



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARIA CAMYLA GONÇALVES WANDERLEY

**MODELO DE SELEÇÃO DE PORTFÓLIO EM PRESTADORA
DE SERVIÇO DO APL DE CONFECÇÕES DO AGRESTE
PERNAMBUCANO**

Caruaru

2020

MARIA CAMYLA GONÇALVES WANDERLEY

**MODELO DE SELEÇÃO DE PORTFÓLIO EM PRESTADORA DE SERVIÇO DO
APL DE CONFECÇÕES DO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Otimização e Gestão da Produção.

Orientador: Prof. Dr. Jônatas Araújo de Almeida.

Caruaru

2020

Catálogo na fonte:
Bibliotecário – Raul César de Melo - CRB/4 - 1735

W245m Wanderley, Maria Camyla Gonçalves.
Modelo de seleção de portfólio em prestadora de serviço do APL de confecções do agreste pernambucano / Maria Camyla Gonçalves Wanderley. – 2020.
90 f.: il.; 30 cm.

Orientador: Jônatas Araújo de Almeida.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2020.
Inclui Referências.

1. Agências de propaganda. 2. Administração de projetos. 3. Processo decisório por critério múltiplo. 4. Roupas – Confecção – Pernambuco. I. Almeida, Jônatas Araújo de (Orientador). II. Título.

CDD 658.5 (23. ed.) UFPE (CAA 2020-035)

MARIA CAMYLA GONÇALVES WANDERLEY

**MODELO DE SELEÇÃO DE PORTFÓLIO EM PRESTADORA DE SERVIÇO DO
APL DE CONFECÇÕES DO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Aprovada em: 17/02/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jônatas Araújo de Almeida (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Lucimário Gois de Oliveira Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Javier Pereira (Examinador Externo)
Universidad Tecnológica de Chile

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu DEUS, a quem não me desamparou em nenhum segundo, mesmo quando eu mais me sentia vazia, Ele esteve sempre comigo. Toda a minha vida é pouca para ser Tua.

A minha família, aos meus pais, que nunca desistiram de me amar e me apoiar mesmo quando pensei em desistir. Minha mãe, obrigada por todo o esforço, carinho e amor para me manter de pé sempre, e em especial durante o mestrado. Meu pai, esse período também não foi fácil para o senhor e mesmo assim não desistiu, isso me motiva a batalhar por vocês.

Aos meus irmãos, que muitas vezes não entendem meus desesperos, mas que mesmo assim não cansam de querer meu sucesso. Eu amo vocês e essa luta também é por vocês. A todos os meus familiares que torceram e torcem por mim, em especial Tia Cleide e Vó Maria, amo vocês e obrigada por todo auxílio.

A todos os meus amigos, que sempre torceram por mim, mesmo quando eu me fechava no meu mundo e não os apoiava como deveria, destacando Maylon e Xênnya que há anos nada muda, obrigada. João Paulo, obrigada por toda carga dividida nesses dois anos de mestrado, senão fosse o senhor eu não teria conseguido, minha gratidão até o fim da vida. Estamos juntos sempre!

Ao professor Jônatas, obrigada por toda a paciência e ensinamentos, sei que não foi fácil lidar comigo e minhas questões pessoais. Obrigada por todas as contribuições profissionais e pessoais desde a graduação, e principalmente no mestrado. As pessoas que estavam e que passaram pelo laboratório CDSID/Caruaru enquanto eu estava lá, obrigada por todo o carinho e sorrisos durante este período.

Agradeço a todos os professores e colegas de turma, que estiveram na minha vida na graduação e na pós-graduação da UFPE. Em especial, a professora Marina que me ajudou e foi um apoio no meu último ano de mestrado, muito obrigada!

A banca examinadora, obrigada por separarem um tempo para avaliar e contribuir para meu último trabalho desta fase.

Agradeço a Maria Camyla, aquela que mesmo com vontade de jogar tudo para o ar, não desistiu, teimou e conseguiu finalizar mais uma vez uma etapa árdua na sua vida. Independente de tudo você é mais do que merecedora deste título e de tudo que ainda virá para sua vida.

Agradeço também à FACEPE pelo apoio financeiro e a CAPES pelo apoio institucional, incluindo o acesso ao portal de periódicos.

RESUMO

Devido aos diversos fatores que impactam diretamente e indiretamente a funcionalidade das organizações, frequentes decisões nas empresas devem ser tomadas de maneira rápida e precisa, de modo que os clientes não tenham espaço para migrar para algum concorrente. Para uma tomada de decisão minuciosa, deve-se perceber as consequências positivas e negativas que ela poderá gerar. Empresas que se encontram em Arranjos Produtivos Locais (APL) possuem algumas vantagens por estarem localizadas próximas geograficamente umas das outras, mas também apresentam dificuldades em algumas questões internas e externas. Desta forma, empresas prestadoras de serviços publicitários podem tornar-se aliadas para uma melhor visibilidade das empresas dos APLs. Como qualquer outro tipo de empresa, as de publicidade e propaganda apresentam certas peculiaridades na hora de tomarem uma decisão, como por exemplo, ao decidir sobre qual (is) cliente (s) irão atender, visto que seus recursos são escassos e o tempo de resposta ao cliente deve ser o mínimo possível. Assim, este trabalho busca auxiliar a tomada de decisão destes tipos de empresas, e em especial aquelas que prestam serviços as empresas do APL de Confecções do Agreste Pernambucano. Existem algumas características que merecem destaque por incorporam maior complexidade neste tipo de decisão, a saber: a ausência de informações sobre o tempo entre chegadas de propostas, qual a natureza dos projetos (o tipo de projeto), o tempo que o projeto irá durar, entre outras. Além destas incertezas, existe o risco associado a aceitação ou rejeição dos projetos, dado que ao se aceitar um projeto corre-se o risco de chegar projetos melhores que os que compõem o portfólio atual. Mas, existe também o risco de se rejeitar um projeto à espera de um mais vantajoso e pode ser que este demore a chegar ou até mesmo nunca chegue. Sendo assim, propõe-se um modelo de apoio a decisão multicritério para a seleção de portfólio de projetos considerando as incertezas existentes, a imprevisibilidade de chegadas de propostas e os riscos existentes. O modelo foi aplicado em uma empresa prestadora de serviços que atua diretamente com empresas do APL de Confecções do Agreste Pernambucano. Nesta aplicação considerou-se 76 projetos de empresas do APL analisado, e a partir do modelo, obteve-se uma agregação de valor na tomada de decisão da empresa. Além disto observou-se que cerca de 42% dos projetos não necessitam de uma análise mais detalhada da empresa, com isto a empresa pode realocar os seus recursos para setores que apresentam maior necessidade de atenção e acompanhamento.

Palavras-chave: Seleção de portfólio de projetos. Arranjo Produtivo Local. MCDA.

ABSTRACT

Due to the various factors that directly and indirectly impact the functionality of organizations, frequent decisions in companies must be made quickly and accurately, so that customers do not have room to migrate to some competitor. For thorough decision making, one must realize the positive and negative consequences it can generate. Companies that are in Local Productive Arrangements (APL) have some advantages as they are located close to each other geographically, but also have difficulties in some internal and external issues. In this way, advertising service companies can become allied for better visibility of APL companies. Like any other type of company, advertising and advertising have certain peculiarities when making a decision, such as deciding which (is) customer(s) will meet, since their resources are scarce and the response time to the customer should be as small as possible. Thus, this work seeks to help make decision-making of these types of companies, and especially those that provide services to the APL Companies of Confections of Agreste Pernambucano. There are some features that deserve to be highlighted by incorporating greater complexity in this type of decision, namely: the absence of information about the time between arrivals of proposals, what the nature of the projects (the type of project), the time that the project will last, among others. In addition to these uncertainties, there is a risk associated with the acceptance or rejection of projects, since when accepting a project, there is a risk of reaching better projects than those that make up the current portfolio. But there is also a risk of rejecting a project waiting for a more advantageous one and it may take time to arrive or even never arrive. Thus, a model of support is proposed to the multi-criteria decision for the selection of project portfolio considering existing uncertainties, the unpredictability of proposals arrivals and existing risks. From this model, a reduction of about 42% was obtained in the more detailed analysis of the projects that arrive at the company in which the study was applied, evidencing a significant advantage in incorporating such a model into the company's decision making. The model was applied in a service provider company that works directly with companies from the Confectionery Cluster of Agreste Pernambucano. In this application, 76 projects of companies analyzed by APL are considered, and based on the model, registered and added value in the company's decision making. In addition, it is possible that about 42% of the projects are not analyzed in more detail by the company, so that the company can reallocate its resources to sectors that have the greatest need for attention and monitoring.

Keywords: Project portfolio selection. Local Productive Arrangement. MCDA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Função para o critério tipo I.....	28
Figura 2 –	Função para o critério tipo II.....	28
Figura 3 –	Função para o critério tipo III.....	29
Figura 4 –	Função para o critério tipo IV.....	29
Figura 5 –	Função para o critério tipo V.....	29
Figura 6 –	Oferta x Demanda do Portfólio.....	34
Figura 7 –	Relação entre Capacidade dinâmica e do projeto.....	36
Figura 8 –	Cidades que compõem o APL de Confecções do Agreste Pernambucano...	46

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1 – Esquematização da Fase 1 do modelo.....	48
Fluxograma 2 – Esquematização da Fase 2 do modelo.....	51
Fluxograma 3 – Regras de decisão da Fase 3 do modelo em períodos de projetos eventuais...	55
Fluxograma 4 – Regras de decisão da Fase 3 do modelo em períodos normais.....	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P1.....	70
Gráfico 2 –	Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P2.....	71
Gráfico 3 –	Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P3.....	71
Gráfico 4 –	Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P4.....	72
Gráfico 5 –	Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P5.....	72
Gráfico 6 –	Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P6.	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Funções dos Critérios - PROMETHEE.....	28
Quadro 2 –	Definição da escala do critério de complexidade do projeto.....	61
Quadro 3 –	Definição da escala do critério de liberdade de criação do projeto.....	61
Quadro 4 –	Definição da escala do critério de retorno financeiro.....	62
Quadro 5 –	Definição da escala do critério de retorno de imagem.....	62
Quadro 6 –	Definição dos projetos.....	63
Quadro 7 –	Avaliação Intracritério dos projetos.....	64
Quadro 8 –	Classificação dos projetos.....	67
Quadro 9 –	Capacidade de execução de projetos	68
Quadro 10 –	Recomendação Final.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Parâmetros do PROMSORT.....	66
Tabela 2 –	Perfis limitantes das Classes.....	67
Tabela 3 –	Análise de Cenários.....	78

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Justificativa e relevância	16
1.2	Objetivos	19
<i>1.2.1</i>	<i>Objetivo Geral.....</i>	<i>19</i>
<i>1.2.2</i>	<i>Objetivos específicos</i>	<i>19</i>
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	Decisão multicritério.....	21
<i>2.1.1</i>	<i>Problemática de Classificação</i>	<i>24</i>
2.1.1.1	Família ELECTRE	24
2.1.1.2	Família PROMETHEE	26
<i>2.1.1.2.1</i>	<i>PROMSORT.....</i>	<i>29</i>
2.2	Gestão de portfólio.....	32
<i>2.2.1</i>	<i>Gerenciamento de Portfólio</i>	<i>32</i>
2.2.1.1	Capacidade de Portfólio de Projetos.....	33
2.2.1.2	Capacidade dinâmica do portfólio.....	35
<i>2.2.2</i>	<i>Seleção de Portfólio</i>	<i>37</i>
<i>2.2.3</i>	<i>Abordagens de soluções para Seleção de portfólio de projetos.</i>	<i>40</i>
2.3	Arranjos produtivos locais.....	43
3	MODELO PROPOSTO.....	48
4	APLICAÇÃO	59
4.1	Fase 1 - Inicialização.....	59
<i>4.1.1</i>	<i>Etapa 1.1 - Contextualização do problema</i>	<i>59</i>
<i>4.1.2</i>	<i>Etapa 1.2 - Definição dos critérios</i>	<i>60</i>
<i>4.1.3</i>	<i>Etapa 1.3 - Definição das alternativas</i>	<i>62</i>
<i>4.1.4</i>	<i>Etapa 1.4 – Matriz de Consequências</i>	<i>64</i>
4.2	Fase 2 - Classificação dos projetos	66

4.2.1	<i>Etapa 2.1 – Definição dos parâmetros do método PROMSORT</i>	66
4.2.2	<i>Etapa 2.2 – Aplicação do método PROMSORT</i>	67
4.3	Fase 3 – Regras de Decisão	68
4.4	Análise cronológica dos recursos	69
5	DISCUSSÕES DE RESULTADOS	74
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
	REFERÊNCIAS	82

1 INTRODUÇÃO

Devido as inúmeras mutações que ocorrem por todo o mundo, sejam elas de forma natural ou próprias do desejo do ser humano, as empresas estão cada vez mais preocupadas com maneiras de investir em novas tecnologias de maneira a melhorar seus processos, as opções para capacitar seus funcionários, as diferentes formas de minimizar incertezas e principalmente em tomar decisões estratégicas mais assertivas (ZOPOUNIDIS; DOUMPOS, 2002).

Neste ambiente cada vez mais dinâmico, as decisões precisam ser tomadas de maneiras mais rápidas e de formas mais eficazes. Buscando-se minimizar rapidamente qualquer tipo de impacto negativo, seja financeiro ou até os que impactam no meio ambiente e na sociedade. E, ao mesmo tempo, deve-se maximizar todos os possíveis ganhos para a organização e para o cliente. A visualização das consequências provenientes das decisões deve ser considerada tanto no momento presente quanto no futuro, de modo a aumentar a chance de sucesso para a organização.

Decisões nas organizações sempre foram importantes e delicadas, mas nem sempre tiveram o mesmo significado. Inicialmente, as organizações limitavam-se a avaliar apenas as consequências do aspecto financeiro. Entretanto, ao decorrer dos anos além do lado econômico, verificou-se a existência de inúmeros fatores envolvidos com as diversas questões existentes nas empresas, sejam impasses dos mais simples aos mais complexos nas organizações (AOUNI; LAFLAMME, 2014). A exemplo disto, pode-se citar os impactos ambientais, o horizonte de tempo que os recursos ficarão ocupados, questões legais, entre outros. Assim, independentemente do tamanho, do tipo ou do nicho de mercado que a empresa está inserida, existe uma multiplicidade de fatores que afetam diretamente e indiretamente as decisões a serem tomadas.

Ao se deparar com os questionamentos como escolha de fornecedores, novos projetos a serem implantados e expansão da empresa, por exemplo, as empresas necessitam analisar quais os riscos envolvidos em cada decisão a ser tomada (WARD; CHAPMAN, 2003), simulando a possibilidade das consequências, tanto positivas quanto negativas. Ao enxergar isto, se terá maiores informações, de modo que a escolha por aceitar ou não determinada possibilidade, será mais fundamentada e com menos incertezas. Deve-se ainda, verificar o impacto individual da decisão com a interação das outras decisões tomadas e que deverão ser tomadas em determinado horizonte de tempo.

Algumas empresas possuem uma consolidação no mercado enquanto outras tentam ganhar espaço no mesmo. Por vezes, essas empresas tendem a se juntar com outras para

tentarem se manter no mercado e até ganhar uma fatia deste. Um exemplo disto é o Arranjos Produtivos Locais – APL-, que é um tipo especial de aglomeração de empresas situadas em um mesmo território que apresentam um conhecimento especializado sobre determinado ramo de negócio (SEBRAE, 2014).

Estes tipos de empresas estão criando notoriedade no mercado, visto que de acordo com o MDIC (2018), cerca de 40% dos municípios brasileiros fazem parte de algum APL, como por exemplo as cidades de Caruaru, Toritama e Santa Cruz que fazem parte do APL de Confecções do Agreste Pernambucano. Assim, estas organizações estão abrindo espaço no mercado e faz-se necessário um cuidado maior nas decisões a serem tomadas, visto que cada decisão tomada terá proporções ainda maiores.

Como citado anteriormente, organizações estão inseridas em um meio repleto de dinamismo e incertezas. Assim, empresas costumam inserir projetos em suas realidades, visto que são empreendimentos de natureza única e temporária (PMI, 2013), de modo a fazerem parte de seu processo de alavancagem estratégica. Isto também se aplica as empresas que compõem os APLs brasileiros. No entanto, existem outras organizações que possuem como estratégia um enfoque principal em projetos, tudo de acordo com seus objetivos e nichos de mercado, como por exemplo, as empresas de consultoria, as quais trabalham com produção puxada.

Existem empresas com uma demanda alta por decisões sobre os projetos a serem aceitos, mas também é alto o número de restrições a serem atendidas, desde o número de funcionários até o valor monetário que deverá ser alocado a tal projeto. Visando esta complexidade, a seleção de portfólio busca avaliar periodicamente as novas propostas disponíveis, bem como os projetos já em andamento; além de que se necessário, pode-se modificar o portfólio vigente, para que o mesmo atenda mais eficientemente os objetivos da organização sem que alguma restrição seja violada, como por exemplo, a disponibilidade de recursos (ARCHER; GHASEMZADEH, 1999; DEY, 2006).

A seleção de portfólio de projetos tem impacto direto na estratégia da empresa, visto que ditará quais as novas ideias que a empresa deverá colocar em ação com base nos projetos que devem ou não ser aceitos (MCNALLY et al., 2009). Existem diversos aspectos que complicam as decisões relacionadas a priorização dos projetos de um portfólio, como por exemplo, os interesses dos *stakeholders* envolvidos que podem ser conflitantes entre si, a incerteza inerente de cada projeto, os recursos a serem alocados, se a previsão de execução estará de acordo com o programado, entre outros (GARCÍA-MELÓN, 2015).

O conceito de capacidade dinâmica na seleção sobre portfólios surge como um aliado no processo de inovação e respostas ao mercado cada vez mais complexo e dinâmico, aumentando

as chances de sucesso da empresa tanto internamente quanto externamente (MARTINSUO, 2013; KILLEN et al., 2012; NGUYEN et al., 2018).

Atualmente, uma decisão de tal complexidade tomada apenas pela intuição do decisor não é mais suficiente e bem avaliada no mercado. Isto ocorre, pois cada vez mais as áreas de uma empresa apresentam interconexões e o impacto das decisões não é apenas local, mas sim global na empresa, acarretando desta maneira, a necessidade de mais atenção para as escolhas que devem ser feitas.

Logo, os métodos de apoio a decisão multicritério (MCDA) surgem como uma forma de amenizar os diversos nuances existentes na tomada de decisão em geral e mais especificamente na seleção de portfólios. Além de fornecer um aparato científico a tal impasse, o MCDA está relacionado com um conjunto de métodos que possuem características adequadas para resolução de determinados problemas. Assim, auxiliam na tomada de decisão permitindo a avaliação das alternativas que serão analisadas de acordo com os múltiplos critérios definidos, os quais geralmente são conflitantes entre si (DE ALMEIDA; COSTA 2003; GOMES et al., 2012). Além de proporcionar ao decisor uma visão mais clara do problema, auxiliam o processo decisório (DE ALMEIDA, 2013).

Observando-se que a seleção de portfólio de projetos é um tema com algumas lacunas em aberto na literatura, em especial na área de prestação de serviços, este trabalho busca apresentar uma maneira de lidar com este tipo de problema através de uma ferramenta de apoio multicritério a decisão. Para isto, irá considerar o dinamismo do mercado e da capacidade das empresas, além de observar as incertezas inerentes ao processo decisório, considerando os riscos e consequências existentes no impasse entre a aceitação ou rejeição de projetos em uma empresa de consultoria. A empresa considerada possui certa dependência de empresas que fazem parte do APL de Confeções do Agreste Pernambucano, visto que cerca de 70% dos projetos que são propostos a empresa são de empresas deste APL. Desta maneira, destaca-se a importância da consideração do contexto em que a prestadora de serviço está inserida na aplicação do modelo proposto.

1.1 Justificativa e relevância

A seleção de portfólio de projetos é uma atividade periódica que afeta diretamente o curso da empresa em determinado horizonte de tempo (PMI, 2017). Quanto maior for este horizonte, mais incertezas estarão associadas aos projetos, além do grande número de atividades envolvidas (MOTA et al., 2009). Assim, é de suma importância tomar a decisão mais correta

sobre incorporar ou não tal projeto no portfólio, visto que os recursos da empresa estarão indisponíveis para a execução dos projetos selecionados (CARAZO et. al., 2010).

De acordo com Ward e Chapman (2003), cada projeto contém uma incerteza associada, que quando não bem gerenciada acarreta um risco, o qual tanto pode ser o de sucesso quanto o de fracasso. Muitas empresas observam apenas um fator de risco, não se preocupando com os demais e nem como o projeto irá se comportar quando estiver combinado com os outros projetos do portfólio, ou seja, não é observado a possível sinergia entre eles (LIESI et al., 2008).

De acordo com Carazo et al. (2010), a maior parte das empresas tomam suas decisões sobre seleção e programação de portfólios de projetos apenas quando há existência de um conjunto de projetos candidatos em um ponto no tempo. Contudo, a realidade de empresas com atividades puxadas é relativamente diferente. Isto ocorre porque não existe um grupo de propostas para serem avaliadas em um dado momento, pois estas dependem da chegada do pedido de seus clientes. Desta maneira, a seleção do portfólio deve ser feita pontualmente para cada projeto, visto que existe uma incerteza intrínseca ao processo sobre incorporar ou não um projeto ao portfólio de projetos em empresas puxadas, já que não é possível saber com exatidão o momento em que uma proposta irá chegar.

Ao chegar um projeto na empresa, pode ocorrer duas situações: ou a empresa aceita a proposta ou a rejeita. Supondo que um projeto chegue à empresa e ela possua uma certa quantidade de recurso disponível, pode-se aceitar o projeto, e conseqüentemente irá reter o recurso necessário. Deste modo, existe um risco de que outro projeto mais interessante seja proposto e a organização necessite rejeitá-lo por não ter mais recursos disponíveis naquele momento. Como muitas vezes o cliente não espera o recurso ser liberado, cria-se assim, o custo de oportunidade pelo projeto rejeitado.

E a segunda possibilidade, de maneira inversa a primeira, é que caso a empresa possua recurso disponível e rejeite uma proposta à espera de uma melhor, o recurso ficará ocioso por tempo indeterminado. Isto pode ocorrer, pois não se sabe em qual momento uma nova proposta chegará. Assim, conseqüentemente, o recurso parado é convertido em custo de ociosidade de recursos.

Desta maneira, este trabalho busca incorporar a dinamicidade do ambiente, utilizando a ideia de incerteza em que as empresas de produção puxada atuam, juntamente com os riscos associados a cada decisão sobre aceitação ou rejeição de projetos em um determinado horizonte de tempo. Além destes, irá considerar o padrão de chegadas de projetos em determinado horizonte de tempo, o que auxiliará no processo de decisão sobre aceitar ou não cada proposta. Outra consideração importante diz respeito as preferências do decisor, ao inserir os diversos

critérios associados a cada impasse na seleção de um portfólio de projetos, utilizando-se uma abordagem multicritério de apoio a decisão, é possível considerar suas aspirações e escolher a melhor combinação de projetos para formar o portfólio, considerando critérios que por vezes são conflitantes entre si.

Considerando os diversos tipos de empresas, existe uma definição de aglomerados, que de acordo com o ITEP (2019), os chamados Arranjos Produtivos Locais – APL–, que podem ser sintetizados como uma busca para estimular as estruturas empresariais de um mesmo território, a fim de gerar renda e emprego. Sabe-se que muitas dessas empresas não possuem uma base científica para as suas tomadas de decisão, contudo, esta deve ser a mais correta possível para que os clientes não migrem para os concorrentes da organização.

De acordo com o ITEP (2019), existem quatro tipos principais de APLs em Pernambuco, a saber: o APL gesso, APL confecções, APL laticínios e o APL Vitivinicultura. Estes tipos de aglomerações estão se tornando cada vez mais importantes e ganhando visibilidade ao decorrer dos anos no mercado, pois promovem a competitividade e a sustentabilidade do ambiente o qual está inserido (BELLUCCI et al, 2014).

O também chamado de “Polo de Confecções do Agreste de Pernambuco”, o APL de confecções de Pernambuco engloba dez cidades principais, a saber: Agrestina, Brejo da Madre de Deus, Caruaru, Cupira, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama e Vertentes (SEBRAE, 2012). De acordo com o DIEESE (2010), as principais cidades deste APL são Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, tanto por apresentarem maior produção quanto por exportarem mais produtos.

