

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA**  
**ENGENHARIA MECÂNICA**

**ANDREI FELIPE M. O. SOUZA**  
**GABRIEL M. CURI**

**ANÁLISE DA COMBINAÇÃO DO *BALANCED SCORECARD* E  
*ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* SIMULANDO UM PROCESSO DE  
PRIORIZAÇÃO EM PORTFÓLIO DE PROJETOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CURITIBA-PR**

**2021**

**ANDREI FELIPE M. O. SOUZA**  
**GHABRIEL M. CURI**

**ANÁLISE DA COMBINAÇÃO DO BALANCED SCORECARD E ANALYTIC  
HIERARCHY PROCESS SIMULANDO UM PROCESSO DE PRIORIZAÇÃO EM  
PORTFÓLIO DE PROJETOS**

**Analysis of the combination of the Balanced Scorecard and Analytic Hierarchy  
Process simulating a prioritization process in project portfolio**

Monografia do Projeto de Pesquisa apresentada  
como requisito parcial à obtenção do título de  
Engenheiro do curso de Engenharia Mecânica, do  
Departamento Acadêmico de Mecânica, da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador(a): Prof. Me. Adriano Araújo de Lima

**CURITIBA**  
**2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais.  
Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Curitiba  
Curso de Engenharia Mecânica



---

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Por meio deste termo, aprovamos a monografia do Projeto de Pesquisa "ANÁLISE DA COMBINAÇÃO DO *BALANCED SCORECARD* E *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* SIMULANDO UM PROCESSO DE PRIORIZAÇÃO EM PORTFÓLIO DE PROJETOS", realizado pelo aluno(s) Andrei Felipe Martins de Oliveira Souza e Ghabriel Monteiro Curi, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso - Tcc2, do curso de Engenharia Mecânica, do Departamento Acadêmico de Mecânica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Prof. Me. Adriano Araújo de Lima DAMEC, UTFPR  
Orientador

Prof. Dr. Carla Cristina Amodio Estorilio  
DAMEC, UTFPR  
Avaliador

Prof. Dr. Silvestre Labiak Junior  
DAMEC, UTFPR  
Avaliador

Curitiba, 06 de maio de 2021

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Secretaria do Programa

## **AGRADECIMENTOS**

A caminhada para ser engenheiro, a qual se iniciou há mais de cinco anos, é dura e trabalhosa. Esse caminho está prestes a ser finalizado, com a oportunidade de seguir novas direções, e por isso temos muito a agradecer às pessoas que fizeram parte dessa trajetória.

Agradecemos nossos familiares, em especial aos nossos pais, por toda a ajuda e incentivo durante esse período tão importante da nossa formação acadêmica. E aos nossos colegas de sala que caminharam juntos conosco, em meio aos estudos e alegrias na Universidade, até o fim do curso.

Agradecemos ao nosso orientador Prof. Me. Adriano Araújo de Lima, por todo apoio e paciência ao longo da elaboração do projeto final.

Gostaríamos de deixar um agradecimento especial ao Prof. Dr. André Luís de Castro David, por compartilhar o conhecimento sobre planejamento estratégico, Balanced Scorecard e Analytic Hierarchy Process.

Também deixamos nosso agradecimento a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

SOUZA, Andrei; CURI, Ghabriel. **Análise da combinação do *Balanced Scorecard* e *Analytic Hierarchy Process* simulando um processo de priorização em portfólio de projetos**. 2021. 73 f. Trabalho de conclusão de curso, Bacharelado em Engenharia Mecânica, Departamento Acadêmico de Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2021.

A realização de projetos nas empresas é fundamental para o alcance de suas estratégias e para a sobrevivência do negócio, porém a maioria das companhias não possuem recursos financeiros, de pessoal e de tempo disponível para a realização de um portfólio completo. Devido a isto, a priorização e seleção de projetos é de extrema importância e deve ser feita de forma cautelosa pelos tomadores de decisão da empresa, a fim de garantir o melhor atendimento aos objetivos estratégicos da companhia. Este trabalho apresentou uma forma de priorização de projetos utilizadas nas corporações e teve como objetivo aplicar a combinação do *Balanced Scorecard* e do *Analytic Hierarchy Process*, a fim de priorizar um portfólio de projetos de uma empresa fictícia do setor automotivo para melhor atender à tomada de decisão baseada em suas diretrizes estratégicas. Ainda, esta associação foi comparada a uma priorização baseada apenas em um indicador econômico-financeiro. Assim, foi possível entender as diferentes formas que as empresas utilizam para priorizar e selecionar seus projetos, trazendo uma solução prática e de possível implementação para corporações com dificuldade em selecionar projetos de seu portfólio, mesmo que possuam falta de recursos e de direcionamento à estratégia para basear a tomada de decisão. Como resultado percebeu-se que o tipo de método utilizado por uma companhia para priorizar projetos pode afetar o resultado e a ordem de realização destes.

**Palavras-chave:** Priorização de Projetos. Portfólio de Projetos. *Balanced Scorecard*. *Analytic Hierarchy Process*. Estratégia Empresarial.

