHARDT, M.; SILVA, R. I.; VIEGAS, C. V. A SCOR-based model for supply chain performance measurement: application in the footwear industry. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 16, p. 4917-4926, 2015.

SEVKLI, M. An application of the fuzzy ELECTRE method for supplier selection. **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 12, p. 3393-3405, 2010.

SEVKLI, M. *et al*. An application of data envelopment analytic hierarchy process for supplier selection: a case study of BEKO in Turkey. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 9, p. 1973-2003, 2007.

SHAFIEE, M.; LOTFI, F. H.; SALEH, H. Supply chain performance evaluation with data envelopment analysis and balanced scorecard approach. **Applied Mathematical Modelling**, v. 38, n. 21, p. 5092-5112, 2014.

SHI, P. *et al*. A decision support system to select suppliers for a sustainable supply chain based on a systematic DEA approach. **Information Technology & Management**, v.16, n.1, p.39-49, 2014.

SILLANPÄÄ, I. Empirical study of measuring supply chain performance. **Benchmarking: An International Journal**, v. 22, n. 2, p. 290-308, 2015.

SILUK, J C. M.; KIPPER, L. M., NARA, E. O. B.; NEUENFELDT JUNIOR, A. L.; DAL FORNO, A. J.; SOLIMAN, M.; CHAVES, D. M. D. S. A performance measurement decision support system method applied for technology-based firms' suppliers. **Journal of Decision Systems**, v. 26, n. 1, p. 93-109, 2017.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2005.

SILVA, V. A. M. A. **Sustentabilidade na selecção de fornecedores: aplicação da metodologia MACBETH**. DISSERTAÇÃO. 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Universidade de Aveiro, Portugal, 2009.

SOUZA, G. C. Closed-loop supply chains: a critical review, and future research. **Decision Sciences**, v. 44, n. 1, p. 7-38, 2013.

SOUZA, M. F.; SANTOS, A. D. F. D.; REIS, I. A.; SANTOS, M. A. D. C.; JORGE, A. D. O.; MACHADO, A. T. G. D. M.; CHERCHIGLIA, M. L. Care coordination in PMAQ-AB: an Item Response Theory-based analysis. **Revista de saude publica**, v. 51, p. 87, 2017.

STADTLER, H. Supply chain management: An overview. In: **Supply chain management and advanced planning**. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 3-28, 2015.

STELLACCI, S. *et al.* Multi-criteria analysis of rehabilitation techniques for traditional timber frame walls in Pombalino buildings (Lisbon). **Journal of Building Engineering**, v. 16, p. 184-198, 2018.

SUPPLY CHAIN COUNCIL. **The supply chain operations reference (SCOR) model.** Disponível em: <www.apics.org/apics-for-business/products-and-services/apics-scc-frameworks/scor> Acesso em: 15 ago 2018.

TANACA, E. K. T. **Proposta de modelo de avaliação de fornecedores do Programa de Aquisição de Alimentos do Município de São Paulo – SP**. 2012. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

TAY, L.; NEWMAN, D. A.; VERMUNT, J. K. Using mixed-measurement item response theory with covariates (MM-IRT-C) to ascertain observed and unobserved measurement equivalence. **Organizational Research Methods**, v. 14, n. 1, p. 147-176, 2011.

TAY, LOUIS; ALI, U. S.; DRASGOW, F.; WILLIAMS, B. Fitting irt models to dichotomous and polytomous data: Assessing the relative model–data fit of ideal point and dominance models. **Applied Psychological Measurement**, v. 35, n. 4, p. 280-295, 2011.

THOMAS, M. L. Advances in applications of item response theory to clinical assessment. **Psychological assessment**, 2019.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British journal of management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

TSENG, M-L.; LIM, M. K.; WONG, W. P.; CHEN, Y. C.; ZHAN, Y. A framework for evaluating the performance of sustainable service supply chain management under uncertainty. **International Journal of Production Economics**, v. 195, p. 359-372, 2018.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. Pesquisa-ação na Engenharia de Produção. In: CAUCHICK MIGUEL, Paulo Augusto (Org.). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. P. 149-167.

VERNADAT, F. *et al.* VR-PMS: a new approach for performance measurement and management of industrial systems. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 23-24, p. 7420-7438, 2013.

VESYROPOULOS, N.; GEORGIADIS, C. K. QoS-Based Filters in Web Service Compositions: Utilizing Multi-Criteria Decision Analysis Methods. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 22, n. 5-6, p. 279-292, 2015.

VESYROPOULOS, N.; GEORGIADIS, C. K. QoS-Based Filters in Web Service Compositions: Utilizing Multi-Criteria Decision Analysis Methods. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, *v.* 22.5-6, p. 279-292, 2015.

VEY, I. H. **Avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente baseada na teoria da resposta ao item.** 2011. 277 f. Tese (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Santa Catarina, 2011.

VIANA, J. C.; ALENCAR, L. H. Metodologias para seleção de fornecedores: uma revisão da literatura**. Produção**, v. 22, n. 4, p. 625-636, 2012.

VIEIRA, K. M.; MOREIRA JUNIOR, F. J.; POTRICH, A. C. G.. Financial education indicator: proposal of an instrument from the Item Response Theory. **Educação & Sociedade**, v. 40, 2019.

WANG, CN.; NGUYEN, V. T.; THAI, H. T. N.; TRAN, N. N.; TRAN, T. L. A. Sustainable supplier selection process in edible oil production by a hybrid fuzzy analytical hierarchy process and green data envelopment analysis for the SMEs food processing industry. **Mathematics**, v. 6, n. 12, p. 302, 2018.

WANG, J. F. Cross Evaluation Grey Correlation Decision Model and Its Application in Supplier Selection. **Proceedings of 2013 IEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services (GSIS)**, v.2013, p.20-22, 2013.