De forma a considerar os atores envolvidos, as restrições existentes, a dinâmica do mercado e os riscos associados, o presente trabalho busca difundir a ideia da importância de tomadas de decisões mais estruturadas para aumentar o sucesso das empresas prestadoras de serviço do APL de confecções de Pernambuco, com uma atenção maior as empresas de Caruaru, Toritama e Santa Cruz

Assim, a pretensão deste estudo é utilizar o apoio a decisão multicritério como forma de auxiliar na tomada de decisão com um procedimento científico, não sendo apenas empírico. Desta forma, busca-se auxiliar as empresas prestadoras de serviços as empresas do APL de confecções Pernambucano a reduzirem seus recursos destinados a análise de decisão, as perdas de recursos ao aceitarem projetos que tem probabilidades de sucesso baixas, minimizem o tempo de resposta para o cliente, aumentem os retornos provenientes dos projetos do portfólio e ganhem mais visibilidade no mercado nacional e mundial.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral propor um modelo multicritério para seleção de portfólio de projetos que auxilie na decisão entre aceitar ou rejeitar propostas de clientes, considerando o dinamismo do contexto atual dos Arranjos Produtivos Locais do Agreste Pernambucano e das capacidades da organização, as incertezas existentes, as consequências dos riscos inerentes ao processo decisório e os padrões entre os projetos dos clientes durante determinado horizonte de tempo.

1.2.2 Objetivos específicos

Em consonância com o objetivo geral, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Fornecer conceitos sobre decisão multicritério, seleção de portfólio de projetos e sobre Arranjos Produtivos Locais;
- Identificar as lacunas existentes na literatura sobre a resolução de problemas de seleção de portfólios;
- Elaborar e aplicar um modelo para seleção de portfólio de projetos considerando a dinamicidade e incerteza do ambiente em empresas que trabalham com produção puxada, considerando o APL local.

1.3 Estrutura da dissertação

Esta pesquisa é composta por cinco capítulos, conforme resumidas a seguir:

- O Capítulo 1 apresenta a introdução, o objetivo geral e os específicos, a justificativa e a relevância do estudo.
- O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico em que o estudo foi embasado, destacando as principais informações sobre abordagens multicritério, portfólio, capacidades dinâmicas e a seleção de portfólio e sobre APL.
- O Capítulo 3 descreve o modelo multicritério desenvolvidos nesta pesquisa, com todo o aporte teórico necessário para uma aplicação prática.
- O Capítulo 4 expõe uma aplicação real do modelo proposto no capítulo 3 em uma empresa relacionada ao APL de Confecção do Agreste Pernambucano. É apresentado todo o contexto da organização e o modo como foram coletados os dados e analisados.
- O Capítulo 5 discute os resultados obtidos após a aplicação do modelo proposto.

- O capítulo 6 apresenta as conclusões mais pertinentes em relação ao que foi abordado no estudo com a avaliação dos resultados obtidos, bem como as contribuições e limitações do estudo, e, por fim, sugestões de trabalhos futuros são dadas, de modo que possam complementar o presente estudo e dar continuidade aos estudos na área.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo tem por finalidade apresentar a fundamentação teórica referente na qual o presente trabalho se baseia. Assim, na seção 2.1 é apresentado alguns conceitos sobre modelos de apoio a decisão multicritério, englobando desde a estruturação para se desenvolver o modelo até as diversas classificações sobre eles. A seção 2.2 trata dos conceitos sobre gestão de portfólio, considerando o gerenciamento de portfólio, as capacidades dinâmicas do portfólio e alguns métodos para resolver o problema de seleção de portfólio de projetos. Por fim, a seção 2.3 sobre Arranjos Produtivos locais, seu significado e apresenta, em específico, informações sobre o APL Pernambucano. Estes temas são abordados, pois apresentam relevância para o estudo se desenvolver da maneira mais coerente possível.

2.1 Decisão multicritério

Tomar decisões é um processo inerente ao homem, das questões mais simples às mais complexas, as quais podem desencadear consequências positivas ou negativas. Desta forma, é importante analisar os diversos aspectos que podem influenciar uma determinada situação.

Inicialmente, no ambiente empresarial, a maioria das decisões eram tomadas observando apenas uma característica – monocritério -, que era o lucro. Contudo, ao decorrer dos anos e da evolução da visão dos gestores, e da sociedade em geral, constatou-se que apenas um critério não era suficiente para uma assertiva tomada de decisão. Assim, a concepção de se avaliar apenas um critério é chamada de monocritério e a abordagem de analisar dois ou mais critérios é chamada de multicritério. Metodologias multicritério tem por finalidade analisar alternativas em mais de um critérios simultaneamente, e que podem ser conflitantes entre si (DE ALMEIDA, 2013; DWEIRI, 2018; SARRAZIN et al., 2018).

Segundo os autores Doumpos e Zopounidis (2014), os métodos MCDA são versáteis, visto que podem ser aplicados a diversos contextos e ambientes, isto é, podem ser aplicados a problemas determinísticos, problemas sob incerteza, apresentando falta de dados, problemas dinâmicos e até em decisões com mais de um decisor, a chamada de decisão em grupo.

Para Mota et al. (2009), a definição de qual modelo MCDA ser utilizado na solução de um problema deve ocorrer após alguns parâmetros serem definidos, tais como o contexto o qual o problema está inserido, os atores envolvidos e as suas estruturas de preferências, considerando ainda a racionalidade dos decisores e quão sensíveis os decisores são ao levantamento de dados.

Antes de inicializar sobre os métodos multicritério em si, é interessante definir alguns conceitos básicos utilizados para a aplicação de tais métodos, a saber:

- **Atores do processo decisório:** São os influenciadores diretos ou indiretos na tomada de decisão. Estes podem ser divididos em algumas categorias, a saber (ROY, 1996; DE ALMEIDA, 2013):
 - **Decisor:** É este ator que dita as preferências as quais devem ser atendidas. Mas, por vezes ele pode não participar do processo decisório, contudo é ele que possui a maior influência nas decisões;
 - **Cliente ou Preposto:** É um intermediário, o qual é designado pelo decisor para assumir o posto de tomador de decisão com base nas preferências do decisor, o cliente apenas assume o papel de “transcrever” o que o decisor almeja;
 - **Facilitador:** É uma pessoa experiente que irá sintetizar e coordenar as visões dos atores envolvidos.
 - **Especialista:** É o ator que fornece informações sobre o problema em si e o ambiente o qual está inserido de forma imparcial;
 - **Analista:** É a pessoa que fornece uma forma de estruturar o processo decisório junto com o decisor e o facilitador;
 - **Outros stakeholders:** São atores que serão influenciados pela decisão a ser tomada, mas não possuem um papel de decisão primordial, mas eles podem influenciar o decisor a tomar determinada decisão por pressão.
- **Número de decisores envolvidos:**
 - **Um único decisor;**
 - **Decisão em grupo.**
- **Natureza dos métodos MCDA (MULLINER et al., 2016; DE ALMEIDA, 2013):**
 - **Métodos Compensatórios, ou seja, o decisor possui uma racionalidade compensatória:** Isso significa que no método há a possibilidade de trocas explícitas entre os critérios, ou seja, pode ocorrer uma compensação da alternativa em determinado critério quando seu desempenho for inferior com um outro critério cujo desempenho seja superior, o chamado *Tradeoff*;
 - **Métodos Não-compensatórios, isto é, o decisor possui uma racionalidade não compensatória:** Ou seja, quando no método escolhido não é permitido nenhum balanceamento de desempenho entre os critérios, de modo que as alternativas devem ser avaliadas entre os critérios individualizados.
- **Tipos de Problemáticas (ROY, 1996; BELTON; STEWART, 2002):**

- **Problemática de escolha:** Dado um conjunto de alternativas, a problemática de escolha deve identificar a melhor ação ou o melhor subconjunto de ações para o decisor, de forma a atender suas preferências;
- **Problemática de classificação:** Deve alocar as alternativas a categorias pré-definidas que deverão apresentar algumas características em comum umas com as outras;
- **Problemática de ordenação:** Quando existe a necessidade de encontrar o *ranking* das alternativas, ou seja, qual a colocação de uma alternativa em frente a outras, utiliza-se a problemática de ordenação;
- **Problemática de descrição:** Consiste na descrição das ações e das consequências envolvidas, podendo ser na forma qualitativa ou quantitativa de acordo com as necessidades.
- **Problemática de design:** É uma problemática que busca formas de atingir os desejos do decisor através da procura, identificação e até criação, se necessária, de alternativas de decisão.
- **Problemática de portfólio:** Considera as características individuais das ações, as interações delas com alternativas e as sinergias existentes entre elas, para assim, poder escolher um subconjunto de ações que obedeçam às restrições aplicadas
- **Classificação dos métodos MCDA (VINCKE, 1992; DE ALMEIDA, 2013):**
 - **Métodos de critério único de síntese:** São métodos que agregam os critérios em um único critério de síntese, ou seja, nestes métodos ocorrem comparações, e que nas relações de preferência e indiferença existe a transitividade. Exemplos de métodos que se enquadram nesta classificação são os modelos de aditivos determinísticos.
 - **Métodos de sobreclassificação – outranking:** São métodos bastante difundidos na literatura. Neles é permitido a criação de relações de sobreclassificação, ou seja, são avaliados os desempenhos da alternativa de modo que relações sejam definidas sobre as alternativas avaliadas, podendo ocorrer também incomparabilidades entre estas. Os métodos das famílias ELECTRE e PROMETHEE são exemplos clássicos dos métodos *outranking*.
 - **Métodos Interativos:** São métodos mais interativos do que os citados acima, podem ser associados a problemas discretos ou contínuos. Estes métodos frequentemente são baseados em Programação Linear Multiobjetivo – PLMO.

Além destas informações, os métodos de apoio a decisão multicritério (MCDA) necessitam de outros parâmetros, que variam de acordo com os objetivos do problema, como por exemplo, pesos ou constantes de escalas, limiares de preferência e indiferença.

2.1.1 *Problemática de Classificação*

Por vezes o decisor deseja designar alternativas em grupos (categorias) com elementos similares ao invés de identificar uma alternativa que seja melhor do que outra, assim, para abranger também este tipo de problema, os métodos multicritérios possuem a chamada problemática de classificação (BELTON; STEWART, 2002).

De acordo com os autores Zopounidis e Doumpos (2002), existem duas abordagens para agregação de critérios mais difundidas nos contextos aplicados ao MCDA para a problemática de classificação: a de sobreclassificação (*outranking*) e a de função utilidade. A primeira diz respeito ao grau de sobreclassificação de uma alternativa sobre outra ou um perfil de referência. As principais variantes pertencem às famílias ELECTRE e PROMETHEE. Já a abordagem da função utilidade realiza comparações entre funções de utilidade e os limiares existentes. Um exemplo desses métodos é o UTADIS (JACQUET-LAGREZE; SISKOS, 1982) e o M.H.Dis. (ZOPOUNIDIS; DOUMPOS, 2000).

Para a finalidade do presente estudo, a pesquisa limita-se a exploração dos métodos de sobreclassificação. De acordo com De Almeida (2013), existem algumas características básicas destes métodos, a saber: são realizadas comparações par a par entre as alternativas e avalia-se a sobreposição de uma alternativa em relação a outra; não é quantificado um *score* para cada alternativa, permitindo que ocorra incomparabilidades entre as alternativas; são métodos não compensatórios; além de utilizarem o conceito de peso ao invés de constante de escala, ou seja, é analisado apenas o grau de importância de cada critério e não o desempenho relativo da alternativa no critério avaliado.

2.1.1.1 Família ELECTRE

A família de métodos ELECTRE surgiram na década de 70, na Europa, através dos trabalhos realizados pelo autor Bernard Roy (1968). Estes métodos possuem como princípio básico as relações de sobreclassificação, isto é, quando na visão do decisor uma alternativa 'a' é tão boa quanto outra, 'b', e não existem argumentos suficientes para provar que 'b' é tão boa quanto 'a', ocorre a sobreclassificação da alternativa 'a' sobre 'b' (BELTON; STEWART, 2002).

De Almeida (2013), afirma que os métodos ELECTRE são divididos em duas fases primordiais: a construção das relações de sobreclassificação, em que são realizadas as comparações par a par e a exploração destas relações. Além disto, possuem dois conceitos básicos para aplicação dos métodos, que é a concordância e a discordância, a primeira diz respeito a informação que a alternativa ‘a’ é preferível a uma outra alternativa ‘b’. E o termo discordância, nada mais é do que não existir razões suficientes para afirmar que ‘b’ seja preferível a ‘a’, em um determinado limite.

Os métodos ELECTRE podem ser aplicados em diversos tipos de problemáticas, a de escolha, classificação e ordenação, de acordo com os objetivos de cada decisor. Assim, no decorrer dos anos devido a versatilidade desta família, novas vertentes foram criadas e outras estão se consolidando em inúmeros estudos. A seguir são apresentados, de forma resumida, alguns destes métodos (DE ALMEIDA, 2013; FIGUEIRA et al., 2005; ROY, 1996).

- **ELECTRE I e IS:** São métodos que devem ser aplicados em problemas cuja problemática seja de escolha. O primeiro utiliza critérios verdadeiros e o segundo pseudocritérios;
- **ELECTRE II, III e IV:** Devem ser aplicados a métodos cuja finalidade seja a ordenação das alternativas. O ELECTRE II utiliza critérios verdadeiros, o ELECTRE III pseudocritérios e, por fim, o ELECTRE IV utiliza também pseudocritérios, contudo não utiliza o conceito de pesos;
- **ELECTRE TRI:** É recomendado para a problemática de classificação e utiliza pseudocritérios.

O método ELECTRE TRI faz a categorização das alternativas em classes pré-definidas. Para cada uma destas classes é definido um limite superior e um limite inferior. Utiliza as regras de classificação otimista e pessimista, além de poder utilizar o conceito de veto. Um dos motivos de ser um método bastante difundido, é por haver certa facilidade de aplicação por causa da existência de um *software*.

Este método de classificação pode ser utilizado nos mais diversos contextos, bem como aplicado juntamente com outras metodologias. Galo et al. (2018) utilizaram o ELECTRE TRI juntamente com a metodologia *Hesitant Fuzzy* para categorizar fornecedores de uma indústria automobilística. Certa et al. (2017), também por meio do ELECTRE TRI, buscaram alocar os modos de falha em categorias de riscos em uma indústria de laticínios.

Existem outras variantes do ELECTRE TRI que estão sendo aplicadas para a problemática de classificação, como o ELECTRE TRI-C (ALMEIDA-DIAS et al., 2010) e o ELECTRE TRI-Me (COSTA et al., 2018). O ELECTRE TRI-C é utilizado quando a definição dos limites é

inviável para o problema ou para o decisor, utiliza as regras de classificação descendente e ascendente, que devem ser utilizadas conjuntamente. E finalmente, o ELECTRE TRI-Me é aplicado em contexto de decisão em grupo e busca fazer uma comparação entre as alternativas e uma alternativa de referência, esta que apresenta as características de cada categoria.

2.1.1.2 Família PROMETHEE

O PROMETHEE é também um método de sobreclassificação, desenvolvido por Brans (1982), contudo sua difusão ocorreu apenas em 1985 com seu trabalho junto com o autor Vincke (BRANS; VINCKE, 1985). Ao ser classificado como método de sobreclassificação, isto implica dizer que as relações de sobreclassificação são válidas também para esta família.

Desta forma, os métodos PROMETHEE realizam as relações de sobreclassificação agregando informações sobre os critérios e as alternativas avaliadas, e em um segundo momento, essas relações devem ser exploradas. Segundo Brans (2015), as informações necessárias provenientes do decisor para aplicação do PROMETHEE são duas principais: o valor dos pesos de cada critério e a função preferência de cada critério.

Diferentemente dos métodos ELECTRE, o PROMETHEE mede a intensidade de preferência do decisor através da diferença entre os desempenhos de duas alternativas, comparando-as par a par, em cada um dos critérios avaliados. A isto denomina-se como grau de sobreclassificação de 'a' sobre 'b'. Depois, as informações sobre os graus de sobreclassificação são agregados para então construir-se os fluxos, líquidos, positivos (saída) e negativos (entrada) de cada uma das alternativas (BELTON; STEWART, 2002).

Assim como nos métodos ELECTRE, a família de métodos PROMETHEE apresenta diversos métodos, aplicados nas diversas problemáticas e contextos. Existem alguns métodos mais difundidos e outros que estão sendo criados e ganhando notoriedade nas pesquisas por todo o mundo. A seguir os métodos mais conhecidos da família PROMETHEE são apresentados (DE ALMEIDA, 2013; FIGUEIRA et al., 2005).

- **PROMETHEE I:** Problemática de ordenação. São geradas duas pré-ordens devido os fluxos positivos e negativos, assim é criada uma ordem parcial. Este método utiliza as relações de preferência, indiferença e incomparabilidade.
- **PROMETHEE II:** Também é um método de ordenação, utiliza fluxos líquidos e estabelecem uma pré-ordem completa, pois não utiliza a relação de incomparabilidade como no PROMETHEE I.
- **PROMETHEE III:** Método aplicado para problemáticas tanto de escolha como de ordenação e é indicado para problemas estocásticos.

- **PROMETHEE IV:** Também indicado para problemas estocásticos, mas constitui uma pré-ordem parcial ou até completa, em casos que haja um conjunto contínuo de ações.
- **PROMETHEE V:** É um método que trata da problemática de portfólio. Inicialmente é aplicado o método PROMETHEE II e depois incorporadas restrições, alternativas selecionadas e por vezes, é aplicado a otimização inteira.
- **PROMETHEE VI:** É um método para os casos em que o decisor não está disposto a informar os pesos dos critérios.
- **PROMETHEE GAIA:** É um recurso visual para a aplicação dos métodos PROMETHEE.

Para a aplicação de quaisquer variantes do método PROMETHEE, deve-se definir qual tipo de critério deverá ser utilizado, os principais são: (DE ALMEIDA, 2013; BRANS; MARESCHAL, 2002).

- **Tipo I - Critério Usual ou também chamado de critério verdadeiro:** Quando não há limiares de preferência ou indiferença a ser definido.
- **Tipo II - Quase critério:** Deve-se definir o limiar de indiferença (q);
- **Tipo III - Limiar de preferência:** Deve-se definir o limiar de preferência (p);
- **Tipo IV - Pseudocritério:** Os limiares de indiferença e preferência devem ser definidos;
- **Tipo V - Área de indiferença:** Os limiares de indiferença e preferência devem ser definidos também.

A seguir, o Quadro 1 apresenta as funções de cada tipo de critério, visto que para cada um existe uma função diferença associada, ou seja, a diferença entre o desempenho entre duas alternativas (comparação par a par) será representada por um valor determinado por uma função.

Quadro 1 - Funções dos Critérios - PROMETHEE

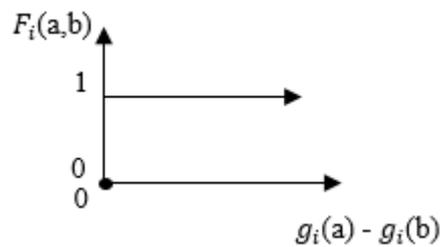
Critério	Função	Valor Associado
I	$g_i(a) - g_i(b) > 0$	$F(a, b) = 1$
	$g_i(a) - g_i(b) \leq 0$	$F(a, b) = 0$
II	$g_i(a) - g_i(b) > q$	$F(a, b) = 1$
	$g_i(a) - g_i(b) \leq q$	$F(a, b) = 0$
III	$g_i(a) - g_i(b) > p$	$F(a, b) = 1$
	$g_i(a) - g_i(b) \leq p$	$F(a, b) = \frac{g_j(a) - g_j(b)}{p}$
	$g_i(a) - g_i(b) \leq 0$	$F(a, b) = 0$
IV	$g_i(a) - g_i(b) > p$	$F(a, b) = 1$
	$q < g_i(a) - g_i(b) \leq p$	$F(a, b) = \frac{1}{2}$
	$g_i(a) - g_i(b) \leq q$	$F(a, b) = 0$
V	$g_i(a) - g_i(b) > p$	$F(a, b) = 1$
	$q < g_i(a) - g_i(b) \leq p$	$F(a, b) = \frac{(g_j(a) - g_j(b)) - q}{(p - q)}$
	$g_i(a) - g_i(b) \leq q$	$F(a, b) = 0$

Fonte: O Autor (2020)

Nota: Adaptado de De Almeida (2013)

Abaixo, por fim, os gráficos de cada um dos tipos de critérios são apresentados.

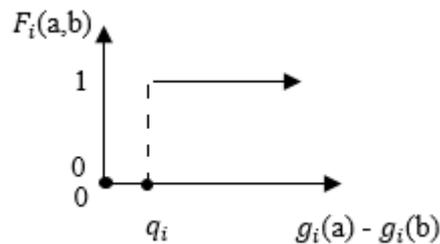
Figura 1 - Função para o critério tipo I



Fonte: O Autor (2020)

Nota: Adaptado de De Almeida (2013)

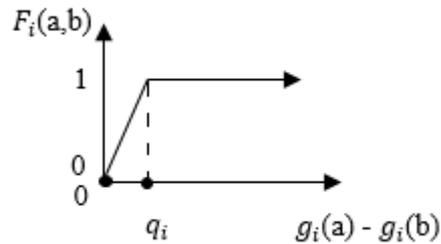
Figura 2 - Função para o critério tipo II



Fonte: O Autor (2020)

Nota: Adaptado de De Almeida (2013)

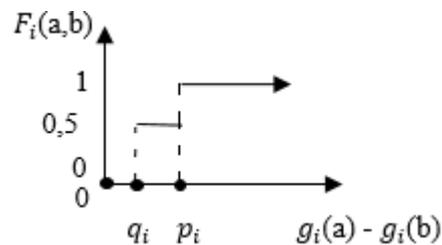
Figura 3 - Função para o critério tipo III



Fonte: O Autor (2020)

Nota: Adaptado de De Almeida (2013)

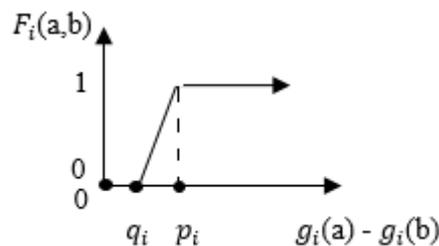
Figura 4 - Função para o critério tipo IV



Fonte: O Autor (2020)

Nota: Adaptado de De Almeida (2013)

Figura 5 - Função para o critério tipo V



Fonte: O Autor (2020)

Nota: Adaptado de De Almeida (2013)

Uma das variantes da família PROMETHEE na problemática de classificação é o PROMSORT, que utiliza aspectos do PROMETHEE I, onde será explorado na seção seguinte.

2.1.1.2.1 PROMSORT

Existem dois tipos de abordagens de métodos de classificação multicritério: a classificação nominal e a *sorting* (ordinal). A primeira tem suas classes definidas de maneira nominal, sem nenhuma informação adicional e a segunda, são classes definidas de forma que

possuem uma determinada ordem, da mais preferida para a menos preferida, por exemplo (ZOPOUNIDIS; DOUMPOS, 2002).

O PROMSORT está na categoria de problemas *sorting*. É um método baseado no PROMETHEE I, que aloca alternativas a categorias ordenadas predefinidas antes de inicializar o procedimento. De acordo com Araz e Ozkarahan (2005; 2007), as atribuições das alternativas as categorias são feitas através da comparação entre tais com os perfis limitantes e as alternativas de referência durante os passos do método.

