

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**MODELO MULTICRITÉRIO PARA SELEÇÃO DE
PROJETOS ESTRATÉGICOS DE UMA EMPRESA DE
ENERGIA ELÉTRICA**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE
POR

HIPÓLITO MARCELO LOSADA LÓPEZ

Orientador: Prof. Adiel Teixeira de Almeida, PhD

RECIFE, DEZEMBRO DE 2010

Catálogo na fonte
Bibliotecário Marcos Aurélio Soares da Silva, CRB-4 / 1175

L864m	<p>López, Hipólito Marcelo Losada. Modelo multicritério para seleção de projetos estratégicos de uma empresa de energia elétrica / Hipólito Marcelo Losada López. - Recife: O Autor, 2010. ix, 64 folhas, il., gráfs., tabs.</p> <p>Orientador: Prof. Adiel Teixeira de Almeida. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2010. Inclui Referências Bibliográficas e Apêndice.</p> <p>1. Engenharia de Produção. 2. Seleção de Projetos. 3. Apoio Multicritério a Decisão. 4. PROMETHEE. I. Almeida, Adiel Teixeira (orientador). II. Título.</p> <p>658.5 CDD (22. ed.)</p> <p>UFPE BCTG/2011-009</p>
-------	---



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO PROFISSIONAL DE

HIPÓLITO MARCELO LOSADA LÓPEZ

**“MODELO MULTICRITÉRIO PARA SELEÇÃO DE PROJETOS ESTRATÉGICOS
DE UMA EMPRESA DE ENERGIA ELÉTRICA”**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PESQUISA OPERACIONAL

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato HIPÓLITO MARCELO LOSADA LÓPEZ **APROVADO**.

Recife, 28 de dezembro de 2010.

Prof. ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIDA, PhD (UFPE)

Profª. DANIELLE COSTA MORAIS, Doutor (UFPE)

Prof. ANDRÉ MARQUES CAVALCANTI, Doutor (UFPE)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pela oportunidade de estar aqui hoje, realizando um grande sonho.

Aos meus professores do mestrado que contribuíram para a construção do conhecimento que adquiri nestes últimos dois anos.

Ao meu orientador, professor Adiel, que com paciência compartilhou seu conhecimento, me ajudando na elaboração desta dissertação.

A minha mãe que me ajudou em todos os momentos da minha vida, sendo o meu alicerce, construindo meu caráter e que, onde estiver, certamente está me acompanhando e torcendo pelo meu crescimento profissional e acadêmico.

Ao meu pai por ter contribuído para que eu tivesse entrado na faculdade de engenharia.

A minha família, agradeço a compreensão pela minha ausência durante este período e ao apoio que minha esposa sempre me deu para o meu desenvolvimento profissional e acadêmico, me incentivando nos momentos mais difíceis.

Aos meus familiares que sempre acreditaram em mim, e que contribuíram na formação do meu caráter.

Aos meus amigos da turma de mestrado pelo bom relacionamento e troca de experiências proporcionadas por horas de estudos conjuntos.

A empresa onde trabalho, por me permitir realizar este mestrado e ter contribuído para o desenvolvimento desta dissertação.

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade desenvolver um modelo para a seleção de projetos oriundos do planejamento estratégico de uma empresa do setor elétrico brasileiro, que irão compor o portfólio anual. A seleção destes projetos ocorre em um momento em que ainda não existem informações com nível de detalhamento suficiente para a utilização dos critérios quantitativos amplamente empregados, como por exemplo, a taxa interna de retorno e o valor presente líquido. Para o desenvolvimento deste modelo, foi utilizado o método de apoio a decisão PROMETHEE V, o qual permitiu a incorporação das restrições existentes ao modelo, através da utilização de programação linear inteira. O modelo desenvolvido mostrou ser extremamente robusto e atendeu aos objetivos estabelecidos

Palavras-chave: Seleção de projetos, apoio multicritério a decisão, PROMETHEE.

ABSTRACT

This study aims to develop a model for the project selection originating from the strategic planning of an electric utility in Brazil, which will compose the annual project portfolio. The selection of these projects comes at a time when there is no information with sufficient detail for the use of quantitative criteria widely applied, for example, the internal rate of return and net present value. To develop this model, we used the decision support method PROMETHEE V, which allowed the incorporation of existing restrictions on the model, using integer linear programming. The model has proved to be extremely robust and reached the goals determined.

Keywords: Project selection, multicriteria decision aid, PROMETHEE.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Relevância e contribuição do estudo	1
1.2	Objetivos	2
1.2.1	Objetivos Gerais	2
1.2.2	Objetivos Específicos	2
1.3	Estrutura do Trabalho	2
2	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA E DE SEU CONTEXTO	4
2.1	Descrição do Contexto do Problema	4
2.2	Descrição do Problema	6
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3.1	Base Conceitual sobre Decisão Multicritério	8
3.1.1	A Tomada de Decisão Multicritério	8
3.1.2	Problemáticas do Apoio à Decisão	10
3.1.3	Atores da Decisão	11
3.1.4	Modelagem das Preferências	11
3.1.5	Métodos Multicriterios	12
3.2	Base Conceitual sobre Seleção de Portfólio de Projetos	17
3.3	Revisão Bibliográfica	21
3.3.1	Abordagens Gerenciais para Portfólio	21
3.3.2	Métodos Multicritério na Seleção de Portfólio de Projetos	22
4	MODELO PROPOSTO	31
4.1	Descrição do Modelo Geral para Seleção de Projetos	31
4.2	Construção do Modelo de Decisão	33
4.2.1	O processo Envolve Decisão Individual ou em Grupo	34
4.2.2	Escolha Entre a Abordagem de Seleção de Projetos ou Portfólio	34

4.2.3	Descrição dos Critérios Relevantes	35
4.2.4	Restrições do Modelo	37
4.2.5	Escolha do Método de Agregação Multicritério	38
4.3	Aplicação do Modelo	39
4.3.1	Apresentação dos Dados	41
4.3.2	Análise de Sensibilidade	42
5	CONCLUSÕES E FUTUROS TRABALHOS	44
5.1	Conclusões	44
5.2	Trabalhos Futuros	46
	<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	47
	ANEXO 1	49
	ANEXO 2	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Estrutura do Grupo	4
Figura 2.2 - Desdobramento da Estratégia do Grupo	6
Figura 3.1 – Tipos de Critérios	14
Figura 3.2 – Processos de Gerenciamento do Portfólio	19
Figura 3.3 – Uso do processo de seleção	21
Figura 4.1 – Etapas do Processo de Modelagem	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Modelagem das preferências	12
Tabela 3.2 – Família ELECTRE	16
Tabela 3.3 – Métodos utilizados	27
Tabela 3.4 – Critérios utilizados	27
Tabela 4.1 – Critérios do modelo proposto	36
Tabela 4.2 – Análise de sensibilidade	42

1 INTRODUÇÃO

O Setor Elétrico Brasileiro – SEB opera sob concessão, autorização ou permissão do Estado, sendo o serviço público com maior cobertura no território nacional, levando energia elétrica a aproximadamente 99% da população, sendo o seu funcionamento extremamente regulado e tendo como objetivo fundamental gerir o compromisso de garantia de suprimento e modicidade tarifária no curto, médio e longo prazo (ONS, 2010).

Inseridas neste contexto, estão 43 empresas de distribuição de energia elétrica que buscam permanentemente o aumento de produtividade em nível de padrões internacionais, na tentativa de manter a rentabilidade de seus negócios e conseqüentemente a sobrevivência da organização.

O aumento de produtividade aliado à manutenção dos indicadores de qualidade são objetivos permanentes no planejamento estratégico destas organizações, sendo preciso o desenvolvimento de um modelo robusto para a materialização desta estratégia, através da seleção dos projetos que propiciarão o melhor atendimento aos objetivos estratégicos.

Inúmeros são os métodos de apoio multicritério a decisão (AMD) que podem ser aplicados a modelos específicos para solucionar a problemática de seleção do conjunto ótimo de projetos. Entretanto é necessário que as organizações tenham uma visão sistêmica da gestão de portfólio de projetos, considerando as restrições do ambiente na qual o projeto é desenvolvido, visando que os mesmos não sejam descontinuados do portfólio pela violação de algumas destas e, conseqüentemente, acarretando no não cumprimento dos objetivos estratégicos da organização.

1.1 Relevância e contribuição do estudo

Visto que a maioria dos modelos utiliza critérios quantitativos para a seleção de projetos e portfólio, torna-se necessário o desenvolvimento de novos modelos multicritério que possibilitem uma avaliação mais subjetiva dos projetos e que, ao mesmo tempo, possam considerar as restrições inerentes ao ambiente organizacional no qual os projetos serão empreendidos.

Este trabalho contribuirá com o desenvolvimento de um modelo que permita conjugar tanto as restrições ambientais e as restrições impostas pelas partes interessadas, como a utilização de critérios de carácter subjetivos por parte do tomador de decisão.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Gerais

Este trabalho tem como objetivo propor um modelo multicritério para seleção do portfólio de projetos em uma empresa distribuidora de energia elétrica.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar os modelos existentes para seleção de projetos.
- Identificar os critérios que a alta direção entende como essenciais para a seleção e priorização de projetos.
- Propor um modelo específico para a organização em questão, visando a seleção de projetos, utilizando um método multicritério.
- Avaliar a adequação do método proposto ao tratamento do problema em questão.
- Otimizar a aplicação dos recursos humanos, materiais e financeiros da organização.
- Materializar a estratégia, por intermédio da implementação dos projetos que irão materializar a estratégia da organização.

1.3 Estrutura do Trabalho

O trabalho está estruturado em 5 capítulos como a seguir:

O Capítulo I, a **Introdução**, apresenta a introdução do tema, a exposição da relevância do trabalho, assim como os objetivos do mesmo.

O Capítulo II, a **Descrição do Problema e de seu Contexto**, apresenta as motivações e justificativas para o desenvolvimento do trabalho e os objetivos do estudo.

No Capítulo III, **Fundamentação Teórica e Revisão Bibliográfica**, são apresentados os conceitos essenciais sobre portfólio de projetos e métodos multicritério de apoio à decisão. Também são apresentados exemplos aplicações de métodos multicritério para a seleção de projetos e portfólios.

No Capítulo IV, o **Modelo Proposto**, são apresentados os elementos conceituais para a modelagem do problema e o desenvolvimento de um modelo associado a uma aplicação numérica prática.

No Capítulo V, **Conclusões**, são apresentadas as considerações finais do estudo, suas contribuições e limitações, assim como propostas para trabalhos futuros.

2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA E DE SEU CONTEXTO

2.1 Descrição do Contexto do Problema

O problema a ser descrito se passa em um tradicional grupo atuante no setor elétrico brasileiro, grupo este integrado por cinco distribuidoras de energia elétrica localizadas nas regiões sudeste e nordeste do Brasil, três empresas de serviços, sendo uma prestadora de serviços para o setor elétrico, uma comercializadora de energia elétrica e uma empresa de serviços aéreos. O grupo também possui uma empresa com atuação na geração de energia elétrica, conforme pode ser visto na figura 2.1.

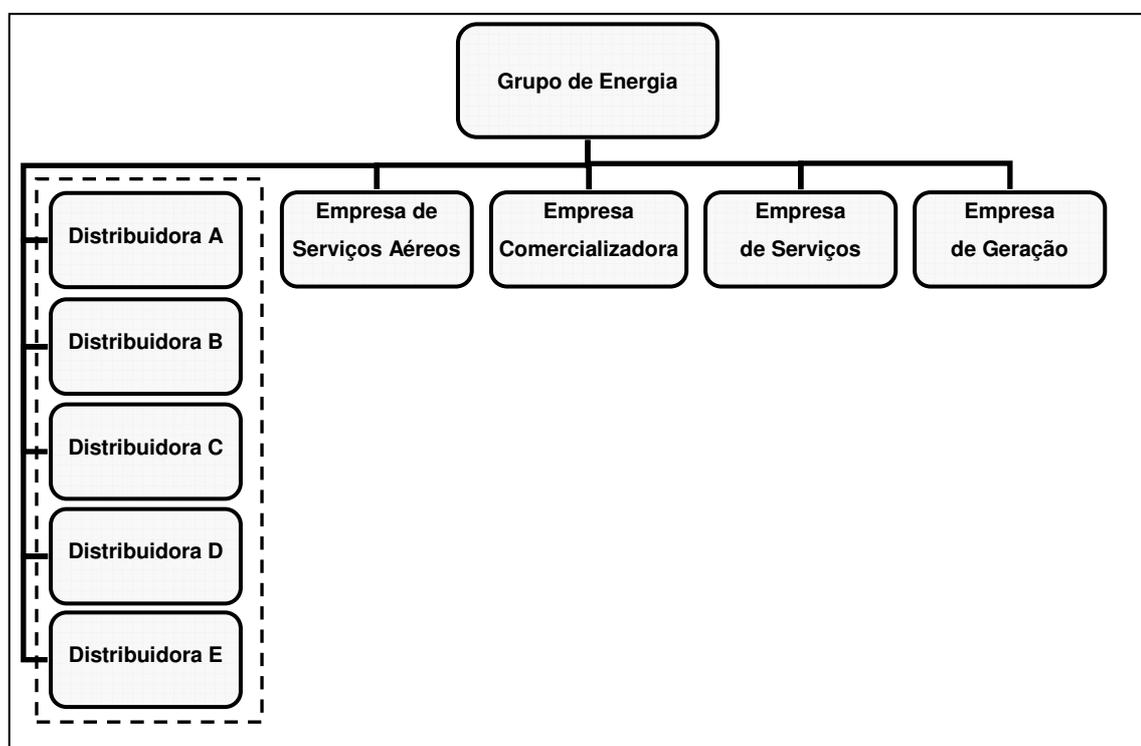


Figura 2.1 - Estrutura do Grupo

Fonte: Próprio autor

As cinco distribuidoras de energia elétrica atendem a uma população de 6,5 milhões de pessoas, abrangendo 91.180 Km² de área coberta, levando energia elétrica para aproximadamente 2,2 milhões de consumidores

As empresas de distribuição de energia elétrica do grupo estão inseridas em um mercado que se caracteriza por um monopólio atendido através de uma

concessão pública que possui uma regulamentação excessivamente rígida (SCHETTINO e CORDEIRO, 2009).

O setor elétrico tem sido beneficiado pelo forte crescimento de demanda. Fatores como programas de transferência de renda, forte estímulo ao setor exportador e crescimento do consumo das famílias tem permitido taxas de crescimento da demanda acima do PIB por diversos meses.

As empresas do setor começam a ter seus resultados afetados, pelas revisões tarifárias recentes com forte contração das margens, parcialmente compensadas pelo crescimento da demanda.

Este cenário direciona o grupo a adotar como principal objetivo estratégico, das empresas de distribuição, a excelência operacional, isto é, operar suportando o crescimento de mercado e atendendo as metas de qualidade estabelecidas pelo órgão regulador, otimizando os recursos disponíveis, possibilitando assim uma maior rentabilidade.

Por sua vez, as empresas de serviços estão inseridas em um mercado extremamente competitivo, no qual fatores como inovação, flexibilidade, custo e credibilidade são importantíssimos e direcionam as estratégias adotadas por estas empresas para ampliação de mercado.

Desde 2001, as empresas do grupo vêm se beneficiando de um processo estruturado de planejamento estratégico na condução dos seus negócios, o qual está fortemente enraizado na cultura da organização. Este processo de planejamento estratégico é realizado em um ciclo de três anos, sendo que o mesmo é revisado anualmente para o realinhamento de sua estratégia ao comportamento do setor.

O Planejamento Estratégico realizado pelas empresas utiliza o *Balanced Scorecard* (BSC) como uma de suas principais ferramentas, o qual possibilita a geração de metas alinhadas com a missão do Grupo.

No processo de formulação da estratégia, cada Unidade de Negócio (empresas do grupo) ou Unidade de Apoio (áreas corporativas que atendem a todas as empresas do grupo) possuem seu próprio mapa estratégico. No caso das empresas de distribuição de energia elétrica, o mapa estratégico inicialmente é subdividido em temas: Comercial, Operacional e Segurança e Meio Ambiente, cada qual com seus respectivos sub-temas, visando facilitar o desdobramento das iniciativas (figura 2.2).

O desdobramento resulta em BSC's específicos para cada empresa do grupo e por conseqüência em iniciativas que, se selecionadas, se transformarão nos projetos estratégicos que irão compor o portfólio do grupo. Os BSC's sofrem ajustes quando uma determinada iniciativa não é selecionada.