WĄTRÓBSKI, J.; SAŁABUN, W.; LADORUCKI, G. The temporal supplier evaluation model based on multicriteria decision analysis methods. In: **Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems**. Springer, Cham, p. 432-442, 2017.

WILDING, R. *et al*. Conducting content-analysis based literature reviews in supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, 2012.

WILDING, R. *et al*. The governance of supply networks: a systematic literature review. **Supply Chain Management: an international journal**, 2012.

WU, T.; BLACKHURST, J. Supplier evaluation and selection: an augmented DEA approach. **International Journal of Production Research**, v. 47, n. 16, p. 4593-4608, 2009.

YADAV, R.; SHARMA, S. K.; TARHINI, Ali. A multi-analytical approach to understand and predict the mobile commerce adoption. **Journal of enterprise information management**, v. 29, n. 2, p. 222-237, 2016.

YAKOVIEVA, N.; SARKIS, J.; SLOAN, T. W. Sustainable benchmarking of food supply chains. **George Perkins Marsh Institute Working Paper**, v. 2, p. 2009, 2009.

YANG, J. L; CHIU, H. N.; TZENG, G. H.; YEH, R. H. Vendor selection by integrated fuzzy MCDM techniques with independent and interdependent relationships. **Information Sciences**, v. 178, n. 21, p. 4166-4183, 2008.

YAO, X., L., J.; SUN, X.; WU, D. Insights into tolerability constraints in multi-criteria decision making: Description and modeling. **Knowledge-Based Systems**, v. 162, p. 136-146, 2018.

ZHANG, BO; CAO, M.; TAY, L.; LUO, J.; DRASGOW, F. Examining the Item Response Process to Personality Measures in High. 2019.

ZHANG, Y; ZUO, F. Selection of risk response actions considering risk dependency. **Kybernetes**, vol. 45, n. 10 p. 1652 – 1667, 2016.

ZICKAR, M. L. J.; GIBBY, R. T. E.; ROBIE, C. Uncovering faking samples in applicant, incumbent, and experimental data sets: An application of mixed-model item response theory. **Organizational Research Methods**, v. 7, n. 2, p. 168-190, 2004.

APÊNDICE A- Resumo para aplicação da pesquisa com os decisores

APRESENTAÇÃO	
A presente pesquisa de mestrado intitula-se "*Proposta de um método para avaliar o desempenho de fornecedores: um estudo de caso no setor alimentício*", faz parte do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal da Paraíba, (UFPB), Campus de João Pessoa na linha de pesquisa Gestão da produção.	

OBJETIVO DA PESQUISA
O objetivo da pesquisa é desenvolver um método de avaliação de desempenho que auxilie na seleção e gestão de fornecedores. De acordo com uma revisão da literatura foi observado que há uma deficiência nas empresas do ramo alimentício em utilizar métodos de avaliação dos seus fornecedores, gerando assim a motivação desta pesquisa.

INFORMAÇÕES SOBRE O MÉTODO PROPOSTO
O modelo proposto para avaliar o desempenho dos fornecedores considerando a dependência da cadeia de suprimentos de alimentos é composto por duas fases: a ordenação dos critérios de desempenho (dimensões e aspectos de desempenho), segundo à sua importância, para a empresa, e a avaliação dos fornecedores. Na fase de ordenação dos critérios, serão julgadas as dimensões e aspectos de desempenho, presentes na literatura, quanto a sua atratividade para a empresa, através da aplicação do método multicritério MACBETH (*Measuring Attractiveness by Categorical Based Evolution Technique*). Na fase seguinte, serão avaliados os fornecedores da empresa através de um questionário baseado nas dimensões e aspectos analisados anteriormente.

PARTICIPAÇÃO DOS ESPECIALISTAS NO DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO
Para testar o modelo teórico há a necessidade da sua aplicabilidade em uma cadeia de suprimentos real. Para tal, a participação dos decisores é de extrema importância. Os decisores participarão através de entrevistas para ordenar as dimensões e aspectos e avaliar os fornecedores da cadeia de suprimentos. Será uma média de 6 entrevistas com duração média de 1h30 cada, onde o áudio poderá ser gravado com a permissão do respondente. Os decisores serão os gerentes da empresa que tenham conhecimento o suficiente sobre os processos que envolvem os fornecedores.

INSTRUÇÕES PARA AS ENTREVISTAS
As entrevistas se darão em duas etapas, uma para a ordenação das dimensões e aspectos de desempenho e outra para a avaliação dos fornecedores. Para a ordenação das dimensões e aspectos de desempenho, serão feitas duas entrevistas, na primeira será exposto um cenário bom e um ruim para cada critério e perguntado para o especialista, comparando com cada critério dos demais (comparação par a par), em qual dos dois critérios comparados é mais preferível avançar do cenário ruim para o bom cenário. Na segunda aplicação os critérios (dimensões e aspectos de desempenho) serão comparados par a par onde será perguntado entre dois se um é mais atrativo do que o outro, na visão do especialista, e o mesmo responderá SIM ou NÃO. Estas duas entrevistas serão

realizadas com o auxílio do programa computacional M-MACBETH, onde as respostas dos especialistas serão inseridas no programa em tempo real. Na segunda fase será utilizado um questionário, onde serão realizadas perguntas relacionadas ao comportamento dos fornecedores da empresa, referente aos critérios analisados anteriormente, a resposta poderá ser "*jamais; raramente; às vezes; na maioria das vezes; sempre; sem opinião/não sabe opinar; não se aplica ao relacionamento analisado*". O entrevistador deve assinalar apenas uma dessas sete opções com um "X".