Para realização das atribuições das alternativas as categorias, segue-se três etapas (ARAZ; OZKARAHAN, 2007):

- Deve-se construir as relações de sobreclassificação usando o PROMETHEE I, onde compara-se as alternativas com os perfis limitantes das categorias, isto é:

- a é preferível ao perfil b_h (aPb_h):

$$SE \begin{cases} \{\phi^+(a) > \phi^+(b_h) \text{ E } \phi^-(a) < \phi^-(b_h)\} OU, \\ \{\phi^+(a) = \phi^+(b_h) \text{ E } \phi^-(a) < \phi^-(b_h)\} OU \\ \{\phi^+(a) > \phi^+(b_h) \text{ E } \phi^-(a) = \phi^-(b_h)\}. \end{cases} \quad (2.1)$$

- a é indiferente ao perfil b_h (aIb_h):

$$SE \{\phi^+(a) = \phi^+(b_h) \text{ E } \phi^-(a) = \phi^-(b_h)\}. \quad (2.2)$$

- a é incomparável ao perfil b_h (aRb_h):

$$SE \begin{cases} \{\phi^+(a) > \phi^+(b_h) \text{ E } \phi^-(a) > \phi^-(b_h)\} OU, \\ \{\phi^+(a) < \phi^+(b_h) \text{ E } \phi^-(a) < \phi^-(b_h)\}. \end{cases} \quad (2.3)$$

- Logo em seguida, a atribuição das categorias é feita através das relações de sobreclassificação encontradas na etapa anterior, exceto nas situações que houver incomparabilidade (aRb_h) e indiferença (aIb_h), ou seja:
 - Deve-se comparar cada alternativa com cada perfil avaliado (b_i), i variando de $k, k-1, \dots, 1$;
 - b_h será denominado como o primeiro perfil em que aPb_h ;
 - b_t será denominado como o primeiro perfil em que ocorra a situação de incomparabilidade ou indiferença, aRb_h ou aIb_h ;
 - Se $h > t$, a alternativa deverá ser alocada a categoria C_{h+1} .
- Por fim, é feita a atribuição final das alternativas.
 - As alternativas classificadas na etapa anterior serão chamadas de “alternativas de referência”, formando assim um conjunto denominado por X para cada categoria. As alternativas do conjunto X possuem algumas características que devem ser ressaltadas:

- Cada perfil limite b_h supera todas as alternativas de referência na categoria C_h ;
 - Cada alternativa de referência na classe C_h deve superar todos os perfis de limite inferior (b_{h-1});
 - Cada alternativa de referência da classe C_h supera todas as alternativas de referência nas outras categorias C_{h-1} ;
 - Pode ocorrer relações de preferência, indiferença ou incomparabilidade entre todas as alternativas na mesma categoria.
- Para as alternativas não classificadas na segunda etapa, será atribuída uma distância em relação as alternativas de referência, como é mostrado abaixo:

$$d_k = \frac{1}{n_t} d_k^+ - \frac{1}{n_{t+1}} d_k^- \quad (2.4)$$

- Onde:

- d_k^+ : Irá medir o grau de sobreclassificação de a sobre todas as alternativas atribuídas à categoria C_t ;
- d_k^- : Irá medir o grau de sobreclassificação de a sobre todas as alternativas atribuídas à categoria C_{t+1} ;
- n_t : Diz respeito ao número de alternativas de referência da categoria C_t :

$$\circ d_k^+ = \sum_{x \in X_t} (\phi(a) - \phi(x)) \quad (2.5)$$

$$\circ d_k^- = \sum_{x \in X_{t+1}} (\phi(x) - \phi(a)) \quad (2.6)$$

- E, $\phi(a)$ diz respeito ao fluxo líquido da alternativa a .

- Por fim, é definido um nível de corte para as alternativas não classificadas poderem, enfim, ser designadas as categorias de acordo com a abordagem pessimista (1) ou otimista (0), escolhida pelo decisor.
- Se a distância entre a alternativa avaliada e as alternativas de referência for maior que o nível de corte, a alternativa avaliada deve ser alocada a categoria C_{t+1} , caso contrário, deve fazer parte da categoria C_t .
 - Este procedimento deve ser feito até que todas as alternativas não classificadas na etapa 2, sejam alocadas a alguma classe.

Algumas das vantagens na utilização do PROMSORT, de acordo com Araz e Ozkarahan (2007), é que se utiliza tanto os perfis limitantes quanto as alternativas de referência; é o decisor que irá escolher qual abordagem ele prefere, se é a pessimista ou a otimista; e também, como é um método *sorting*, garante que as categorias sejam todas ordenadas. Além dessas vantagens,

o método garante que a classificação de duas alternativas idênticas, não serão atribuídas a categorias diferentes, dado que elas devem possuir o mesmo fluxo líquido (ARAZ; OZKARAHAN, 2005), evitando assim inconsistências.

Este método mesmo com vantagens evidentes, existem poucos estudos que aplicam o PROMSORT. Silva et al. (2016), aplicaram o método em uma empresa de saneamento para decisão de fornecedores de prestação de serviço em motores. Já o trabalho de Wanderley et al. (2019), aplicou o PROMSORT em um contexto de classificação de propostas de projetos de clientes em uma empresa de consultoria jurídica, e, além da aplicação do modelo, foi aplicado regras de decisão para alguns projetos alocados em uma determinada classe. Assim, observa-se que existe uma possibilidade de aplicação desse tipo de metodologia na seleção de portfólios de projetos em diversos tipos de organizações.

2.2 Gestão de portfólio

2.2.1 Gerenciamento de Portfólio

De acordo com o Guia do PMI para Portfólio (2017), existe algumas áreas que devem ser consideradas e analisadas para obter-se maiores chances de sucesso no portfólio de projetos. A devida atenção a essas áreas serve como uma forma de auxiliar a execução da estratégia organizacional. Ressalta-se que cada uma delas possui suas particularidades e importâncias individuais e coletivas. A seguir, são apresentadas resumidamente estas áreas:

- **Ciclo de vida do portfólio:** Esta área é subdividida em quatro etapas, a saber: início, planejamento, execução e otimização do portfólio. É através deste gerenciamento que é possível fazer o acompanhamento do ambiente em que o portfólio está inserido, que por sua vez é dinâmico bem como o andamento do portfólio em si.
- **Gerenciamento estratégico do portfólio:** Aqui, é realizada uma análise constante de verificação. O enfoque principal é observar se os componentes do portfólio estão alinhados com a estratégia organizacional, para assim obter-se o sucesso do portfólio. Desta forma, esta área tem relação direta com o valor do portfólio.
- **Governança do portfólio:** É através desta área que haverá a categorização, priorização, seleção e aprovação dos componentes do portfólio, para assim prover maiores informações aos *stakeholders* e aumentar as chances de aprovação dos componentes por estes.

- **Gerenciamento de capacidade:** O gerenciamento de capacidades auxilia na exploração e equilíbrio dos recursos, envolvendo aspectos como os tipos de recursos, a quantidade necessária e o momento em que os recursos serão utilizados.
- **Gerenciamento de competências do portfólio:** Este gerenciamento diz respeito aos atributos e habilidades dos recursos, em especial os recursos humanos. A importância de um acompanhamento eficiente desta área advém da necessidade de que são através destes recursos que os resultados desejados possuem maiores chances de serem alcançados.
- **Gerenciamento das partes interessadas (*stakeholders*) do portfólio:** Esta área tem por finalidade manter as expectativas e aspirações dos *stakeholders* em evidência, além de garantir uma comunicação eficiente entre estes e a organização.
- **Gerenciamento de valor do portfólio:** Esta área está relacionada com o retorno esperado do portfólio que foi definido de acordo com a estratégia organizacional.
- **Gerenciamento de riscos de portfólio:** Através dessa área, a empresa pode avaliar os riscos envolvidos no portfólio, sejam os positivos (oportunidades) ou os negativos (ameaças). Sua relevância é tal que é através destas análises que a empresa pode minimizar as incertezas inerentes do ambiente externo e interno, tomando decisões mais assertivas e de forma mais rápida

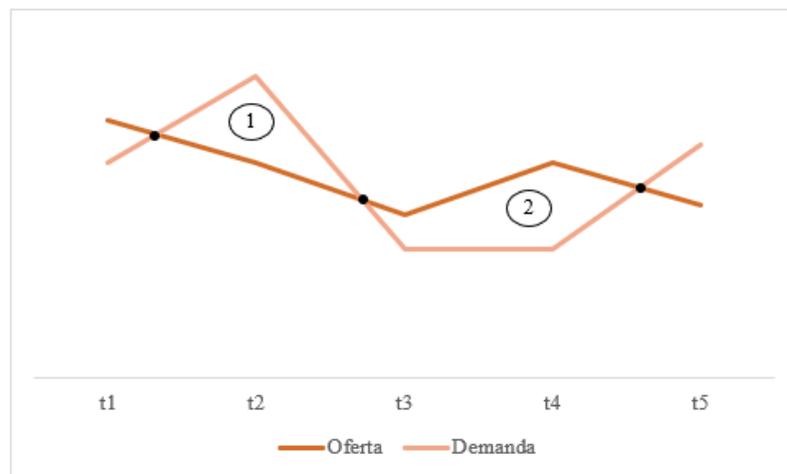
2.2.1.1 Capacidade de Portfólio de Projetos

Inicialmente é interessante fazer a diferenciação entre os conceitos de recurso e capacidade. Para os autores Amit e Schoemaker (1993), recursos são todos os itens disponíveis na empresa ou que podem ser controlados por ela; são formados pelo pessoal (recursos humanos), tecnologia e equipamentos; os recursos podem ser transformados em produtos ou serviços, de acordo com a natureza empresarial. Já a capacidade, se refere a utilização dos recursos, isto é, através de processos pode-se fazer uso dos recursos, envolve informações, processos tangíveis e intangíveis; além disto, as capacidades são desenvolvidas pelas áreas existentes na organização.

Para Teece et al. (2016), recursos dizem respeito a produção e venda de qualquer conjunto estático de produtos ou serviços de uma organização, permitindo que esta conclua suas tarefas da melhor forma possível; contudo, estes recursos não são capazes de auxiliar a organização nas volatilidades do mercado. Já a capacidade, está relacionada com a utilização eficiente dos recursos da empresa, seja humano, de ativos físicos ou processos (tangíveis e/ou intangíveis).

Empresas que operam observando apenas recursos de forma isolada, não conseguem garantir uma vantagem competitiva de alto impacto. É necessário uma avaliação completa sobre oferta e demanda do portfólio, para que haja um planejamento contínuo sobre os recursos disponíveis e alocados, de forma a deixar o portfólio sempre balanceado (HAUSLADEN; SCHOSSER, 2019; PMI, 2017). A Figura 6 apresenta de forma sintetizada a relação de oferta e demanda do portfólio.

Figura 6 - Oferta x Demanda do Portfólio



Fonte: O Autor (2020)

Nota: Adaptado de PMI (2017)

Através da figura apresentada acima, é possível tirar algumas conclusões: uma delas é que – parte com a marcação “1” – quando existe uma demanda maior que a oferta, ou seja, da capacidade do portfólio, a organização não consegue atender à exigência da necessidade, acarretando uma superutilização de recursos. De maneira contrária, – marcação “2” –, quando a demanda é maior que a oferta, a empresa está subutilizando a capacidade do portfólio. Ambas acarretam custos para a empresa. Os pontos pretos dizem respeito ao equilíbrio entre oferta e demanda, o que é ideal para a empresa, visto que ocorre o balanceamento entre a capacidade e a demanda da organização (PMI, 2017).

De acordo com a síntese de Killen e Hunt (2010), a observância sobre capacidades do portfólio é um dos principais motivos para o crescente estudo sobre o gerenciamento de portfólio de projetos, visto que são formas de aumentar as chances de sucesso de atividades inovativas. O gerenciamento das capacidades do portfólio auxiliam a empresa a tornar-se mais competitiva no mercado, pois fornece uma visão holística no processo decisório, de modo que o portfólio esteja sempre alinhado a estratégia organizacional, auxiliando a empresa a conseguir

os resultados esperados, que estão relacionados na maioria das vezes ao valor do portfólio (KILLEN et al., 2008).

Como os portfólios sofrem alterações devido seus recursos e capacidades, sugere-se que o conceito de capacidades dinâmicas ofereça uma lente apropriada para explorar a seleção e priorização de projetos de um portfólio (DANIEL et al., 2014).

2.2.1.2 Capacidade dinâmica do portfólio

Inicialmente abordada pela autora Teece et al. (1997), a capacidade dinâmica é definida como a forma que uma empresa integra, constrói e reconfigura todas as suas capacidades e competências, tanto a nível interno quanto no externo, para manter, assim, a organização firme em um ambiente dinâmico.

Winter (2003) define como capacidade dinâmica a ação de estender, modificar ou criar recursos de acordo com a mutação do mercado, sempre visualizando um horizonte a longo prazo de seus recursos, além de que para o autor é uma ferramenta útil para a estratégia organizacional.

Os autores Eisenhardt e Martin (2000) definem capacidades dinâmicas como um conceito que consistem em processos estratégicos, engloba desde a criação de novos produtos até tomadas de decisão, de modo a criar valor para a empresa. Através dessa abordagem, a organização servirá de *benchmarking* para seus concorrentes e como o mercado é incerto e dinâmico, a sua utilização auxiliará a empresa a estar mais preparada para qualquer mudança que venha a ocorrer tanto internamente quanto externamente.

Já o trabalho de Daniel et al. (2014), baseado em diversos conceitos e críticas sobre capacidade dinâmica, definiu-a como processos ou rotinas de uma empresa que devem integrar, reconfigurar e liberar recursos, de modo a criar e estar ativo com as mudanças do mercado, sejam de natureza econômica ou ambiental.

De acordo Teece et al. (2016), as capacidades dinâmicas podem ser formuladas de forma separada da estratégia organizacional, mas devem estar na mesma direção desta e ser implementadas juntas, para que o processo decisório seja o mais assertivo possível, acarretando assim maior vantagem competitiva. Neste mesmo trabalho, os autores afirmam que existem três conjuntos de capacidades dinâmicas, que são contínuos, mas não necessitam ser sequenciais, a saber:

- O primeiro grupo consiste na identificação, desenvolvimento e avaliação dos riscos (ameaças e oportunidades) da área tecnológica, a qual impacta diretamente na relação das necessidades do cliente;

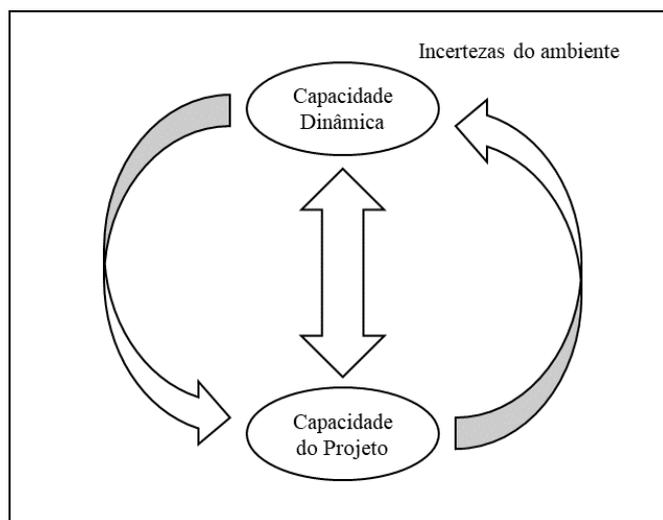
- Já o segundo grupo, está destinado a impulsionar os recursos a satisfazerem as necessidades dos clientes, bem como explorar a oportunidade de captação de novos clientes; e,
- Por fim, o último grupo consiste na renovação das capacidades, ou seja, uma transformação e evolução delas à medida que novas informações e clientes são inseridos na empresa.

De acordo com Petit (2012), capacidades dinâmicas podem ser vistas como uma forma eficiente de se estudar o gerenciamento de portfólios de projetos em ambientes dinâmicos.

Zhou e Li (2010) afirmam que outra contribuição da utilização do conceito de capacidade dinâmica é seu auxílio durante situações contingenciais da estratégica organizacional e da dinâmica do mercado. Complementando as considerações destes autores, Hullova et al. (2019) afirmam que uma maneira de gerenciar as contingências que podem ocorrer nos projetos de um portfólio é desenvolver e implementar um conjunto de capacidades dinâmicas.

A Figura 7 apresenta de forma sintetizada a ideia de Davies e Brady (2016) sobre capacidades dinâmica e projetos. Os autores afirmam que a relação entre as capacidades de um projeto e capacidade dinâmica como um todo são recíprocas, recursivas e se completam mutuamente, ou seja, a capacidade dinâmica garante que as capacidades do projeto se alinhem a dinamicidade e incertezas do ambiente, de forma que quando novas necessidades surjam, estejam disponíveis práticas e rotinas que auxiliem nesta nova configuração.

Figura 7 - Relação entre Capacidade dinâmica e do projeto



Fonte: O Autor (2020)

Nota: Adaptado de Davies e Brady (2016)

Ellonen et al. (2009) identificaram em seu estudo que empresas que tinham como abordagem capacidades dinâmicas fortes nas áreas definidas por Teece et al. (2016), mencionadas anteriormente, tendem a produzir inovações revolucionárias e podem criar um nicho de mercado para estas inovações, aumentando assim as suas chances de se atingir o valor do portfólio definido na estratégia.

Petit (2012) buscou responder a seguinte pergunta em seu estudo: “Como a incerteza afeta os portfólios de projetos gerenciados em ambientes dinâmicos?”. Esta pesquisa construiu um *framework* dividido em três níveis: contexto organizacional, capacidades dinâmicas e as micro-fundações. Após aplicação que foi realizada em duas empresas, o estudo contribuiu para o entendimento das atividades operacionais que são desenvolvidas a partir do momento em que o portfólio é autorizado e lançado; na análise das incertezas inerentes ao portfólio e ao ambiente externo e as atitudes tomadas pelas organizações para minimizá-las e explorar as oportunidades existentes; desenvolver métodos de aplicação e uso de capacidades dinâmicas; e por fim, sugerir melhorias nas estruturas de capacidades dinâmicas.

A partir da pesquisa realizada por Killen e Hunt (2010), eles obtiveram algumas conclusões interessantes acerca de portfólios de projetos. Destaca-se a evidência que tanto os setores de manufatura quanto o de serviços, possuem recursos semelhantes, embora as capacidades do primeiro sejam mais bem desenvolvidas do que as do segundo. Os autores destacaram que existem duas linhas de raciocínio sobre o gerenciamento de portfólio de projetos e que podem ser utilizadas em conjunto para uma melhor abordagem sobre o tema. A primeira é a visão baseada em recursos e a segunda é a estrutura de capacidades dinâmicas. Uma afirma que as discrepâncias entre os sucessos organizacionais do mercado estão ligadas ao conceito de que os recursos não são uniformes nas empresas, e deve ser aplicado a ambientes estáveis, o que no mundo real é difícil acontecer. Já a visão de capacidades dinâmicas, que surge como uma extensão da visão baseada em recursos, é uma abordagem que visualiza a dinamicidade do ambiente, de modo que busca integrar, criar e reconfigurar os recursos e as capacidades existentes para as empresas conseguirem competir cada vez mais com seus concorrentes, independentemente de como o mercado esteja.

2.2.2 Seleção de Portfólio

Inicialmente, deve-se diferenciar seleção de portfólio de seleção de projetos, visto que estes termos podem causar confusão ao que se quer abordar neste estudo, que se limita a seleção de portfólios. Para Archer e Ghasemzadeh (1999), seleção de portfólio é o ato periódico de avaliar um portfólio atual de maneira a considerar novas propostas disponíveis, bem como os

projetos já em andamento; além de que se necessário, pode ocorrer a modificação do portfólio para que o mesmo atenda mais eficientemente os objetivos da organização sem que alguma restrição seja violada ou que o número de recursos não seja o suficiente. E os autores Killen e Hunt (2010) complementam esta definição sobre seleção de portfólio de projetos como a combinação de projetos considerando as diferentes competências internas, respeitando as capacidades da organização, que são limitadas, de modo a maximizar o valor dos projetos selecionados e gerar mais probabilidade de uma alavancagem estratégica.

A seleção de projetos, segundo Kalashnikov et al. (2017), é um processo de definição de um subconjunto de projetos, os quais são analisados e processados individualmente, de forma a atingir os objetivos da organização, independentemente do seu tamanho.

De acordo com o PMI (2017), os elementos de um portfólio podem concorrer por alguns recursos ou até todos os recursos disponíveis na organização. Os componentes envolvidos podem ser constituídos de projetos, programas, subportfólios, subprogramas entre outros, mas com a característica de possuírem os mesmos objetivos estratégicos.

Dentre as diversas maneiras existentes para se estudar e explorar o universo da seleção de portfólio, a teoria de Markowitz (1952), também conhecida como Teoria Moderna do Portfólio, foi a pioneira a abordar o assunto de modo a incorporar outro elemento além do aspecto monetário. Ao decorrer dos anos, algumas abordagens foram e estão sendo amplamente difundidas em todo o mundo, entre elas destaca-se a programação linear multiobjetivo e a abordagem multicritério, a qual está se desenvolvendo progressivamente.

Após o marco do estudo da teoria do portfólio de Markowitz, ganhou-se força estudos que buscam considerar aspectos além do retorno e do risco para a seleção de portfólios. E diversas áreas como na seleção de portfólio de projetos, tomaram como ponto de partida tal estudo, em que esta área é o alvo do presente estudo.

O problema de seleção de portfólio pode ser avaliado com variáveis binárias e não contínuas (MAVROTAS; PECHAK, 2013), visto que existe apenas duas oportunidades de decisão: ou se aceita o item para compor o portfólio (1) ou rejeita-o (0). Não existindo assim a possibilidade de realizar apenas uma parte do projeto. Logo, frequentemente este problema é formulado utilizando o problema da mochila (*knapsack problem*).

As Equações 2.7, 2.8 e 2.9 apresentam o modelo básico do problema da mochila de acordo com Vaezi et al. (2019).

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^n R_i x_i \quad (2.7)$$

s. a.

$$\sum_{i=1}^n P_i x_i \leq B, \quad (2.8)$$

$$x_i \in \{0,1\}, i=1,2, \dots, n. \quad (2.9)$$

Onde:

O termo i diz respeito ao item em questão, n é o número do conjunto total de itens avaliados no problema. R é o valor econômico de i .

A Equação 2.8 é a função objetivo do problema que será maximizar a soma dos retornos esperados; a restrição 2.9 limita a soma ponderada dos preços dos itens para ser menor ou igual ao orçamento disponível (B). E x_i é a variável binária, que deverá assumir o valor 1 quando o item for incorporado na mochila (portfólio) e 0 quando for descartado.

Como mencionado anteriormente, a programação multiobjetivo mostrou-se uma aliada na resolução do problema de seleção de portfólio. De acordo com ZeinEldi (2014), esta metodologia é caracterizada por tentar atender mais de um objetivo simultaneamente, onde existem duas ou mais funções objetivo, que são conflitantes ou incomensuráveis entre si, de modo que não existe um ótimo global, mas sim um conjunto de soluções ótimas de Pareto.

E de acordo com Molina et al. (2007), a formulação geral dos problemas de programação multiobjetivo é dada pela Equação 2.10, apresentada a seguir:

$$\begin{aligned} &Max \left(f_1(x), f_2(x), \dots, f_p(x) \right) \\ &s. a \ x \in X \end{aligned} \quad (2.10)$$

Onde:

$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ são o conjunto de soluções das variáveis de decisão;

$y_i = f_i(x)$ é a i -ésima função objetivo;

$Y = f(X)$ é todo o espaço da função objetivo.

Para a solução de problemas de seleção de portfólios com a programação multiobjetivo, diversos tipos de heurísticas podem ser utilizadas e apresentam um resultado relativamente satisfatório (EHRGOTT; GANDIBLEUX, 2000). Dentro do conjunto de metodologias de programação multiobjetivo, existem as classificações de programação linear, não-linear, estática ou dinâmica, por exemplo.

Como mais um destaque nas possíveis maneiras de resolução de problemas de seleção de portfólio, existem os métodos de apoio multicritério a decisão (MCDA). Estes métodos também consideram a análise de múltiplos critérios simultaneamente, mas possuem a diferença de incorporar as preferências de um ou mais tomadores de decisão (DE ALMEIDA, 2013). Um modelo multicritério que é referência no assunto e muito se adequa a seleção de portfólio é o PROMETHEE V (BRANS; MARESCHAL, 1992). Este método se tornou tão importante que

ao longo dos anos outras abordagens que utiliza os conceitos deste método foram desenvolvidas.

2.2.3 Abordagens de soluções para Seleção de portfólio de projetos

É possível observar que cada vez mais a seleção de portfólio de projetos está conseguindo mostrar sua importância de modo a considerar outros aspectos além da análise individual de cada projeto. Ao se deparar com quais questões estão envolvidas na decisão de se aceitar um projeto no portfólio, as organizações esbaram com a incerteza dos dados, a interdependência dos projetos, os diversos objetivos dos *stakeholders* e a estratégia organizacional, além da dinamicidade do ambiente o qual a empresa está inserida (KALASHNIKOV et al., 2017).