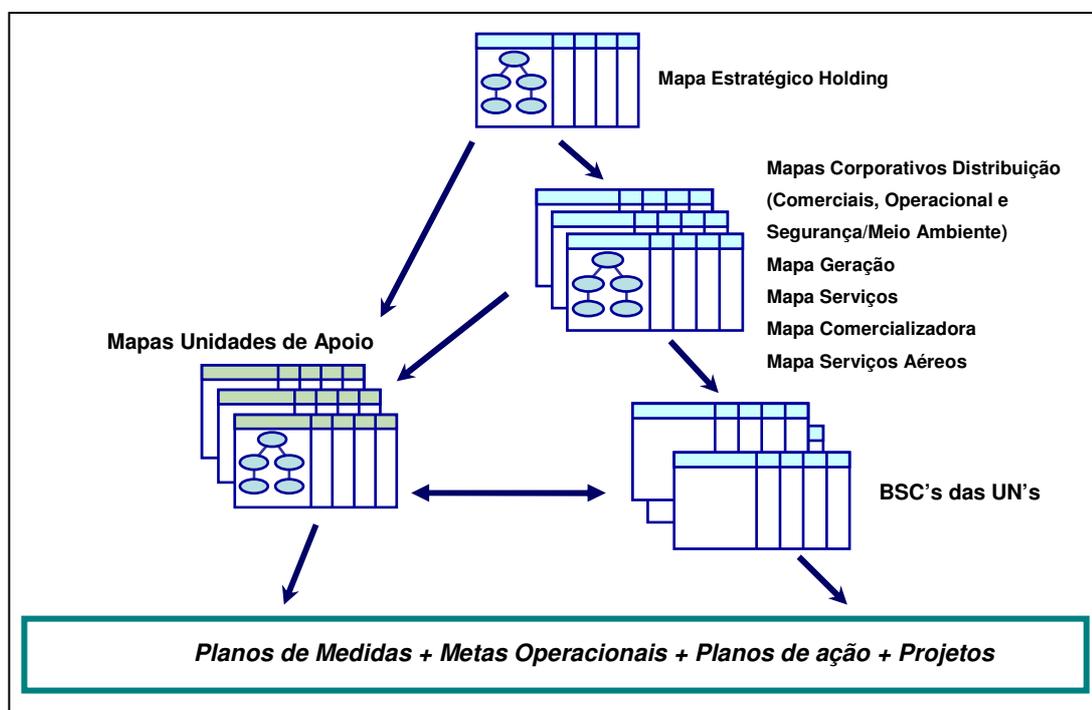


Figura 2.2 - Desdobramento da Estratégia do Grupo

Fonte: Próprio Autor

Esse processo como um todo vem garantindo um aprimoramento significativo da performance de cada uma das empresas do Grupo.

2.2 Descrição do Problema

Os projetos que compõem o portfólio das empresas do Grupo têm basicamente, pelo menos, uma das seguintes origens:

- Projetos demandados pelo planejamento elétrico e órgão regulador;
- Demandas de TI;
- Projetos de P&D;
- Projetos do planejamento estratégico;
- Contratos com clientes.

Os projetos oriundos do planejamento elétrico, demandas de TI e P&D têm um processo de seleção bem estruturado, que otimiza os recursos a serem investidos. Por sua vez os projetos oriundos de contratos com clientes são empreendidos conforme demandados.

O problema em questão é que em cada revisão anual da estratégia, o grupo desdobra seu planejamento estratégico em aproximadamente 80 novos projetos que, devido à grande quantidade, necessitam passar por um processo de seleção, o qual tem a finalidade de definir os que realmente são relevantes e têm potencial de agregar valor aos negócios do grupo.

O grande desafio enfrentado está centrado justamente neste processo de seleção, já que existe uma grande quantidade de incertezas quando da realização do mesmo.

A seleção se dá no momento em que os projetos ainda não têm um nível de planejamento mínimo, isto é, ainda não estão detalhados com, por exemplo, as quantidades e perfis dos recursos humanos necessários, estimativas de custos, prazo de implantação, riscos envolvidos, entre outros, acarretando um grande desconforto para o processo decisório.

A quantidade de incertezas envolvidas no atual processo de priorização não permite que haja certa garantia que os projetos selecionados poderão alcançar o seu objetivo estratégico no prazo e nível de esforço desejado, trazendo os melhores resultados para a organização. Tão pouco é possível afirmar se este é realmente o melhor mix de projetos a serem implantados.

Por sua vez, não é possível realizar o planejamento detalhado dos projetos antes do processo de seleção, pois além de não haver tempo suficiente para isso, grande parte do esforço seria desperdiçada, já que aproximadamente 60% dos projetos não são selecionados para compor o portfólio do ano.

Frente ao cenário exposto, este trabalho visa desenvolver um modelo de seleção de projetos, que permita ao Grupo escolher o melhor portfólio de projetos de forma que consiga materializar a estratégia formulada em seu ciclo de planejamento estratégico, otimizando os recursos disponíveis e possibilitando um crescimento sustentável.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, será apresentada a base conceitual utilizada para o trabalho, a qual consiste na abordagem teórica do processo de seleção de portfólio de projetos utilizando métodos multicritério de apoio à decisão.

O item 3.1 fundamentará a base conceitual sobre a tomada de decisão utilizando métodos multicritérios. A conceituação do processo de seleção do portfólio de projetos será abordada no item 3.2. Quando da conclusão do capítulo, tem-se a revisão bibliográfica a respeito do estado da arte na seleção de projetos.

3.1 Base Conceitual sobre Decisão Multicritério

3.1.1 A Tomada de Decisão Multicritério

Quando um problema possui mais que uma alternativa, é dito que se está diante de uma decisão. Mesmo se só há uma única alternativa para solucionar o problema, se estará perante uma decisão, pois pode ser tomada ou não essa ação (GOMES et al., 2009).

Quando aplicado um conjunto de métodos e técnicas para auxiliar ou apoiar as tomadas de decisão perante múltiplos critérios, utiliza-se o Apoio Multicritério à Decisão – AMD (GOMES et al., 2009).

O AMD busca realizar o estabelecimento de relações de preferências (subjetivas) perante várias alternativas que estão sendo avaliadas sob a influência de vários critérios durante o processo decisório (ALMEIDA e COSTA, 2003).

Para Gomes et al. (2009), a abordagem multicritério tem como característica:

- Vários atores envolvidos, definindo os aspectos relevantes do processo de decisão, caracterizando um processo decisório complexo;
- Cada ator tem seu próprio juízo de valores;
- Reconhecer os limites de objetividade, levando em conta as subjetividades dos atores;
- Parte do princípio que o problema não é bem estruturado nem claramente definido.

Roy (1996) enfatiza que apoio à decisão está apenas de longe relacionada a busca pela verdade, mas sim uma maneira de guiar ações em ambientes complexos, especialmente onde há conflitos entre pontos de vistas.

Doumpos e Zopounidis (2002) contam um pouco da história do enfoque multicritério. Em 1896, Pareto, foi o primeiro a lançar uma abordagem de múltiplos critérios na resolução de problemas de tomada de decisão, sendo um dos resultados mais importantes a introdução do conceito de eficiência. Nos anos 40 Von Neumann e Morgenstern introduziram a teoria da utilidade, uma das principais correntes metodológicas dos métodos Multicritério de Apoio a Decisão (MCDA) modernos. Em 1968 Roy, introduziu a abordagem das relações de sobreclassificação, sendo considerado até hoje o fundador da "escola" europeia de AMD. Nas duas próximas décadas, o MCDA evoluiu tanto o nível das aplicações teóricas quanto práticas, sendo que os avanços na tecnologia da informação e informática contribuíram para essa direção.

Roy (1996) desenvolveu uma metodologia geral que descreve o processo de tomada de decisão, o qual é comum a operação de todos os métodos de AMD.

O primeiro nível estabelece um conjunto de soluções possíveis para o problema (alternativas). A determinação do objetivo da decisão especifica a forma com que o conjunto de soluções viáveis deve ser considerado para tomar a decisão final. Isto envolve em se definir a seleção da problemática de decisão que é mais adequada para o problema.

A segunda etapa envolve a identificação de todos os fatores relacionados à decisão. AMD pressupõe que estes fatores têm a forma de critérios, sendo que um critério é uma função real que mede o desempenho das alternativas.

Uma vez que um conjunto coerente de critérios foi especificado, o próximo passo da análise é a especificação do modelo de critérios de agregação, visando atender aos requisitos do objetivo / natureza do problema.

A partir da conclusão do processo, na quarta fase, é disponibilizado para o decisor todo o apoio para entender as recomendações do modelo. Fornecer um apoio significativo é um elemento crucial para o êxito da implementação dos resultados da análise e da justificativa da decisão tomada.

Para Gomes et al. (2009), o AMD aborda o problema de decisão tanto através de uma visão prescritivista quanto de uma visão construtivista. Na visão

prescritivista, o decisor define se aceitará ou não os modelos elaborados, já na visão construtivista os modelos são construídos utilizando o processo decisório, sendo que a estruturação do modelo caminha de forma interativa coerentemente com os objetivos do decisor.

Podem-se descrever as diferenças entre estas visões como (GOMES et al, 2009):

Visão Construtivista

- Possui o objetivo de fazer recomendações. Possibilita construir o modelo de preferências para o momento e situação do estudo.
- Os atores podem participar de todas as etapas de apoio à decisão, sendo que as decisões representam os valores dos decisores. Os atores aprendem junto sobre o problema tratado.
- O modelo pode considerar os aspectos subjetivos dos decisores.

Visão Prescritivista

- As prescrições são feitas a partir de hipóteses normativas validadas pela realidade descrita somente após estabelecer o modelo de preferências.
- Os atores do processo de decisão ficam restritos à estruturação do problema.

O grande mérito do AMD é possibilitar a aceitação da subjetividade como parte do processo decisório, apoiando ao decisor, através de algoritmos e metodologias, a explicitar suas preferências de forma confortável, obtendo os melhores resultados (GOMES et al. 2009).

3.1.2 Problemáticas do Apoio à Decisão

Gomes et al. (2009) citam quatro tipos de problemáticas empregadas na solução de problemas utilizando métodos multicritérios de apoio à decisão, sendo que as mesmas não são independentes uma das outras, podendo ser utilizada uma para se alcançar o resultado de outra. As problemáticas são:

- Problemática P. α – Problemática da escolha, a qual tem como objetivo a escolha de um subconjunto tão restrito quanto possível, que contém as melhores ações ou as ações satisfatórias.

- Problemática P. β – Problemática da classificação, que tem a intenção de alocar as ações em categorias definidas *a priori* a partir de normas aplicáveis ao conjunto de ações.
- Problemática P. γ – Problemática da ordenação, que tem como objetivo ordenar as ações de modo completo ou parcial.
- Problemática P. δ – Esclarece a decisão por uma descrição das ações e suas conseqüências.

3.1.3 Atores da Decisão

São comuns referências às figuras de decisor, facilitador e analista, como sendo as mesmas pessoas ou grupos de pessoas, porém é necessário definir o exato papel que cada um deve ter em um processo decisório. Gomes et al. (2009) descrevem os papéis de cada autor como:

- Decisor: É a pessoa ou grupo de pessoas que influenciam o processo decisório, provendo o juízo de valor que representam e/ou relações que estabeleceram. Nem sempre participa do processo de decisão, porém pode influenciá-lo se possuir o poder de veto, neste caso haverá um grupo que toma a decisão e a oficializa.
- Facilitador: Mantém uma postura neutra durante todo o processo decisório, tem o perfil de um líder que, focado na resolução do problema, irá coordenar os pontos de vista do decisor, sempre os mantendo motivados. Terá como papel principal esclarecer e modelar o processo de avaliação e/ou negociação inerente a tomada de decisão.
- Analista: Apóia os facilitadores e decisores na estruturação do problema e identificação dos fatores que influenciam o problema. Seu trabalho consiste em realizar a formulação do problema e em ajudar os envolvidos a visualizarem o problema.

3.1.4 Modelagem das Preferências

Para o processo decisório é necessário representar de forma realista as preferências do decisor quanto a duas alternativas. Estas preferências são definidas

em quatro situações fundamentais e mutuamente excludentes, como mostrado na tabela 3.1 (GOMES et al., 2009).

Tabela 3.1 – Modelagem das preferências

Situação	Descrição	Relação Binária
Indiferença (I)	Existem razões claras que justificam a equivalência entre duas ações.	I – Simétrica e Reflexiva
Preferência estrita (P)	Existem razões claras que justificam a preferência, sem dúvidas em favor de uma das duas ações.	P – Assimétrica e Irreflexiva
Preferência fraca (Q)	Existem razões claras que não conduzem a uma preferência estrita em favor de uma das duas ações.	Q – Assimétrica e Irreflexiva
Incomparabilidade (R)	Não existem razões claras que justifiquem uma das três situações anteriores.	R – Simétrica e Irreflexiva

Fonte: Adaptado de Gomes et al. (2009)

3.1.5 Métodos Multicriterios

Podem-se classificar os principais métodos em três grandes grupos, sendo o primeiro grupo a escola americana de apoio à decisão, cujos principais representantes são o Analytic Hierarchy Process (AHP) e a Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT), o segundo grupo se refere à escola francesa de apoio à decisão, representada pelos métodos PROMETHEE e ELECTRE. Finalmente um terceiro grupo, que seriam de abordagens híbridas, as quais possuem características das duas escolas anteriores, tendo como representante o método TODIM (Tomada de Decisão Interativa Multicritério).

3.1.5.1 Métodos PROMETHEE

O PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) é um método que pertence à escola francesa e se destaca por ser de fácil assimilação, pois os parâmetros e conceitos utilizados têm alguma interpretação física ou econômica para o decisor. A família PROMETHEE pode ser implementada com as seguintes formas (MORAIS e ALMEIDA, 2006):

- PROMETHEE I – estabelece uma pré-ordem parcial, para problemática de ordenação.
- PROMETHEE II – estabelece uma pré-ordem completa, para problemática de ordenação.
- PROMETHEE III – ampliação da noção de indiferença, com preferência intervalar.
- PROMETHEE IV – estabelece uma pré-ordem completa ou parcial, utilizado para problemática de escolha e conjunto de soluções viáveis é contínuo.
- PROMETHEE V – estabelece uma ordem completa e são introduzidas restrições, incorporando uma filosofia de otimização inteira.
- PROMETHEE VI – estabelece uma pré-ordem completa ou parcial, para problemática de escolha e ordenação. Utilizada quando o decisor não tem dificuldade em fixar os pesos dos critérios.
- PROMETHEE – GAIA – utilização dos resultados do PROMETHEE, através de gráfico.

Segundo Almeida (2010), no método PROMETHEE, o decisor deve estabelecer a importância de cada critério através do estabelecimento de um peso para cada um deles. De posse dos pesos, é estabelecido o grau de sobreclassificação para cada par de alternativas (a,b), aplicando:

$$\pi(a,b) = \sum_{i=1}^n p_i F_i(a,b) \quad (3.1)$$

Onde:

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1 \quad (3.2)$$

O PROMETHEE possui seis formas básicas para que o decisor possa representar suas preferências de forma adequada para cada critério.

Na figura 3.1 é apresentado o resumo dos seis critérios contendo sua representação gráfica e formulação.

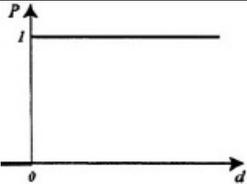
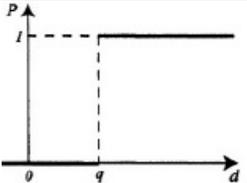
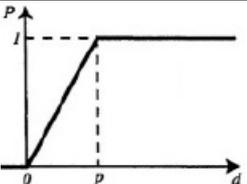
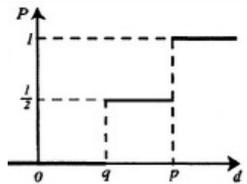
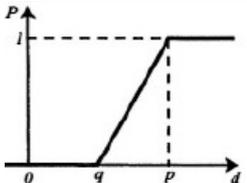
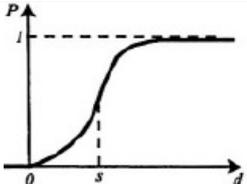
Tipo de Critério	Representação Gráfica	Fórmula
Verdadeiro Critério		$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq 0 \\ 1 & d > 0 \end{cases}$
Quase Critério		$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq q \\ 1 & d > q \end{cases}$
Pseudo Critério		$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq 0 \\ \frac{d}{p} & 0 < d \leq p \\ 1 & d > p \end{cases}$
Critério de Nível		$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq q \\ \frac{1}{2} & q < d \leq p \\ 1 & d > p \end{cases}$
Critério com Preferência Linear		$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq q \\ \frac{d-q}{p-q} & q < d \leq p \\ 1 & d > p \end{cases}$
Critério Gaussiano		$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq 0 \\ 1 - e^{-\frac{d^2}{2s^2}} & d > 0 \end{cases}$

Figura 3.1 – Tipos de Critérios

Fonte: Adaptado de Gomes et al. (2004)

O método PROMETHEE V é a combinação do método PROMETHEE II e otimização com a utilização da programação linear inteira para a problemática de portfólio (ALMEIDA, 2010).