ANEXO A – Instrumento de aplicação da escala de desempenho de Santos (2017)

Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (CUSTOS)	Jamais	Raramente	Às vezes	Na maioria das vezes	Sempre	Sem opinião/ Não sabe opinar	Não se aplica ao relacionamento analisado
O fornecedor observa ineficiências em processos e atua sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios							
O fornecedor reformula seus procedimentos (operações) no intuito de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades							
O fornecedor busca realizar as atividades da melhor maneira possível							
O fornecedor evita retrabalhos							
O fornecedor realiza suas atividades dentro do orçamento previamente planejado e acordado entre as partes							
Percebo valor agregado no preço pago pelo produto/serviço fornecido (Entenda valor agregado como uma superação de expectativa em relação aos benefícios funcionais do bem adquirido)							
O valor cobrado é condizente com a qualidade do produto/serviço fornecido							

Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (TEMPO)	Jamais	Raramente	Às vezes	Na maioria das vezes	Sempre	Sem opinião/ Não sabe opinar	Não se aplica ao relacionamento analisado
O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é rápido							
O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é simples							
O ATENDIMENTO a um pedido de compra é rápido							
O fornecedor atende aos pedidos dentro do prazo combinado							
O fornecedor apresenta tempo de entrega competitivo (igual ou melhor) em relação às outras empresas similares no mercado							
O fornecedor atrasa no atendimento de um pedido							
O fornecedor disponibiliza informações em tempo real quanto a situação da entrega do pedido (em despache; em trânsito; entregue)							
Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (QUALIDADE)	Jamais	Raramente	Às vezes	Na maioria das vezes	Sempre	Sem opinião/ Não sabe opinar	Não se aplica ao relacionamento analisado
O fornecedor sugere ações de melhorias para a empresa respondente							
O fornecedor está disposto a realizar atividades em conjunto com a empresa respondente							
O fornecedor auxilia a empresa respondente na resolução de problemas técnicos (eventuais falhas, avarias ou defeitos específicos ao produto/serviço fornecido)							
O fornecedor faz o que for necessário para atender as solicitações da empresa respondente, mesmo que fuja às suas atribuições habituais							
As mercadorias fornecidas pelo fornecedor são retornadas por desconformidade (produtos/serviços que não atendem determinado requisito)							
O fornecedor apresenta problemas de conformidade (produtos/serviços que não atendem determinado requisito)							
Os funcionários da empresa fornecedora são sempre educados e solícitos quando se relacionando com representantes da empresa respondente							

Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (QUALIDADE)	Jamais	Raramente	Às vezes	Na maioria das vezes	Sempre	Sem opinião/ Não sabe opinar	Não se aplica ao relacionamento analisado
A empresa fornecedora tem facilidade em compreender os desejos e necessidades da empresa respondente							
O fornecedor atende completamente às especificações definidas pela empresa respondente na solicitação do pedido							
O fornecedor está disponível para atender as necessidades da empresa respondente no que diz respeito às entregas							
O fornecedor entrega pedidos com defeitos							
O fornecedor transfere conhecimentos a empresa respondente							
A empresa respondente e a empresa fornecedora trocam informações que ajudam a estabelecer o planejamento de negócios							
A empresa fornecedora apresenta certificações nacionais de qualidade	( ) SIM		( ) NÃO		( ) Sem opinião/ Não sabe opinar		
A empresa fornecedora apresenta certificações internacionais de qualidade	( ) SIM		( ) NÃO		( ) Sem opinião/ Não sabe opinar		
Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (FLEXIBILIDADE)	Jamais	Raramente	Às vezes	Na maioria das vezes	Sempre	Sem opinião/ Não sabe opinar	Não se aplica ao relacionamento analisado
O fornecedor se adapta rapidamente a variações requeridas pela empresa respondente							
O fornecedor detém uma grande variedade de produtos e serviços							
O fornecedor detém a capacidade de atender a variações repentinas de volume de produtos solicitados							
A empresa fornecedora dispõe de várias opções no que concerne as formas de realizar o pagamento pelos produtos/serviços solicitados							

Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (FLEXIBILIDADE)	Jamais	Raramente	Às vezes	Na maioria das vezes	Sempre	Sem opinião/ Não sabe opinar	Não se aplica ao relacionamento analisado
Quando surge algum problema, na empresa fornecedora ou na empresa respondente, as organizações conseguem trabalhar em conjunto e chegar a uma resolução viável							
A empresa fornecedora é capaz de atender à pedidos não frequentes e urgentes da empresa respondente							
A empresa fornecedora consegue flexibilizar suas operações (atividades) para atender necessidades particulares (específicas, únicas) da empresa respondente							
Quando criticada por alguma falha no atendimento ao pedido do cliente, a empresa fornecedora toma as devidas medidas para corrigir os problemas existentes							
O fornecedor consegue se adequar as variações na necessidade de entrega de pedidos da empresa respondente							
Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (INOVAÇÃO)	Jamais	Raramente	Às vezes	Na maioria das vezes	Sempre	Sem opinião/ Não sabe opinar	Não se aplica ao relacionamento analisado
O fornecedor sabe utilizar conhecimentos disponíveis em seu âmbito de atuação para incrementar a produtividade e qualidade dos produtos							
O fornecedor participa ativamente do processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa respondente							
O fornecedor introduz novos processos para otimizar as operações existentes							
Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (REPUTAÇÃO / EXPERIÊNCIA NO SETOR)	( ) SIM		( ) NÃO		( ) Sem opinião/ Não sabe opinar		
O fornecedor atua no setor do produto/serviço fornecido há pelo menos 5 anos							
O fornecedor é reconhecido pela qualidade dos seus produtos/serviços							

Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (REPUTAÇÃO / EXPERIÊNCIA NO SETOR)	( ) SIM	( ) NÃO	( ) Sem opinião/ Não sabe opinar
A empresa fornecedora é referência no mercado em que atua			
O fornecedor tem fama de cumprir seus prazos e atender com excelência aos pedidos			
A empresa fornecedora detém uma imagem de "empresa verde"			

Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (SUSTENTABILIDADE)	Jamais	Raramente	Às vezes	Na maioria das vezes	Sempre	Sem opinião/ Não sabe opinar	Não se aplica ao relacionamento analisado
O fornecedor retorna para os devidos agentes partes descartadas em seus processos para que as mesmas sejam retrabalhadas							
O fornecedor adota a reciclagem em seus processos							
O fornecedor busca alternativas para diminuir os custos ambientais nos processos existentes							
O fornecedor determina metas de usos de recursos (energia, papel, água, etc)							
O fornecedor descumpre normas ambientais							
A empresa fornecedora realiza ações no intuito de promover o bem-estar social da região em que atua							
O fornecedor atende ao tempo planejado para a execução das ações de programas ambientais							
O fornecedor atende a solicitações de pedidos de produtos sustentáveis							
A empresa respondente sabe que pode contar com a atitude ética do fornecedor quanto as questões ambientais							
A empresa fornecedora realiza investimentos em prol da sustentabilidade do seu negócio							
A empresa fornecedora cumpre as normas de segurança do trabalho							
A empresa fornecedora adota uma postura ética na condução dos seus negócios							
A empresa fornecedora atua de maneira que indica sua preocupação com o meio ambiente							

Avalie as afirmativas a seguir, de acordo com o desempenho da empresa fornecedora (SUSTENTABILIDADE)	Jamais	Raramente	Às vezes	Na maioria das vezes	Sempre	Sem opinião/ Não sabe opinar	Não se aplica ao relacionamento analisado
A empresa fornecedora preza pelo uso de materiais "amigáveis ao meio ambiente"							
O produto fornecido pela empresa pode ser considerado sustentável							
Os funcionários da empresa fornecedora são treinados para consumir o mínimo de recursos na realização das suas tarefas							
A empresa fornecedora utiliza "tecnologia verde" para a execução das suas atividades							
A empresa fornecedora gere eficientemente os resíduos gerados por suas operações							
A empresa fornecedora realiza ações no intuito de compensar seu impacto ambiental em virtude do lixo produzido							
A empresa fornecedora apresenta certificações nacionais de sustentabilidade	( ) SIM		( ) NÃO			( ) Sem opinião/ Não sabe opinar	
A empresa fornecedora apresenta certificações internacionais de sustentabilidade	( ) SIM		( ) NÃO			( ) Sem opinião/ Não sabe opinar	

Fonte: Extraído de Santos (2017)

ANEXO B - Itens elaborados por aspectos e dimensões

DIMENSÃO	ASPECTO	ITEM
CUSTO	Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho	O fornecedor observa ineficiências em processos e atua sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios
	Iniciativas dos Fornecedores para Diminuir os Custos/ Retrabalho e Eficiência do Trabalho	O fornecedor reformula seus procedimentos no intuito de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades
	Eficiência do Trabalho	O fornecedor busca realizar as atividades da melhor maneira possível
	Eficiência do Trabalho	O fornecedor comete erros
	Eficiência do Trabalho	O fornecedor apresenta desperdícios
	Eficiência do Trabalho	O fornecedor evita retrabalhos
	Variação do Custo em relação ao Custo Esperado	O fornecedor realiza suas atividades dentro do orçamento planejado
	Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado	Percebo valor agregado no preço pago pelo produto/serviço fornecido
	Preço do Fornecedor *versus* Preço Praticado no Mercado	O valor cobrado é condizente com a qualidade do produto/serviço fornecido
TEMPO	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é rápido
	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é simples
	Tempo do Ciclo do Pedido de Compra/ Procedimentos de Reserva do Fornecedor e *Lead time / Lead Time* do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria	O atendimento a um pedido de compra é rápido
	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas	O fornecedor atende aos pedidos dentro do prazo combinado
	Lead time / Lead Time do Fornecedor em Relação ao Padrão da Indústria	O fornecedor apresenta tempo de entrega competitivo em relação as outras empresas similares no mercado
	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas	O fornecedor atrasa no atendimento de um pedido
	Informações Sobre Pontualidade/Entregas no tempo correto/ Porcentagem de Entregas Atrasadas	O fornecedor disponibiliza informações em tempo real quando a situação da entrega do pedido (em despache; em trânsito; entregue)
QUALIDADE	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível) /Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	O fornecedor atende a demandas que não foram anteriormente previstas em contrato
	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível) /Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	O fornecedor sugere ações de melhorias para sua empresa respondente

DIMENSÃO	ASPECTO	ITEM
	Parceria entre Comprador e Fornecedor (Nível) /Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	O fornecedor está disposto a realizar atividades em conjunto com a empresa respondente
	Confiança Mutua	A empresa respondente conta com o desempenho certo do seu fornecedor para alcançar seus objetivos/realizar suas atividades
	Assistência do Fornecedor na Resolução de Problemas Técnicos	O fornecedor auxilia a empresa respondente na resolução de problemas técnicos (eventuais falhas, avarias ou defeitos específicos ao produto/serviço fornecido)
	Comprometimento	O fornecedor faz o que for necessário para atender as solicitações da empresa respondente, mesmo que fuja às suas atribuições habituais
	Taxa de rejeição do fornecedor	As mercadorias fornecidas pelo fornecedor são retornadas por desconformidade
	Desempenho histórico	O fornecedor, historicamente, apresenta desempenho perfeito
	Desempenho histórico	Em todos os pedidos atendidos até o momento, o fornecedor nunca apresentou problemas de conformidade
	Atitude dos trabalhadores	Os funcionários da empresa fornecedora são sempre educados e solicitos quando se relacionando com representantes da empresa respondente
	Compreensão das necessidades dos clientes	A empresa fornecedora tem facilidade em compreender os desejos e necessidades da empresa respondente
	Conformidade com as especificações/ Especificações técnicas/ *Design* produto	O fornecedor atende completamente às especificações definidas pela empresa respondente na solicitação do pedido
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	O fornecedor está disponível para atender as necessidades da empresa respondente no que diz respeito às entregas
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	O fornecedor chega nos horários combinados para atender aos pedidos de compra
	Desempenho na Entrega dos Fornecedores / Nível de entregas sem defeitos do fornecedor/ como negociado ou sem atrasos/ Confiabilidade da Entrega/ Entregas sem Defeito	O fornecedor entrega pedidos com defeitos
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de Informações sobre Logística	O fornecedor e empresa respondente trocam informações com frequência