O objetivo da seleção de portfólio de projetos é a escolha de um conjunto de projetos que atendam os objetivos estratégicos da empresa e ao mesmo tempo considerem as restrições existentes (WU et al., 2018). Para Loch e Kavadias (2002), qualquer que seja a natureza de decisões sobre portfólios são difíceis, pois existe uma complexidade combinatória entre os itens que irão formá-lo. Isto ocorre porque os recursos ficarão alocados por determinado período de tempo, assim as decisões esbarram numa face multiperódica e cada item selecionado apresenta uma função de retorno diferente, podendo por muitas vezes ser interdependentes entre si e de natureza incerta.

Fernandez e Olmedo (2013) acrescentam ainda que, o problema de seleção de portfólio apresenta uma complexidade do tipo exponencial e, se for incorporado aspectos como sinergia de projetos e os efeitos de distribuições não-lineares e de tempo, esta complexidade tende a aumentar relativamente.

Infelizmente, por questões de hábitos e cultura, frequentemente os decisores de empresas selecionam os projetos de seus portfólios apenas com suas experiências e preferências subjetivas e não incorporam de fato os aspectos complexos da seleção de portfólio. De acordo com Hashemizadeh e Ju (2019), desde a implementação do projeto até sua finalização com ou sem sucesso, todos os itens do portfólio devem ser mensurados, classificados e priorizados com o auxílio de ferramentas e técnicas científicas.

O autor Eilat et al. (2006) separa os problemas de seleção de portfólio em dois grandes grupos: os dinâmicos e os estáticos. O primeiro grupo compreende os projetos ativos e um grupo de projetos candidatos (que concorrem ao portfólio), já o segundo possui apenas os projetos candidatos no momento da decisão. Entretanto, Nowak (2013) afirma que um dos maiores problemas dos autores que abordam o assunto de apoio à decisão em problemas de portfólio é que eles não consideram o problema como dinâmico, mas sim estático. Ele justifica

esta caracterização dinâmica porque para ele um portfólio nunca ficará vazio, sempre haverá uma reciclagem/reconstrução do portfólio existente.

Constata-se que quanto maior o número de possibilidade de projetos, mais riscos podem ser incorporados no problema, principalmente quando as decisões não são tomadas com algum método quantitativo de apoio a decisão (HU et al., 2008). Desta forma, para amenizar tais riscos, os métodos MCDA, Otimização Multiobjetivo e outras metodologias de Pesquisa Operacional, por exemplo, podem ser aplicados em problemas de seleção de portfólio de projetos.

O trabalho de Iamratanakul et al. (2008) divide em seis grupos as metodologias de seleção de portfólio de projetos: métodos de medição de benefícios, programação matemática, abordagens de emulação cognitiva, modelos de simulação e heurística, opções reais e modelos ad hoc.

- Os Modelos de medição de benefícios possui três grupos: o de modelos comparativos, de pontuação e separa o método AHP em um grupo sozinho. Os modelos comparativos buscam avaliar um grupo de projetos relacionando uma proposta de projeto a outra proposta de projeto. O segundo grupo classifica os projetos candidatos um em relação ao outro. Por fim, o método AHP busca estruturar uma alternativa na forma de uma hierarquia com projetos ou outras alternativas;
- A abordagem de programação matemática contém os modelos de programação linear e não linear, programação inteira, de metas, lógica *Fuzzy*, programação dinâmica e estocástica;
- As abordagens de emulação cognitiva possuem os modelos de árvore de decisão, teoria dos jogos, técnicas de decisão em grupo, modelos estatísticos, sistemas especializados e processo de análise de decisão;
- A metodologia que utiliza simulação e heurísticas, pode-se citar os modelos de simulação por Monte Carlo e as diversas heurísticas que buscam soluções mesmo que não sejam as ótimas;
- As opções reais começam com o mapeamento das oportunidades e estabelecimento de variáveis para decisão;
- Por fim, os modelos *ad hoc* são aqueles construídos para fins específicos, mas não são estruturados.

Os métodos MCDA quando modelados para o problema de seleção de portfólio apresentam uma boa aderência aos diversos objetivos dos decisores que devem ser atendidos. Desta forma, podem ocorrer a aplicação de um ou mais métodos multicritérios, bem como a

combinação de algum método com outra metodologia existente de Pesquisa Operacional, por exemplo.

Wu et al. (2018) afirmam que a otimização do portfólio é um estágio crítico da seleção de portfólio e que os métodos multicritério aditivos lineares geralmente apresentam um alto impacto nas aplicações, de modo que assim pode-se assumir a independência dos projetos que compõem o portfólio.

A incerteza é um aspecto inerente ao problema de seleção de portfólio. Assim, existem uma diversidade de trabalhos que utilizam a lógica *Fuzzy* como tentativa de atenuação de tal evidência, de modo que são construídas linhas lógicas que realmente trazem um ganho significativo no processo de seleção (PÉREZ et al., 2018).

Tavana et al. (2019) propuseram um modelo de programação matemática híbrida de duas fases, o Processo de Hierarquia Analítica *Fuzzy* (FAHP) com o Sistema de Inferência *Fuzzy* (FIS) para seleção de portfólio de projetos. E, aplicou-os em uma empresa do setor de segurança cibernética. Seu objetivo era maximizar os benefícios do projeto e ao mesmo tempo minimizar seus riscos. Este modelo suporta a análise de critérios quantitativos e qualitativos.

O estudo de Loch e Kavadias (2002) buscou desenvolver um modelo de programação dinâmica para seleção de portfólio, incluindo a visão multiperíodo, conjuntos de itens que interagem por causa de recursos comuns, complementaridades, incertezas e a visão avessa ao risco por parte dos *stakeholders*.

No estudo de Mavrotas et al. (2008), buscou-se combinar duas ferramentas para resolver o problema de seleção de portfólio de projetos. Na primeira fase, foram utilizados conceitos do MCDA e a seguinte aplicou o conceito do problema da mochila, contido no universo da Pesquisa Operacional. Segundo os autores, eles não estavam interessados na seleção dos melhores projetos individualmente para compor o portfólio, mas sim na melhor combinação dos projetos avaliados, de modo que estes atendessem às restrições existentes do portfólio.

Mavrotas e Pechak (2013) utilizaram uma abordagem tricotômica para a seleção de portfólio de projetos. Eles utilizaram os conceitos de MCDA, Programação Matemática e simulação de Monte Carlo. O objetivo consistia em otimizar o portfólio considerando os múltiplos critérios, as restrições e ainda a incerteza proveniente tanto dos projetos quanto do ambiente em que a decisão estava inserida.

Os autores Ghapanchi et al. (2012) também se propuseram a avaliar o universo da seleção de portfólio de projetos, e, para isto, utilizaram a Análise Envoltória de Dados (DEA) *Fuzzy*. Para este trabalho, considerou-se simultaneamente as incertezas do projeto e as interações de

cada um dos projetos. Através deste estudo, além de auxiliar os tomadores de decisão a descartar portfólios ineficientes, é possível escolher os mais eficientes.

Outro estudo que envolveu a aplicação do DEA foi o de Tavana et al. (2015), que propôs um modelo composto por três fases, divididas em várias etapas e procedimentos. Inicialmente o DEA foi aplicado para uma triagem, após esta fase aplicou-se a Técnica de Ordem de Preferência por Similaridade à Solução Ideal (TOPSIS) para classificar os projetos e por fim, a etapa da Programação inteira linear (IP) para selecionar o portfólio de projetos mais coerente em um ambiente *Fuzzy*, de forma a considerar os objetivos estratégicos da organização.

Razi e et al. (2014) aplicaram pela primeira vez, a rede neural KOHONEN para a seleção de portfólio de projetos. Eles propuseram realizar um agrupamento dos projetos com esta rede neural, depois uma classificação dos projetos em *clusters* com uma análise *grey relational*, além de uma projeção com programação matemática multiobjetivo e por fim, uma análise de risco e classificação de Pareto com um algoritmo de otimização baseado em biogeografia.

O trabalho de Liesio et al. (2007) utiliza o conceito de Programação de Preferências para a resolução de problemas de seleção de portfólios. Este estudo forneceu recomendações robustas mesmo quando houve informações incompletas. Possui quatro etapas: formalização da predominância do problema, aplicação de uma programação dinâmica para identificar os portfólios não-dominados, desenvolvimento de um índice central que auxilia na identificação de projetos que deveriam ser selecionados, os rejeitados e orientações para outros esforços na obtenção de preferências e por fim, utilizou-se as Regras de decisão da Programação de Preferências e aplicou-se como medidas de desempenho robustas.

Estes são apenas alguns exemplos de como a seleção de portfólio pode ser abordada. Desta maneira, mostra-se a ampla gama de metodologias e métodos que podem ser utilizados para a resolução do problema respeitando cada particularidade, seja orçamentaria, de tempo e até nível de iteração com o decisor da organização.

2.3 Arranjos produtivos locais

É crescente o número de novos empreendimentos no mercado. De acordo com o SERASA *Experian* (2019), quando comparado agosto de 2018 e o mesmo mês em 2019 no Brasil, observou-se um aumento de aproximadamente 21% no número de novas empresas. Sendo assim, a competitividade consequentemente cresce e os empresários devem buscar novas formas de inovar, tanto nos processos produtivos como também na maneira de como irão enfrentar tal desafio com decisões estratégicas.

De acordo com Lastres e Cassiolato (2003), o conceito de Arranjos Produtivos Locais – APLs – iniciou sua disseminação com mais força no Brasil por volta de 1990, com o auxílio da Rede de Pesquisa em Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – RedeSist. Os APLs surgem como uma tentativa de aumentar as chances de empresas continuarem no mercado. Contudo, apresentam um aspecto diferente do que o convencional, ao invés de um forte investimento na competitividade, busca-se a cooperação entre as organizações de um determinado local.

O termo Arranjo Produtivo Local pode ser definido como um aglomerado de empresas situadas próximas em um mesmo território, as quais devam possuir algum grau de especialização produtiva e que busquem entre si se articular, desenvolver uma interação, cooperação e conhecimento mútuo, atingindo assim além da própria empresa, a sociedade em geral, desde o governo, instituições de ensino até os habitantes da região (SEBRAE, 2014; MDIC, 2018).

O Termo de Referência para Política de Apoio ao Desenvolvimento dos Arranjos formulado pelo GTP APL (2004) considera como APL apenas quando os aglomerados apresentarem duas características: a primeira é possuir um quantitativo suficiente de empreendimentos no local analisado e que os indivíduos possuam alguma atividade produtiva em torno deste mesmo território. E o segundo ponto, é o compartilhamento de maneiras de cooperação e possuírem algum nível de governança. Ressalta-se que qualquer que seja o porte de uma empresa - grande, pequeno ou médio -, ela pode participar de um APL.

Para Lastres e Cassiolato (2003), a caracterização dos APLs é definida por seis aspectos básicos:

- **O dimensionamento territorial:** Os membros de um APL devem estar concentrados ou próximos a um lugar que propicie um compartilhamento de perspectivas, interações e vantagens para a empresa e a sociedade local;
- **A diversidade das atividades e dos atores envolvidos:** Para um melhor aproveitamento do que os APLs podem fornecer, deve-se haver o envolvimento de empresários, sindicatos, governo, instituições de ensino, ONGs, instituições financeiras, governo entre outros;
- **O conhecimento tácito:** A difusão deste tipo de conhecimento, que é próprio do ser humano local, para todas as esferas envolvidas nos aglomerados;
- **Inovações e aprendizados interativos:** É uma forma eficaz de transmitir conhecimentos e desenvolver novas oportunidades para a competitividade sustentada;

- **Governança:** Diz respeito a maneira como será feita a coordenação entre os participantes dos APLs bem como a distribuição dos produtos, sejam bens ou serviços gerados;
- **Grau de enraizamento:** Composto pelas articulações e o engajamento dos atores dos APLs juntamente com os diversos recursos necessários (humano, natural, financeiro) e ainda com as organizações e o mercado consumidor local.

Para Bellucci et al. (2014), os Arranjos Produtivos Locais devem ser direcionados para servirem de alavancagem para os processos de desenvolvimento do ambiente em que estão localizados, de forma a encorajar a competitividade e a sustentabilidade das empresas. Além disto, devem promover inclusão e integração das empresas e da sociedade, eliminação de desigualdades regionais e aumento de capital monetário, intelectual e social.

De acordo com MDIC (2018), no Brasil existem cerca de 677 APLs, distribuídos em 2.175 cidades, e que comportam 59 setores da economia, proporcionando assim mais de três milhões de empregos.

Em Pernambuco, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação – SECTI - em conjunto com o Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP - executam o Programa de Produção e Difusão de Inovações para a Competitividade de Arranjos Produtivos Locais do Estado de Pernambuco – PROAPL (ITEP, 2019). Este tem por finalidade auxiliar a inovação e o crescimento tecnológico dos quatro principais APLs do estado, a saber: APL Gesso, APL Confeccões, APL Laticínios e APL Vitivinicultura.

O ITEP (2019) destaca as seguintes cidades dos APLs supracitados:

- **APL Gesso:** inclui as cidades de Araripina, Trindade, Bodocó e Ipubi. Este polo é fornecedor de cerca de 92% da demanda do gesso no Brasil.
- **APL Confeccões:** fazem parte as cidades de Agrestina, Brejo da Madre de Deus, Caruaru, Cupira, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama e Vertentes. Contudo, as cidades que mais se destacam é Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama.
- **APL Laticínios:** sua maior concentração é nos municípios de Pedra, Venturosa, Garanhuns, Correntes, São Bento do Una, Cachoeirinha e Altinho.
- **APL Vitivinicultura:** os municípios contemplados pelo APL são Petrolina, Santa Maria da Boa Vista e Lagoa Grande. Este polo destaca-se as atividades de produção de vinho, uvas e derivados e foi responsável por cerca de 96% da exportação do Brasil entre os anos de 1997 e 2003.

O Arranjo Produtivo Local de Confeções Pernambucano, informalmente chamado de “*Sulanca*”, foco do presente estudo, apresenta destaque na economia internacional, nacional e local. Surgiu entre as décadas de 50 - 60 na região de Agreste Pernambucano através das sobras e rejeitos da produção têxtil do Recife. A maioria dos trabalhadores dessa época eram retirantes nordestinos que não conseguiam trabalho em São Paulo e viam como oportunidade ficar na região, mesmo que por vezes fossem subutilizados e com uma produção que não era reconhecida como de qualidade (CORREIO, 2018).

De acordo com os dados do AGRESTE TEX (2019) até 2017, o polo têxtil pernambucano possuía mais de 14 mil empreendimentos, sejam formais ou informais, acumulou durante um ano cerca de 3,5 bilhões de reais e promove empregos para mais de 120 mil pessoas de forma direta e indireta. Desta forma, evidencia-se que mesmo o Brasil vivenciando um período de crise, o APL de confeções manteve-se com um faturamento bastante significativo.

A Figura 8 apresenta as cidades que compõem o APL de confeções do Agreste Pernambucano.

Figura 8 - Cidades que compõem o APL de Confeções do Agreste Pernambucano



Fonte: O Autor (2020)

Nota: SEBRAE (2012)

De acordo com o DIEESE (2010), a exploração do que o APL de confeções de Pernambuco pode oferecer é de suma importância, visto que além de acarretar desenvolvimento

para as cidades do aglomerado, também propicia oportunidades para trabalhadores de outros municípios e estados que se deslocam diariamente ou semanalmente para atuar ou se beneficiar de alguma forma dos produtos do segmento. Desta forma, proporciona geração de renda e desenvolvimento para toda a região.

As empresas que compõem o APL de Confecções de Pernambuco variam de pequenas a grandes empresas. E existe ainda um tipo especial de microempresas, que em sua maioria são informais, são os chamados fabricos. Estes são terceirizados de outras empresas, podem fabricar desde apenas uma parte do produto ou até o produto todo. Por exemplo, um fabrico pode ser responsável pelo corte, outro pela costura, a embalagem em outro e assim por diante, desta maneira, a empresa que contrata esses serviços separadamente podem fazer apenas o trabalho de venda do item.

Além das próprias empresas que estão inseridas no APL, existem ainda as organizações que dão apoio ao mesmo, as quais são importantes para o bom funcionamento do agrupamento. Por exemplo, existe as empresas que provém bens e outras serviços, pode-se citar empresas de transportes e matéria-prima para os bens, e empresas de publicidade e propaganda e empresas consultorias que agregam valor a estas empresas através de serviços prestados.

Existem ainda organizações que possuem especialização própria para apoiar o fomento do APLs Pernambucanos. Mais precisamente o de confecções pode-se citar o SEBRAE, o ITEP, a ACIC, o PROAPL-PE, empresas Júnior da região do agreste, além das universidades localizadas na região com estudos científicos e o armazém da criatividade, unidade do Porto Digital, que promove suporte à inovação e ao empreendedorismo ao Agreste de Pernambuco.

Desta forma, as empresas possuem um aparato profissional para exercerem suas funções da melhor forma possível, contudo muitas destas não percebem a necessidade ou não se acham “grandes o suficiente” para se utilizarem de tal recurso. Sendo assim, é relevante mostrar o quanto o auxílio de empresas prestadoras de serviço pode contribuir para o desenvolvimento e expansão das empresas do APL de Confecção de Pernambuco.

3 MODELO PROPOSTO

O presente capítulo descreve as etapas definidas para a aplicação do modelo proposto para seleção de portfólio de projetos, considerando os riscos de aceitação ou rejeição de propostas em empresas prestadoras de serviço durante um determinado intervalo de tempo, considerando ainda as preferências de um decisor.

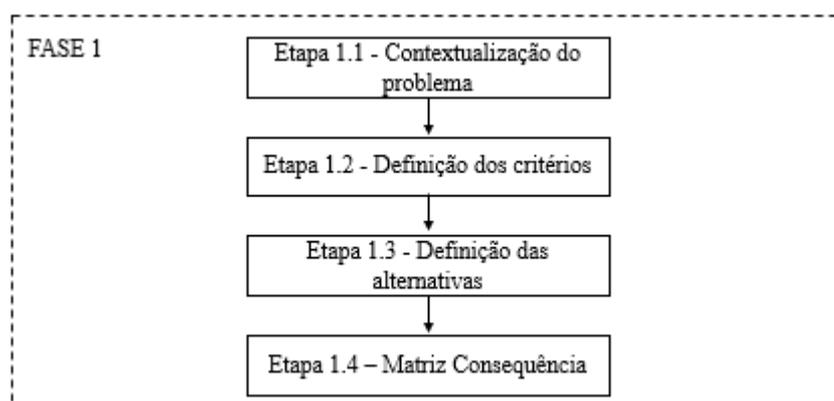
Como explanado anteriormente, a seleção de portfólio de projetos não é uma atividade trivial, sendo assim, novas formas de compor um portfólio devem ser consideradas e analisadas de acordo com a realidade da empresa para se encontrar a melhor metodologia para ser aplicada e obter as maiores vantagens possíveis.

Considerando que em muitos contextos, os clientes não possuem tempo para esperar a organização tomar uma decisão sobre aceitar ou não uma proposta de negócio e um ambiente cada vez mais dinâmico, as empresas prestadoras de serviços, as quais só funcionam quando uma proposta chega e que não se conhece com total certeza o momento em que as mesmas irão chegar e nem de qual tipo, propõem-se a utilização de um modelo multicritério de apoio a decisão. Este tem por finalidade classificar as propostas dos projetos em “Rejeitar o projeto”, “Analisar melhor o projeto” e “Aceitar o projeto”.

O modelo é constituído por 3 fases que representam um processo progressivo na tomada de decisão, e dentro dessas fases algumas etapas são necessárias para melhor entendimento e aplicação do modelo.

O Fluxograma 1, a seguir, resume a primeira fase do modelo elaborado como uma forma intuitiva de entender os processos ao longo da tomada de decisão de seleção do portfólio.

Fluxograma 1 – Esquematização da Fase 1 do modelo



Fonte: O Autor (2020)

- **Fase 1 – Inicialização**

Esta fase é a precursora de todo o processo decisório que irá ocorrer nas próximas fases. É nesta fase que a coleta de dados deve ser realizada, desde a contextualização do problema até a construção da matriz de consequências. Além disto, é a partir destas informações que o método multicritério de apoio a decisão será definido.

- ***Etapa 1.1 – Contextualização do problema:*** É nesta etapa que deve ser identificado o problema a ser estudado, o contexto de decisão, as informações sobre a realidade da empresa, desde o setor que a empresa atua até como é realizado o processo de decisão atual. É também nesta etapa que deve-se identificar os atores envolvidos e com base nas informações coletadas, definir quem será o decisor. Esta escolha é de suma importância, visto que é ele quem fornecerá todas as informações necessárias nas próximas etapas e quanto maior o seu conhecimento sobre as questões envolvidas na decisão, mais promissor será o resultado do problema tratado. Com base no que for coletado do decisor, deve-se evidenciar os objetivos estratégicos, os quais irão servir de base para a definição dos critérios. Quanto mais nítidos os objetivos, melhor, dado que quando estes são vagos ou incompletos podem acarretar erros na recomendação final. Ressalta-se que os objetivos devem ser compatíveis com o contexto da decisão. Ainda nesta etapa, deve-se identificar a racionalidade do decisor, a qual poderá ser compensatória ou não-compensatória, o que impactará diretamente na escolha do método a ser utilizado.
- ***Etapa 1.2 - Definição dos critérios de avaliação:*** Esta fase é realizada com o decisor escolhido. Os critérios de avaliação extraídos devem estar alinhados aos objetivos estratégicos da empresa, como destacados na Etapa 1.1. É através dos critérios que a mensuração sobre o desempenho de cada alternativa avaliada poderá ser realizada. Para isto, deve-se identificar as escalas de avaliação dos critérios para que não ocorra nenhum tipo de engano por parte do decisor e nem dos demais envolvidos no processo decisório. É interessante que os critérios englobem os principais objetivos da empresa, porém é necessário cautela para que não sejam redundantes. Para evitar que isto ocorra, a participação de um analista pode ser valiosa. Ainda nesta etapa, faz-se indispensável identificar a natureza de cada um dos critérios, ou seja, se é um critério que deve ser maximizado ou minimizado para a empresa.
- ***Etapa 1.3 - Levantamento das alternativas de decisão:*** Nesta etapa é estabelecido o conjunto de ações a serem avaliadas, ou seja, as alternativas consideradas. Durante as próximas etapas e ao longo do texto, o termo “alternativas” será trocado por “projetos”,

visto que o presente estudo é caracterizado pela seleção de portfólio de projetos, de modo que não ocorra nenhum tipo de confusão por parte do leitor. Outro ponto que deve ser mencionado é que, é o decisor que irá delimitar o conjunto de projetos a serem avaliados. Também é nesta fase que deve ser definida qual a problemática deverá ser utilizada, pois é esta que irá auxiliar ainda mais na definição do método multicritério de apoio a decisão que deverá ser utilizado.

- ***Etapas 1.4 – Matriz de Consequências:*** Após a definição dos critérios e do levantamento das alternativas a serem avaliadas, é possível realizar a avaliação intracritério, ou seja, construir a matriz de consequências. Esta que nada mais é do que o decisor avaliar cada alternativa em cada critério, de acordo com as escalas especificadas na Etapa 1.2, para assim poder se suceder as outras etapas do modelo.

Realizadas as Etapas da Fase 1, segue-se para a Fase 2, que consiste na aplicação do método multicritério de apoio a decisão. A próxima fase tem o objetivo de classificar os projetos que concorrerão ao portfólio da empresa.

- **Fase 2 – Classificação dos projetos**

Após o levantamento de todas as informações necessárias para a inicialização do modelo, esta fase utilizará um método de apoio a decisão multicritério. O método utilizado nesse modelo é o método PROMSORT (ARAZ; OZKARAHAN, 2005).

Em um conjunto de projetos que poderão compor um portfólio, existem projetos que são mais atrativos para a empresa e outros que não são, ou seja, existe uma categorização ascendente sobre a participação ou não dos projetos em determinado portfólio.

O método PROMSORT é indicado para problemas de classificação do tipo *sorting*, ou seja, para problemas cujas classes possuem uma ordem natural, por exemplo, da melhor para a pior ou da mais complexa para a mais simples. Além de ser indicado para problemas em que a racionalidade do decisor seja não-compensatória.