O fluxo de sobreclassificação líquido é dado através da seguinte formulação:

$$\phi(a) = \phi_+(a) - \phi_-(a) \quad (3.3)$$

Sendo,

- Fluxo de sobreclassificação de saída da alternativa a:

$$\phi_+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{b \in A} \pi(a, b) \quad (3.4)$$

- Fluxo de sobreclassificação de entrada da alternativa a:

$$\phi_-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{b \in A} \pi(b, a) \quad (3.5)$$

Onde:

n é o número de alternativas.

Após a aplicação do método PROMETHEE II para a geração da ordenação das alternativas, é aplicada a otimização através da programação linear inteira binária descrita abaixo (GOMES et al., 2004):

$$\max. \sum_i \phi_i x_i \quad (3.6)$$

$$\text{Sujeito a } \sum_r \delta_{ri} x_i \begin{cases} \geq \\ \leq \\ = \end{cases} \varphi_r \quad (3.7)$$

$$x_i = \begin{cases} 1 & \text{se } x_i \text{ for selecionada} \\ 0 & \text{se } x_i \text{ não for selecionada} \end{cases} \quad (3.8)$$

Sendo:

ϕ_i o fluxo líquido da alternativa x_i .

φ_r o valor referente à restrição r .

δ_{ri} a contribuição da alternativa x_i relativa à restrição r .

3.1.5.2 Outros Métodos Multicritérios

Os métodos da família ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant La Réalité) foram desenvolvidos por Roy e seus associados e, assim como o método PROMETHEE, pertencem a categoria de métodos de sobreclassificação. São utilizados na solução de problemas discretos e realizam a comparação de pares de alternativas.

As alternativas são inseridas em uma matriz juntamente com os critérios para análise, levando em conta os pesos dos critérios (ALMEIDA e COSTA, 2003).

Na tabela 3.2 são apresentados os vários métodos existentes.

Tabela 3.2 – Família Electre

Versão	Autor	Ano	Tipo de Problema	Tipo de Critério	Utiliza Pesos
I	Roy	1968	Seleção	Simple	Sim
II	Roy e Bertier	1973	Ordenação	Simple	Sim
III	Roy	1978	Ordenação	Pseudo	Sim
IV	Roy e Hugonard	1982	Ordenação	Pseudo	Não
IS	Roy y Skalka	1985	Seleção	Pseudo	Sim
TRI	Yu Wei	1992	Classificação	Pseudo	Sim

Fonte: Gomes, Araya e Carignano (2004)

O AHP foi desenvolvido por Saaty em 1980 e é referido como sendo o método multiatributo mais utilizado, muito provavelmente devido ao software disponível. Por outro lado, trata do método com mais questionamento na literatura, em função de vários problemas de consistência nos resultados apresentados. Neste método, inicia-se pela organização do problema em uma hierarquia de objetivos ou critérios, ficando as alternativas localizadas no nível mais baixo dessa hierarquia. Após esta definição, são realizadas comparações par a par, desde as alternativas até os objetivos (GOMES, 2007)

O método MAUT, segundo Almeida (2010), derivou da teoria da utilidade, incorporando à mesma o tratamento com múltiplos objetivos. Apesar de o MAUT ser utilizado mais frequentemente na solução de problemas discretos, o mesmo permite

solucionar problemas com um conjunto de ações discreto ou contínuo (ALMEIDA e COSTA, 2003).

Já o método TODIM, baseado na teoria dos prospectos, combina tanto os conceitos de superação quanto de síntese, além da vantagem de tentar modelar o padrão de preferência quando são tomadas decisões de risco (GOMES et al., 2004).

3.2 Base Conceitual sobre Seleção de Portfólio de Projetos

Segundo PMI (2006), portfólio é um conjunto de projetos, programas e outras atividades reunidos para facilitar o gerenciamento eficaz, visando alcançar os objetivos estratégicos do negócio da organização.

Por sua vez, o gerenciamento de portfólios é o gerenciamento centralizado de um ou mais portfólios, abrangendo a identificação, priorização, autorização, gerenciamento e controle de projetos, programas e outros trabalhos relacionados (PMI, 2006).

Um ponto importante que deve ser ressaltado é a diferenciação da abordagem da seleção de projetos e a seleção de portfólio de projetos. Segundo Duarte (2007), a seleção de projetos tem por objetivo selecionar um conjunto de projetos dentre todos os projetos disponíveis, apenas considerando suas características individuais e as restrições impostas pelo sistema. Já a seleção de portfólio de projetos leva em consideração, além das características individuais dos projetos e suas restrições, a sinergia entre projetos. No entanto, há vários conceitos diferentes para sinergia na literatura. No que tange à definição de portfólio, a sinergia está relacionada à consideração de todos os projetos como um conjunto, desde que se possa associar a seleção de portfólio de projetos ao problema da mochila em programação linear inteira. No problema da mochila, tem-se como objetivo, inserir em uma mochila uma quantidade de itens que otimize o valor dos produtos carregados sem extrapolar o peso estabelecido. O conceito sinergia usado por Duarte (2007) no âmbito de seleção de portfólio é caracterizado quando o valor total agregado pelo portfólio de projetos é maior que a soma dos valores agregados pelos projetos individualmente. O estudo de Duarte (2007) *apud* Almeida (2007) utiliza um conceito em que a sinergia entre pares de projetos é medida e introduzida no modelo.

O principal foco do gerenciamento de portfólio é garantir que os projetos e programas sejam analisados, priorizando a alocação dos recursos da organização, garantindo sua consistência e possibilitando que seus projetos estejam alinhados à estratégia da organização (PMI, 2008).

Contribuindo com esta visão, Kerzner (2005) afirma que o gerenciamento do portfólio de projetos permite um maior equilíbrio entre os projetos em andamento e novas iniciativas estratégicas através da determinação da exata combinação de projetos e o nível de investimento correto de cada projeto. Com isso, as decisões tomadas no gerenciamento de portfólio de projetos normalmente estão associadas com outros projetos e fatores como reservas financeiras disponíveis e a alocação de recursos.

Já Cooper et al. (2000) ressaltam que o gerenciamento de portfólio vai além da mera seleção de projetos e análises de continuar ou abortar o projeto. Gerenciamento de portfólio é um processo dinâmico de decisão, no qual novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados, assim como os projetos existentes podem ser acelerados, extintos ou ter sua prioridade revisada, possibilitando a realocação de recursos.

Kendall e Rollins (2003) destacam as seis principais responsabilidades do gerenciamento do portfólio de projetos:

- 1) Determinar um mix de projetos viáveis, que seja capaz de viabilizar o alcance das metas estratégicas da organização;
- 2) Balancear o portfólio, para garantir um mix de projetos que equilibre projetos de longo prazo versus projetos de curto prazo, risco versus recompensa, pesquisa versus desenvolvimento, entre outros;
- 3) Monitorar o planejamento e execução dos projetos selecionados para a composição do portfólio;
- 4) Analisar a performance do portfólio e verificar formas de melhorá-la;
- 5) Avaliar novas oportunidades perante o portfólio atual ou outros portfólios, levando em consideração a capacidade de execução de projetos da organização;
- 6) Prover informações e recomendações para os tomadores de decisão em todos os níveis.

Visando difundir a disciplina gerenciamento de portfólio de projetos dentro das organizações, o *Project Management Institute* (PMI), instituto mundialmente reconhecido no âmbito do gerenciamento de projetos, lançou em 2006 o padrão *The Standard for Portfolio Management*. Neste padrão são estabelecidos os seguintes processos para o gerenciamento do portfólio de projetos: Identificação, Categorização, Avaliação, Seleção, Priorização, Balanceamento do Portfólio e Autorização, conforme figura 3.2.

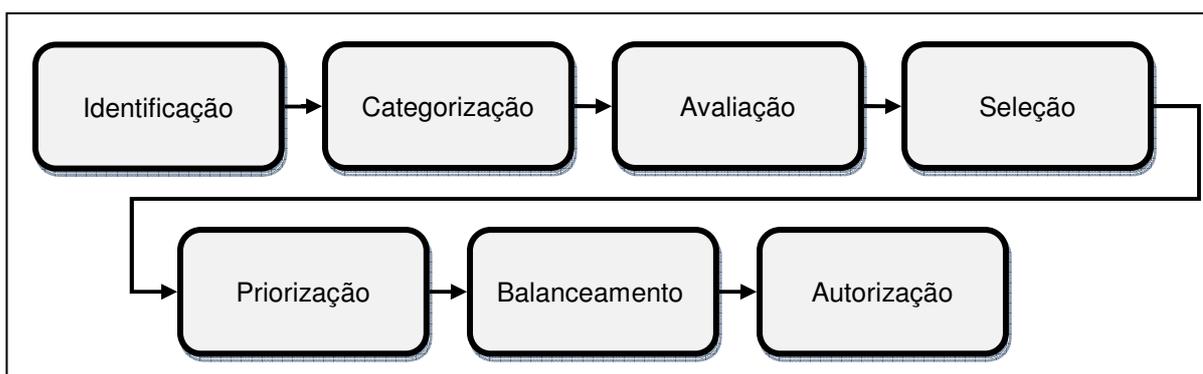


Figura 3.2 Processos de Gerenciamento do Portfólio

Fonte: Adaptado de PMI (2006)

Segundo PMI (2006), os processos apresentados acima são práticas que reconhecidamente realçam a probabilidade de sucesso de um portfólio, porém não devem ser necessariamente aplicados uniformemente para todos os tipos de portfólios. A equipe envolvida no gerenciamento do portfólio tem como responsabilidade definir quais os processos deverão ser seguidos e qual o grau de rigor que cada processo deverá ter em função das características de cada organização.

Com relação a este conjunto de processos apresentados, pode-se destacar o processo de seleção de projetos, o qual envolve reduzir efetivamente, sempre que possível, o número de componentes que serão incluídos no portfólio, sendo utilizado para isto um modelo de pontuação que visa descartar os projetos que não alcançam o limite de pontuação aceitável (PMI, 2006).

Estes modelos são baseados em critérios que, de acordo com Kerzner (2005), as organizações normalmente estabelecem para a seleção de projetos que farão parte do portfólio, sendo que estes critérios podem ser subjetivos, objetivos,

quantitativos ou intuitivos e normalmente são baseados em critérios de adequação, dentre os quais são ressaltados:

- Tecnologia semelhante
- Canais de distribuição semelhante
- Adequação à filosofia ou imagem da empresa
- Utilização de conhecimento e técnicas já existentes
- Adequação a atual estrutura de produção
- Adequação ao planejamento de longo prazo da organização
- Adequação às atuais metas de lucro da organização

Kerzner (2005) também ressalta como um dos principais obstáculos com relação ao processo de seleção de portfólio, a pouca informação disponível no momento da tomada de decisão, a probabilidade de sucesso do projeto, assim como seu custo total e seu valor de mercado. Outros fatores que dificultam a seleção de projetos são as questões relativas à cultura organizacional tais como a aversão ao risco, muitas vezes relegando ao esquecimento os projetos de alto risco, assim como a disposição dos envolvidos em compartilhar informações, já que muitos dados e informações para a seleção de projetos têm caráter subjetivo.

Um bom exemplo deste cenário são as empresas fabricantes de produtos industriais altamente sofisticados, que devem desenvolver uma postura pouco conservadora, buscando uma abordagem agressiva na seleção do seu portfólio de projetos ou estarão correndo o risco de se tornarem detentoras de produtos obsoletos (KERZNER, 2005).

Já na visão de Kendall e Rollins (2003), os quatro grandes problemas universais relacionados ao portfólio de projetos são:

- Muitos projetos ativos simultaneamente
- Existência de projetos que não agregam valor para a organização
- Projetos não alinhados aos objetivos estratégicos da organização
- Portfólio desbalanceado

Ressaltando a relevância da seleção de projetos no contexto empresarial, o *Project Management Institute* (PMI), por intermédio de seus capítulos brasileiros, realizou um estudo recente em 300 organizações de diversos setores da economia

brasileira, o qual apresentou que apenas 42% das organizações entrevistadas possuem um processo estruturado com critérios claros e definidos para seleção de projetos candidatos ao portfólio (PMI 2009), conforme pode ser visto na figura 3.3. Este dado nos mostra que em grande parte das empresas este processo ainda carece de conhecimento e aplicação.

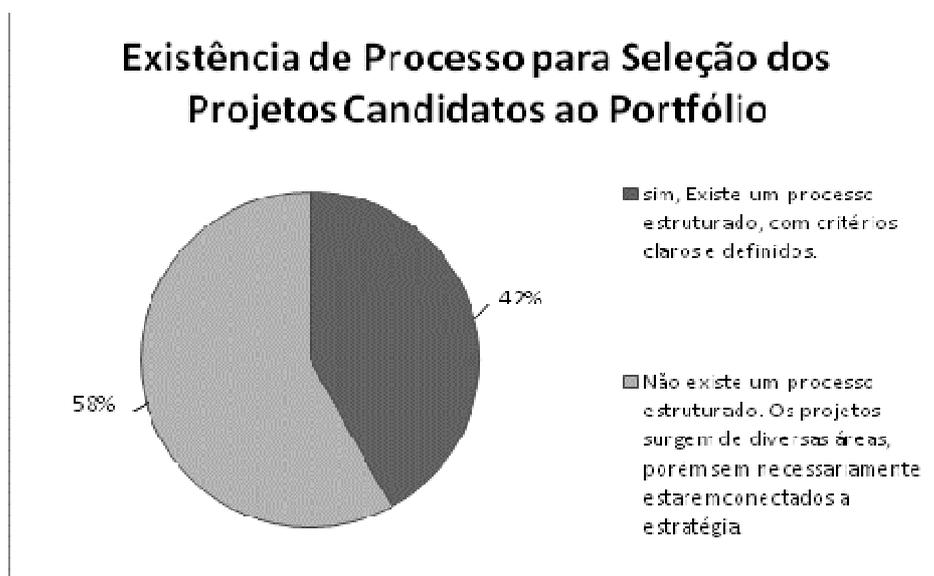


Figura 3.3 – Uso do processo de seleção

Fonte: PMI (2009)

Frente ao cenário apresentado, este trabalho tem como finalidade contribuir para o preenchimento da lacuna existente no processo de seleção de projetos, estabelecendo um modelo estruturado para a composição de portfólios estratégicos.

3.3 Revisão Bibliográfica

3.3.1 Abordagens Gerenciais para Portfólio

Outro instituto bastante representativo que atua com gerenciamento de projetos é o *International Project Management Association* (IPMA). Apesar deste instituto não possuir um padrão oficial para a gestão de portfólio de projetos, diversas publicações de autores vinculados ao instituto abordam o assunto.

Tanto na abordagem realizada pelo PMI quanto por autores ligados ao IPMA, fica clara a necessidade do alinhamento entre a estratégia da organização e o portfólio de projetos selecionados. Contribuindo para esta visão, Artto et al. (2008)

destacam que a estratégia de um projeto não deve se reter ao nível tático e operacional, mas também ao nível institucional e desta forma permitir uma significativa interação do projeto com o ambiente no qual ele é empreendido.

Archer e Ghasemzadeh (1999) propõem uma abordagem para a seleção de portfólio de projetos, a qual é dividida em 5 grandes estágios: Pré-seleção; Análise Individual dos Projetos; Seleção; Seleção do Portfólio Ótimo; Ajuste do Portfólio. No estágio de Pré-seleção, são analisados os projetos para verificar se os mesmos estão alinhados a estratégia da organização, neste estágio também são identificados os projetos mandatórios. No estágio de Análise Individual dos Projetos, são calculados ou levantados os valores de cada critério para os projetos pré-selecionados. No estágio de Seleção, é realizada uma análise profunda dos atributos de cada projeto, visando a eliminação dos projetos que não alcançam os critérios mínimos pré estabelecidos. No estágio de Seleção do Portfólio Ótimo, é selecionado o portfólio ótimo de projetos, no qual os autores sugerem a utilização de métodos multicritério e programação linear inteira de forma a capturar as interações entre diversos projetos, tais como restrições de recursos e interdependências. Finalmente no último estágio, Ajuste do Portfólio, são feitos ajustes no julgamento final do portfólio, ajustes estes de difícil captura e inclusão no modelo inicial. Estes ajustes visam o balanceamento do portfólio, reduzindo os riscos de implantação do mesmo.