DIMENSÃO	ASPECTO	ITEM
	entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/previsao de demanda/pedido)	
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de Informações sobre Logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/previsao de demanda/pedido)	As informações trocadas entre fornecedor e empresa respondente são precisas
	Disponibilidade/Precisão da Informação/ Satisfação com Transferência de Conhecimento/Qualidade e Frequência de Troca de Informações sobre Logística entre Fornecedor e Cliente/ Compartilhamento de informações (estoque/ previsão de demanda/pedido)	O fornecedor transfere conhecimentos a empresa respondente
FLEXIBILIDADE	Habilidade do Fornecedor em Responder à Problemas de Qualidade	O fornecedor responde a problemas de qualidade com rapidez e eficiência
	Resposta à Mudanças de Produtos	O fornecedor se adapta rapidamente a variações requeridas pela empresa respondente
	Variedade de Produtos e Serviços	O fornecedor detém uma grande variedade de produtos e serviços
	Capacidade de Variação do Volume de Produtos	O fornecedor detém a capacidade de atender a variações repentinas de volume de produtos solicitados
	Condições de pagamento	O fornecedor é tolerante a um eventual atraso de pagamento
	Condições de pagamento	A empresa fornecedora dispõe de várias opções no que concerne as formas de realizar o pagamento pelos produtos/serviços solicitados
	Colaboração / Cooperação	A empresa fornecedora compartilha recursos com a empresa respondente no intuito de alcançar objetivos em comum
	Relacionamento/Resolução de conflitos	As interações entre a empresa fornecedora e a empresa respondente são agradáveis e produtivas
	Relacionamento/Resolução de conflitos e Lidar com reclamações	O fornecedor estabelece mecanismos para avaliar, em particular, a satisfação da empresa respondente com o produto/serviço fornecido (ex. reuniões/eventos/encontros informais)
	Tempo de Desenvolvimento de Produto	O fornecedor necessita de pouco tempo para desenvolver novos produtos

DIMENSÃO	ASPECTO	ITEM
	Assistência Mútua na Resolução de Problemas	Quando surge algum problema, na empresa fornecedora ou na empresa respondente, as organizações conseguem trabalhar em conjunto e chegar a uma resolução viável
	Compartilhamento da tecnologia	A empresa fornecedora compartilha tecnologia com a empresa respondente
	Capacidade de respostas a entregas urgentes	A empresa fornecedora é capaz de atender à pedidos não frequentes e urgentes da empresa respondente
	Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares de clientes/ Customização para cliente	A empresa fornecedora consegue flexibilizar suas operações para atender necessidades particulares da empresa respondente
	Garantia	A empresa fornecedora apresenta garantia à problemas com os produtos e/ou serviços fornecidos
	Garantia	Em caso de necessidade, a garantia do fornecedor realmente funciona
	Comunicação	O processo de comunicação com a empresa fornecedora é simples e eficaz
	Lidar com reclamações	Quando criticada por alguma falha no atendimento ao pedido do cliente, a empresa fornecedora toma as devidas medidas para corrigir os problemas existentes
	Flexibilidade de Entrega do Fornecedor	O fornecedor consegue se adequar as variações na necessidade de entrega de pedidos da empresa respondente
INOVAÇÃO	Níveis de Capacidade Tecnológica/Técnica	O fornecedor sabe utilizar conhecimentos disponíveis em seu âmbito de atuação para incrementar a produtividade e qualidade dos produtos
	Envolvimento no Desenvolvimento de Novos Produtos	O fornecedor participa ativamente do processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa respondente
	Introdução de Novos Processos	O fornecedor introduz anualmente novos processos para otimizar as operações existentes
REPUTAÇÃO/ EXPERIÊNCIA NO SETOR	Experiência no setor	O fornecedor atua no setor do produto/serviço fornecido há pelo menos 5 anos
	Reputação	O fornecedor é reconhecido pela qualidade dos seus produtos/serviços
	Reputação	A empresa fornecedora é referência no mercado em que atua
	Reputação	O fornecedor tem fama de cumprir seus prazos e atender com excelência aos pedidos
SUSTENTABILIDADE	Logistica Reversa/ Nível de retorno dos fornecedores para os fabricantes	O fornecedor retorna para os devidos agentes partes descartadas em seus processos para que as mesmas sejam retrabalhadas