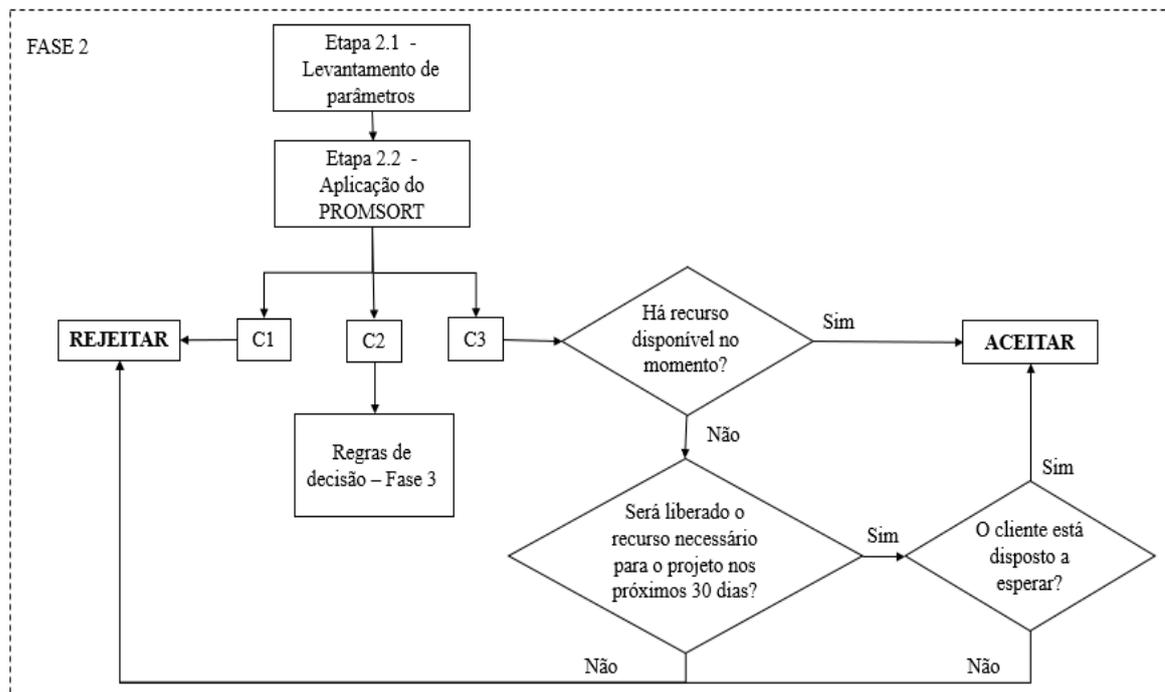
Ou seja, o PROMSORT classifica as alternativas em classes pré-definidas e ordenadas. É um método que possui facilidade de uso e flexibilidade (SILVA et al., 2016; GONÇALO; ALENCAR, 2014).

Por ser composto por duas fases de classificação, evita que duas alternativas (projetos) iguais caiam em categorias diferentes ou que uma alternativa superior esteja alocada em uma classe inferior. Além destas vantagens no uso do PROMSORT, quando comparado com outros métodos de classificação como o ELECRE TRI, observa-se que ao utilizar os fluxos líquidos do PROMETHEE I, ajuda o decisor a identificar as diferenças entre as classes e observar as deficiências de cada alternativa em comparação com os perfis limitantes de cada classe. Outro

ponto positivo em relação ao ELECTRE TRI, é que além da utilização dos perfis limitantes o método aplica o conceito de alternativas de referências, acarretando assim uma maior robustez ao método (ARAZ; OZKARAHAN, 2007).

O Fluxograma 2 apresenta a esquematização da Fase 2 do modelo de seleção de portfólio de projetos e posteriormente a explicação de cada etapa contida no modelo.

Fluxograma 2 - Esquematização da Fase 2 do modelo



Fonte: O Autor (2020)

- Etapa 2.1 – Definição dos parâmetros do método PROMSORT:** Para a aplicação do PROMSORT, é necessário definir alguns parâmetros, a saber: inicialmente pelo PROMSORT utilizar o fluxos do PROMETHEE I, deve-se então identificar o tipo de critério (critério verdadeiro, pseudocritério, semi-critério, critério de intervalo ou gaussiano) e os limiares de preferência e indiferença, caso o critério necessite; o peso dos critérios; o número de classes e seus perfis limitantes; e, por fim, o nível de corte, este é de acordo com a natureza pessimista ou otimista do decisor. Nesse modelo, sugere-se o uso de três classes: “Rejeitar o projeto”, “Analisar melhor o projeto” e “Aceitar o projeto”.
- Etapa 2.2 – Aplicação do método PROMSORT:** A aplicação do método é dividida em duas etapas, o que incorpora mais robustez ao método. A primeira classificação é feita

quando existem relações apenas de preferência, caso ocorra relações de indiferença e/ou incomparabilidade outra classificação deve ser realizada, desta vez baseada em alternativas de referências, ou seja, considerando as alternativas já categorizadas. A implementação do algoritmo do PROMSORT será realizada com o auxílio do PROMETHEE GAIA e do Microsoft Excel (2016). O resultado da classificação será dividido em três classes, como mencionado na Etapa 2.1. A seguir estas classes serão detalhadas:

- **Classe 1 – REJEITAR O PROJETO:** Esta classe diz respeito a não consideração do projeto para compor o portfólio de projetos da empresa. Ou seja, de acordo com o desempenho da alternativa nos critérios de decisão a mesma ficou “retida” no perfil limitante da primeira classe. Isso significa dizer que o projeto não apresenta uma vantagem estratégica boa o suficiente para ser executado pela empresa. Desta maneira, não necessita de outras análises e o mesmo deve ser descartado, poupando assim os recursos da empresa e alocando-os na análise de outros projetos que possuem a possibilidade de serem mais vantajosos.
- **Classe 2 – ANALISAR MELHOR:** Quando um projeto é alocado na Classe 2, significa dizer que ele não superou o perfil limitante da melhor classe, no caso Classe 3, mas não ficou retido no perfil limitante da pior classe, a Classe 1. Avaliando de forma gerencial, esta classe não possui tantas vantagens estratégicas como os projetos designados a Classe 3, entretanto, possui algumas vantagens, não podendo ser descartado como os que foram alocados na Classe 1. Sendo assim, propõe-se analisar mais a fundo esses projetos. Para isto, Regras de decisão serão criadas, considerando questões estratégicas, financeiras, a incerteza das chegadas das alternativas e a capacidade dinâmica da organização. A Fase 3 apresentará mais informações sobre essa categoria.
- **Classe 3 – ACEITAR O PROJETO:** Ao ser alocado a esta classe, pode-se dizer que o projeto atende algumas das vantagens estratégicas da empresa e que ele passou por todos os perfis limitantes das classes, ou seja, seu desempenho foi superior em todos os perfis limitantes avaliados. Isto significa dizer que os projetos categorizados como Classe 3 são projetos prioritários. Contudo, antes da aceitação ou rejeição do projeto, deve-se verificar a disponibilidade de recursos da empresa e a desejabilidade do decisor. Se houver recursos disponíveis, o projeto deve ser aceito imediatamente, caso contrário, a empresa

deve observar a execução dos projetos do portfólio atual e identificar quando haverá liberação de recurso. Se a liberação ocorrer nos próximos 30 dias, a empresa deverá indagar o cliente se este está disposto a esperar ou não a liberação de recursos para então se iniciar o projeto. Ou seja, se o cliente esperar a liberação de recursos, a empresa deve aceitar o projeto, caso contrário, a empresa deverá rejeitar o projeto por não conseguir executá-lo em tempo hábil.

- **Fase 3 – Regras de Decisão**

Como mencionado anteriormente na Etapa 2.2, os projetos que forem alocados a Classe 2 deverão passar por uma análise mais detalhada. Esta análise deve ser realizada da forma mais confiável possível, visto que caso a empresa aceite o projeto, um certo quantitativo de recursos ficará indisponível durante determinado período, não sendo possível, assim, aceitar outro projeto, que tem chance de ser melhor (Classe 3) do que o que foi incorporado ao portfólio, pois os projetos categorizados na Classe 2 não são tão vantajosos como os da Classe 3.

Diz-se que, quando a organização não pode aceitar um projeto da Classe 3 por falta de recursos, um custo de oportunidade é gerado. E, de maneira contrária, caso a decisão seja por rejeitar um projeto para esperar um que apresente desempenho superior, corre-se o risco deste projeto demorar a chegar ou até mesmo nem chegar, acarretando assim um custo por ociosidade de recursos tornando assim esta decisão de extrema importância e não tão simples para a empresa.

Antes de apresentar o modelo com as Regras de decisão da Classe 2, faz-se necessário explicar alguns termos que serão utilizados ao longo do estudo, a saber:

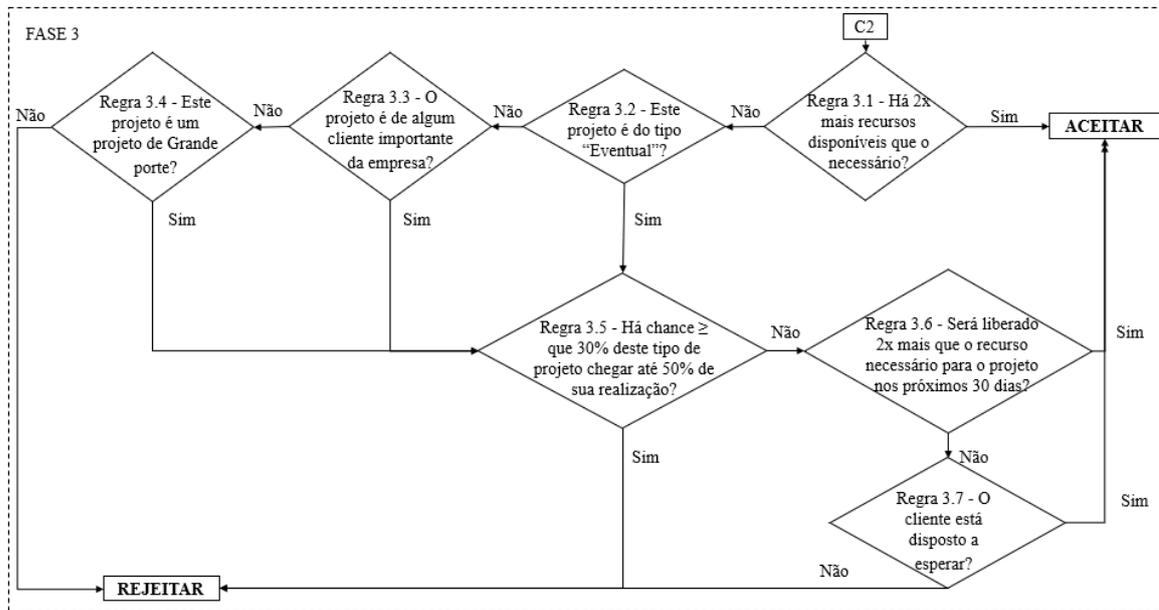
- **Projetos Eventuais:** São projetos que ocorrem casualmente, apenas em determinadas épocas do ano e quando ocorrem possuem uma demanda relativamente alta. Estes projetos são assim classificados de acordo com análise de dados históricos ou através do conhecimento de especialistas. Este tipo de projeto possui curta duração e possuem validade de execução, isto é, apenas em determinado período de tempo poderão fazer uso de certos recursos para atingir seus objetivos, após determinada data, estes recursos não poderão mais ser usados e serão descartados. Um exemplo deste tipo de projeto são campanhas para divulgação de festas juninas, após o mês de junho, as campanhas publicitárias perderão o sentido de sua divulgação, fazendo com que este tipo de projeto possa ser classificado como eventual, pois a sua duração é um curto período tempo, geralmente entre a metade do mês de maio e todo o mês de junho, e após este período seus recursos não serão mais utilizados. Além destas características, os

projetos eventuais devem ter certa prioridade de execução, visto que devem ser realizados em um período curto, acarretando assim, por vezes, uma realocação de recursos de projetos que estejam sendo executados. Ou seja, alguns projetos do portfólio atual que não sejam do tipo “eventuais” podem ser pausados, de forma que não afetem sua execução, pois a empresa ao fornecer um cronograma ao cliente deve considerar a probabilidade destes projetos chegarem, inserindo certa folga nos projetos não-eventuais.

- **Cliente importante:** São clientes que já possuem uma certa relação de negócio com a empresa, isto é, contratam a empresa para projetos nos últimos 2 anos ou são clientes iniciantes para a empresa, mas possuem uma reputação elevada nas cidades circunvizinhas fazendo com que a difusão da imagem da empresa se expanda relativamente.
- **Projetos de Grande Porte:** São projetos que possuem uma receita igual ou superior a um valor de referência, α , especificado pelo especialista no planejamento estratégico anual da organização. Devido ao porte destes projetos, eles acarretam uma entrada de capital maior para a empresa do que outros projetos que estão abaixo do valor do orçamento especificado.

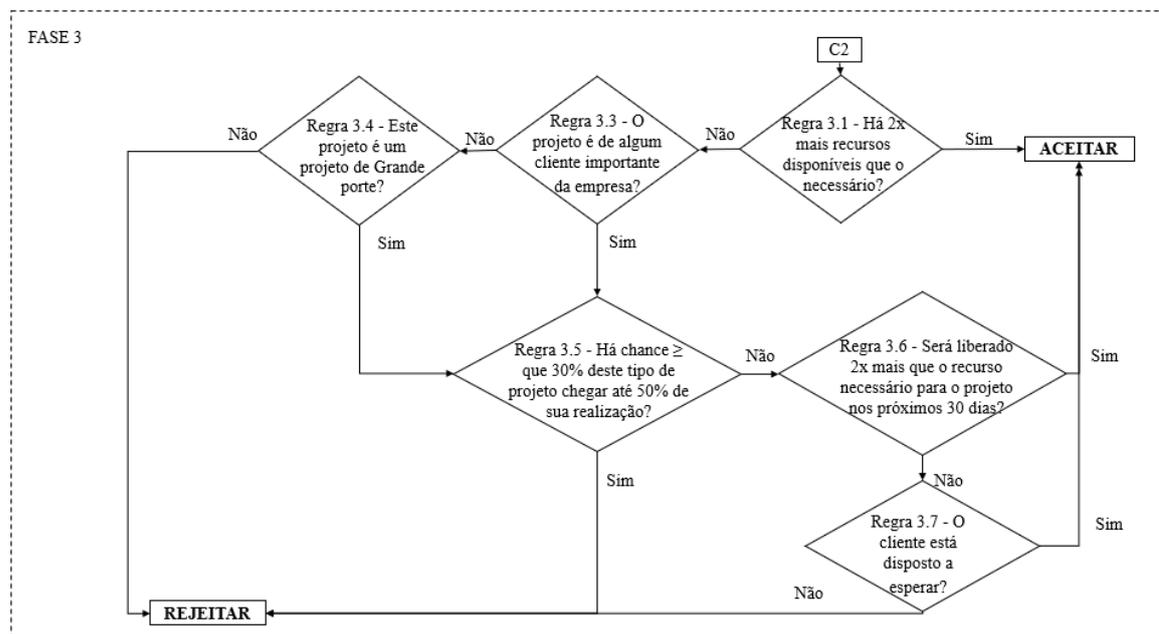
O Fluxograma 3 apresenta o esquema de avaliação das Regras de decisão das alternativas alocadas na Classe C2 em períodos de demanda por projetos eventuais, que também deverá ser informado pelo especialista, e o Fluxograma 4 para períodos normais, sem este tipo de demanda.

Fluxograma 3 - Regras de decisão da Fase 3 do modelo em períodos de projetos eventuais



Fonte: O autor (2020)

Fluxograma 4 - Regras de decisão da Fase 3 do modelo em períodos normais



Fonte: O Autor (2020)

Ressalta-se que a diferença entre os Fluxogramas 3 e 4 é que na primeira existe a Regra 3.2 e na segunda não. E para a utilização de cada um dos modelos, deve-se verificar o período de projetos eventuais ou não, antes de se inicializar o processo decisório. Estes tipos de períodos

devem ser destacados e explicados mais detalhadamente de acordo com a realidade da empresa, visto que o modelo pode se adequar a diversos problemas empresariais.

Como já mencionado, os projetos classificados na Classe 2 não são prioritários como os da Classe 3, sendo assim, faz-se a utilização das Regras de decisão como uma forma de “funil” para a tomada de decisão, de modo que seja a mais assertiva possível. Como existe a possibilidade da chegada de projetos da Classe 3, é importante considerar um *buffer* de capacidade para a possível aparição de um projeto desta classe, visto que são eles que acarretam maiores vantagens para a empresa. Este *buffer* é considerado na Regra 3.1.

A partir desde momento, cada Regra de decisão, aqui chamada apenas de Regra e seu respectivo número, será explicada de forma mais detalhada para melhor entendimento do modelo de seleção de portfólio de projetos proposto.

- **Regra 3.1 – Há 2x mais recursos disponíveis que o necessário?** – Inicialmente, destaca-se que esta Regra tem por finalidade servir como *buffer* de capacidade para a empresa. A quantidade de recurso excedente previsto nesta Regra deve ser definida a partir do conhecimento do especialista acerca da realidade da empresa. Ressalta-se que o quantitativo de 2x mais de recursos, já está direcionado para a empresa em que o modelo será aplicado neste estudo. Se for constatado que há esta disponibilidade, deve-se aceitar o projeto, pois existem recursos ociosos, acarretando um custo de ociosidade por haver recursos parados. De maneira contrária, caso não exista esse quantitativo de recursos disponíveis no momento, uma outra avaliação deve ser realizada na Regra 3.2, quando o período for de demanda de projetos “eventuais” e caso não seja período de tais demandas, a avaliação deve ser direcionada para a Regra 3.3.
- **Regra 3.2 – Este projeto é do tipo “Eventual”?** – A análise nesta Regra é realizada em períodos de demanda por projetos “Eventuais”. Como explicado anteriormente, estes tipos de projetos são caracterizados como de execução em períodos curtos, necessitam ser realizados no momento solicitado e que podem acarretar numa realocação de recursos, visto que devem ser executados em tempo hábil antes que os recursos necessários percam sua validade. Se o projeto for denominado do tipo “Eventual”, seguirá o fluxo da Regra 3.5, caso contrário irá para a Regra 3.3. Ressalta-se que os projetos do tipo “Eventual” devem ser descritos juntamente com a determinação do período que o mesmo possui mais probabilidade de acontecer, considerando a realidade da empresa.

- **Regra 3.3– O projeto é de algum cliente importante da empresa?** – Esta Regra pode ser analisada como uma questão estratégica das empresas sobre seu relacionamento com o cliente. Quando a empresa possui um cliente importante, geralmente ela busca diversas formas de atendê-lo para não prejudicar esta relação e ele continuar fidelizado. Quando o cliente é importante para a organização, significa para a empresa em questão, que o mesmo realizou projetos nos últimos 2 anos ou que a reputação dele é bastante elevada nas cidades circunvizinhas, o que pode alavancar o alcance de reconhecimento da empresa. Caso o cliente seja importante, deve-se direcionar a análise para a Regra 3.5 e caso contrário, deve ir para a Regra 3.4.
- **Regra 3.4– Este projeto é um projeto de Grande Porte?** – Esta Regra de decisão está relacionada com as questões financeiras da empresa. Se o projeto em análise exceder o valor de referência, α , que deverá ser especificado pelo especialista, o projeto deve ser direcionado para a Regra 3.5, caso contrário não é tão interessante despendere recursos para o projeto, deste modo, deve-se rejeitá-lo imediatamente.
- **Regra 3.5– Há chance \geq que 30% deste tipo de projeto chegar até 50% de sua realização?** – Esta Regra de decisão, assim como a Regra 3.3, também está relacionada com questões estratégicas da empresa. Isto ocorre porque, para a empresa alocar seus recursos em projetos não prioritários, este deve apresentar outra característica que o faça ser considerado com um mínimo de vantagem. Observa-se que esta Regra é o ponto de encontro entre as Regras 3.2, 3.3 e 3.4. Ao se chegar nesta Regra, busca-se que a aceitação dos projetos da Classe 2 não sejam projetos corriqueiros, visto que se forem não haverá um aspecto de destaque para eles. Caso o projeto seja do tipo comum, ou seja, que apresente uma probabilidade maior que 30% de chegada até que metade de sua previsão de sua finalização, a empresa deve rejeitar o projeto, pois será classificado como corriqueiro. E de forma contrária, se este projeto não aparecer neste intervalo, a análise deste projeto deve ser designada para a Regra 3.6, pois este projeto poderá proporcionar *know-how*, visto que não é um projeto tão maçante para a empresa.
- **Regra 3.6– Será liberado 2x mais que o recurso necessário para o projeto nos próximos 30 dias?** – Nesta Regra, faz-se a verificação da execução dos projetos do portfólio atual e deve-se realizar uma previsão de tempo de quando haverá

liberação de capacidade do portfólio. Se ocorrer liberação de recursos nos próximos 30 dias, a decisão recomendada deverá ser aceitar o projeto. Mas se não houver liberação de recursos, deve-se continuar no modelo e ir para a última Regra, a 3.7, para finalmente decidir se a recomendação para o projeto será de aceitá-lo ou rejeitá-lo.

- **Regra 3.7– O cliente está disposto a esperar?** – Esta análise é verificada de acordo com a disponibilidade do cliente em esperar a liberação de recursos. Esta Regra possui uma ressalva: caso o cliente esteja disposto a esperar, não se pode dar um horizonte de tempo exato par o mesmo, visto que mesmo na fila de espera existem uma probabilidade de projetos prioritários chegarem (Classe 3), ou seja, os projetos que ficam na fila de espera estão à mercê da chegada de novos projetos. Caso o cliente esteja disposto a ficar nesta fila de espera, deve-se fazer a recomendação final do projeto, ou seja, aceitar o projeto, caso contrário, deve-se rejeitar o projeto.

Observa-se que se um projeto atender pelo menos uma das Regras de 3.2 a 3.4, no modelo de períodos de projetos eventuais e no modelo com período de projetos normais as Regras 3.3 ou 3.4, ele poderá continuar no processo decisório, só descartado definitivamente se ele não apresentar nenhuma dessas características.

Após seguir todo o fluxo de Regras de decisão da Classe 2, sempre ocorrerá a recomendação por aceitar o projeto ou rejeitá-lo. Ao se fazer esta classificação, a empresa tem mais chances de avaliar os diversos projetos que chegam no decorrer dos dias do que esperar um conjunto estável de projetos para então poder decidir quem irá compor o portfólio ou não. Além disto, a partir desta classificação, a empresa reduzirá o tempo de análise de cada projeto, visto que os que devem ser realmente analisados estarão pré-classificados na Classe 2.

4 APLICAÇÃO

Neste capítulo é apresentado a aplicação do modelo proposto na seção anterior em uma empresa prestadora de serviços a empresas do Arranjo Produtivo Local de Confeccões do Agreste Pernambucano. A finalidade desta sessão é apresentar a aplicabilidade do modelo proposto e enfatizar que decisões de empresas de serviço puxado também podem utilizar os recursos de uma tomada de decisão com aparato científico. A seguir, são apresentadas todas as Fases e Etapas constituintes do modelo para seleção de portfólio de projetos.

4.1 Fase 1 - Inicialização

4.1.1 Etapa 1.1 - Contextualização do problema

A empresa X escolhida para aplicação do modelo de classificação de projetos para seleção de um portfólio, presta serviços de Publicidade e Propaganda a diversas empresas situadas no Agreste Pernambucano, desde 2012. E está situada na cidade de Caruaru, no estado de Pernambuco.

Devido ao seu reconhecimento como uma empresa inovadora e de forte impacto na realidade de seus clientes, possui clientela tanto na cidade sede quanto nas cidades circunvizinhas e até em outros estados.

A empresa X atua com diversos tipos de empresas, permeando desde a área de confeccões até a indústria de cosméticos e bebidas. Contudo, sua principal especialização é o setor de confeccões, visto que a fundadora da empresa tem formação nas áreas de Moda e em Publicidade e Propaganda.

O quadro de funcionários da empresa é composto por 17 pessoas. A empresária, que atua no planejamento e fechamento de negócios, 2 colaboradores alocados aos serviços do escritório e as outras 14 pessoas divididas nas áreas comercial, de criação, mídia e produção, redator e diretor de arte.