No que tange ao sucesso do portfólio de projetos, Meskendahl (2010) faz a proposição que o mesmo consiste basicamente da média simples do sucesso dos projetos que o compõe, do balanceamento dos projetos, da adequação estratégica, bem como a utilização de sinergias, e está positivamente relacionado com o sucesso do negócio que consiste de sucesso econômico e preparação para o futuro. Segundo o mesmo autor, a estruturação do portfólio do projeto, isto é, consistência, integração, formalização e acompanhamento, estão relacionados positivamente ao sucesso do portfólio do projeto.

3.3.2 Métodos Multicritério na Seleção de Portfólio de Projetos

A utilização de métodos multicritério para apoiar a decisão de seleção e priorização de projetos para a composição do portfólio de uma organização é uma

ferramenta poderosa para a materialização da estratégia, pois permite implantar o melhor mix de projetos que trarão mais benefícios para a organização.

Grande parte das decisões de investimentos passa pelo enfoque da decisão multicritério, sendo que a seleção do método abrange a análise do contexto no qual o problema está inserido, dos *stakeholders* e das estruturas de preferências associadas ao problema (ALMEIDA e COSTA, 2003).

Vários autores abordam o estado da arte na aplicação de métodos de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) para a priorização e seleção de projetos em diversas empresas e mercados. Este tópico abordará, através de 07 aplicações práticas pesquisadas junto ao meio acadêmico, os principais direcionadores para a escolha dos métodos de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) em vários ramos do mercado.

Smith-Perera et al. (2010) destacam o sucesso na aplicação do método ANP (*Analytic Network Process*) na seleção do portfólio de projetos na empresa EDC (*La Electricidad de Caracas*) da Venezuela.

Neste estudo de caso, a escolha pelo ANP se deveu por levar em consideração a interdependência entre os critérios, evitando em grande parte o problema da compensação, pois algumas técnicas de MCDA funcionam bem sob o pressuposto da independência dos critérios, o qual nem sempre é realista no campo estratégico de seleção de portfólio, onde múltiplas dimensões de informações relacionadas devem ser consideradas na análise, podendo levar a avaliações não otimizadas.

É ressaltado pelos autores que durante a aplicação do método, existiram algumas dificuldades, sendo as três principais: (i) as comparações estabelecidas, ocasionalmente conseguem ser complexas de entender para os participantes que não estão familiarizados com o método, sendo necessário o apoio de um facilitador, (ii) a dificuldade em reunir uma quantidade suficiente de especialistas com a qualificação necessária para o julgamento e (iii) o método ANP é mais trabalhoso conforme cresce o número de alternativas e / ou critérios, tornando-se muito mais difícil a sua aplicação com rigor e eficiência.

Apesar das dificuldades apontadas acima, para os autores, os resultados obtidos permitem concluir que o método ANP é um instrumento adequado para a seleção de portfólio de projetos em geral e, em especial, para companhias elétricas e energéticas, trazendo um bom grau de satisfação dos atores envolvidos.

Aragonés-Beltrán et al. (2010) abordam em seu trabalho para seleção de projetos de investimento em plantas de energia solar fotovoltaica a utilização do método ANP. Este trabalho visa resolver o problema de selecionar o melhor mix de projetos, estabelecendo uma priorização baseada em seu nível de risco e atrasos no tempo de execução.

A grande novidade da abordagem deste trabalho está em considerar no processo de tomada de decisão o ponto de vista dos riscos do projeto e levar em consideração as influências dos riscos, usando o método ANP.

No estudo também foi realizada uma comparação entre os métodos AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e o ANP, para analisar a extensão do impacto que a interação entre os elementos têm no resultado final. Esta análise mostrou uma diferença relevante nos valores obtidos em cada um dos métodos, sendo que o método ANP gerou resultados mais próximos à intuição dos especialistas envolvidos.

Para Aragonés-Beltrán et al. (2010), duas considerações são importantes no momento da aplicação do método ANP:

- Os questionários a serem respondidos pelos tomadores de decisão têm que ser cuidadosamente projetados, permitindo a correta análise das influências entre os critérios de priorização.
- A estrutura de cluster e os componentes devem ser bem definidos para simplificar a rede o tanto quanto possível.

Em outro exemplo de aplicação de métodos multicritério para a seleção do portfólio de projetos, Buchanan e Sheppard (1998) destacam a aplicação do método ELECTRE III para selecionar e ordenar projetos na *Electricity Corporation of New Zealand* (ECNZ) uma empresa do setor elétrico da Nova Zelândia. Inicialmente o processo de seleção de projetos na ECNZ consistia em uma reunião na qual os patrocinadores apresentavam seus projetos, sendo os mesmos avaliados por critérios subjetivos, com pouca análise quantitativa. Segundo os autores, a escolha do método recaiu sobre o ELECTRE III, em detrimento dos métodos AHP e SMART, pois o mesmo incorpora a natureza difusa da tomada de decisão, através da utilização dos limiares de preferência e indiferença e por causa da enorme quantidade de comparações aos pares que são requeridas pelo AHP. A aplicação do método na ECNZ foi um sucesso e o resultado passou pelo senso comum dos

tomadores de decisão. Para os autores, grande parte do sucesso se deu à forma como o problema foi estruturado, aplicando o conceito de separar os componentes objetivos e subjetivos do problema de decisão.

As análises de robustez realizadas mostraram que, em geral, a classificação dos projetos foi consideravelmente mais sensível a mudanças no desempenho dos critérios do que foram às mudanças nos limiares ou pesos, mostrando que dentro de uma faixa relativamente grande de preferência, não houve mudanças nos resultados (BUCHANAN e SHEPPARD, 2007). O sucesso da aplicação resultou em um uso mais formal do método ELECTRE III para aplicações de seleção de projetos e vários outros problemas multicritério.

Outro exemplo de utilização de métodos multicritério na seleção de projetos no setor de P&D é descrito por Meade e Presley (2002) em um estudo de caso realizado em uma pequena empresa de alta tecnologia nos Estados Unidos. Neste estudo de caso é utilizado o ANP para a seleção entre um projeto para atualização de um produto existente ou o desenvolvimento de um novo produto.

Meade e Presley (2002) destacam que uma vantagem do ANP é a possibilidade de fácil adaptação de um modelo básico, para uma situação particular, podendo ser facilmente adicionados critérios de decisão que uma empresa considere crucial no processo decisório. Outro fator relevante no estudo foi a possibilidade do método permitir interações importantes entre níveis de decisão e critérios.

Ampliando a utilização de métodos multicritério em projetos de P&D, tem-se o trabalho realizado por Greiner et al. (2003), no qual é aplicada uma abordagem híbrida, utilizando AHP e Programação Inteira para a seleção de projetos de desenvolvimento de sistemas de armamento. Esta abordagem visa encontrar o portfólio de projetos ótimo, isto é, estabelecer um grupo de projetos de maior valor (valor este composto por critérios tangíveis e intangíveis) e que atenda a restrição orçamentária, já que o método AHP não é capaz por si só de atender a este objetivo. O processo decisório suportado por este método levou melhorias substanciais na seleção de projetos de desenvolvimento de armamentos no Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD), provendo um meio de avaliação sistemática de critérios intangíveis e qualitativos.

Após a análise de diversas aplicações do ANP para a seleção de projetos, Cheng e Li (2005) decidiram desenvolver um modelo próprio para o setor da construção civil baseado na abordagem proposta por Meade e Presley (2002) que aplicaram o ANP na seleção de projetos de P&D. Foi destacado pelos autores que apesar de Meade e Presley terem desenvolvido um modelo de tomada de decisão robusto (componente qualitativo do ANP), erros foram cometidos no componente quantitativo do modelo, ressaltando a importância da checagem cruzada na aplicação do método ANP, já que o mesmo envolve um grande número de variáveis, dados e cálculos. Neste trabalho, foi sugerida a realização de um estudo de viabilidade detalhado nos projetos selecionados pelo modelo proposto, ressaltando que o ANP pode atuar conjuntamente com estudos de viabilidade, proporcionando uma solução com melhores resultados para a organização.

Para a seleção de projetos de Sistema de Informação, Lee e Kim (2001) desenvolveram um modelo utilizando o método ANP, Técnica de Delphi e Programação Linear inteira. Neste modelo, os autores utilizam a Técnica de Delphi para a definição dos objetivos, critérios e relacionamento de interdependência entre os critérios e para a determinação das conseqüências dos projetos perante os critérios selecionados. Após esta etapa, é aplicado o método ANP para a priorização dos projetos e posteriormente realizada a otimização através da programação linear inteira. É destacado que apesar da Técnica de Delphi ser uma ferramenta muito útil para a coleta de opinião do grupo, ela torna o modelo complexo e demorado, tornando-se uma limitação na aplicação do modelo.

Como visto acima, existe uma gama conceitual enorme a respeito de aplicações multicritério no processo de seleção e priorização de projetos em diversas indústrias. Pode ser destacado tanto o uso de métodos multicritérios da escola francesa (ELECTRE), como o uso de métodos da escola Americana (AHP e ANP), para a solução da problemática de seleção de portfólio.

Na tabela 3.3, é apresentado o resumo dos modelos de seleção de projetos e portfólio estudados, assim como o setor de aplicação e o método utilizado.

Tabela 3.3 – Métodos utilizados

Referência	Método	Seleção de Projetos ou Portfólio	Setor
Smith-Perera et al. (2010)	ANP	Portfólio	Energia
Aragonés-Beltrán et al. (2010)	ANP	Projeto	Energia
Buchanan e Sheppard (1998)	ELECTRE III	Projeto	Energia
Meade e Presley (2002)	ANP	Projeto	P&D
Greiner et al. (2003)	AHP	Portfólio	P&D
Cheng e Li (2005)	ANP	Projeto	Construção
Lee e Kim (2001)	ANP	Portfólio	Sistemas de Informação

Fonte: Próprio autor

Na tabela 3.4 é apresentado o resumo dos critérios utilizados nos métodos multicritério adotados em cada um dos estudos demonstrados acima.

Tabela 3.4 – Critérios utilizados

Referência	Critérios
Smith-Perera et al. (2010)	Continuidade do serviço; Qualidade do serviço; Custo de operação; Investimento; Viabilidade de execução; Satisfação do cliente; Satisfação da equipe; Flexibilidade na rede; Manutenção e serviços; Tempo de resposta.
Aragonés-Beltrán et al. (2010)	Risco de mudança na política energética; Risco de aprovação do planejamento urbano; Risco de obtenção da licença de construção; Risco tecnológico de adequação a mudança climática; Riscos na estimativa de Inundação; Risco na estimativa de horas de irradiação solar efetiva; Risco de terremoto; Riscos de problemas geológicos no terreno; Risco de desenvolvimento de novos sistemas fotovoltaicos; Risco

	<p>na seleção do painel solar; Risco na seleção dos inversores; risco na seleção do rastreador solar; Risco de conexão na rede; Risco de alternativas a sistemas de geração de energia; Risco do custo de operação da planta; Riscos de custo da manutenção corretiva; Riscos de custo da manutenção preventiva; Risco de perda de performance; Risco no ROI devido a locação da planta; Risco no ROI devido a mudança climática; Risco de custos extras para terremotos; Risco de custos extras para prevenção a inundações; Risco de custos extras para problemas geotécnicos; Risco de custos extras de conexão à grade elétrica; Risco de custos extras na compra do terreno; Custos extras para construção da linha de conexão de energia; Risco econômico para a obtenção da licença de construção; Risco econômico devido a seleção inadequada da célula fotovoltaica; Risco econômico devido a seleção inadequada do inversor; Risco de obtenção de financiamento bancário; Risco de mudança na demanda de energia; Risco de mudança no “preço” do dinheiro; Risco de mudança no preço da energia; Risco de atraso na construção da conexão da linha de energia; Risco de atraso na obtenção da aprovação administrativa para construção da linha; Risco de atraso da obtenção do ato de <i>Startup</i> da planta fotovoltaica; Risco de atraso na assinatura do acordo com a companhia de suprimento de energia; Risco de atraso na obtenção da licença de construção da linha; Risco de atraso na obtenção da aprovação local; Risco de atraso na obtenção da EIS; Risco de atraso na obtenção da licença de construção; Risco de mudança na legislação específica; Risco de mudança na legislação geral; Risco de mudanças legislativas para obtenção do ato de <i>start up</i>; Risco de mudanças legislativas na autorização administrativa para a linha de distribuição de energia; Risco de obtenção do REPE; Risco de mudanças</p>
--	--

	legislativas na EIS; Risco de furto; Risco de vandalismo; Risco de conseqüências sociais oriundas da aquisição das terras.
Buchanan e Sheppard (1998)	Financeiro; Solução entregue; Contribuição estratégica; Gerenciamento de riscos; Ambiental.
Meade e Presley (2002)	Sucesso no mercado do produto; Tamanho potencial do mercado; Ciclo de vida do produto; Número e força dos concorrentes; Valor presente líquido; Alinhamento estratégico; Regulação externa; Segurança do local de trabalho; Considerações ambientais; Sucesso técnico; Projeto campeão; Competência; Recursos; Aplicabilidade em outros produtos e processos; <i>Time to Market</i> .
Greiner et al. (2003)	Interesse político; Campeões; Interesse público; Base de suporte existente; Preservação; Tecnologia avançada; Capacidade de combate; Capacidade de uso conjunto; Impactos em outros sistemas; Conceito de operação; Funções com sistemas existentes; ORD; Lista de Prioridade integrada; Cronograma; Maturidade técnica; Riscos de <i>Funding</i> ; Segurança; Meio ambiente; Políticas de aquisições; Custo do ciclo de vida; Estimativas de custos validadas; Fontes de <i>Funding</i> .
Cheng e Li (2005)	Recursos humanos; Recursos materiais; Duração do projeto; Objetivos da organização; Definição do Projeto; Competência gerencial; Resolução de conflitos; Lucratividade; Controle de orçamento; Risco da taxa de retorno; Conhecimento tecnológico; Implicações tecnológicas; Padrões e regulamentações governamentais; Termos de contrato; Implicações legais; Relações públicas; Proteção ambiental; Localização geográfica; Saúde e segurança.
Lee e Kim (2001)	Precisão; Eficiência; Aprendizagem organizacional; Custos.

Fonte: Próprio autor

Frente ao cenário apresentado, este trabalho tem como finalidade elaborar um modelo estruturado para a seleção de projetos que irão compor o portfólio de projetos estratégicos de um grupo do setor elétrico brasileiro, utilizando um método de Apoio Multicritério à Decisão (AMD).

4 MODELO PROPOSTO

Dentre os problemas anteriormente descritos de seleção de projetos, este modelo se destina a tratar especificamente da seleção de projetos que são desdobrados pelo planejamento estratégico, para tanto se torna necessário estabelecer um processo a ser seguido anualmente.

4.1 Descrição do Modelo Geral para Seleção de Projetos

Como visto anteriormente, existe uma enorme quantidade de métodos multicritério de apoio à decisão. Estes métodos possuem características distintas, sendo necessário que o analista de decisão formule um processo para que seja selecionado o modelo ideal para a problemática em questão e conseqüentemente escolhido um método multicritério adequado.

Segundo Almeida (2010), o processo de definição do modelo a ser utilizado depende de uma série de hipóteses ou formas distintas de se estabelecer as variáveis do problema, tais como: espaço de alternativas, escolha dos critérios etc.

O processo de definição do modelo pode ser associado à figura de um funil, no qual possui em sua entrada uma gama de modelos possíveis e que em função de cada pressuposto adotado, alguns modelos são eliminados. Na saída do funil existe o modelo selecionado para a solução da problemática.

Almeida (2010) sugere que a construção do modelo passe por uma série de etapas, como descritas na figura 4.1, sendo que não há a necessidade de uma rígida seqüência e que o processo pode passar por refinamentos sucessivos, os quais muitas vezes podem levar a uma nova passagem em etapas anteriores.

Deve-se destacar que as etapas de definição da racionalidade, avaliação intra-critério e inter-critério são desenvolvidos de forma integrada para a definição do método multicritério.

Culminando ao final do processo, na implementação da ação ou conjunto de ações sugeridas pelo modelo. A visão antecipada por parte do decisor deste fator pode exercer uma forte influência nas etapas anteriores, podendo inclusive afetar na aceitação dos procedimentos adotados (ALMEIDA, 2010).