DIMENSÃO	ASPECTO	ITEM
	Economias de Custos Ambientais (uso de água/energia/recursos) Reciclagem/Reutilização/ Redução de emissões - CO2 / Redução no uso de materiais danosos/ Redução de acidentes e problemas de segurança / Evitar desperdício/ Redução de resíduos/ Sistema de certificação para os fornecedores na reciclagem/ Produção de poluição e Eficiência Energética dos Sistemas	O fornecedor adota a reciclagem em seus processos
		O fornecedor busca alternativas para diminuir os custos ambientais nos processos existentes
		O fornecedor determina metas de usos de recursos (energia, papel, água, etc)
	Quantidade de Penalidades Ambientais	O fornecedor descumpre normas ambientais
	Economias de Custos Ambientais (uso de água/energia/recursos) Reciclagem/Reutilização/ Redução de emissões - CO2 / Redução no uso de materiais danosos/ Redução de acidentes e problemas de segurança / Evitar desperdício/ Redução de resíduos/ Sistema de certificação para os fornecedores na reciclagem/ Produção de poluição e Eficiência Energética dos Sistemas	O fornecedor recompensa uso adequado/eficiente de recursos por parte dos seus funcionários
	Responsabilidade social	A empresa fornecedora realiza ações no intuito de promover o bem-estar social da região em que atua
	Tempo Necessário para Implementação de Programas Ambientais/ Cumprimento do Período de Implementação de Programas Ambientais	O fornecedor atende ao tempo planejado para a execução das ações de programas ambientais
	Resposta a Pedidos de Produtos Sustentáveis	O fornecedor atende a solicitações de pedidos de produtos sustentáveis
	Confiança Mútua no que diz Respeito a Questões Ambientais	A empresa respondente sabe que pode contar com a atitude ética do fornecedor quanto as questões ambientais
	Investimento em sustentabilidade	A empresa fornecedora realiza investimentos em prol da sustentabilidade do seu negócio
	Condições do lugar de trabalho (segurança e qualidade de vida)	A empresa fornecedora cumpre as normas de segurança do trabalho
	Condições do lugar de trabalho (segurança e qualidade de vida)	A empresa fornecedora se preocupa com a qualidade de vida dos seus funcionários
	Conduta ética e atendimento às questões legais	A empresa fornecedora adota uma postura ética na condução dos seus negócios
	Preocupação ambiental	A empresa fornecedora atua de maneira que indica sua preocupação com o meio ambiente

DIMENSÃO	ASPECTO	ITEM
	Green image	A empresa fornecedora detém uma imagem de "empresa verde"
	Green product (*design*)/ Uso de materiais "amigáveis ao meio ambiente"	A empresa fornecedora preza pelo uso de materiais "amigáveis ao meio ambiente"
	Green product (*design*)/ Uso de materiais "amigáveis ao meio ambiente"	O produto fornecido pela empresa pode ser considerado sustentável
	Staff environmental training	Os funcionários da empresa fornecedora são treinados para consumir o mínimo de recursos na realização das suas tarefas
	Green competencies/ Green Technology	A empresa fornecedora utiliza "tecnologia verde" para a execução das suas atividades
	Gestão de resíduos/ Compensação por lixo produzido	A empresa fornecedora gere eficientemente os resíduos gerados por suas operações
	Gestão de resíduos/ Compensação por lixo produzido	A empresa fornecedora realiza ações no intuito de compensar seu impacto ambiental em virtude do lixo produzido
	Certificações (Regulares e Internacionais)	A empresa fornecedora apresenta certificações nacionais de qualidade
	Certificações (Regulares e Internacionais)	A empresa fornecedora apresenta certificações nacionais de sustentabilidade
	Certificações (Regulares e Internacionais)	A empresa fornecedora apresenta certificações internacionais de qualidade
	Certificações (Regulares e Internacionais)	A empresa fornecedora apresenta certificações internacionais de sustentabilidade

Fonte: Extraído de Santos (2017)

ANEXO C - Diretrizes para sair do nível 30 e se consolidar no nível 40 da escala

PARA SAIR DO NÍVEL 30 E SE CONSOLIDAR NO NÍVEL 40 A EMPRESA FORNECEDORA DEVE:			
COMEÇAR A APRESENTAR ESFORÇOS		MELHORAR O DESEMPENHO PRÉ-EXISTENTE	
ITEM	**DESCRIÇÃO DO ITEM**	**ITEM**	**DESCRIÇÃO DO ITEM**
1	O fornecedor observa ineficiências em processos e atua sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios	3	O fornecedor busca realizar as atividades da melhor maneira possível
2	O fornecedor reformula seus procedimentos (operações) no intuito de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades	7	O valor cobrado é condizente com a qualidade do produto/serviço fornecido
8	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é rápido	11	O fornecedor atende aos pedidos dentro do prazo combinado
14	O fornecedor disponibiliza informações em tempo real quanto a situação da entrega do pedido (em despache; em trânsito; entregue)	21	Os funcionários da empresa fornecedora são educados e solícitos quando se relacionando com representantes da empresa respondente
16	O fornecedor está disposto a realizar atividades em conjunto com a empresa respondente	22	A empresa fornecedora tem facilidade em compreender os desejos e necessidades da empresa respondente
17	O fornecedor auxilia a empresa respondente na resolução de problemas técnicos (eventuais falhas, avarias ou defeitos específicos ao produto/serviço fornecido)	23	O fornecedor atende completamente às especificações definidas pela empresa respondente na solicitação do pedido
18	O fornecedor faz o que for necessário para atender as solicitações da empresa respondente, mesmo que fuja às suas atribuições habituais	24	O fornecedor está disponível para atender as necessidades da empresa respondente no que diz respeito às entregas
26	O fornecedor transfere conhecimentos a empresa respondente	31	O fornecedor detém uma grande variedade de produtos e serviços
27	A empresa respondente e a empresa fornecedora trocam informações que ajudam a estabelecer o planejamento de negócios	34	Quando surge algum problema, na empresa fornecedora ou na empresa respondente, as organizações conseguem trabalhar em conjunto e chegar a uma resolução viável
33	A empresa fornecedora dispõe de várias opções no que concerne as formas de realizar o pagamento pelos produtos/serviços solicitados	35	A empresa fornecedora é capaz de atender à pedidos não frequentes e urgentes da empresa respondente
37	Quando criticada por alguma falha no atendimento ao pedido do cliente, a empresa fornecedora toma as devidas medidas para corrigir os problemas existentes	38	O fornecedor consegue se adequar as variações na necessidade de entrega de pedidos da empresa respondente
41	O fornecedor introduz novos processos para otimizar as operações existentes	39	O fornecedor sabe utilizar conhecimentos disponíveis em seu âmbito de atuação para incrementar a produtividade e qualidade dos produtos
45	O fornecedor tem fama de cumprir seus prazos e atender com excelência aos pedidos	57	A empresa fornecedora cumpre as normas de segurança do trabalho