Para a entrevista realizada, a fundadora designou um dos funcionários que atua diretamente junto com ela na negociação dos projetos para ser o decisor de todo o processo, visto que ela não possuía disponibilidade de tempo para participar diretamente do estudo. Entretanto, este possui todo o conhecimento sobre a empresa, participa diretamente dos projetos, trabalha na empresa desde 2015 e tem formação também na área de Publicidade e Propaganda. Assim, de acordo com a definição dos “atores do processo decisório”, este é o chamado preposto, mas por facilidade, este será chamado de decisor.

Inicialmente, foi realizada uma entrevista informal com o decisor e constatou-se que atualmente a empresa não possui nenhum processo decisório estruturado para se aceitar ou rejeitar um projeto. A decisão sobre fechar ou não um negócio é realizada apenas com a observação no retorno financeiro e se o contratante em algum momento já contratou algum tipo de serviço da empresa X.

Dentre os principais objetivos estratégicos da empresa, estão a busca da empresa para ser reconhecida como a melhor de sua área de atuação localmente e em futuro breve, nacionalmente. Além de buscar sempre pela inovação e um bom relacionamento com seus clientes.

Entretanto, para a empresa todos os objetivos são importantes e não há coerência, para eles, em obter destaque em um dos objetivos e em outro não ser tão bom quanto, mostrando assim, uma racionalidade não-compensatória por parte da organização.

Durante a entrevista, foi revelado que cerca de 70% das propostas de projetos é destinado as empresas situadas no APL de Confeccões do Agreste Pernambucano. Entretanto, como existem muitas empresas novas no mercado, por vezes a empresa X rejeita determinado projeto, mesmo sendo vantajoso, pois não há mais capacidade de recursos. E em contrapartida, existem projetos de clientes antigos, que a empresária acredita ter obrigação em aceitar mesmo quando não são vantajosos para a organização.

Desta maneira, observa-se a possibilidade para aplicação de um modelo que auxilie o processo decisório da empresa X, que atua diretamente com empresas do APL de confeccões do Agreste de Pernambuco, visto que estas são uma das propulsoras econômicas da região e a empresa X possui a necessidade de atender da melhor forma possível para ela e para as empresas do APL os projetos mais vantajosos.

4.1.2 Etapa 1.2 - Definição dos critérios

Esta etapa é realizada junto com o decisor e o analista. Deve estar em consonância com os objetivos estratégicos da empresa X e refletir o que a empresa deve avaliar no momento da tomada de decisão, bem como a forma de avaliação, ou seja, qual tipo de escala a ser utilizada e a natureza do critério, ou seja, se o mesmo deve ser maximizado ou minimizado.

Através da entrevista realizada com o decisor, foram identificados seis critérios, a saber: complexidade do projeto, liberdade de criação do projeto, número de pessoas na equipe, retorno financeiro do projeto, retorno de imagem para a empresa e o tempo de duração do projeto. A seguir, cada critério é descrito bem como as escalas utilizadas para avaliar cada um deles.

- **Complexidade do projeto:** Reflete o nível de conhecimento que a equipe deverá buscar para atender a necessidade do projeto. A escala utilizada é nominal e é baseada no número de projetos semelhantes realizados pela empresa durante um certo horizonte de tempo. O Quadro 2 apresenta o significado de cada escala. Assim, este critério deve ser minimizado, ou seja, deseja-se menos complexidade, visto que quanto mais conhecimento sobre o tema do projeto, mais chances de sucesso.

Quadro 2 - Definição da escala do critério de complexidade do projeto

Escala	Significado
Baixa	A empresa realizou mais do que 20 projetos semelhantes nos últimos três anos;
Moderada	A empresa realizou entre 8 e 20 projetos semelhantes nos últimos três anos;
Alta	A empresa realizou menos do que 7 projetos semelhantes nos últimos três anos.

Fonte: O Autor (2020)

- **Liberdade de criação do projeto:** Este critério está relacionado com o grau de interação entre o cliente e todo o processo de planejamento e execução do projeto. Para avaliação deste critério, a escala utilizada também foi a nominal, a qual é apresentada no Quadro 3. Para a empresa, é melhor que haja uma maior liberdade de criação do que quando o cliente fica delimitando os passos do projeto, desta maneira, busca-se maximizar este critério.

Quadro 3 - Definição da escala do critério de liberdade de criação do projeto

Escala	Significado
Baixa	O cliente participa desde o atendimento até a execução do projeto.
Moderada	O cliente participa do atendimento, fechamento e elaboração do projeto;
Alta	O cliente participa apenas do atendimento e fechamento do contrato do projeto.

Fonte: O Autor (2020)

- **Número de pessoas na equipe:** É relativo ao número de pessoas que estarão envolvidas desde a elaboração até a execução do projeto. A mensuração deste critério foi realizada através de valores numéricos. Está relacionada ao número de funcionários alocados ao projeto e busca-se minimizar este critério, visto que quanto mais pessoas alocadas em um único projeto, menos projetos poderão ser executados simultaneamente.

- **Retorno financeiro:** Diz respeito ao lucro obtido com o projeto em questão. A empresa costuma trabalhar com uma porcentagem mínima sobre o orçamento do projeto. Para a presente análise, o decisor preferiu colocar uma margem aproximada de 20% de lucro em cada projeto. Desta maneira, quanto maior o orçamento do cliente, maior será o lucro para a empresa, sendo assim, busca-se maximizar este critério. O Quadro 4 apresenta o significado das escalas do critério.

Quadro 4 - Definição da escala do critério de retorno financeiro

Escala	Significado
Baixo	Orçamento do cliente é até R\$ 5.000 reais;
Moderado	Orçamento do cliente é entre R\$ 5.000 e R\$ 10.000 reais;
Alto	Orçamento do cliente é maior que R\$ 10.000 reais.

Fonte: O Autor (2020)

- **Retorno de imagem:** Este critério tem por objetivo mensurar o quão a empresa poderá ser reconhecida e qual será o alcance de possíveis clientes através do projeto em questão. Como é um critério difícil de ser definido em valores numéricos, o decisor preferiu utilizar uma escala nominal, com faixas de valores acerca do quantitativo de pessoas que aproximadamente teriam acesso ao projeto, como é apresentado no Quadro 5. Este critério também deve ser maximizado, dado que quanto mais pessoas visualizando os projetos da empresa, mais clientes em potencial terá.

Quadro 5 - Definição da escala do critério de retorno de imagem

Escala	Significado
Baixa	Menor ou igual a 100 pessoas com acesso ao projeto;
Moderada	Entre 101 e 1000 pessoas com acesso ao projeto;
Alta	Maior que 1000 pessoas com acesso ao projeto.

Fonte: O Autor (2020)

- **Tempo de duração do projeto:** Busca refletir uma previsão de tempo que será designada para realização do projeto, desde a coleta de informações, até sua finalização. Este critério deve ser minimizado, visto que quanto maior o tempo de duração do projeto, mais os recursos estarão indisponíveis. A mensuração deste critério é feita através de valores numéricos dos dias de realização dos projetos.

4.1.3 Etapa 1.3 - Definição das alternativas

Como mencionado no capítulo anterior, a definição das alternativas também provém do decisor. As alternativas consideradas nesta aplicação serão tratadas como projetos. Durante a entrevista com o decisor, este informou que a empresa se propõe a realizar diversos tipos de projetos, os quais podem ser distinguidos em 9 tipos. Contudo, para a organização, existem 6 que apresentam maior destaque e importância acarretando maiores vantagens competitivas. Desta maneira, o decisor delimitou apenas esses 6 tipos de projetos. O Quadro 6 apresenta os projetos considerados na análise, bem como um breve resumo do significado de cada um deles, além da sigla de como serão tratados no decorrer do estudo.

Quadro 6 - Definição dos projetos

Sigla	Tipo de Projeto	Significado
P1	Assessoria de imprensa	Provê todo o suporte ao cliente junto com os meios de comunicação.
P2	Ativação da marca	Cria estratégias e auxilia o cliente a executá-las, para a marca ganhar notoriedade no meio social.
P3	Campanhas publicitárias	Envolve campanhas em canais de comunicação como rádio e tv, além de campanhas em outdoors.
P4	Eventos	Qualquer tipo de evento, seja de lançamento de marca ou coleções, até festas de aniversário.
P5	Planejamento de marketing	Considera todo o plano estratégico de marketing da organização durante 6 meses ou 1 ano, considerando desde o calendário até os eventos.
P6	Mídias sociais	Cria um plano de postagens e estratégias para serem incorporados as mídias sociais, principalmente Facebook e Instagram.

Fonte: O Autor (2020)

Para o presente trabalho, foram considerados 76 projetos, os quais foram propostos a empresa X do período de janeiro a outubro de 2019. Ressalta-se que só estão sendo considerados os projetos dos clientes que fazem parte do APL de Confecções do Agreste Pernambucano.

Outro ponto que deve ser evidenciado é que nem todos os projetos apresentados foram aceitos pela empresa, contudo a empresa preferiu não informar quais projetos foram aceitos e quais foram rejeitados. Os projetos a serem analisados serão apresentados na Etapa 1.4, juntamente com as suas respectivas avaliações.

4.1.4 Etapa 1.4 – Matriz de Consequências

A presente Etapa é constituída da avaliação do desempenho de cada projeto com cada critério. Para a construção da matriz de Consequências, é necessário que a informação seja proveniente do decisor escolhido. O Quadro 7 apresenta os 76 projetos considerados, bem como a avaliação intracritério realizada pelo decisor em cada critério, qual o tipo de projeto e o mês em que o mesmo foi proposto para a empresa.

Quadro 7 - Avaliação Intracritério dos projetos

Data	Tipo de projeto	Sigla do Projeto	Critérios					
			Complexidade do projeto	Número de pessoas na equipe	Liberdade de criação	Retorno financeiro	Retorno de Imagem	Tempo de duração do projeto
10/jan	P6	A1	Baixa	3	Alta	Baixo	Moderada	30
11/jan	P3	A2	Alta	5	Moderada	Alto	Alta	60
17/jan	P4	A3	Alta	10	Baixa	Regular	Baixa	8
21/jan	P1	A4	Baixa	3	Alta	Regular	Baixa	180
21/jan	P2	A5	Alta	6	Alta	Baixo	Baixa	90
23/jan	P5	A6	Alta	4	Moderada	Baixo	Baixa	30
28/jan	P6	A7	Moderada	3	Moderada	Regular	Alta	45
28/jan	P3	A8	Moderada	5	Moderada	Alto	Alta	45
29/jan	P5	A9	Alta	4	Alta	Alto	Baixa	30
01/fev	P1	A10	Baixa	3	Alta	Baixo	Baixa	180
04/fev	P6	A11	Baixa	3	Alta	Regular	Moderada	30
04/fev	P2	A12	Moderada	6	Moderada	Alto	Moderada	90
04/fev	P3	A13	Alta	5	Alta	Alto	Alta	60
05/fev	P6	A14	Alta	3	Baixa	Alto	Alta	60
12/fev	P4	A15	Alta	10	Alta	Baixo	Baixa	15
11/mar	P2	A16	Baixa	6	Moderada	Regular	Moderada	90
11/mar	P3	A17	Moderada	5	Alta	Alto	Alta	45
20/mar	P6	A18	Baixa	3	Alta	Baixo	Moderada	30
21/mar	P6	A19	Moderada	3	Moderada	Alto	Alta	45
01/abr	P2	A20	Alta	6	Baixa	Baixo	Baixa	90
09/abr	P4	A21	Moderada	10	Alta	Regular	Alta	15
18/abr	P2	A22	Alta	6	Baixa	Baixo	Baixa	90
24/abr	P6	A23	Alta	3	Alta	Alto	Alta	60
06/mai	P6	A24	Moderada	3	Moderada	Alto	Alta	45
07/mai	P4	A25	Alta	10	Alta	Alto	Alta	30
14/mai	P3	A26	Alta	5	Baixa	Alto	Alta	60
17/mai	P3	A27	Alta	5	Moderada	Alto	Alta	60

20/mai	P2	A28	Baixa	6	Baixa	Baixo	Baixa	90
20/mai	P1	A29	Moderada	3	Moderada	Regular	Baixa	180
21/mai	P4	A30	Alta	10	Moderada	Alto	Alta	30
21/mai	P6	A31	Alta	3	Baixa	Regular	Alta	60
27/mai	P4	A32	Moderada	10	Baixa	Alto	Alta	15
27/mai	P6	A33	Alta	3	Baixa	Baixo	Baixa	60
28/mai	P6	A34	Alta	3	Moderada	Baixo	Alta	60
29/mai	P2	A35	Alta	6	Alta	Alto	Moderada	90
29/mai	P4	A36	Alta	10	Alta	Alto	Alta	30
30/mai	P6	A37	Baixa	3	Alta	Regular	Moderada	30
31/mai	P4	A38	Moderada	10	Moderada	Regular	Moderada	15
01/jun	P3	A39	Alta	5	Moderada	Alto	Alta	60
03/jun	P6	A40	Baixa	3	Alta	Regular	Moderada	30
03/jun	P3	A41	Moderada	5	Alta	Alto	Alta	45
04/jun	P4	A42	Alta	10	Moderada	Alto	Moderada	30
05/jun	P3	A43	Alta	5	Baixa	Baixo	Baixa	45
10/jun	P4	A44	Baixa	10	Alta	Regular	Baixa	8
10/jun	P4	A45	Baixa	10	Moderada	Baixo	Baixa	8
18/jun	P6	A46	Moderada	3	Alta	Alto	Alta	45
01/jul	P6	A47	Baixa	3	Baixa	Baixo	Moderada	30
24/jul	P1	A48	Alta	3	Baixa	Baixo	Baixa	180
05/ago	P4	A49	Baixa	10	Alta	Baixo	Baixa	8
07/ago	P4	A50	Moderada	10	Moderada	Regular	Moderada	15
13/ago	P6	A51	Alta	3	Baixa	Baixo	Baixa	30
20/ago	P6	A52	Baixa	3	Alta	Alto	Moderada	30
21/ago	P1	A53	Moderada	3	Moderada	Alto	Baixa	180
02/set	P4	A54	Alta	10	Alta	Alto	Alta	30
02/set	P4	A55	Alta	10	Alta	Alto	Moderada	30
04/set	P3	A56	Alta	5	Alta	Regular	Alta	60
06/set	P6	A57	Moderada	3	Alta	Alto	Alta	45
10/set	P3	A58	Moderada	5	Alta	Alto	Alta	45
10/set	P6	A59	Baixa	3	Alta	Baixo	Moderada	30
12/set	P2	A60	Alta	6	Moderada	Alto	Baixa	90
01/out	P6	A61	Alta	3	Moderada	Regular	Alta	60
04/out	P4	A62	Alta	10	Alta	Alto	Alta	30
08/out	P3	A63	Moderada	5	Moderada	Alto	Alta	60
11/out	P6	A64	Alta	3	Baixa	Alto	Alta	60
14/out	P5	A65	Alta	4	Moderada	Regular	Baixa	30
14/out	P4	A66	Baixa	10	Alta	Regular	Baixa	8
15/out	P3	A67	Moderada	5	Moderada	Regular	Alta	45
15/out	P2	A68	Moderada	6	Moderada	Alto	Moderada	90
17/out	P4	A69	Alta	10	Alta	Alto	Alta	30
18/out	P6	A70	Moderada	3	Alta	Baixo	Alta	45

20/out	P4	A71	Baixa	10	Alta	Baixo	Baixa	8
23/out	P4	A72	Baixa	10	Moderada	Regular	Alta	8
25/out	P3	A73	Moderada	5	Alta	Alto	Alta	45
28/out	P5	A74	Alta	4	Moderada	Regular	Baixa	30
30/out	P5	A75	Alta	4	Moderada	Baixo	Baixa	30
31/out	P5	A76	Alta	4	Alta	Baixo	Baixa	30

Fonte: O Autor (2020)

4.2 Fase 2 - Classificação dos projetos

A finalidade desta etapa é auxiliar o decisor na tomada de decisão, ao recomendar de maneira mais rápida e prática quais projetos devem ser aceitos, rejeitados ou que devam ir para uma análise mais detalhada. Considerando ainda, não apenas um critério, mas múltiplos critérios que por sua vez, podem ser conflitantes entre si.

4.2.1 Etapa 2.1 – Definição dos parâmetros do método PROMSORT

Inicialmente, antes da aplicação do método PROMSORT, faz-se necessário a identificação de alguns parâmetros, a saber: o tipo de critério utilizado, os limiares de preferência e indiferença, caso o critério necessite; o peso dos critérios; o número de classes e seus perfis limitantes; e, o nível de corte. A Tabela 1, apresenta de forma simplificada alguns destes parâmetros.

Tabela 1 - Parâmetros do PROMSORT

Critério	Peso	Tipo de Critério	Limiar de preferência	Limiar de indiferença
Complexidade do projeto	0,15	Usual	-	-
Liberdade de criação	0,2	Usual	-	-
Número de pessoas na equipe	0,04	Pseudocritério	6	12
Retorno financeiro	0,3	Usual	-	-
Retorno de Imagem	0,25	Usual	-	-
Tempo de duração do projeto	0,06	Pseudocritério	90	200

Fonte: O Autor (2020)

A Tabela 2 apresenta os perfis limitantes das classes, como existem 3 classes, só existe necessidade de 2 perfis limitantes, o da Classe 1 e da Classe 2. Ressalta-se que as escalas nominais dos critérios de complexidade do projeto, liberdade de criação, retorno financeiro e de imagem foram convertidos em escala numérica para entrada dos dados no *software*. Contudo, isto não afeta na classificação dos projetos.

Tabela 2: Perfis limitantes das Classes

Classe	Complexidade do projeto	Número de pessoas na equipe	Liberdade de criação	Retorno financeiro	Retorno de Imagem	Tempo de duração do projeto
C1	3	10	2	2	2	180
C2	2	5	3	3	3	60

Fonte: O Autor (2020)

Por fim, o último parâmetro a ser informado é o nível de corte, o qual tem relação com o decisor ser pessimista ou otimista. De acordo com as declarações do decisor, identificou-se que este é pessimista, ou seja, o nível de corte atribuído será o 1 (ARAZ e OZKARAHAN, 2007).

4.2.2 Etapa 2.2 – Aplicação do método PROMSORT

Finalizada as etapas de preparação para aplicação do método, enfim, todas as informações coletadas devem ser inseridas no *software* PROMETHEE GAIA para obtenção da classificação dos projetos em uma das 3 classes definidas: “Rejeitar o projeto”, “Analisar melhor o projeto” ou “Aceitar o projeto”, C1, C2 ou C3, respectivamente.

Para obter-se a classificação final do PROMSORT, é necessária uma classificação inicial apenas com os projetos que possuam relações de preferência entre o projeto avaliado e os perfis limitantes das classes. Uma segunda classificação é realizada com aqueles que apresentarem relações de indiferença ou incomparabilidade que ocorreram entre o projeto em análise e os perfis limitantes das classes.

O Quadro 8 apresenta a classificação final do PROMSORT com todos os projetos avaliados em 2019.

Quadro 8 - Classificação dos projetos

C1	20; 22; 33; 43; 48; 51.
C2	1; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 10; 11; 12; 15; 16; 18; 21; 28; 29; 31; 34; 35; 37; 38; 40; 42; 44; 45; 47; 49; 50; 53; 55; 56; 59; 60; 61; 65; 66; 67; 68; 70; 71; 72; 74; 75; 76.
C3	2; 8; 13; 14; 17; 19; 23; 24; 25; 26; 27; 30; 32; 36; 39; 41; 46; 52; 54; 57; 58; 62; 63; 64; 69; 73.

Fonte: O Autor (2020)

A partir desta classificação, tem-se os projetos que devem ser rejeitados, ou seja, descartados sem nenhuma análise mais detalhada, os da Classe 1. Os projetos da Classe 3 deverão ser analisados de acordo com a disponibilidade de recursos e da disponibilidade do

cliente em esperar liberação de recursos, se necessário. E, os projetos da Classe 2 deverão ir para a Fase 3, onde passarão por “filtros” de análise, Regras de decisão, para a recomendação final sobre aceitação ou rejeição do projeto ser a melhor possível, visto que não são projetos prioritários como os da Classe 3.

4.3 Fase 3 – Regras de Decisão

A análise dos projetos deve ser realizada de acordo com a chegada de cada um deles, considerando suas classes, datas de chegada e previsão de término, além das restrições de capacidade da empresa, tanto dos projetos categorizados nas Classes 2 e 3.

Todas as regras de decisão do modelo devem ser analisadas e realizadas para obter-se a melhor recomendação possível. Para aplicação destas Regras de decisão, algumas informações devem ser esclarecidas, a saber:

- **Capacidade produtiva da empresa:** A capacidade produtiva da empresa é de 21 projetos simultaneamente, mas divididos de acordo com o tipo de projeto a ser executado, ou seja, ela só pode executar um quantitativo máximo de cada projeto devido a especialização de seus funcionários, como mostra o Quadro 9 abaixo.

Quadro 9 - Capacidade de execução de projetos

Sigla	Tipo de Projeto	Máximo a ser executado
P1	Assessoria de imprensa	3
P2	Ativação da marca	3
P3	Campanhas publicitárias	3
P4	Eventos	4
P5	Planejamento de marketing	3
P6	Mídias sociais	5

Fonte: O Autor (2020)

- **Projetos “Eventuais”:** Para a realidade da empresa, projetos eventuais são as campanhas publicitárias (P3) e os eventos (P4), pois ambos têm necessidades imediatas para datas específicas, são de curta duração, além de que não ocorrem com frequência durante todo o ano.
- **Período de demanda de projetos eventuais:** De acordo com o decisor e seus dados históricos, existem 4 meses do ano que possuem uma demanda por projetos eventuais maiores. Os primeiros meses são o de maio e junho devido as festas juninas, visto que

a empresa está localizada em um dos polos de festividades da região possuindo uma alta demanda por alavancagem das empresas da região. E o segundo período são os últimos dois meses do ano, novembro e dezembro, visto que também é um momento em que as empresas possuem alta demanda e uma competitividade acirrada por vendas, elas buscam inovar nas propagandas e todo o marketing para que os possíveis clientes conheçam a empresa e busquem seus produtos.

- **Projetos de Grande Porte:** De acordo com o especialista da empresa X, o valor α é de R\$: 7.500 reais, ou seja, caso o projeto tenha uma receita superior a este valor, deve ser classificado como um “Projeto de Grande porte”.

Assim, observa-se que durante os meses de maio, junho, novembro e dezembro, deve-se considerar o modelo do Fluxograma 3 e durante os outros meses o modelo do Fluxograma 4. Como o presente estudo foi realizado entre os meses de janeiro e outubro de 2019, apenas os meses de maio e junho foram considerados como períodos de demanda por projetos eventuais, P3 e P4.

Após passar por todos os filtros, o Quadro 10 apresenta as recomendações finais sobre aceitação ou rejeição dos projetos, das Classes 1, 2 e 3.

Quadro 10 - Recomendação Final

Classe	Recomendação Final	
	Aceitar	Rejeitar
C1	-	20; 22; 33; 43; 48;51.
C2	1; 3; 4; 5; 6; 7; 10; 11; 12; 15; 18; 21; 28; 29; 31; 34; 35; 47; 49; 50; 53; 55; 56; 59; 60; 61; 65; 66; 67; 68; 70, 72.	9; 16; 37; 38; 40; 42; 44; 45; 71; 74; 75; 76.
C3	2; 8; 13; 14; 19; 23; 24; 25; 26; 27; 30; 32; 36; 39; 46; 52; 64; 57; 58; 62; 63; 64; 69; 73.	17 e 41.