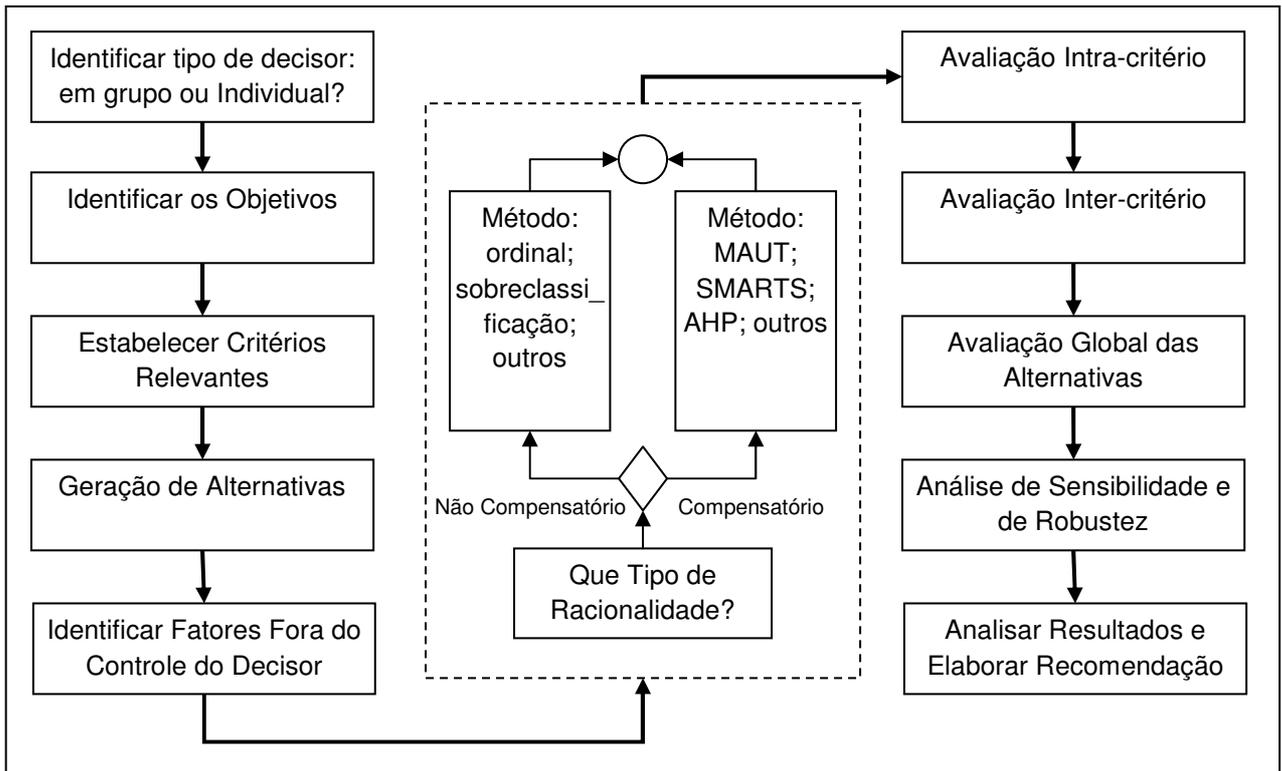


Figura 4.1 – Etapas do Processo de Modelagem

Fonte: Adaptado de Almeida (2010)

Na definição de um modelo geral para a seleção de projetos, algumas características e pressupostos devem ser definidos durante o processo. Muitas destas definições serão questões de cunho ambiental que necessitam ser analisadas antes da adoção do modelo e avaliadas anualmente, sempre antes que um novo ciclo seja iniciado.

Ao pensar em seleção de projetos para compor o portfólio de uma organização, é importante salientar que a análise dos benefícios desta seleção não é imediata. É necessário avaliar a implementação dos projetos para verificar se as escolhas foram acertadas e trouxeram os benefícios esperados para a estratégia da organização. Este fator leva a considerar que o amadurecimento no processo de seleção de projetos não é tão rápido quanto o amadurecimento na gestão de projetos e muitas vezes podem levar vários anos. Desta forma as correções e ajustes nos modelos de seleção de projetos devem ser implementados juntamente com o ciclo de proposição de projetos que, para a grande maioria das empresas, é anual.

Outro fator a ser analisado é a questão das restrições impostas ao modelo. Não existe organização sem algum tipo de limitação de recursos sejam eles

humanos, financeiros, ou de equipamentos. Este fator leva a inserir no modelo as restrições pertinentes, o que permitirá a implantação do portfólio dentro das limitações impostas pelo ambiente na qual a organização está inserida.

Definir se o problema é multiobjetivo, isto é, se existe mais de uma alternativa a ser avaliada por múltiplos objetivos, sendo estes objetivos muitas vezes conflitantes entre si, também é importante para a elaboração do modelo. Quando o problema é multiobjetivo, pode ser adotado, para a construção do modelo, um método Multicritério de Apoio a Decisão (MCDA).

Para o desenvolvimento do modelo, o analista deve avaliar anualmente se o processo de seleção de projetos será uma decisão individual ou em grupo. Este fator terá grande influência na escolha do método a ser adotado e no processo decisório como um todo.

Assim como o tipo decisão a ser adotada, deve ser avaliado se os critérios estabelecidos continuam válidos ou se existe um novo fator a ser considerado na avaliação dos projetos. Vale a pena salientar que os critérios a serem utilizados devem ser relevantes para o processo.

Na definição do modelo, torna-se necessário que o analista verifique anualmente se a construção do modelo irá seguir uma abordagem de seleção de portfólio ou seleção de projetos, visto que existem premissas específicas a serem adotadas, tal como a forma que será analisada a sinergia entre projetos.

Finalmente deve-se analisar se a escolha do método de agregação multicritério a ser adotado pelo analista continua válida para o ciclo em questão.

De posse deste modelo geral, será construído a seguir um modelo de decisão para a seleção de projetos específicos para o grupo em questão.

4.2 Construção do Modelo de Decisão

Com base no modelo do item anterior é apresentada a seguir uma aplicação, que embora não seja real, pode ser considerada realística, visto que é desenvolvida com base em dados e situações reais obtidos dentro da empresa onde este estudo foi desenvolvido.

Visando o balanceamento do portfólio, este modelo prevê que todos os projetos propostos no ciclo anual, devam ser classificados em quatro categorias: Projetos

para Ampliar Margem; Projetos para Reduzir Riscos Regulatórios; Projetos para Aumentar a Satisfação do Cliente e Projetos para Promover Negócios Competitivos. Esta medida visa possibilitar uma concorrência justa entre projetos, evitando com isso que determinados projetos de uma categoria sejam sempre preteridos.

Apesar da categorização dos projetos, o modelo aplica o método PROMETHEE II em todo o conjunto de projetos em uma única vez, pois caso contrário, poderia haver a inversão de ordem em situações de inclusão de novas alternativas, em função de uma possível re-categorização de algum projeto.

A seguir serão descritas as diretrizes que nortearam a construção do modelo em questão.

4.2.1 O Processo Envolve Decisão Individual ou em Grupo

Após o desenvolvimento dos mapas estratégicos por cada UN (Unidade de Negócio) e UA (Unidade de Apoio), são descritas as ações (projetos) que deverão ser implantadas para possibilitar o alcance dos objetivos estabelecidos pela estratégia do grupo.

Para avaliação dos projetos pelo decisor, os mesmos possuem um descritivo que sintetiza o seu objetivo, principais entregas tangíveis, prazo esperado, assim como, uma quantidade estimada de recursos humanos (homem-hora - HH).

No modelo desenvolvido, o responsável pelo julgamento dos projetos para cada critério estabelecido é um membro da alta direção do grupo, caracterizando assim, um processo de decisão individual.

4.2.2 Escolha Entre a Abordagem de Seleção de Projetos ou Portfólio

No modelo em questão, será assumida a utilização da abordagem de seleção de projetos em virtude da impossibilidade de definir as sinergias entre os projetos, em um momento muito cedo do planejamento, assim como, pela imprecisão embutida no julgamento dos critérios estabelecidos.

4.2.3 Descrição dos Critérios Relevantes

Após a análise do contexto e do problema, foram estabelecidos os critérios para julgamento dos projetos, assim como os seus respectivos pesos.

Os critérios elencados como importantes para o processo decisório foram: Impacto no Resultado, Alinhamento Estratégico, Melhoria dos Indicadores Regulados, Contribuição para Satisfação dos Clientes, Probabilidade de Alcançar os Benefícios e Complexidade.

O julgamento da importância relativa dos critérios, isto é, informação inter-critérios, foi realizado através de uma entrevista com o decisor, na qual foi definido o grau de importância para cada critério. O critério mais importante, na visão do decisor, foi Impacto no Resultado e o de menor importância foi Complexidade. Os critérios com sua respectiva importância foram:

- a) Impacto no Resultado – 100
- b) Alinhamento Estratégico – 80
- c) Melhoria dos Indicadores Regulados – 60
- d) Contribuição para Satisfação dos Clientes – 50
- e) Probabilidade de Alcançar os Benefícios – 40
- f) Complexidade - 20

Para o processo de normalização foi utilizado o procedimento 3 descrito por Almeida (2010), no qual se tem:

$$v'_j(a_i) = v_j(a_i) / \left[\sum_i v_j(a_i) \right] \quad (4.1)$$

Este procedimento aplica a divisão de cada grau de importância pela soma total, podendo ser interpretado como sendo um percentual da soma total e tendo os valores normalizados obtidos no intervalo: $0 \leq v'_j(a_i) \leq 1$.

Para a avaliação de cada projeto perante os critérios estabelecidos, foi dimensionada uma escala verbal para utilização do decisor. Este procedimento permitiu facilidade no momento do julgamento dos projetos. Para a criação de uma característica quantitativa, posteriormente foi realizada a conversão da escala verbal em escala numérica ordinal.

Na tabela 4.1 é apresentado o resumo dos critérios utilizados, os pesos já normalizados, assim como a escala verbal utilizada e sua correspondente escala numérica.

Tabela 4.1 – Critérios do modelo proposto

Critério	Descrição	Peso	Escala Verbal	Escala Numérica	Sentido
Complexidade	Complexidade de execução do projeto	0,0571	Baixo	1	Menor - Melhor
			Médio	2	
			Alto	3	
Impacto no Resultado	Resultado financeiro que o projeto trará para o grupo	0,2857	Baixo	1	Maior - Melhor
			Médio	2	
			Alto	3	
Alinhamento Estratégico	Grau de alinhamento do projeto às estratégias do grupo	0,2286	Baixo	1	Maior - Melhor
			Médio	2	
			Alto	3	
Probabilidade de Alcançar os Benefícios	Define a probabilidade de o projeto alcançar os objetivos para os quais ele foi demandado	0,1143	Baixo	35%	Maior - Melhor
			Médio	60%	
			Alto	85%	
Contribuição para Satisfação dos Clientes	Contribuição do objetivo do projeto para a satisfação dos clientes do grupo	0,1429	Baixo	1	Maior - Melhor
			Médio	2	
			Alto	3	
Melhoria dos Indicadores Regulados	Grau de melhoria que a implantação do projeto propiciará aos indicadores regulados pela ANEEL	0,1714	Baixo	1	Maior - Melhor
			Médio	2	
			Alto	3	

Fonte: Próprio autor

4.2.4 Restrições do Modelo

O ambiente no qual os projetos são empreendidos é cercado por diversos tipos de restrições. Pode-se citar, por exemplo, restrições financeiras, restrições de prazo, restrições de recursos humanos, entre outras. A seguir são listadas as restrições que serão abordadas no modelo.

4.2.4.1 Restrições de Recursos

Neste modelo tratar-se-ão especificamente das restrições de recursos humanos. O grupo definirá anualmente, a quantidade de homem-hora disponível para a implantação dos projetos oriundos do desdobramento do planejamento estratégico. A quantidade de homem-hora disponível para cada categoria será proporcional a sua quantidade de projetos em relação ao total de projetos propostos por todas as categorias.

Sendo HHD a quantidade disponibilizada para a implantação dos projetos e Q_i a quantidade de projetos de uma categoria i , tem-se:

$$HH_i = \frac{Q_i}{\sum_{i=1}^m Q_i} \times HHD \quad (4.2)$$

Desta forma pode ser descrito que para compor as restrições, tem-se o vetor HH de disponibilidade de homem-hora para cada categoria:

$$HH = [HH_1 + HH_2 + \dots + HH_m] \quad (4.3)$$

Logo, o conjunto de restrições será:

$$HH \leq HHD \quad (4.4)$$

4.2.4.2 Restrições de Dependência

a. Projetos Mandatórios: Em algumas situações, torna-se necessária a inclusão de um projeto demandado pelo órgão regulador ou poder competente. Neste caso deve ser forçada a realização do projeto no modelo estabelecido.

Sendo C_M o conjunto de projetos mandatórios a constarem na seleção de projetos. Obtém-se o conjunto de restrições como:

$$x_i = 1, \forall X_i \in C_M \quad (4.5)$$

Cabe salientar que os projetos que atendam a esta restrição, devem ser identificados antes da implementação do modelo, sendo os mesmos retirados da lista de projetos candidatos ao portfólio, assim como o respectivo quantitativo de HH.

b. Projetos Mutuamente Excludentes: Neste caso quando um e somente um projeto entre um conjunto de projetos pode ser selecionado para compor o portfólio de projetos.

Neste caso a restrição é caracterizada por:

$$\sum_{X_i \in C_{ME}} x_i \leq 1, \text{ sendo } C_{ME} \text{ o conjunto de projetos mutuamente excludentes.} \quad (4.6)$$

c. Projetos Dependentes: Quando para a implantação de um projeto, é necessário que um outro projeto seja implantado. Neste caso, para o primeiro projeto ser selecionado, obrigatoriamente, terá que ser selecionado o segundo projeto.

Sendo assim, esta restrição pode ser apresentada como:

$$x_j - x_i \leq 0, \text{ onde } X_j \text{ depende da implantação de } X_i. \quad (4.7)$$

4.2.5 Escolha do Método de Agregação Multicritério

O método de agregação multicritério escolhido para a resolução do modelo foi o PROMETHEE V. Abaixo são destacados os fatores relevantes que levaram a escolha deste método:

- O método possibilita uma pré-ordem completa, utilizando um fluxo de superação líquido (\emptyset_i) entre alternativas.
- Possibilidade de escolher um subconjunto de alternativas possíveis, atendendo as restrições de quantidade de projetos, dependência de projetos e recursos, através da utilização da programação linear inteira binária.
- Facilidade no entendimento do método por parte do decisor, assim como a facilidade da construção do modelo pelo analista de decisão.
- Os pesos estabelecidos representam a importância dada pelo decisor para os critérios do modelo, não sendo necessária a aplicação de procedimentos de *trade-off* para a definição dos pesos. Isto torna o entendimento do processo de atribuição de peso mais simples para o decisor.

4.3 Aplicação do Modelo

Sendo definido o modelo para seleção dos projetos estratégicos que irão compor o portfólio do grupo, foram coletados os projetos elencados no ciclo 2010 para participarem do processo de seleção. No Anexo I estes projetos são apresentados, bem como seu descritivo, homem-hora estimado e o julgamento do decisor para os critérios estabelecidos.

Na aplicação do modelo, a função escolhida para o método foi a “verdadeiro critério” (ver figura 3.2) em função da própria característica da avaliação das alternativas, visto que não há dúvidas, por parte do decisor, no estabelecimento de situação de indiferença ou preferência para os critérios.

Uma das restrições estabelecidas pelo decisor foi da ordem de recursos humanos, isto é, o decisor definiu que para o ciclo 2010 os projetos estratégicos poderiam consumir 20.000 homens-hora. Aplicando a fórmula 4.7, as categorias a seguir ficaram com as seguintes restrições de homem-hora:

- Categoria Ampliar Margem: 4.096 hh
- Categoria Risco Regulatório: 5.542 hh
- Categoria Satisfação do Cliente: 3.374 hh
- Categoria Negócios Competitivos: 6.988 hh

Um conjunto de projetos tem restrições de dependência, são eles:

- O projeto NC04 depende da implantação do projeto NC05;
- O projeto NC06 depende da implantação do projeto NC02;
- O projeto SC07 depende da implantação do projeto SC06;
- O projeto SC10 depende da implantação do projeto SC11;

Em virtude da quantidade limitada de recursos capacitados para realizar o gerenciamento de projetos, o decisor impôs que a quantidade máxima de projetos de cada categoria, não poderia extrapolar a metade dos projetos propostos da mesma categoria.

Cabe salientar que no conjunto de projetos levantados não existiam projetos mandatórios, tão pouco projetos mutuamente excludentes.