PARA SAIR DO NÍVEL 30 E SE CONSOLIDAR NO NÍVEL 40 A EMPRESA FORNECEDORA DEVE:			
COMEÇAR A APRESENTAR ESFORÇOS		MELHORAR O DESEMPENHO PRÉ-EXISTENTE	
ITEM	**DESCRIÇÃO DO ITEM**	**ITEM**	**DESCRIÇÃO DO ITEM**
49	O fornecedor busca alternativas para diminuir os custos ambientais nos processos existentes	58	A empresa fornecedora adota uma postura ética na condução dos seus negócios
51	O fornecedor descumpre normas ambientais		
52	A empresa fornecedora realiza ações no intuito de promover o bem-estar social da região em que atua		
54	O fornecedor atende a solicitações de pedidos de produtos sustentáveis		
55	A empresa respondente sabe que pode contar com a atitude ética do fornecedor quanto as questões ambientais		
56	A empresa fornecedora realiza investimentos em prol da sustentabilidade do seu negócio		
61	O produto fornecido pela empresa pode ser considerado sustentável		
62	Os funcionários da empresa fornecedora são treinados para consumir o mínimo de recursos na realização das suas tarefas		
64	A empresa fornecedora gere eficientemente os resíduos gerados por suas operações		

Fonte: Extraído de Santos (2017)

ANEXO D – Diretrizes para sair do nível 40 e se consolidar no nível 50 da escala

PARA SAIR DO NÍVEL 40 E SE CONSOLIDAR NO NÍVEL 50 A EMPRESA FORNECEDORA DEVE:			
COMEÇAR A APRESENTAR ESFORÇOS		MELHORAR O DESEMPENHO PRÉ-EXISTENTE	
ITEM	**DESCRIÇÃO DO ITEM**	**ITEM**	**DESCRIÇÃO DO ITEM**
9	O processo de pedidos de compras junto ao fornecedor é simples	1	O fornecedor observa ineficiências em processos e atua sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios
28	A empresa fornecedora apresenta certificações nacionais de qualidade	2	O fornecedor reformula seus procedimentos (operações) no intuito de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades
47	O fornecedor retorna para os devidos agentes partes descartadas em seus processos para que as mesmas sejam retrabalhadas	3	O fornecedor busca realizar as atividades da melhor maneira possível
48	O fornecedor adota a reciclagem em seus processos	5	O fornecedor realiza suas atividades dentro do orçamento previamente planejado e acordado entre as partes
50	O fornecedor determina metas de usos de recursos (energia, papel, água, etc)	7	O valor cobrado é condizente com a qualidade do produto/serviço fornecido
53	O fornecedor atende ao tempo planejado para a execução das ações de programas ambientais	14	O fornecedor disponibiliza informações em tempo real quanto a situação da entrega do pedido (em despache; em trânsito; entregue)
60	A empresa fornecedora preza pelo uso de materiais "amigáveis ao meio ambiente"	16	O fornecedor está disposto a realizar atividades em conjunto com a empresa respondente
63	A empresa fornecedora utiliza "tecnologia verde" para a execução das suas atividades	17	O fornecedor auxilia a empresa respondente na resolução de problemas técnicos (eventuais falhas, avarias ou defeitos específicos ao produto/serviço fornecido)
65	A empresa fornecedora realiza ações no intuito de compensar seu impacto ambiental em virtude do lixo produzido	18	O fornecedor faz o que for necessário para atender as solicitações da empresa respondente, mesmo que fuja às suas atribuições habituais
		21	Os funcionários da empresa fornecedora são educados e solícitos quando se relacionando com representantes da empresa respondente
		22	A empresa fornecedora tem facilidade em compreender os desejos e necessidades da empresa respondente
		27	A empresa respondente e a empresa fornecedora trocam informações que ajudam a estabelecer o planejamento de negócios
		30	O fornecedor se adapta rapidamente a variações requeridas pela empresa respondente
		31	O fornecedor detém uma grande variedade de produtos e serviços