Fonte: O Autor (2020)

4.4 Análise cronológica dos recursos

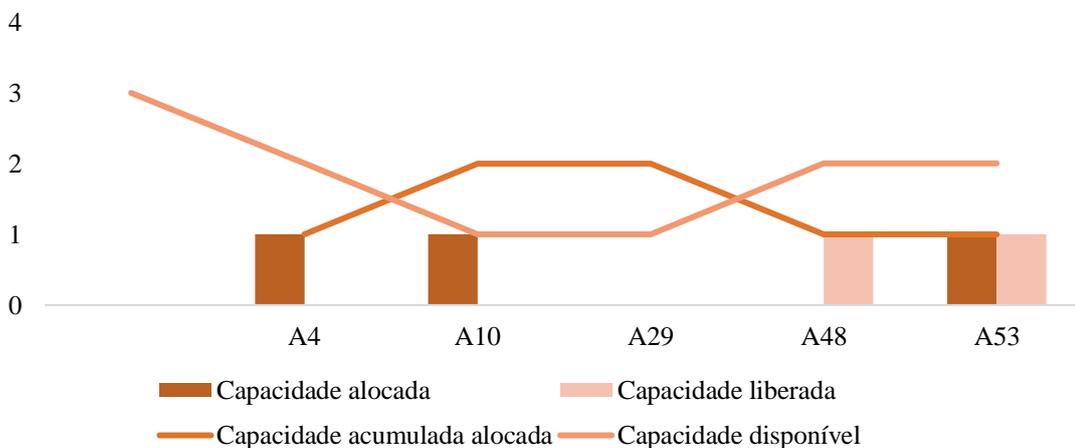
Para mostrar a dinamicidade da alocação e liberação dos recursos da empresa, serão apresentados Gráficos com informações sobre: a capacidade disponível de cada tipo de projeto quando cada projeto chega para a empresa; a capacidade alocada a cada projeto quando aceito; a capacidade acumulada alocada, que corresponde a soma dos recursos em uso; e por fim, a capacidade liberada, ou seja, o recurso que fica disponível a medida que os projetos são

finalizados. Além de apresentar quais propostas foram aceitas ou rejeitadas após a aplicação das regras de decisão do Quadro 10

Os Gráficos consideram os projetos que foram alocados nas Classes 1, 2 e 3. Entretanto, apenas os projetos aceitos na recomendação final (Quadro 10) poderão encorpar recursos. O horizonte de tempo analisado é de janeiro a outubro de 2019. A análise cronológica dos Gráficos em relação a retenção ou liberação de recursos é dada através da data de chegada dos projetos com a soma dos dias necessários para a execução do projeto.

A seguir, o Gráfico 1 apresenta todos os projetos (alternativas) do tipo P1, sejam das Classe 1 ou 2. Não houve projetos P1 categorizados na Classe 3. O projeto A29 da Classe 2 não foi aceito, pois neste caso não havia capacidade suficiente para ser aceito, isto é, o *buffer* existente estava abaixo do ditado pela empresa (2x mais que o recurso necessário para o projeto). Quando o projeto A48 chegou como proposta para a empresa, o projeto A4 já tinha liberado recurso para o *buffer*, entretanto, como o projeto foi alocado a Classe 1, mesmo com recurso disponível, foi rejeitado como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P1

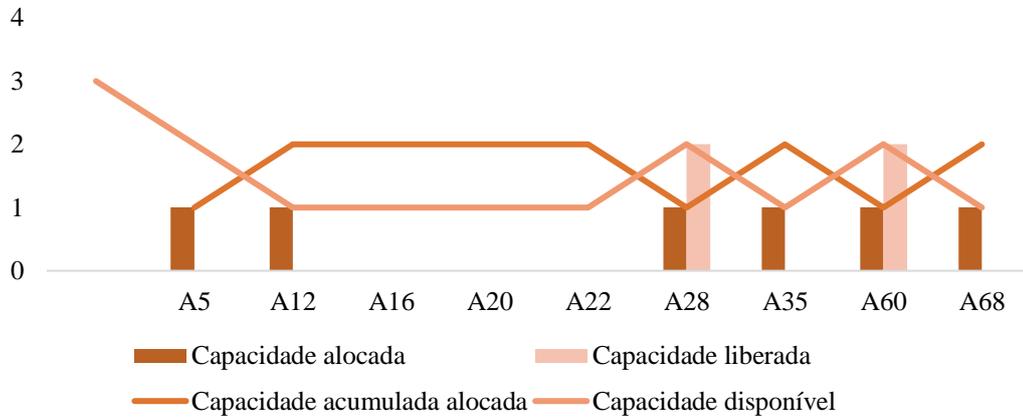


Fonte: O Autor (2020)

O Gráfico 2 apresenta informações dos projetos tipo P2. Da mesma maneira que os projetos do tipo P2 só foram classificados como das Classes 1 e 2, os projetos do tipo P2, também foram. Os projetos A20 e A22 não foram aceitos, visto que foram alocados na Classe 1. Dos 7 projetos tipo P2 da Classe 2, recomendou-se que apenas o projeto A16 fosse rejeitado. Observa-se também no Gráfico 2 que, quando alguns projetos eram propostos, recursos que estavam alocados anteriormente foram liberados, como por exemplo na chegada do projeto

A28, em que houve liberação dos projetos A5 e A12, podendo assim ser executado o projeto A28.

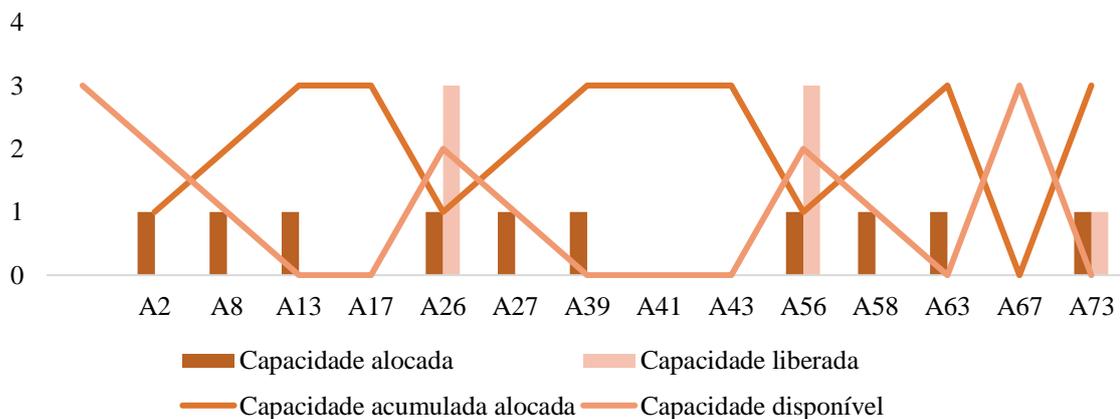
Gráfico 2 - Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P2



Fonte: O Autor (2020)

Dentre os projetos do tipo P3, houve classificações nas três Classes (1,2 e 3) avaliadas. Observa-se que a maioria destes projetos foram classificados como da Classe 3. Vale salientar que este projeto é dito como “Projeto Eventual”. Dos 11 projetos da Classe 3, apenas os projetos A17 e A41 foram rejeitados. O projeto A43, da Classe 1, foi rejeitado já que sua classificação não permite alocação de recursos. Dos projetos alocados na Classe 2, o projeto A56 só pode ser aceito porque houve liberação de recursos do projeto A27 e A39, pois a aceitação de projetos da Classe 2, só pode ser realizada quando a restrição do *buffer* for atendida, o que não aconteceu com o projeto A67, também da Classe 2, que foi rejeitado, pois a restrição do *buffer* não foi atendida.

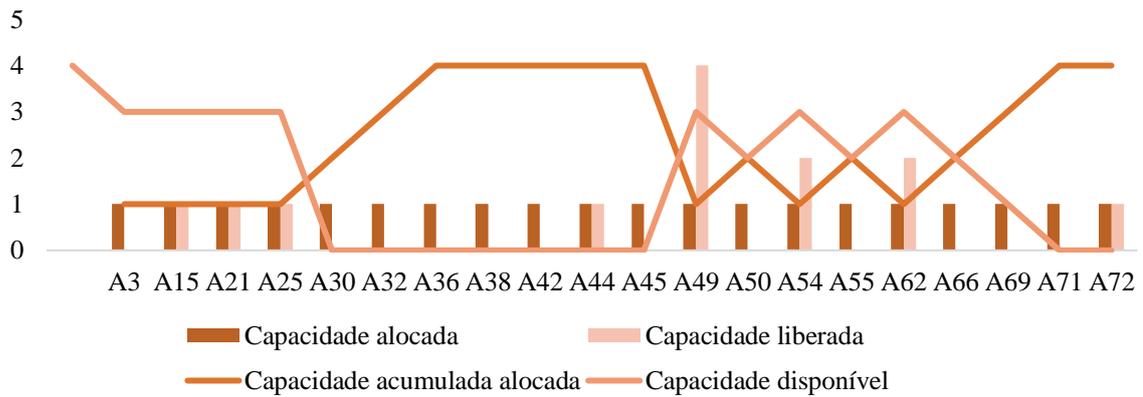
Gráfico 3 – Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P3



Fonte: O Autor (2020)

O Gráfico 4 apresenta os projetos do tipo P4, os quais só possuem classificações das Classe 2 e 3. Este tipo de projeto também é denominado como “Projeto Eventual”. Todos os projetos avaliados aqui foram aceitos. Entretanto, faz-se uma ressalva que os projetos A38, A42, A44 e A45, da Classe 2 foram aceitos mesmo sem recursos suficientes disponíveis, pois os clientes estavam dispostos a esperar a liberação dos projetos, mesmo sem ter uma previsão de quando o projeto seria executado.

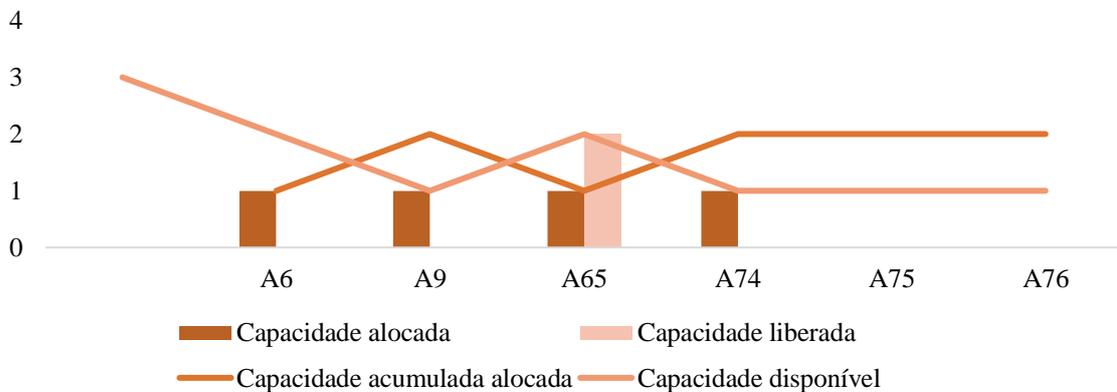
Gráfico 4 - Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P4



Fonte: O Autor (2020)

O Gráfico 5 apresenta os projetos do tipo P5. Todos os projetos avaliados foram alocados a Classe 2. O projeto A65 foi aceito visto que houve liberação de recurso até o momento de sua chegada. Dos projetos analisados, apenas os projetos A75 e A76 foram rejeitados, visto que não houve liberação de recursos até o momento de suas chegadas.

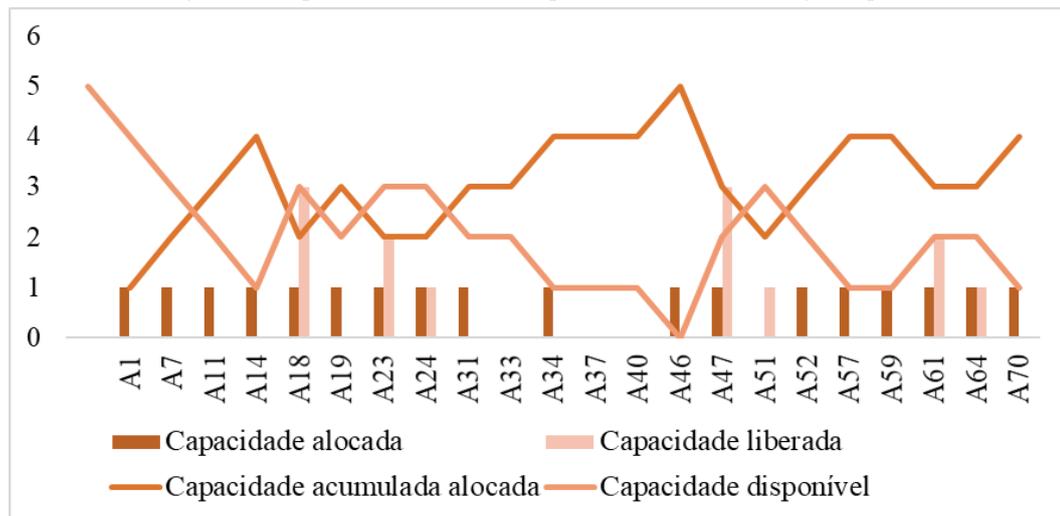
Gráfico 5 - Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P5



Fonte: O Autor (2020)

Por fim, o Gráfico 6 apresenta os projetos do tipo P6. Assim como os projetos do tipo P3, houve alocação de projetos em todas as Classes definidas. Os projetos A33 e A51, da Classe 1, foram rejeitados, logo não há designação de recursos para estes projetos. Todos os projetos da Classe 3 foram aceitos. E os da Classe 2, apenas os projetos A37 e A40 foram rejeitados. Ressalta-se que o projeto A59, da Classe 2, foi aceito pois o cliente estava disposto a esperar liberação de recursos, mesmo não sabendo o momento exato que isto pode acontecer.

Gráfico 6 - Capacidade alocada x Capacidade ociosa do Projeto tipo P6



Fonte: O Autor (2020)

No próximo capítulo, alguns dos resultados obtidos nesta seção serão discutidos e algumas implicações gerenciais serão indicadas para melhor decisão do decisor, visto que até o momento apenas recomendações quantitativas foram dadas.

5 DISCUSSÕES DE RESULTADOS

Os métodos de classificação possuem a vantagem de identificar itens com características congruentes que possam ser agrupadas em uma mesma categoria. No presente estudo, essas categorias, as classes, possuem a finalidade de apresentar o grau de relevância de cada projeto avaliado e as implicações destes de um modo geral para a empresa.

Os projetos alocados na Classe 1 (rejeitar) não necessitam de uma análise mais detalhada, desta forma, devem ser descartados imediatamente, pois tal classificação indica que a proposta não agrega valor à empresa, ou seja, não deve ser aceita. Com isto, reduz-se o esforço cognitivo do decisor, podendo realocar os recursos da organização onde é realmente necessário.

Em termos dos projetos designados a Classe 3, estes podem ser aceitos sem uma análise tão detalhada, se caso passar por alguns filtros referentes aos recursos disponíveis e ao desejo do decisor. Esta análise mais detalhada não é necessária, pois os projetos desta Classe atingem a aspiração estratégica da empresa, bem como agregam valor ao portfólio da empresa.

Entretanto, se um projeto categorizado como projeto da Classe 3, for retido em um dos filtros, capacidade da empresa ou desejo do decisor em liberação de recursos, ele não será aceito, como é o caso do projeto 17 e 41. Os recursos necessários para execução de ambos projetos iriam ser liberados em um espaço de tempo de no máximo 30 dias, contudo o cliente não estava disposto a esperar tal liberação, desta forma, recomendou-se rejeitar o projeto.

Outra ressalva a ser feita é que o projeto 73 só foi aceito porque o cliente estava disposto a aceitar a liberação de recursos nos próximos 30 dias. Neste caso, como o projeto é da Classe 3, assim que houver liberação de recursos ele será o primeiro a ser atendido, diferentemente dos projetos alocados na Classe 2 que esperam liberação de recursos e não possuem uma previsão exata de quando ocorrerá a execução do projeto.

Por fim, os projetos classificados como Classe 2 seguiram para uma análise mais detalhada, pois não poderiam ser aceitos ou rejeitados imediatamente, visto que possuem vantagens, mas não são tão impactantes quanto as da Classe 3 e nem são tão desvantajosos como os da Classe 1. Desta forma, para analisar a aceitação ou rejeição das propostas da Classe 2, criou-se um conjunto de Regras de decisão que variam de acordo com o período de demandas de projetos eventuais, isto é, projetos específicos que possuem determinada demanda em alguns meses do ano e possuem certas características, como tempo de validade de utilização de recursos e tempo de execução curto. Ou seja, de acordo com períodos definidos do ano é que se define o caminho de Regras de decisão a ser traçado, respeitando a demanda por projetos eventuais ou não.

Se um projeto chegar no período de demanda por projetos eventuais e não houver 2x mais o quantitativo de recursos necessários, existem 3 possibilidades para que o projeto continue sendo avaliado: se ele for especificado como projeto eventual ou for de um cliente importante para a empresa ou ainda, se o projeto for um Projeto de Grande Porte. Caso nenhuma dessas possibilidades sejam confirmadas, o projeto deverá ser rejeitado.

De forma contrária, se em pelo menos uma dessas possibilidades o projeto for aceito, ele passa pela verificação de ocorrência de chegadas na empresa, se ele for corriqueiro, deve-se rejeitá-lo, senão deve continuar no processo e passar pelo filtro de disponibilidade de recursos.

Se houver a disponibilidade de 2x mais de recursos nos próximos 30 dias, o projeto deve ser aceito imediatamente, caso contrário, deve ser designado para o último filtro que é o do desejo do cliente, isto é, se o mesmo está disposto a esperar essa liberação ou não. Se o cliente não tiver interesse em esperar a liberação de recursos, deve-se rejeitar o projeto. Contudo, se o cliente desejar esperar a liberação de recursos, a empresa não pode dar uma previsão exata de quando executará o projeto, visto que projetos da Classe 3 podem chegar e terão prioridade em relação ao projeto da Classe 2.

Os projetos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 21, 28, 31, 34, 35, 47, 49, 50, 53, 55, 56, 59, 60, 61, 65, 66, 68 e 70, foram aceitos na passagem pelo filtro da Regra 3.1. Isto quer dizer que a empresa X estava gerando um custo por ociosidade de recursos, sendo assim havia o *buffer* necessário e ainda existia recursos ociosos, devendo então aceitar os projetos supracitados.

Em relação a Regra 3.6, a mesma auxiliou a seguirem para aceitação os projetos 9, 38, 42, 44, 45, 67, 71, 72, 74, 75 e 76 ou seja, recursos maiores que a necessidade do *buffer* seriam liberados nos próximos 30 dias em relação a chegada do projeto avaliado, sendo assim, é de interesse da empresa aceitar o projeto para que não ocasionasse o custo de ociosidade de recursos.

Os projetos 75 e 76, propostos em período de demanda normal, ou seja, sem projetos eventuais, não apresentaram resposta positiva nem para a Regra 3.3 e nem para a 3.4. Desta forma, recomenda-se rejeitar estes projetos, pois não acarretam nenhuma vantagem significativa para continuar sendo avaliados no modelo.

Os projetos 37, 40 e 67 ficaram retidos na Regra 3.5. Isto significa dizer que eles são projetos corriqueiros, visto que existe uma chance maior ou igual que 30% destes tipos de projetos chegarem até 50% das suas realizações, não enriquecendo o *know-how* da empresa. Desta maneira, recomenda-se rejeitar estes projetos.

Por fim, os projetos 16 e 29 ficaram retidos na Regra 3.7, ou seja, o cliente não está disposto a esperar a liberação de recursos para seu projeto ser executado, assim, deve-se rejeitar estes projetos.

Destaca-se que a avaliação sobre aceitação ou rejeição dos projetos de qualquer classe é realizado de acordo com o momento de chegada dos projetos, ou seja, existe uma ordem de avaliação cronológica e não por classificação de projetos.

De acordo com os resultados discutidos, observa-se que a empresa estava com um quantitativo razoável de ociosidade de recursos, sendo um custo que quando analisado anualmente poderá acarretar uma defasagem no fluxo de caixa da empresa. Outro aspecto interessante é a confirmação de que os clientes buscam uma maior precisão no seu tempo de resposta sobre aceitação ou não de um projeto pela empresa X.

Em relação a análise dos projetos, observou-se que cerca de 8% deles na análise inicial já se é possível fazer a recomendação da rejeição direta dos projetos, os da Classe 1. Em relação a análise de projetos mais promissores para a empresa, os da Classe 3, verificou-se que cerca de 34% dos projetos analisados não carecem de uma análise mais detalhada e podem ser aceitos se houver capacidade disponível no momento de chegada do projeto ou se nos próximos 30 dias houver liberação de recursos e o cliente estiver disposto a esperar tal liberação. Sendo assim, aproximadamente 58% dos projetos que chegam na empresa devem passar por uma análise minuciosa antes de serem aceitos ou rejeitados pela empresa X.

Quando analisado a cronologia da alocação e liberação de recursos, é possível fazer algumas constatações, como por exemplo: através dos Gráficos 1, 2 e 5, pode-se observar que a concorrência entre os projetos dos tipos P1, P2 e P5, respectivamente, que chegam como propostas a empresa X, é menor do que quando se analisa os Gráficos 3, 4 e 6. Entretanto, ao se observar o Quadro 9, vê-se que os Projetos do tipo P1, P2 e P5 possuem a menor capacidade dos 6 tipos de projeto. Desta forma, a concorrência menor nestes projetos é justificada pela demanda por tais projetos. Ou seja, quanto menor a demanda por determinado tipo de projeto, menor será a concorrência entre os projetos para aceitação deles.

Em relação aos Gráficos 3, 4 e 6, observa-se uma concorrência maior entre os projetos. O tipo de projeto P3 possui a capacidade igual aos dos tipos P1, P2 e P5, entretanto sua concorrência é superior a desses projetos devido a ser um projeto do tipo “Eventual”, ou seja, um existe uma demanda superior aos projetos P1, P2 e P5. Da mesma forma, o projeto do tipo P4 é um projeto “Eventual”. Mesmo com uma capacidade superior aos projetos P1, P2, P3 e P5, existe uma demanda superior a este tipo de projeto acarretando uma concorrência maior entre os projetos. Por fim, o Gráfico 6, que apresenta informações sobre os projetos do tipo P6,

verifica-se que este possui a maior capacidade dos tipos de projetos e ainda assim, existe uma concorrência relativamente alta por aceitação do projeto, isto é, o projeto possui uma alta demanda mesmo não sendo um projeto do tipo “Eventual”. A empresa X justificou este ocorrido devido a crescente necessidade dos clientes em estar inseridos no mundo digital das redes sociais, o que deve durar o ano inteiro, sem picos de demanda.

Ainda através da análise cronológica, pode-se observar também que alguns projetos só foram aceitos porque houve liberação de recursos de projetos antigos no horizonte de tempo até que a proposta fosse feita para a empresa X. Destaca-se que em nenhum momento a capacidade alocada da empresa fica negativa, o que poderia acontecer já que projetos da Classe 2 e 3 foram aceitos mesmo quando não havia disponibilidade de recursos. Isto ocorre, pois estes projetos ficam em uma espécie de fila de espera até que algum recurso seja liberado.

No caso dos projetos que devem ser aceitos da Classe 3, eles possuem a preferência diretamente. Entretanto, os projetos da Classe 2 podem ficar à espera indefinitivamente, visto que não são projetos prioritários.

Pode ocorrer de um projeto da Classe 3 chegar à empresa e já ter um projeto desta Classe na espera de liberação de recursos, quando isto ocorrer, o projeto que já estava na fila de espera tem prioridade de reter os recursos necessários que foram liberados.

Por fim, sintetizando, a análise cronológica pode fornecer informações sobre o comportamento das chegadas dos projetos, ou seja, mostra a demanda de cada tipo de projeto no horizonte de tempo analisado e conseqüentemente a concorrência atrelada a esta demanda. Evidencia-se a necessidade da verificação contínua sobre alocação e liberação de recursos, para assim a empresa X ter mais *know-how* para dimensionar melhor quais tipos de projetos carecem mais de recursos ou quais devem ser realocados para outros tipos de projetos. A análise cronológica também auxilia na percepção de que as várias classificações dos projetos podem ser aceitas ou rejeitadas de acordo com alocação e liberação de recursos durante no horizonte de tempo considerado.

Como forma de observar a robustez do método PROMSORT e sua sensibilidade a pequenas variações em algum de seus parâmetros, realizou-se uma análise de 6 (seis) cenários em que o parâmetro “peso” foi analisado.

Aplicou-se uma variação de 20% do valor do peso de um critério por vez, tanto para mais quanto para menos, desta maneira pode-se observar o comportamento do método nestas oscilações. A Tabela 3 apresenta a variação dos pesos dos critérios durante a análise de cenários.