Com isso tem-se a função objetivo e as restrições do modelo definidas como:

$$\max. \sum_i \phi_i x_i \quad (4.8)$$

Sujeito a:

$$\sum HH_{AM} \leq 4096$$

$$\sum HH_{RR} \leq 5542$$

$$\sum HH_{SC} \leq 3374$$

$$\sum HH_{NC} \leq 6988$$

$$\sum Qp_{AM} \leq 8$$

$$\sum Qp_{RR} \leq 11$$

$$\sum Qp_{SC} \leq 7$$

$$\sum Qp_{NC} \leq 14$$

$$SC07 - SC06 \leq 0,$$

$$SC10 - SC11 \leq 0$$

$$NC04 - NC05 \leq 0$$

$$NC06 - NC02 \leq 0$$

$$x_i = \begin{cases} 1 & \text{se } x_i \text{ for selecionada} \\ 0 & \text{se } x_i \text{ não for selecionada} \end{cases}$$

Onde:

ϕ_i é o fluxo líquido de superação da alternativa x_i .

$\sum Qp$ é o somatório da quantidade de projetos de uma determinada categoria.

$\sum HH$ é o somatório de homem-hora dos projetos de uma determinada categoria.

4.3.1 Apresentação dos Dados

No anexo 2, são evidenciados os resultados do processo de seleção de projetos, mostrando as etapas do PROMETHEE II, utilizando o *add-in* para Excel SANNA2009, elaborado por Jablonský (2010) e após a aplicação da otimização utilizando o Solver do Excel.

Para a categoria Ampliar Margem, 7 projetos foram selecionados, sendo que nem a restrição da quantidade máxima de projetos nem a restrição de quantidade de homem-hora máxima limitaram a otimização do problema, pois apenas os projetos com fluxo de sobreclassificação líquido positivo foram selecionados, possibilitando com isso o fluxo máximo.

Na categoria Risco Regulatório, foram selecionados 11 projetos, todos com fluxo de sobreclassificação líquido positivo, sendo que a restrição da quantidade máxima de projetos atuou, já que quatro projetos de fluxo de sobreclassificação líquido positivo não figuraram entre os projetos selecionados.

Na categoria Satisfação do Cliente, 4 projetos foram selecionados, sendo que nenhum projeto com restrições de dependência foi selecionado. Nenhum dos projetos descartados do portfólio apresenta fluxo de sobreclassificação líquido positivo.

Para a Categoria Negócios Competitivos a restrição de quantidade máxima de projetos atuou e 14 projetos com fluxo de sobreclassificação líquido positivo foram selecionados, sendo que 5 projetos com fluxo de sobreclassificação líquido positivo não puderam ser selecionados. Outro ponto de destaque é que dos projetos que possuíam uma restrição de dependência, apenas o NC05 foi selecionado, já que o mesmo não apresentava restrição a sua implantação. Com isso a implantação do projeto NC04 necessitará passar por um novo processo de seleção no ciclo de planejamento estratégico do próximo ano.

De maneira consolidada, foram selecionados um total de 36 projetos que consumiram 15.240 homens-horas. Cabe ressaltar que em nenhum momento a restrição de homens-horas atuou como restrição do problema, mas sim a limitação imposta pelo decisor de quantidade de projetos. Dos 47 projetos excluídos do portfólio, nove apresentaram fluxo líquido positivo, isto indica que caso o decisor flexibilizasse a restrição de quantidade de projetos para compor o portfólio, o valor gerado pelo portfólio poderia ser acrescido em 6,5%.

4.3.2 Análise de Sensibilidade

Após a análise preliminar dos dados, foram realizadas duas análises de sensibilidade. Para a primeira análise, foi aumentado em 10% o peso do critério de maior importância, Impacto no Resultado, e realizado o ajuste dos pesos para os demais critérios. Na segunda foi reduzido em 5% o mesmo critério. Na tabela 4.2 os pesos da análise de sensibilidade são apresentados.

Tabela 4.2 – Análise de sensibilidade

Pesos			
Critério	Original	Análise de Sensibilidade 1	Análise de Sensibilidade 2
Impacto no Resultado	0,2857	0,3143	0,2714
Alinhamento Estratégico	0,2286	0,2194	0,2331
Melhoria de Indicadores Regulados	0,1714	0,1646	0,1749
Contribuição para Satisfação dos Clientes	0,1429	0,1371	0,1457
Probabilidade de Sucesso	0,1143	0,1097	0,1166
Complexidade	0,0571	0,0549	0,0583
Soma	1,0000	1,0000	1,0000

Fonte: Próprio autor

É importante destacar que durante a análise de sensibilidade com o acréscimo de 10% no peso do critério Impacto nos Resultados, o somatório do fluxo líquido dos projetos selecionados teve um acréscimo de 2,2% em relação ao modelo original, já que houve a variação dos fluxos líquidos de cada projeto, propiciado pela mudança dos pesos dos critérios. Nesta simulação não houve a alteração dos projetos selecionados, se mantendo os mesmos da simulação original.

Quando foi realizada a simulação reduzindo em 5% o peso do critério Impacto nos Resultados, o somatório do fluxo líquido foi reduzido em 1,1% e apenas o projeto AM16 deixou de integrar a lista de projetos selecionados. Com isso a quantidade de projetos passou de 36 para 35, sendo que não houve a alteração dos demais projetos. O fato do projeto AM16 não ter integrado mais a lista de projetos se

deveu ao seu fluxo líquido ter passado de positivo para negativo, sendo cortado durante o processo de otimização.

Pode-se destacar a robustez do modelo já que mesmo com a alteração dos pesos dos critérios, os projetos selecionados para o portfólio permaneceram praticamente os mesmos da aplicação original do modelo.

Os dados provenientes destas duas análises de sensibilidade se encontram no Anexo 2.

5 CONCLUSÕES E FUTUROS TRABALHOS

5.1 Conclusões

A relevância do tema gerenciamento de portfólio vem ganhando enfoque à medida que as organizações passam a adotar um modelo de planejamento estratégico de médio e longo prazo para alavancar sua vantagem competitiva.

Apesar deste fato, ainda são poucas as organizações que têm um procedimento estruturado, com critérios claros, para seleção de sua carteira de projetos.

Nos dias atuais, não basta que os projetos de uma organização sejam executados de acordo com o seu planejamento de custo e prazo. As organizações devem selecionar os melhores projetos para alavancar seus objetivos estratégicos, trazendo perenidade para o negócio.

Este alinhamento entre estratégia e projetos é de fundamental importância, sendo que a aplicação de modelos que utilizam métodos multicritério de apoio a decisão são ferramentas poderosas para apoiar o tomador de decisão na solução tanto da problemática de seleção de projetos, quanto na problemática de seleção de portfólios.

Certamente entre os diversos métodos multicritério de apoio a decisão apresentados neste trabalho, os mais utilizados neste tipo de aplicação são o AHP e o ANP, seja pela ampla divulgação destes métodos, aparente facilidade de uso, ou pela popularidade de aplicativos *user friendly*.

Vale ser ressaltado que para atender ao objetivo de selecionar o conjunto de projetos que mais se enquadre a estratégia da organização, diversos critérios são utilizados, desde critérios de caráter subjetivo até critérios puramente quantitativos.

Perante o cenário apresentado no decorrer deste trabalho, isto é, o ambiente no qual o grupo do setor elétrico está inserido e a janela de tempo na qual os projetos são selecionados, o modelo construído obteve uma boa aceitação por parte do tomador de decisão, pois:

- Foi de fácil entendimento, levando em consideração o nível de detalhamento dos projetos no momento da seleção, possibilitando a utilização das informações disponíveis no momento.

- Possibilidade de aplicação imediata do modelo desenvolvido, sem a necessidade de adequação dos processos internos.
- Atendeu aos requisitos e restrições impostas pelo tomador de decisão.

Vale ressaltar que, de forma similar a citada por Almeida (2010), a aplicação deste modelo foi facilitada pela base cultural e intelectual do decisor.

Os dois principais desafios enfrentados na aplicação do modelo podem ser descritos como:

- Necessidade de inúmeras interações com o decisor, principalmente no momento de julgamento dos projetos perante os critérios estabelecidos, sendo que este fato tende a agravar-se, caso se tenha uma quantidade inicial de projetos maior que o apresentado neste trabalho.
- A incerteza no julgamento dos projetos perante os critérios estabelecidos. Este fato está diretamente ligado a quantidade de informações disponíveis no momento decisório.

A divisão dos projetos em categorias e a limitação do conjunto homem-hora / quantidade de projetos, possibilitou a seleção de um portfólio de projetos balanceado entre as principais diretrizes estratégicas, resultando com isso um alinhamento adequado entre estratégia e projetos. Este fator possibilita também o uso mais efetivo dos recursos humanos, materiais e financeiros.

A aplicação do método PROMETHEE V, assim como o uso do suplemento solver do Excel, atenderam as expectativas do trabalho, possibilitando facilmente processar os dados e disponibilizar os resultados do modelo.

Cabe ressaltar que os resultados obtidos foram relevantes e comprovaram, através da análise de sensibilidade aplicada, a robustez do modelo desenvolvido, possibilitando a ampliação da aplicação do modelo para a definição de outros portfólios dentro do grupo, como por exemplo, o portfólio de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), sendo necessário para isso o devido ajuste nos critérios elencados.

Como conclusão, tem-se que o modelo desenvolvido atingiu os objetivos estabelecidos, possibilitando organizar, de forma estruturada e transparente, a problemática de seleção de projetos estratégicos do grupo.

5.2 Trabalhos Futuros

Visando trabalhos futuros, a abordagem da restrição do recurso homem-hora pode ser aprofundada, avaliando as especialidades necessárias para o desenvolvimento dos projetos, assim como a sua disponibilidade em níveis tático e operacional, possibilitando o seu desdobramento por diretoria e departamento. Este fato possibilitará um melhor seqüenciamento na execução dos projetos selecionados e conseqüentemente um uso mais uniforme dos recursos humanos da organização.

Outras sugestões para o desenvolvimento de uma abordagem estendida do atual trabalho são:

- Desenvolver uma aplicação para seleção de portfólio, sendo necessário, para isso, o desenvolvimento de uma metodologia para a coleta das sinergias entre os projetos avaliados.
- Mudança nos critérios adotados, possibilitando a ampliação da coleta dos riscos associados à incerteza na avaliação dos projetos elencados perante os critérios definidos;
- Ampliação da aplicação do modelo proposto para um cenário de decisão em grupo;
- Inserção de outras restrições no modelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. T. O Conhecimento e o Uso de Métodos Multicritério de Apoio a Decisão. Editora Universitária, Recife. 2010.
- ALMEIDA, A. T. Priority Assignment of Portfolio Taking into Account the Projects Synergy. GPSID internal report, 2007.
- ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. Aplicações com métodos multicritério de apoio a decisão. Editora Universitária, Recife. 2003.
- ARAGONÉS-BELTRÁN, P.; CHAPARRO-GONZÁLEZ, J.P.; RODRIGUÉZ-POZO, F. An ANP-based Approach for the Selection of Photovoltaic Solar Power Plant Investment Projects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 249-264, 2010.
- ARCHER, N. P.; GHASEMZADEH, F. An Integrated Framework for Project Portfolio Selection. *International Journal of Project Management*, 17- 4, 207-216, 1999.
- ARTTO, K.; KUJALA, J.; DIETRICH P.; MARTINSUO, M. What is project strategy? *International Journal of Project Management*, 26, 4–12, 2008.
- BUCHANAN J., SHEPPARD P. Ranking Projects Using the ELECTRE Method. Proc. of the 33rd Annual Operational Research Society of New Zealand Conference, New Zealand, 1998.
- CHENG, E. W. L.; LI, H. Analytic Network Applied to Project Selection. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131-4, 459-466, 2005.
- COOPER, G. R.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. New Problems, New Solutions: Making Portfolio Management More Effective. *Research Technology Management*, 43, 2000.
- DOUMPOS, M; ZOPOUNIDIS, C. *Multicriteria Decision Aid Classification Methods*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- DUARTE, M. D. O. Modelo Multicritério para Seleção de Portfólio de Projetos Considerando Sinergia. 2007. 63p. (Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco).
- GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- GOMES, L.F.A.M.; GOMES, C.F.S.; ALMEIDA, A.T. Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério. Rio de Janeiro: Editora Atlas, 3ª. Edição, 2009.
- GOMES, L.F.A.M. Teoria da Decisão. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- GREINER, M.A.; FOWLER, J. W.; SHUNK, D. L.; CARLYLE, W. M.; McNUTT, R.T. A Hybrid Approach Using the Analytic Hierarchy Process and Integer Programming to

- Screen Weapon Systems Projects. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 50-2, 192-203, 2003.
- JABLONSKÝ, J. – SANNA 2009 - MS Excel based add-in application for multicriteria decision aid. Disponível em: < <http://nb.vse.cz/~jablon/>>, acesso em 10 de Jun. de 2010.
- KENDALL, G. I., ROLLINS; S. C. *Advanced project portfolio management and the PMO: multiplying ROI at warp speed*. USA, J. Ross Publishing, 2003.
- KERZNER, H. *Gestão de Projetos – As Melhores Práticas*. São Paulo, Editora Bookman, 2ª. Edição, 2005.
- LEE, J. W., KIM, S. H. An Integrated Approach for Interdependent Information System Project Selection. *International Journal of Project Management*, 19, 111-118, 2001.
- MEADE, L.M.; PRESLEY, A. R&D Project Selection Using the Analytic Network Process. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49-1, 59-66, 2002.
- MESKENDAHL, S. The Influence of Business Strategy on Project Portfolio Management and its Success — A Conceptual Framework. *International Journal of Project Management*, 28, 807–817, 2010.
- MORAIS, D. C.; ALMEIDA, A. T. Modelo de Decisão em Grupo para Gerenciar Perdas de Água. *Pesquisa Operacional*, v. 26, n. 3, p. 567-584, 2006.
- ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. O Setor Elétrico. Disponível em: <http://www.ons.org.br/institucional/modelo_setorial.aspx>, acesso em 20 de out. de 2010.
- PMI, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. USA, Project Management Institute PMI, 2008.
- PMI, *The Standard for Portfolio Management*. USA, Project Management Institute PMI, 2006.
- PMI, *Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos*. Brasil 2009, Project Management Institute – Chapters Brasileiros.
- ROY, B. *Multicriteria Methodology for decision Aiding*. Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 1996.
- SCHETTINO, S.; CORDEIRO, A. A. Metodologia para Priorização de Investimentos com Restrições Regulatórias e Financeiras. In: VIII Conferência Brasileira sobre Qualidade da Energia Elétrica, Santa Catarina, 2009
- SMITH-PERERA, A.; GARCÍA-MELÓN, M.; POVEDA-BAUTISTA, R.; PASTOR-FERRANDO, J. A Project Strategic Index proposal for portfolio selection in electrical company based on the Analytic Network Process. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 1569–1579, 2010.