PARA SAIR DO NÍVEL 40 E SE CONSOLIDAR NO NÍVEL 50 A EMPRESA FORNECEDORA DEVE:			
COMEÇAR A APRESENTAR ESFORÇOS		MELHORAR O DESEMPENHO PRÉ-EXISTENTE	
ITEM	**DESCRIÇÃO DO ITEM**	**ITEM**	**DESCRIÇÃO DO ITEM**
		34	Quando surge algum problema, na empresa fornecedora ou na empresa respondente, as organizações conseguem trabalhar em conjunto e chegar a uma resolução viável
		37	Quando criticada por alguma falha no atendimento ao pedido do cliente, a empresa fornecedora toma as devidas medidas para corrigir os problemas existentes
		38	O fornecedor consegue se adequar as variações na necessidade de entrega de pedidos da empresa respondente
		39	O fornecedor sabe utilizar conhecimentos disponíveis em seu âmbito de atuação para incrementar a produtividade e qualidade dos produtos
		41	O fornecedor introduz novos processos para otimizar as operações existentes
		49	O fornecedor busca alternativas para diminuir os custos ambientais nos processos existentes
		51	O fornecedor descumpre normas ambientais
		52	A empresa fornecedora realiza ações no intuito de promover o bem estar social da região em que atua
		54	O fornecedor atende a solicitações de pedidos de produtos sustentáveis
		55	A empresa respondente sabe que pode contar com a atitude ética do fornecedor quanto as questões ambientais
		56	A empresa fornecedora realiza investimentos em prol da sustentabilidade do seu negócio
		57	A empresa fornecedora cumpre as normas de segurança do trabalho
		58	A empresa fornecedora adota uma postura ética na condução dos seus negócios
		59	A empresa fornecedora atua de maneira que indica sua preocupação com o meio ambiente
		61	O produto fornecido pela empresa pode ser considerado sustentável
		62	Os funcionários da empresa fornecedora são treinados para consumir o mínimo de recursos na realização das suas tarefas
		64	A empresa fornecedora gere eficientemente os resíduos gerados por suas operações

ANEXO E – Diretrizes para sair do nível 50 e se consolidar no nível 60 da escala

PARA SAIR DO NÍVEL 50 E SE CONSOLIDAR NO NÍVEL 60 A EMPRESA FORNECEDORA DEVE:			
COMEÇAR A APRESENTAR ESFORÇOS		MELHORAR O DESEMPENHO PRÉ-EXISTENTE	
ITEM	**DESCRIÇÃO DO ITEM**	**ITEM**	**DESCRIÇÃO DO ITEM**
6	Percebo valor agregado no preço pago pelo produto/serviço fornecido (Entenda valor agregado como uma superação de expectativa em relação aos benefícios funcionais do bem adquirido)	1	O fornecedor observa ineficiências em processos e atua sobre estas ineficiências eliminando retrabalhos/desperdícios
32	O fornecedor detém a capacidade de atender a variações repentinas de volume de produtos solicitados	2	O fornecedor reformula seus procedimentos (operações) no intuito de encontrar as melhores formas de realizar suas atividades
36	A empresa fornecedora consegue flexibilizar suas operações (atividades) para atender necessidades particulares (específicas, únicas) da empresa respondente	4	O fornecedor evita retrabalhos
40	O fornecedor participa ativamente do processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa respondente	10	O ATENDIMENTO a um pedido de compra é rápido
46	A empresa fornecedora detém uma imagem de "empresa verde"	12	O fornecedor apresenta tempo de entrega competitivo (igual ou melhor) em relação às outras empresas similares no mercado
		14	O fornecedor disponibiliza informações em tempo real quanto a situação da entrega do pedido (em despache; em trânsito; entregue)
		16	O fornecedor está disposto a realizar atividades em conjunto com a empresa respondente
		17	O fornecedor auxilia a empresa respondente na resolução de problemas técnicos (eventuais falhas, avarias ou defeitos específicos ao produto/serviço fornecido)
		18	O fornecedor faz o que for necessário para atender as solicitações da empresa respondente, mesmo que fuja às suas atribuições habituais
		22	A empresa fornecedora tem facilidade em compreender os desejos e necessidades da empresa respondente
		24	O fornecedor está disponível para atender as necessidades da empresa respondente no que diz respeito às entregas
		30	O fornecedor se adapta rapidamente a variações requeridas pela empresa respondente
		34	Quando surge algum problema, na empresa fornecedora ou na empresa respondente, as organizações conseguem trabalhar em conjunto e chegar a uma resolução viável

PARA SAIR DO NÍVEL 50 E SE CONSOLIDAR NO NÍVEL 60 A EMPRESA FORNECEDORA DEVE:			
COMEÇAR A APRESENTAR ESFORÇOS		MELHORAR O DESEMPENHO PRÉ-EXISTENTE	
ITEM	**DESCRIÇÃO DO ITEM**	**ITEM**	**DESCRIÇÃO DO ITEM**
		37	Quando criticada por alguma falha no atendimento ao pedido do cliente, a empresa fornecedora toma as devidas medidas para corrigir os problemas existentes
		38	O fornecedor consegue se adequar as variações na necessidade de entrega de pedidos da empresa respondente
		39	O fornecedor sabe utilizar conhecimentos disponíveis em seu âmbito de atuação para incrementar a produtividade e qualidade dos produtos
		47	O fornecedor retorna para os devidos agentes partes descartadas em seus processos para que as mesmas sejam retrabalhadas
		49	O fornecedor busca alternativas para diminuir os custos ambientais nos processos existentes
		52	A empresa fornecedora realiza ações no intuito de promover o bem-estar social da região em que atua
		53	O fornecedor atende ao tempo planejado para a execução das ações de programas ambientais
		54	O fornecedor atende a solicitações de pedidos de produtos sustentáveis
		55	A empresa respondente sabe que pode contar com a atitude ética do fornecedor quanto as questões ambientais
		56	A empresa fornecedora realiza investimentos em prol da sustentabilidade do seu negócio
		59	A empresa fornecedora atua de maneira que indica sua preocupação com o meio ambiente
		60	A empresa fornecedora preza pelo uso de materiais "amigáveis ao meio ambiente"
		62	Os funcionários da empresa fornecedora são treinados para consumir o mínimo de recursos na realização das suas tarefas
		63	A empresa fornecedora utiliza "tecnologia verde" para a execução das suas atividades
		64	A empresa fornecedora gere eficientemente os resíduos gerados por suas operações
		65	A empresa fornecedora realiza ações no intuito de compensar seu impacto ambiental em virtude do lixo produzido

Fonte: Extraído de Santos (2017)