Tabela 3: Análise de Cenários

Cenário	Variação	Complexidade do projeto	Liberdade de criação	Número de pessoas na equipe	Retorno financeiro	Retorno de Imagem	Tempo de duração do projeto
Peso Inicial		0,15	0,2	0,04	0,3	0,25	0,06
Peso C1	-20,00%	0,12	0,206	0,046	0,306	0,256	0,066
	20,00%	0,18	0,194	0,034	0,294	0,244	0,054
Peso C2	-20,00%	0,158	0,16	0,048	0,308	0,258	0,068
	20,00%	0,142	0,24	0,032	0,292	0,242	0,052
Peso C3	-20,00%	0,1516	0,2016	0,032	0,3016	0,2516	0,0616
	20,00%	0,1484	0,1984	0,048	0,2984	0,2484	0,0584
Peso C4	-20,00%	0,162	0,212	0,052	0,24	0,262	0,072
	20,00%	0,138	0,188	0,028	0,36	0,238	0,048
Peso C5	-20,00%	0,16	0,21	0,05	0,31	0,2	0,07
	20,00%	0,14	0,19	0,03	0,29	0,3	0,05
Peso C6	-20,00%	0,1524	0,2024	0,0424	0,3024	0,2524	0,048
	20,00%	0,1476	0,1976	0,0376	0,2976	0,2476	0,072

Fonte: O Autor (2020)

A partir das variações apresentadas acima, observou-se que não houve nenhuma alteração na classificação inicial dos projetos, quando fazendo uma variação de 20% para mais ou para menos no peso dos critérios. Destaca-se que a alteração foi realizada critério a critério. Sendo assim, esta não variação na classificação dos projetos significa dizer que o método não é sensível a pequenas variações no valor pesos dos critérios, desta forma, estes não interferem no resultado final da classificação do PROMSORT.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando contribuir para um processo mais estruturado na tomada de decisão de empresas que prestam serviços as empresas do Arranjo Produtivo Local de Confecções do Agreste Pernambucano, o presente estudo teve por objetivo propor um modelo multicritério para a seleção de portfólio de projetos considerando a capacidade dinâmica da empresa X, a qual é prestadora de serviços de Publicidade e Propaganda; as diversidades de demandas dos clientes; as incertezas; e, os riscos existentes em cada projeto; bem como as demandas em determinados períodos do ano, visto que o APL de Confecções do Agreste Pernambucano é um dos maiores produtores do segmento e durante certas épocas do ano existem festividades na região aumentando significativamente as demandas por alguns serviços.

Para a proposição deste modelo, o estudo utilizou o método de classificação não-compensatório, o PROMSORT, que objetiva classificar alternativas utilizando duas formas de categorizá-las, a primeira é através das relações de preferências, observadas através dos fluxos líquidos das alternativas, e a segunda é baseada em alternativas de referências. Além destas características o PROMSORT é ideal para problemas em que se tenham classes com uma ordem natural, como é o caso do presente estudo.

A classificação das propostas de projetos advindas do PROMSORT foram divididas em três classes: “Rejeitar o projeto” (Classe 1), “Analisar melhor o projeto” (Classe 2) e “Aceitar o projeto” (Classe 3). Cerca de 8% dos projetos analisados foram alocados a Classe 1, ou seja, estes projetos não precisam de nenhum tipo de análise, podendo ser descartados imediatamente que não acarretam nenhum tipo de desvantagem para a empresa. 58% dos projetos foram definidos como aceitáveis, ou seja, eles apresentam vantagens suficientes para serem aceitos, de modo que a aceitação definitiva dependerá apenas do quantitativo de recursos e da desejabilidade do cliente. E, por fim, apenas 34% dos projetos que chegam à empresa devem ser analisados melhor, passando por Regras de decisão, pois não são tão vantajosos para serem aceitos imediatamente e nem tão ruins para serem descartados.

Através dos dados acima, pode-se concluir que através do modelo proposto reduziu-se significativamente o esforço cognitivo do decisor ao analisar detalhadamente cada um dos projetos; houve uma agregação de valor na tomada de decisão da empresa ao incorporar um modelo com base científica no processo decisório, além de que a partir deste modelo multicritério, diversos critérios podem ser analisados simultaneamente o que seria difícil caso não se utilizasse uma ferramenta de apoio a decisão.

A partir dos resultados obtidos, o decisor apresentou-se bastante satisfeito, visto que o mesmo gostaria de saber quais os projetos vantajosos para serem executados e não apenas escolher um deles ou ordená-los em preferências. Além disto, achou o levantamento de dados relativamente fácil, dado que a empresa possuía esses dados todos em nuvem para comparações anuais. A maior dificuldade por parte do decisor foi a descrição dos critérios, principalmente no tempo médio para conclusão, pois mesmo trabalhando com folgas, imprevistos podem acontecer.

Destaca-se a importância da verificação da capacidade dinâmica da empresa ao se adequar as incertezas do ambiente, principalmente na época de alta demanda por projetos eventuais. As empresas que constituem o APL de Confecções do Agreste Pernambucano necessitam de um maior engajamento entre sua produção e seus clientes, contudo, devido a certa inexperiência dos empresários deste seguimento, por vezes eles buscam os serviços necessários de última hora, sobrecarregando as empresas que prestam serviços. Logo, estas empresas precisam selecionar quais projetos irão executar, assim, o modelo proposto auxilia neste processo.

Através da análise cronológica da alocação e liberação de recursos, foi possível observar quais tipos de projetos possuíam maior concorrência quando as propostas de projetos chegavam. A partir disto, evidencia-se a importância de uma análise contínua de alocação de recursos para cada tipo de projeto, provendo um melhor direcionamento para todo o capital da empresa, seja financeiro, de tempo ou de recursos humanos.

Através da análise de cenários observou-se que o método é pouco sensível a variações no parâmetro “peso”, sendo assim, mesmo com tais variações, a recomendação inicial do PROMSORT ficou intacta.

Destaca-se também a vantagem do modelo devido a sua flexibilidade, dado que as empresas podem alterar as regras de decisão para que elas possam se adequar a realidade estratégica que o modelo será inserido.

Este trabalho possui uma forte limitação em relação a análise cronológica, pois a presente análise compreende apenas dos períodos de janeiro a outubro de 2019. Desta maneira, sugere-se que para trabalhos futuros o horizonte de tempo analisado seja o mais longo possível, permitindo uma verificação mais eficiente do comportamento dos projetos, uma vez que novos dados serão inseridos na avaliação, podendo iniciar uma espécie de aprendizado e um melhor alinhamento dos parâmetros. Através de uma análise com mais períodos, é pode-se observar se os projetos que tiveram maior alocação de recursos, os projetos P3 e P4, irão se repetir ao longo do tempo com tal intensidade e se há a necessidade de uma realocação de recursos; se existe

necessidade em realinhamento de parâmetros; e, se a empresa tem condições de aumentar sua receita contratando um número maior de funcionários, de modo a atender projetos interessantes que tiveram suas propostas negadas, como por exemplo, os projetos do tipo P3 que foram classificados como da Classe 3.

Como trabalhos futuros, destaca-se a possibilidade de aumentar este horizonte de tempo, utilizando dados históricos para fazer previsões de demanda para a aplicação das regras de decisão. Novos critérios e outras classes podem ser acrescentados. Além disto, pode-se aplicar este método em outras áreas, visto que muitas empresas de serviços enfrentam dificuldades na tomada de decisão por não querer escolher ou ordenar a execução de seus serviços, mas sim identificar quais são viáveis e os não-viáveis. Outra possibilidade para trabalhos futuros são a utilização de métodos de estruturação de problemas, como o VFT, para a construção da Fase 1 do modelo, podendo prover maior robustez para o estudo desenvolvido. -

REFERÊNCIAS

- AGRESTE TEX. *Entenda a influência do polo têxtil no Agreste Pernambucano*. 2019. Disponível em: <https://agrestetex.fcem.com.br/entenda-a-influencia-do-polo-textil-no-agreste-pernambucano/>. Acesso em: 17 de set. de 2019.
- ALMEIDA-DIAS, J.; FIGUEIRA, J.; ROY, B. ELECTRE TRI-C: A multiple criteria sorting method based on characteristic reference actions. *European Journal of Operational Research*, v.204, n.3, p. 565–580, 2010.
- AMIT, R.; SCHOEMAKER, P. J. H. Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, v.14, n.1, p. 33-46, 1993.
- AOUNI, B., LAFLAMME, S. From mono-criterion to multi-criteria decision aid: A necessary but unfinished evolution in operational research. *International Journal of Applied Decision Sciences*, v.7, n.2, p. 123-135, 2014.
- ARAZ, C.; OZKARAHAN, I. A multicriteria sorting procedure for financial classification problems: The case of business failure risk assessment. *IDEAL, Lecture Notes in Computer Science*, v.3578, p. 563-570, 2005.
- ARAZ, C.; OZKARAHAN, I. Supplier evaluation and management system for strategic sourcing based on a new multicriteria sorting procedure. *International Journal Production Economics*, v.106, n.2, p. 585–606, 2007.
- ARCHER, N.P.; GHASEMZADEH, F. An Integrated Framework for Project Portfolio Selection. *International Journal of Project Management*, v.17, n.4, p. 207-216, 1999.
- BELLUCCI, A. C. S. et al. *GTP APL: dez anos de avanços e perspectivas de futuro*. Boletim regional, urbano e Ambiental, v. 10, 2014.
- BELTON, V.; STEWART, T. *Multiple Criteria Decision Analysis*. Kluwer Academic Publishers, 2002.
- BRANS, J. P. L'ingénierie de la décision. Elaboration d'instruments d'aide à la décision. La méthode PROMÉTHÉE. In: *Colloque D'aide à la Décision*. Université Laval, Québec, p. 183-21, 1982.

BRANS, J. P. The ‘PROMETHEE’ adventure. *International Journal of Multicriteria Decision Making*, v.5, n.4, p. 297–308, 2015.

BRANS J. P.; MARESCHAL B. Promethee V: MCDM Problems with segmentation constraints. *Information Systems and Operational Research*, v.30, n.2, p. 85-96, 1992.

BRANS J. P.; MARESCHAL B. Promethee Methods. In: *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. International Series in Operations Research & Management Science, v. 78, Springer: New York, p. 169-171, 2002.

BRANS, J. P.; VINCKE, P. A preference ranking organisation method: PROMETHEE for MCDM. *Management Sciences*, v.31, n.6, p.647–656, 1985.

CARAZO, A.F. et al. Solving a comprehensive model for multiobjective project portfolio selection. *Computers and Operations Research*, v.37, n.4, p. 630-639, 2010.

CERTA, A. et al. ELECTRE TRI-based approach to the failure modes classification on the basis of risk parameters: An alternative to the risk priority number. *Computers & Industrial Engineering*, v.108, p. 100–110, 2017.

CORREIO, A. B. A Sulanca No Cenário Da “Revolução Industrial” Brasileira. *Revista Labor Fortaleza/CE*, v.1, n.19, p. 116-132, 2018.

COSTA, H. G.; NEPOMUCENO, L. D. O.; PEREIRA, V. ELECTRE ME: a proposal of an outranking modeling in situations with several evaluators. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, v.15, n.4, p. 566-575, 2018.

DANIEL, E. M.; WARD, J. M.; FRANKEN, A. A dynamic capabilities perspective of IS project portfolio management. *Journal of Strategic Information Systems*, v.23, n.2, p. 95–111, 2014.

DAVIES, A.; BRADY, T. Explicating the dynamics of project capabilities. *International Journal of Project Management*, v.34, n.2, p. 314-327, 2016.

DE ALMEIDA, A. T. *Processo de Decisão nas Organizações*. Editora Atlas S.A., São Paulo, 2013.

DE ALMEIDA, A. T.; E COSTA, A. P. C. S. *Aplicações com Métodos Multicritério de Apoio a Decisão*. Editora Universitária, Recife, 2003.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS - DIEESE. *Observatório do trabalho do estado de Pernambuco - Relatório Final - diagnóstico do setor têxtil e de confecções de Caruaru e região*. 2010.

Disponível

em: <<https://www.dieese.org.br/relatoriotecnico/2010/diagnosticoFinalCaruaru.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2019.

DEY, P. K. Integrated project evaluation and selection using multiple-attribute decision-making technique. *International Journal Production Economics*, v.103, n.1, p. 90–103, 2006.

DOUMPOS M.; ZOPOUNIDIS C. *Multicriteria Analysis in Finance*. Springer, Berlin-Heidelberg, 2014.

DWEIRI, F; KHAN, S. A.; E ALMULLA, A. A multi-criteria decision support system to rank sustainable desalination plant location criteria. *Desalination*, v.444, n.15, p. 26-34, 2018.

EHRGOTT, M.; GANDIBLEUX, X. A survey and annotated bibliography of multiobjective combinatorial optimization. *OR Spektrum*, v.22, n.4, p. 425–460, 2000.

EILAT, H.; GOLANY, B.; SHTUB, A. Constructing and evaluating balanced portfolios of R&D projects with interactions: A DEA based methodology. *European Journal of Operational Research*, v.172, n.3, p. 1018–1039, 2006.

EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. Dynamic capabilities: what are they? *Strategic Strategic Management Journal*, v.21, n.10/11, p. 1105–1121, 2000.

ELLONEN, H.-K.; WIKSTROM, P.; JANTUNEN, A. Linking dynamic-capability portfolios and innovation outcomes. *Technovation*, v.29, n.11, p. 753–762, 2009.

FERNANDEZ, E.; OLMEDO, R. Public Project Portfolio Optimization under a Participatory Paradigm. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, v. 2013, 2013.

FIGUEIRA, J.; GRECO, S.; EHRGOTT, M. *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer Science, Estados Unidos, 2005.

GALO, N. R.; CALACHE, L. D. Del R.; CARPINETTI, L. C. R. A group decision approach for supplier categorization based on hesitant fuzzy and ELECTRE TRI. *International Journal of Production Economics*, v.202, p. 182-196, 2018.

GARCÍA-MELÓN, M.; POVEDA-BAUTISTA, R.; DEL VALLE M., J.L. Using the strategic relative alignment index for the selection of portfolio projects application to a public Venezuelan Power Corporation. *International Journal of Production Economics*, v.170, p. 54-66, 2015.

GHAPANCH, A. H. et al. A methodology for selecting portfolios of projects with interactions and under uncertainty. *International Journal of Project Management*, v.30, n.7, p. 791–803, 2012.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; E DE ALMEIDA, A. T. *Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério*. Editora Atlas, São Paulo, 2012.

GONÇALO, T.E.E.; ALENCAR, L.H. A supplier selection model based on classifying its strategic impact for a company's business results. *Pesquisa Operacional*, v.34, n.2, p. 347-369, 2014.

GT INTERMINISTERIAL SOBRE APL/GOVERNO FEDERAL – GTP APL. *Termo de Referência para Política Nacional de Apoio ao Desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais*. Brasília, versão final, 2004.

HASHEMIZADEH, A.; JU, Y. Project portfolio selection for construction contractors by MCDM–GIS approach. *International Journal of Environmental Science and Technology*, v.16, n.12, p. 8283-8296, 2019.

HAUSLADEN, I.; SCHOSSER, M. Towards a maturity model for big data analytics in airline network planning. *Journal of Air Transport Management*, v.82, 2019.

HU, G.; WANG, L.; FETCH, S.; BIDANDA, B. A multi-objective model for project portfolio selection to implement lean and Six Sigma concepts. *International Journal of Production Research*, v.46, n.23, p. 6611–6625, 2008.

HULLOVA, D. et al. Critical capabilities for effective management of complementarity between product and process innovation: Cases from the food and drink industry. *Research Policy*, v.48, n.1, p. 339-354, 2019.

IAMRATANAKUL, S.; PATANAKUL, P.; MILOSEVIC, D. Project portfolio selection: from past to present. *IEEE Transactions on engineering management*, 2008.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO - ITEP. *Arranjo Produtivo Local*. 2019. Disponível em: <<http://www.itep.br/arranjos-produtivos-locais>>. Acesso em: 20 de agosto de 2019.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO - ITEP. *PRO-APL*. 2019. Disponível em: <<http://www.itep.br/incubatep/18-pesquisa-e-inovacao/47-pro-apl>>. Acesso em: 30 de outubro de 2019.

JACQUET-LAGREZE, E.; SISKOS, J. Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision-making, the UTA method. *European Journal of Operational Research*, v.10, n.2, p. 151-164, 1982.

KALASHNIKOV, V.; BENITA, F.; LÓPEZ-RAMOS, F.; HERNÁNDEZ-LUNA, A. Bi-objective project portfolio selection in Lean Six Sigma. *International Journal of Production Economics*, v.186, p. 81-88, 2017.

KILLEN, C. P.; HUNT, R. A. Dynamic capability through project portfolio management in service and manufacturing industries. *International Journal of Managing Projects in Business*, v.3, n.1, p. 157-169, 2010.

KILLEN, C. P.; HUNT, R. A.; KLEINSCHMIDT, E. J. Learning investments and organizational capabilities: Case studies on the development of project portfolio management capabilities. *International Journal of Managing Projects in Business*, v.1, n.3, p. 334-351, 2008.

KILLEN, C. P. et al. Advancing project and portfolio management research: Applying strategic management theories. *International Journal of Project Management*, v.30, n.5, p. 525-538, 2012.

LASTRES, H. M.M.; CASSIOLATO, J. E. *Arranjos produtivos locais: uma nova estratégia de ação para o SEBRAE*. Rede de pesquisa em sistemas produtivos e inovativos locais, 2003.

LIESIO J.; MILD P.; SALO A. Preference programming for robust portfolio modeling and project selection. *European Journal of Operational Research*, v.181, n.3, p. 1488–1505, 2007.

LIESIO, J.; MILD, P.; SALO, A. Robust portfolio modeling with incomplete cost information and project interdependencies. *European Journal of Operational Research*, v.190, n.3, p. 679-695, 2008.

LOCH, C. H.; KAVADIAS, S. Dynamic Portfolio Selection of NPD Programs using marginal returns. *Management Science*, v.48, n.10, p. 1227–1241, 2002.

- MARKOWITZ H. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, v.7, n.1, p. 77-91, 1952.
- MARTINSUO, M. Project portfolio management in practice and in context. *International Journal of Project Management*, v.31, n.6, p. 794-803, 2013.
- MAVROTAS G.; DIAKOULAKI D.; KOURENTZIS A. Selection among ranked projects under segmentation, policy and logical constraints. *European Journal of Operational Research*, v.187, n.1, p. 177–192, 2008.
- MAVROTAS G.; PECHAK O. The trichotomic approach for dealing with uncertainty in project portfolio selection: combining MCDA, mathematical programming and Monte Carlo simulation. *International Journal of Multicriteria Decision Making*, v.3, n.1, 2013.
- MCNALLY, R. C.; DURMUSOGLU, S. S.; CALANTONE, R. J.; HARMANCIOGLU, N. Exploring new product portfolio management decisions: The role of managers' dispositional traits. *Industrial Marketing Management*, v.38, n.1, p. 127–143, 2009.
- MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS - MDIC. APL. 2018. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/arranjos-productivos-locais>>. Acesso em: 14 de agosto de 2019.
- MOLINA, J. et al. SSPMO: A Scatter Tabu Search Procedure for Non-Linear Multiobjective Optimization. *Journal on Computing*, v.19, n.1, p. 91–100, 2007.
- MOTA, C. M. de M.; DE ALMEIDA, A. T.; ALENCAR, L. H. A multiple criteria decision model for assigning priorities to activities in project management. *International Journal of Project Management*, v.27, n.2, p. 175–181, 2009.
- MULLINER, E.; MALYS, N.; MALIENE, V. Comparative analysis of MCDM methods for the assessment of sustainable housing affordability. *Omega*, v.59, p. 146-156, 2016.
- NOWAK, M. Project portfolio selection using interactive approach. *Procedia Engineering*, v.57, p. 814 – 822, 2013.
- NGUYEN, N.M.; KILLEN, C.P.; KOCK, A.; GEMÜNDEN, H.G. The use of effectuation in projects: The influence of business case control, portfolio monitoring intensity and project innovativeness. *International Journal of Project Management*, v.36, n.8, p. 1054-1067, 2018.
- PÉREZ, F. et al. Project portfolio selection and planning with fuzzy constraints. *Technological Forecasting & Social Change*, v.131, p. 117–129, 2018.

- PETIT, Y. Project portfolios in dynamic environments: Organizing for uncertainty. *International Journal of Project Management*, v.30, n.5, p. 539-553, 2012.
- PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK GUIDE)*. Pennsylvania, v. 5, 2013.
- PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. - *The Standard for Portfolio Management*. Pennsylvania, v. 4, 2017.
- RAZI, F. F. et al. A Hybrid Grey Based KOHONEN Model and Biogeography-Based Optimization for Project Portfolio Selection. *Journal of Applied Mathematics*, v.2014, 2014.
- ROY, B. Classement Et Choix En Presence De Points De Vue Multiples. *Revue française d'informatique et de recherche opérationnelle*, v.8, n.1, p. 57–75, 1968.
- ROY, B. *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Kluwer Academic Publishers, 1996.
- SARRAZIN, R.; DE SMET, Y.; ROSENFELD, J. An extension of PROMETHEE to interval clustering. *Omega*, v.80, p. 12-21, 2018.
- SERASA EXPERIAN. *Número de novas empresas no Brasil ultrapassa 2 milhões em agosto, revela Serasa Experian*. 2019. Disponível em: <<https://www.serasaexperian.com.br/sala-de-imprensa/numero-de-novas-empresas-no-brasil-ultrapassa-2-milhoes-em-agosto-revela-serasa-experian>>. Acesso em: 29/10/2019.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. *APL – Arranjo Produtivo Local*. 2014. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/arranjo-produtivo-local-serie-empresendimentos-coletivos,5980ce6326c0a410VgnVCM1000003b74010aRCRD#>>. Acesso em: 14 de agosto de 2019.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. *Estudo Econômico do Arranjo Produtivo Local de Confeccões do Agreste Pernambucano*. 2012. Disponível em: <<https://meuatendimento.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Estudo%20Economico%20do%20APL%20de%20Confeccoes%20do%20Agreste%20-%20%2007%20de%20MAIO%201913%20%20docx.pdf>>. Acesso em: 14 de setembro de 2019.

- SILVA, A. L. de O.; CAVALCANTE, C. A. V.; DE VASCONCELOS, N. V. Caldas. A multicriteria decision model to support the selection of suppliers of motor repair services. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v.84, n.1-4, p. 523–532, 2016.
- TAVANA, M. et al. A fuzzy hybrid project portfolio selection method using Data Envelopment Analysis, TOPSIS and Integer Programming. *Expert Systems with Applications*, v.42, n.22, p. 8432–8444, 2015.
- TAVANA, M. et al. A hybrid mathematical programming model for optimal project portfolio selection using fuzzy inference system and analytic hierarchy process. *Evaluation and Program Planning*, v.77, 2019.
- TEECE, D.; PETERAF, M.; LEIH, S. Dynamic Capabilities and Organizational Agility: Risk, Uncertainty, and Strategy in the Innovation Economy. *California Management Review*, v.58, n.4, p. 13-35, 2016.
- TEECE, D.J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, v.18 n.7, p. 509-533, 1997.
- VAEZI, F.; SADJADI S. J.; MAKUI, A. A portfolio selection model based on the knapsack problem under uncertainty. *Plos One*, v.14, n.5, 2019.
- VINCKE, P. *Multicriteria decision-aid*. Londres: John Wiley & Sons, 1992.
- WANDERLEY, M. C. G.; DUARTE, M. D. O.; ALMEIDA, J. A. Aplicação do método PROMSORT para classificação de propostas de clientes em uma consultoria jurídica no Agreste Pernambucano. In: *XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, Santos, São Paulo. 2019. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_292_1650_38065.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro de 2020.
- WARD, S.; CHAPMAN, C. Transforming project risk management into Project uncertainty management. *International Journal of Project Management*, v.21, n.2, p. 97–105, 2003.
- WINTER, S.G. Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, n.24, p. 991-995, 2003.
- WU, Y. et al. An intuitionistic fuzzy multi-criteria framework for large-scale rooftop PV project portfolio selection: Case study in Zhejiang, China. *Energy*, v.143, p. 295-309, 2018.

ZEINELDIN, R. A. A Hybrid SS-SA Approach for Solving Multi-Objective Optimization Problems. *European Journal of Scientific Research*, v.121, n.3, p. 310-320, 2014.

ZHOU, K. Z.; LI, C. B. How strategic orientations influence the building of dynamic capability in emerging economies. *Journal of Business Research*, v.63, n.3, p. 224-231, 2010.

ZOPOUNIDIS C.; DOUMPOS M. Multi-criteria Decision Aid in Financial Decision Making: methodologies and literature review. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, v.11, n.4-5, p. 167–186, 2002.