ANEXO 1

Lista de Projetos

1) Descrição dos critérios:

CR1 – Complexidade

CR2 – Impacto no Resultado

CR3 – Alinhamento Estratégico

CR4 – Probabilidade de Alcançar os Benefícios

CR5 – Contribuição para Satisfação dos Clientes

CR6 – Melhoria dos Indicadores Regulados

2) Lista de projetos da categoria: Ampliar Margem:

Projeto ID	Descrição do Projeto	HH	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6
AM01	Estudar/Implantar a viabilidade de centralização e integração dos processos de engenharia e construção	640	Médio	Alto	Alto	Médio	Médio	Médio
AM02	Estudar/Implantar a viabilidade de unificar as áreas de planejamento do sistema de distribuição	480	Médio	Médio	Alto	Baixo	Baixo	Médio
AM03	Desenvolver metodologia para quantificar a tabela de serviços praticada pelo Grupo	480	Alto	Médio	Médio	Alto	Baixo	Baixo
AM04	Desenvolver módulo de programação de despacho com suporte para dimensionamento das equipes de campo e do CO	640	Alto	Alto	Alto	Médio	Alto	Alto
AM05	Ampliar o uso da metodologia ABS para as demais empresas do grupo utilizando o MIP	720	Baixo	Alto	Médio	Médio	Alto	Alto
AM06	Ampliar as facilidades do atendimento por meio eletrônico (URA e internet)	320	Médio	Baixo	Alto	Alto	Alto	Médio
AM07	Analisar viabilidade de centralização dos Call Centers	160	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
AM08	Estudo de viabilidade do atendimento de chamadas do Call Center pelos atendentes das Agencias	160	Médio	Baixo	Alto	Médio	Alto	Médio
AM09	Implantar a centralização do processo de faturamento e arrecadação	800	Médio	Médio	Alto	Alto	Baixo	Baixo

AM10	Projeto Data Mart Gestão de Recebíveis	1280	Alto	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Baixo
AM11	Estudo de viabilidade de incorporar a atividade de tele cobrança aos Call Centers das Uns	160	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio	Médio
AM12	Implantar a centralização da gestão de recebíveis	960	Médio	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo
AM13	Estudo de viabilidade do uso das técnicas de IA para o aumento da efetividade das ações de cobrança.	160	Alto	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Baixo
AM14	Estudar melhorias no Sistema de Lacres.	160	Médio	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Médio
AM15	Desenvolver PO para controle da carga de IP; gerenciamento de pedidos de ligação nova não atendida por reprovação do padrão	640	Médio	Médio	Baixo	Médio	Baixo	Médio
AM16	Buscar soluções com custos viáveis para as medições de balanço energético.	620	Alto	Médio	Baixo	Médio	Baixo	Médio
AM17	Analisar a viabilidade de utilização de ferramentas de inteligência artificial na geração de campanhas de combate às perdas.	320	Alto	Médio	Médio	Médio	Baixo	Médio

3) Lista de projetos da categoria: Risco Regulatório

Projeto ID	Descrição do Projeto	HH	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6
RR01	Adequar o processo de suprimento para disponibilizar no prazo os materiais para execução de obras	800	Médio	Médio	Médio	Médio	Baixo	Médio
RR02	Realizar estudo para avaliação dos impactos da introdução da Resolução de Qualidade do Produto nas distribuidoras do Grupo.	320	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Baixo
RR03	Definir níveis de serviços com áreas interfuncionais de suporte (DERH, TI, Suprimento e Transporte).	160	Baixo	Médio	Médio	Alto	Baixo	Médio
RR04	Implantar e utilizar nas empresas do Grupo SIGOD 2.1.	2160	Alto	Médio	Alto	Médio	Alto	Alto
RR05	Adequar frota operacional das empresas do grupo.	1280	Alto	Médio	Médio	Alto	Baixo	Baixo

RR06	Padronizar critérios de programação e controle da manutenção e implantar programa de substituição de componentes com baixo desempenho	960	Médio	Alto	Médio	Alto	Médio	Médio
RR07	Desenvolver ferramentas para visualizar de forma integrada manutenção e obra para o sistema de distribuição e transmissão	320	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Baixo	Médio
RR08	Aprimorar os módulos de projeto e planejamento do SGD	320	Alto	Médio	Alto	Médio	Baixo	Médio
RR09	Automatizar o processo de fiscalização de obras	480	Alto	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Médio
RR10	Definir padrão de equipamentos e integrar informações ao SCADA e definir critérios de alocação	160	Médio	Baixo	Médio	Médio	Baixo	Médio
RR11	Especificar, definir procedimentos e, adquirir equipamentos (mega jumper, grupo gerador, chave faca temporária e estrutura de emergência para LT e LD, termo visores, ultra-som e câmeras para inspeção)	160	Alto	Médio	Médio	Alto	Alto	Alto
RR12	Analisar viabilidade de aquisição de SE móvel (AT/MT)	160	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Alto	Alto
RR13	Ampliar o uso de novas tecnologias e equipamentos para melhoria de produtividade	320	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Médio
RR14	Integrar SCADA com GIS	1440	Médio	Médio	Baixo	Médio	Baixo	Baixo
RR15	Desenvolver/adquirir/adaptar sistema de gestão da manutenção que englobe distribuição e transmissão	1280	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Médio
RR16	Aprimorar nos sistemas de operação a priorização de despacho pelos critérios de DIC e FIC, assim como rever cálculo de indenizações.	640	Alto	Médio	Médio	Médio	Alto	Alto
RR17	Desenvolver módulo de apuração do DER e FER	800	Médio	Alto	Médio	Médio	Baixo	Médio

RR18	Estudar as alternativas de atendimento presencial em função da nova regulamentação.	160	Médio	Médio	Médio	Alto	Alto	Baixo
RR19	Adequar a estrutura e ações para a qualificação do cadastro dos clientes e das unidades consumidoras.	160	Médio	Médio	Médio	Alto	Médio	Alto
RR20	Adequar o parque de medição das unidades consumidoras do Grupo A e dos grandes clientes do Grupo B à regulamentação do PRODIST.	320	Alto	Alto	Médio	Médio	Baixo	Médio
RR21	Ampliação do escopo do DW - Perdas para as funções de Planejamento e preparação para o 3º ciclo de Revisão Tarifária.	1920	Alto	Alto	Alto	Médio	Baixo	Alto
RR22	Intensificar a Gestão sobre os prestadores de serviços	240	Baixo	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio
RR23	Monitorar a conformidade do SGMASS, através de inspeções, auditorias e manifestações de partes interessadas	160	Médio	Médio	Médio	Alto	Baixo	Médio

4) Lista de projetos da categoria: Satisfação do Cliente

Projeto ID	Descrição do Projeto	HH	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6
SC01	Redefinir prazos de serviços a serem comunicados ao cliente e forma dinâmica para estabelecimento dos mesmos via Sistema.	240	Médio	Baixo	Alto	Alto	Alto	Baixo
SC02	Implantar SMS e comunicação via email para desligamento programado (projeto Identidade/Marca)	480	Médio	Baixo	Alto	Alto	Alto	Baixo
SC03	Implantar Projeto de Qualidade Assegurada	320	Médio	Baixo	Médio	Alto	Médio	Médio
SC04	Implantar Projeto para Revisão do <i>Workflow</i> de atendimento	480	Médio	Baixo	Alto	Médio	Alto	Médio
SC05	Desenvolver sistema para gestão <i>on-line</i> das agências.	960	Alto	Baixo	Médio	Alto	Médio	Baixo

SC06	Realizar <i>Workshop</i> para nivelamento de entendimento sobre manifesto da marca	80	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Baixo
SC07	Realizar auditoria externa para verificar aplicação da marca conforme manifesto	80	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Baixo
SC08	Estabelecer agenda de trabalhos para padronização e compartilhamento das atividades	80	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Baixo
SC09	Definir responsabilidades, estrutura e recursos - Governança do Processo de Comunicação/ Marketing.	160	Baixo	Baixo	Baixo	Alto	Baixo	Baixo
SC10	Implantar agenda positiva	80	Baixo	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo
SC11	Elaborar agenda de visitas das áreas de comunicação aos formadores de opinião na mídia e Criar agenda de visitas de formadores de opinião à empresa. Mapear os formadores de opinião e elaborar agenda de visitas	240	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio	Baixo
SC12	Definir as diretrizes corporativas de atuação em Responsabilidade Social para as empresas	120	Baixo	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo
SC13	Implementar melhorias do Site (Facilidade de Uso)	160	Médio	Baixo	Alto	Alto	Alto	Baixo
SC14	Desenvolver plano de mídia para divulgação das ações socioambientais	160	Baixo	Médio	Alto	Alto	Baixo	Baixo

5) Lista de projetos da categoria: Negócios Competitivos

Projeto ID	Descrição do Projeto	HH	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6
NC01	Implantar área responsável por estudos de engenharia de manutenção para suporte ao Grupo	640	Médio	Médio	Médio	Médio	Baixo	Médio
NC02	Implantar o SGMASS na Geração	640	Alto	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo
NC03	Elaborar especificações (escopo básico) para contratação de estudos ambientais e arqueológicos	160	Baixo	Médio	Baixo	Alto	Baixo	Médio

NC04	Reforçar divulgação da marca e portfólio da Empresa junto ao mercado.	160	Médio	Médio	Médio	Alto	Alto	Baixo
NC05	Criar e desenvolver serviços e produtos customizados e alinhados com as necessidades dos clientes.	320	Baixo	Médio	Alto	Médio	Alto	Baixo
NC06	Estruturar uma área ambiental para garantir qualidade, custos e prazos nos projetos de gestão ambiental	640	Médio	Alto	Médio	Médio	Baixo	Médio
NC07	Intensificar a prospecção de clientes nessas áreas, otimizando custos e margens, a fim de permitir o estabelecimento de bases iniciais de apoio à expansão	320	Médio	Médio	Médio	Médio	Alto	Baixo
NC08	Implantar pacote de serviços customizados para segmento industrial	240	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Médio	Baixo
NC09	Otimizar os processos e interfaces entre áreas comerciais, técnica e apoio	320	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Médio
NC10	Implantar plano de RH específico para empresas não reguladas	160	Médio	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo
NC11	Introdução de novas tecnologias de inspeção e manutenção de forma a dar maior precisão, confiabilidade e produtividade nos diagnósticos e que sirvam de insumos para a ampliação dos serviços de manutenção	640	Alto	Médio	Alto	Médio	Baixo	Médio
NC12	Analisar Viabilidade de Criação de Oficina Móvel	160	Baixo	Baixo	Baixo	Alto	Baixo	Médio
NC13	Desenvolver/adquirir/adaptar sistema de gestão da manutenção que englobe transmissão e usinas	960	Alto	Alto	Alto	Médio	Médio	Médio
NC14	Incorporar no SICPV/SIAGE a apuração de margem (Previsto x Real) por contrato	240	Baixo	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo
NC15	Automatizar arrecadação x faturamento	1280	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Baixo

NC16	Automatizar a criação de ODS a partir do SICPV	640	Médio	Médio	Alto	Alto	Baixo	Baixo
NC17	Adequar o SICMS conforme especificação funcional	240	Médio	Médio	Alto	Alto	Baixo	Médio
NC18	Desenvolver e ou adquirir sistema de orçamentação de serviços	1280	Médio	Alto	Alto	Alto	Médio	Baixo
NC19	Implantar um Plano de Ação a partir do resultado da Pesquisa de Satisfação.	160	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Baixo	Baixo
NC20	Elaborar uma programação de visitas a clientes, geradores e comercializadoras.	160	Baixo	Médio	Alto	Alto	Alto	Baixo
NC21	Elaborar plano de oferta de serviços aos clientes próprios.	240	Médio	Médio	Alto	Alto	Médio	Baixo
NC22	Implantar a campanha de comunicação desenvolvida em 2009.	320	Alto	Médio	Médio	Médio	Alto	Baixo
NC23	Estruturar processo de prospecção de geradores.	640	Alto	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo
NC24	Implantar do Sistema de Comercialização Integrado.	960	Alto	Alto	Alto	Médio	Baixo	Baixo
NC25	Consolidar a implantação da Gestão de Risco.	1080	Médio	Alto	Alto	Médio	Baixo	Médio
NC26	Estabelecer um plano de ação de trabalho conjunto entre as Unidades de Negócios.	160	Baixo	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio
NC27	Estruturar as áreas de <i>Middle-office</i> e Geração	1280	Alto	Alto	Médio	Alto	Baixo	Médio
NC28	Desenhar, desenvolver e implantar as novas funcionalidades no Sistema de Comercialização Integrado.	640	Médio	Médio	Médio	Alto	Médio	Baixo
NC29	Elaborar plano de desenvolvimento das técnicas de análise de risco.	480	Médio	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo

ANEXO 2

Resultados da Priorização do PROMETHEE V

A) Simulação original

A.1) Ranking PROMETHEE II

Ranking	Alternative	F	F+	F-
1	AM03	0,624042	0,681185	0,057143
2	NC12	0,480488	0,585714	0,105226
3	RR20	0,455052	0,567944	0,112892
4	RR03	0,453310	0,566202	0,112892
5	NC17	0,393380	0,527875	0,134495
6	RR10	0,366899	0,525784	0,158885
7	RR05	0,355052	0,521603	0,166551
8	AM04	0,347387	0,546690	0,199303
9	NC24	0,328223	0,473171	0,144948
10 -- 11	NC01	0,319164	0,462718	0,143554
10 -- 11	NC22	0,319164	0,462718	0,143554
12	NC26	0,280836	0,456446	0,175610
13 -- 14	NC09	0,280139	0,439024	0,158885
13 -- 14	NC28	0,280139	0,439024	0,158885
15	RR18	0,272125	0,477700	0,205575
16	NC16	0,266202	0,409756	0,143554
17	RR15	0,258188	0,474216	0,216028
18	NC19	0,235889	0,418467	0,182578
19	NC20	0,222648	0,412892	0,190244
20	NC23	0,210453	0,411150	0,200697
21	AM05	0,201742	0,404530	0,202787
22 -- 23	NC10	0,196516	0,381882	0,185366
22 -- 23	RR07	0,196516	0,381882	0,185366
24	RR19	0,172125	0,404878	0,232753
25	RR12	0,169686	0,421254	0,251568
26 -- 27	NC05	0,133101	0,381185	0,248084
26 -- 27	RR16	0,133101	0,381185	0,248084
28	NC04	0,127178	0,366899	0,239721
29 -- 30	AM08	0,109408	0,324042	0,214634
29 -- 30	NC15	0,109408	0,324042	0,214634
31	AM01	0,098955	0,351220	0,252265
32 -- 33	AM07	0,093031	0,352962	0,259930
32 -- 33	SC03	0,093031	0,352962	0,259930
34 -- 35	NC03	0,083275	0,345296	0,262021
34 -- 35	RR17	0,083275	0,345296	0,262021
36	RR22	0,071080	0,317770	0,246690
37	SC13	0,066899	0,305226	0,238328
38	RR11	0,051916	0,364808	0,312892
39 -- 41	RR23	0,044948	0,318815	0,273868
39 -- 41	SC01	0,044948	0,318815	0,273868
39 -- 41	SC12	0,044948	0,318815	0,273868

42	RR02	0,028571	0,298955	0,270383
43	NC27	0,027526	0,320906	0,293380
44	NC21	0,013589	0,317422	0,303833
45	AM16	0,001394	0,289895	0,288502
46	NC06	-0,025436	0,293728	0,319164
47 -- 48	AM17	-0,037631	0,266202	0,303833
47 -- 48	SC14	-0,037631	0,266202	0,303833
49 -- 50	AM02	-0,046690	0,255749	0,302439
49 -- 50	RR04	-0,046690	0,255749	0,302439
51	SC02	-0,049129	0,288153	0,337282
52	RR14	-0,075958	0,239721	0,315679
53	NC02	-0,099652	0,262718	0,362369
54	AM06	-0,100348	0,246690	0,347038
55	NC08	-0,118467	0,220906	0,339373
56	AM11	-0,124042	0,205575	0,329617
57	AM15	-0,126829	0,253659	0,380488
58	NC25	-0,138676	0,240418	0,379094
59	AM10	-0,157840	0,236585	0,394425
60	SC10	-0,162021	0,224042	0,386063
61	AM14	-0,165854	0,229965	0,395819
62 -- 64	NC13	-0,166551	0,186760	0,353310
62 -- 64	SC09	-0,166551	0,186760	0,353310
62 -- 64	SC11	-0,166551	0,186760	0,353310
65	SC04	-0,166899	0,226132	0,393031
66	AM12	-0,193728	0,177700	0,371429
67	RR21	-0,219861	0,233101	0,452962
68	NC07	-0,248432	0,183624	0,432056
69	RR09	-0,271080	0,147735	0,418815
70	RR06	-0,313589	0,128920	0,442509
71	RR13	-0,322648	0,144251	0,466899
72	NC11	-0,333101	0,144251	0,477352
73	RR08	-0,360279	0,135192	0,495470
74 -- 76	NC14	-0,361672	0,094774	0,456446
74 -- 76	SC05	-0,361672	0,094774	0,456446
74 -- 76	SC06	-0,361672	0,094774	0,456446
77	AM13	-0,399303	0,111498	0,510801
78	NC18	-0,470383	0,043206	0,513589
79	RR01	-0,485366	0,095819	0,581185
80	SC08	-0,489895	0,058537	0,548432
81	AM09	-0,517073	0,049477	0,566551
82	SC07	-0,598606	0,006969	0,605575
83	NC29	-0,657143	0,000000	0,657143

A.2) Fluxo Líquido dos projetos otimizados: $\emptyset = 8,587456$

Projeto ID	Fluxo Líquido	Aprovado
AM01	0,098955	Sim
AM03	0,624042	Sim
AM04	0,347387	Sim
AM05	0,201742	Sim
AM07	0,093031	Sim
AM08	0,109408	Sim
AM16	0,001394	Sim
NC01	0,319164	Sim
NC05	0,133101	Sim
NC09	0,280139	Sim
NC10	0,196516	Sim
NC12	0,480488	Sim
NC16	0,266202	Sim
NC17	0,393380	Sim
NC19	0,235889	Sim
NC20	0,222648	Sim
NC22	0,319164	Sim
NC23	0,210453	Sim
NC24	0,328223	Sim
NC26	0,280836	Sim
NC28	0,280139	Sim
RR03	0,453310	Sim
RR05	0,355052	Sim
RR07	0,196516	Sim
RR10	0,366899	Sim
RR12	0,169686	Sim
RR15	0,258188	Sim
RR16	0,133101	Sim
RR17	0,083275	Sim
RR18	0,272125	Sim
RR19	0,172125	Sim
RR20	0,455052	Sim
SC01	0,044948	Sim
SC03	0,093031	Sim
SC12	0,044948	Sim
SC13	0,066899	Sim
AM02	-0,046690	Não
AM06	-0,100348	Não
AM09	-0,517073	Não
AM10	-0,157840	Não
AM11	-0,124042	Não
AM12	-0,193728	Não

Projeto ID	Fluxo Líquido	Aprovado
AM13	-0,399303	Não
AM14	-0,165854	Não
AM15	-0,126829	Não
AM17	-0,037631	Não
NC02	-0,099652	Não
NC03	0,083275	Não
NC04	0,127178	Não
NC06	-0,025436	Não
NC07	-0,248432	Não
NC08	-0,118467	Não
NC11	-0,333101	Não
NC13	-0,166551	Não
NC14	-0,361672	Não
NC15	0,109408	Não
NC18	-0,470383	Não
NC21	0,013589	Não
NC25	-0,138676	Não
NC27	0,027526	Não
NC29	-0,657143	Não
RR01	-0,485366	Não
RR02	0,028571	Não
RR04	-0,046690	Não
RR06	-0,313589	Não
RR08	-0,360279	Não
RR09	-0,271080	Não
RR11	0,051916	Não
RR13	-0,322648	Não
RR14	-0,075958	Não
RR21	-0,219861	Não
RR22	0,071080	Não
RR23	0,044948	Não
SC02	-0,049129	Não
SC04	-0,166899	Não
SC05	-0,361672	Não
SC06	-0,361672	Não
SC07	-0,598606	Não
SC08	-0,489895	Não
SC09	-0,166551	Não
SC10	-0,162021	Não
SC11	-0,166551	Não
SC14	-0,037631	Não

B) Simulação Análise de Sensibilidade (+ 10%)**B.1) Ranking PROMETHEE II**

Ranking	Alternative	F	F+	F-
1	AM03	0,631763	0,686620	0,054857
2	NC12	0,493951	0,594969	0,101017
3	RR20	0,469533	0,577909	0,108376
4	RR03	0,443958	0,560139	0,116181
5	NC17	0,410328	0,539443	0,129115
6	RR05	0,373533	0,533422	0,159889
7	AM04	0,366174	0,557505	0,191331
8	RR10	0,361003	0,521338	0,160334
9	NC24	0,347777	0,486927	0,139150
10 -- 11	NC01	0,339080	0,476892	0,137812
10 -- 11	NC22	0,339080	0,476892	0,137812
12	NC26	0,302286	0,470871	0,168585
13 -- 14	NC09	0,301617	0,454146	0,152530
13 -- 14	NC28	0,301617	0,454146	0,152530
15	RR18	0,270021	0,475178	0,205157
16	NC16	0,264334	0,409951	0,145617
17	RR15	0,256641	0,471833	0,215192
18	NC19	0,235233	0,418314	0,183080
19	NC23	0,234718	0,427387	0,192669
20	NC20	0,222523	0,412962	0,190439
21	RR19	0,197923	0,421366	0,223443
22 -- 23	NC10	0,197436	0,383192	0,185756
22 -- 23	RR07	0,197436	0,383192	0,185756
24	RR12	0,171679	0,420990	0,249310
25	AM05	0,169770	0,388348	0,218578
26 -- 27	NC05	0,160460	0,398620	0,238160
26 -- 27	RR16	0,160460	0,398620	0,238160
28	NC04	0,130871	0,368808	0,237937
29 -- 30	AM08	0,113812	0,327666	0,213854
29 -- 30	NC15	0,113812	0,327666	0,213854
31	AM01	0,103777	0,353756	0,249979
32 -- 33	NC03	0,088725	0,348070	0,259345
32 -- 33	RR17	0,088725	0,348070	0,259345
34	RR22	0,077017	0,321645	0,244627
35	SC13	0,073003	0,309603	0,236599
36 -- 37	AM07	0,065408	0,338843	0,273436
36 -- 37	SC03	0,065408	0,338843	0,273436
38	RR02	0,036209	0,303582	0,267373
39	NC27	0,035206	0,324655	0,289449
40	RR11	0,025937	0,350216	0,324279
41	NC21	0,021826	0,321310	0,299484
42 -- 44	RR23	0,019247	0,306063	0,286815
42 -- 44	SC01	0,019247	0,306063	0,286815
42 -- 44	SC12	0,019247	0,306063	0,286815
45	AM16	0,010118	0,294885	0,284767
46	NC06	-0,015638	0,298564	0,314202

47 -- 48	AM17	-0,027345	0,272139	0,299484
47 -- 48	SC14	-0,027345	0,272139	0,299484
49 -- 50	AM02	-0,036042	0,262105	0,298146
49 -- 50	RR04	-0,036042	0,262105	0,298146
51	SC02	-0,071066	0,276627	0,347693
52	NC02	-0,086885	0,268794	0,355679
53	AM06	-0,087554	0,253408	0,340962
54	RR14	-0,096822	0,230132	0,326955
55	AM15	-0,112976	0,260098	0,373073
56	NC25	-0,124348	0,247387	0,371735
57	NC08	-0,137631	0,212070	0,349700
58	AM11	-0,142983	0,197352	0,340334
59	AM14	-0,150439	0,237352	0,387791
60	AM10	-0,175429	0,227122	0,402551
61	SC10	-0,179443	0,215080	0,394523
62 -- 64	NC13	-0,183791	0,179289	0,363080
62 -- 64	SC09	-0,183791	0,179289	0,363080
62 -- 64	SC11	-0,183791	0,179289	0,363080
65	SC04	-0,184125	0,217087	0,401213
66	AM12	-0,209882	0,170592	0,380474
67	RR21	-0,234969	0,223777	0,458746
68	NC07	-0,262397	0,176279	0,438676
69	RR09	-0,284139	0,141826	0,425965
70	RR13	-0,300962	0,155066	0,456028
71	RR06	-0,324948	0,123763	0,448711
72	NC11	-0,343679	0,138481	0,482160
73	RR08	-0,369770	0,129784	0,499554
74 -- 76	NC14	-0,371108	0,090983	0,462091
74 -- 76	SC05	-0,371108	0,090983	0,462091
74 -- 76	SC06	-0,371108	0,090983	0,462091
77	AM13	-0,407233	0,107038	0,514272
78	NC18	-0,475470	0,041477	0,516948
79	RR01	-0,489854	0,091986	0,581840
80	SC08	-0,494202	0,056195	0,550397
81	AM09	-0,520293	0,047498	0,567791
82	SC07	-0,598564	0,006690	0,605254
83	NC29	-0,654760	0,000000	0,654760

B.2) Fluxo Líquido dos projetos otimizados (+ 10%): $\emptyset = 8,77908$

Projeto ID	Fluxo Líquido	Aprovado
AM01	0,103777	Sim
AM03	0,631763	Sim
AM04	0,366174	Sim
AM05	0,169770	Sim
AM07	0,065408	Sim
AM08	0,113812	Sim
AM16	0,010118	Sim
NC01	0,339080	Sim
NC05	0,160460	Sim
NC09	0,301617	Sim
NC10	0,197436	Sim
NC12	0,493951	Sim
NC16	0,264334	Sim
NC17	0,410328	Sim
NC19	0,235233	Sim
NC20	0,222523	Sim
NC22	0,339080	Sim
NC23	0,234718	Sim
NC24	0,347777	Sim
NC26	0,302286	Sim
NC28	0,301617	Sim
RR03	0,443958	Sim
RR05	0,373533	Sim
RR07	0,197436	Sim
RR10	0,361003	Sim
RR12	0,171679	Sim
RR15	0,256641	Sim
RR16	0,160460	Sim
RR17	0,088725	Sim
RR18	0,270021	Sim
RR19	0,197923	Sim
RR20	0,469533	Sim
SC01	0,019247	Sim
SC03	0,065408	Sim
SC12	0,019247	Sim
SC13	0,073003	Sim
AM02	-0,036042	Não
AM06	-0,087554	Não
AM09	-0,520293	Não
AM10	-0,175429	Não
AM11	-0,142983	Não
AM12	-0,209882	Não

Projeto ID	Fluxo Líquido	Aprovado
AM13	-0,407233	Não
AM14	-0,150439	Não
AM15	-0,112976	Não
AM17	-0,027345	Não
NC02	-0,086885	Não
NC03	0,088725	Não
NC04	0,130871	Não
NC06	-0,015638	Não
NC07	-0,262397	Não
NC08	-0,137631	Não
NC11	-0,343679	Não
NC13	-0,183791	Não
NC14	-0,371108	Não
NC15	0,113812	Não
NC18	-0,475470	Não
NC21	0,021826	Não
NC25	-0,124348	Não
NC27	0,035206	Não
NC29	-0,654760	Não
RR01	-0,489854	Não
RR02	0,036209	Não
RR04	-0,036042	Não
RR06	-0,324948	Não
RR08	-0,369770	Não
RR09	-0,284139	Não
RR11	0,025937	Não
RR13	-0,300962	Não
RR14	-0,096822	Não
RR21	-0,234969	Não
RR22	0,077017	Não
RR23	0,019247	Não
SC02	-0,071066	Não
SC04	-0,184125	Não
SC05	-0,371108	Não
SC06	-0,371108	Não
SC07	-0,598564	Não
SC08	-0,494202	Não
SC09	-0,183791	Não
SC10	-0,179443	Não
SC11	-0,183791	Não
SC14	-0,027345	Não

C) Simulação Análise de Sensibilidade (- 5%)**C.1) Ranking PROMETHEE II**

Ranking	Alternative	F	F+	F-
1	AM03	0,620181	0,678467	0,058286
2	NC12	0,473756	0,581087	0,107331
3	RR03	0,457986	0,569233	0,111247
4	RR20	0,447812	0,562962	0,115150
5	NC17	0,384906	0,522091	0,137185
6	RR10	0,369847	0,528007	0,158160
7	RR05	0,345812	0,515693	0,169882
8	AM04	0,337993	0,541282	0,203289
9	NC24	0,318446	0,466293	0,147847
10 -- 11	NC01	0,309206	0,455631	0,146425
10 -- 11	NC22	0,309206	0,455631	0,146425
12	RR18	0,273178	0,478962	0,205784
13	NC26	0,270111	0,449233	0,179122
14 -- 15	NC09	0,269401	0,431463	0,162063
14 -- 15	NC28	0,269401	0,431463	0,162063
16	NC16	0,267136	0,409659	0,142523
17	RR15	0,258962	0,475408	0,216446
18	NC19	0,236216	0,418544	0,182328
19	NC20	0,222711	0,412857	0,190146
20	AM05	0,217728	0,412620	0,194892
21	NC23	0,198321	0,403031	0,204711
22 -- 23	NC10	0,196056	0,381226	0,185171
22 -- 23	RR07	0,196056	0,381226	0,185171
24	RR12	0,168690	0,421387	0,252697
25	RR19	0,159226	0,396634	0,237408
26	NC04	0,125331	0,365944	0,240613
27 -- 28	NC05	0,119422	0,372467	0,253045
27 -- 28	RR16	0,119422	0,372467	0,253045
29 -- 30	AM08	0,107206	0,322230	0,215024
29 -- 30	NC15	0,107206	0,322230	0,215024
31 -- 32	AM07	0,106843	0,360021	0,253178
31 -- 32	SC03	0,106843	0,360021	0,253178
33	AM01	0,096544	0,349951	0,253408
34 -- 35	NC03	0,080551	0,343909	0,263359
34 -- 35	RR17	0,080551	0,343909	0,263359
36	RR22	0,068111	0,315833	0,247721
37	RR11	0,064906	0,372105	0,307199
38	SC13	0,063847	0,303038	0,239192
39 -- 41	RR23	0,057798	0,325192	0,267394
39 -- 41	SC01	0,057798	0,325192	0,267394
39 -- 41	SC12	0,057798	0,325192	0,267394
42	RR02	0,024753	0,296641	0,271889
43	NC27	0,023686	0,319031	0,295345
44	NC21	0,009470	0,315477	0,306007
45	AM16	-0,002969	0,287401	0,290369
46	NC06	-0,030334	0,291310	0,321645

47	SC02	-0,038160	0,293916	0,332077
48 -- 49	AM17	-0,042774	0,263233	0,306007
48 -- 49	SC14	-0,042774	0,263233	0,306007
50 -- 51	AM02	-0,052014	0,252571	0,304585
50 -- 51	RR04	-0,052014	0,252571	0,304585
52	RR14	-0,065526	0,244516	0,310042
53	NC02	-0,106035	0,259679	0,365714
54	AM06	-0,106746	0,243331	0,350077
55	NC08	-0,108885	0,225324	0,334209
56	AM11	-0,114571	0,209686	0,324258
57	AM15	-0,133756	0,250439	0,384195
58	NC25	-0,145840	0,236934	0,382774
59	AM10	-0,149045	0,241317	0,390362
60	SC10	-0,153310	0,228523	0,381833
61 -- 63	NC13	-0,157930	0,190495	0,348425
61 -- 63	SC09	-0,157930	0,190495	0,348425
61 -- 63	SC11	-0,157930	0,190495	0,348425
64	SC04	-0,158286	0,230655	0,388941
65	AM14	-0,173561	0,226272	0,399833
66	AM12	-0,185652	0,181254	0,366906
67	RR21	-0,212307	0,237763	0,450070
68	NC07	-0,241449	0,187296	0,428746
69	RR09	-0,264551	0,150690	0,415240
70	RR06	-0,307909	0,131498	0,439408
71	NC11	-0,327812	0,147136	0,474948
72	RR13	-0,333491	0,138843	0,472334
73	RR08	-0,355533	0,137895	0,493429
74 -- 76	NC14	-0,356955	0,096669	0,453624
74 -- 76	SC05	-0,356955	0,096669	0,453624
74 -- 76	SC06	-0,356955	0,096669	0,453624
77	AM13	-0,395338	0,113728	0,509066
78	NC18	-0,467840	0,044070	0,511909
79	RR01	-0,483122	0,097735	0,580857
80	SC08	-0,487742	0,059707	0,547449
81	AM09	-0,515463	0,050467	0,565930
82	SC07	-0,598627	0,007108	0,605735
83	NC29	-0,658334	0,000000	0,658334

C.2) Fluxo Líquido dos projetos otimizados (- 5%): $\emptyset = 8,49461$

Projeto ID	Fluxo Líquido	Aprovado
AM01	0,096544	Sim
AM03	0,620181	Sim
AM04	0,337993	Sim
AM05	0,217728	Sim
AM07	0,106843	Sim
AM08	0,107206	Sim
NC01	0,309206	Sim
NC05	0,119422	Sim
NC09	0,269401	Sim
NC10	0,196056	Sim
NC12	0,473756	Sim
NC16	0,267136	Sim
NC17	0,384906	Sim
NC19	0,236216	Sim
NC20	0,222711	Sim
NC22	0,309206	Sim
NC23	0,198321	Sim
NC24	0,318446	Sim
NC26	0,270111	Sim
NC28	0,269401	Sim
RR03	0,457986	Sim
RR05	0,345812	Sim
RR07	0,196056	Sim
RR10	0,369847	Sim
RR12	0,168690	Sim
RR15	0,258962	Sim
RR16	0,119422	Sim
RR17	0,080551	Sim
RR18	0,273178	Sim
RR19	0,159226	Sim
RR20	0,447812	Sim
SC01	0,057798	Sim
SC03	0,106843	Sim
SC12	0,057798	Sim
SC13	0,063847	Sim
AM02	-0,052014	Não
AM06	-0,106746	Não
AM09	-0,515463	Não
AM10	-0,149045	Não
AM11	-0,114571	Não
AM12	-0,185652	Não
AM13	-0,395338	Não

Projeto ID	Fluxo Líquido	Aprovado
AM14	-0,173561	Não
AM15	-0,133756	Não
AM16	-0,002969	Não
AM17	-0,042774	Não
NC02	-0,106035	Não
NC03	0,080551	Não
NC04	0,125331	Não
NC06	-0,030334	Não
NC07	-0,241449	Não
NC08	-0,108885	Não
NC11	-0,327812	Não
NC13	-0,157930	Não
NC14	-0,356955	Não
NC15	0,107206	Não
NC18	-0,467840	Não
NC21	0,009470	Não
NC25	-0,145840	Não
NC27	0,023686	Não
NC29	-0,658334	Não
RR01	-0,483122	Não
RR02	0,024753	Não
RR04	-0,052014	Não
RR06	-0,307909	Não
RR08	-0,355533	Não
RR09	-0,264551	Não
RR11	0,064906	Não
RR13	-0,333491	Não
RR14	-0,065526	Não
RR21	-0,212307	Não
RR22	0,068111	Não
RR23	0,057798	Não
SC02	-0,038160	Não
SC04	-0,158286	Não
SC05	-0,356955	Não
SC06	-0,356955	Não
SC07	-0,598627	Não
SC08	-0,487742	Não
SC09	-0,157930	Não
SC10	-0,153310	Não
SC11	-0,157930	Não
SC14	-0,042774	Não