## ABSTRACT

SOUZA, Andrei; CURI, Ghabriel. **Analysis of the combination of the Balanced Scorecard and Analytic Hierarchy Process simulating a prioritization process in project portfolio.** 2021. 73p. Undergraduate Thesis, Mechanical Engineering, Academic Department of Mechanical, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2021.

The execution of projects in the companies is fundamental for the achievement of their strategies and for the survival of the business, however most of the companies do not have financial, personnel and time resources available to carry out a complete portfolio. Because of this, the prioritization and selection of projects is extremely important and must be done cautiously by the company's decision makers, in order to guarantee the best attendance to the company's strategic objectives. This work presented a way of prioritizing projects used in corporations and aimed to apply the combination of the Balanced Scorecard and the Analytic Hierarchy Process, to prioritize a project portfolio of a fictitious company in the automotive sector to better serve decision making based on its strategic guidelines. Furthermore, this association was compared to a prioritization based only on an economic-financial indicator. Thus, it was possible to understand the different ways that companies use to prioritize and select their projects, bringing a practical and possible implementation solution for corporations with difficulty in selecting projects from their portfolio, even if they lack resources and direct the strategy to base decision making. As a result, it was realized that the type of method used by a company to prioritize projects can affect the result and the order in which they are carried out.

**Keywords:** Project Prioritization. Project Portfolio. Balanced Scorecard. Analytic Hierarchy Process. Business Strategy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relação entre estratégia, portfólio e projetos .....	20
Figura 2 – Exemplo de Mapa Estratégico .....	24
Figura 3 - Organização do Analytic Hierarchy Process.....	29
Figura 4 – Fluxograma resumido da metodologia prática do trabalho .....	37
Figura 5 – Estrutura do AHP associada ao Mapa Estratégico .....	38
Figura 6 - Mapa Estratégico da Angar S.A.....	40
Figura 7 – Indicadores da Angar S.A.....	41
Figura 8 – Estrutura do AHP em níveis .....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação de critérios par a par.....	31
Quadro 2 - Escala fundamental de Saaty.....	32
Quadro 3 – Lista de projetos e iniciativas estratégicas.....	42
Quadro 4 – Projetos priorizados de acordo com o AHP.....	51
Quadro 5 – Comparação das priorizações do VPL e AHP.....	53

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consistência aleatória em função da ordem de matriz .....	33
Tabela 2 – Matriz de comparação das perspectivas do BSC .....	44
Tabela 3 – Matriz de comparação com autovetor das perspectivas do BSC.....	44
Tabela 4 – Cálculo da Razão de Consistência da Matriz comparativa .....	45
Tabela 5 – Matriz de comparação de objetivos estratégicos relativa à perspectiva financeira	45
Tabela 6 – Matriz de comparação de objetivos estratégicos relativa à perspectiva de clientes .....	46
Tabela 7 – Matriz de comparação de objetivos estratégicos relativa à perspectiva de processos internos.....	46
Tabela 8 – Matriz de comparação de objetivos estratégicos relativa à perspectiva de aprendizado e crescimento .....	46
Tabela 9 – Matriz dos pesos relativos dos objetivos estratégicos .....	47
Tabela 10 – Matriz dos pesos globais dos objetivos estratégicos .....	47
Tabela 11 – Matriz dos pesos globais dos indicadores .....	48
Tabela 12 – Matriz dos pesos globais dos indicadores .....	50
Tabela A - 1 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo aumentar a rentabilidade.....	61
Tabela A - 2 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo aumentar o marketshare.....	61
Tabela A - 3 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo aumentar satisfação do cliente .....	61
Tabela A - 4 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo alcançar padrão de eficiência das empresas líderes do setor atuante.....	61

Tabela A - 5 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo zerar acidentes graves/fatais .....	61
Tabela A - 6 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo promover transformação digital.....	61
Tabela A - 7 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo melhorar relações no ambiente de trabalho .....	61
Tabela B - 1 – Matriz de comparação de projetos relativa ao indicador EBITDA .....	62
Tabela B - 2 – Matriz de comparação de projetos relativa ao indicador PMSO .....	63
Tabela B - 3 – Matriz de comparação de projetos relativa ao indicador marketshare.....	64
Tabela B - 4 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador índice de satisfação (NPS) .....	65
Tabela B - 5 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador produção/hora .....	66
Tabela B - 6 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador custo/unidade.....	67
Tabela B - 7 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador % de rejeição .....	68
Tabela B - 8 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador taxa de gravidade ..	69
Tabela B - 9 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador investimento em tecnologia digital .....	70
Tabela B - 10 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador nota GPTW.....	71
Tabela B - 11 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador horas de absenteísmo .....	72

## LISTA DE SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CDB	Certificado de Depósito Bancário
EBITDA	<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i> (Lucro Antes de Juros, Taxas, Depreciação e Amortização)
NPS	<i>Net Promoter Score</i>
GPTW	<i>Great Places To Work</i>
ROE	<i>Return on Equity</i> (Retorno sobre Patrimônio Líquido)
ROI	<i>Return on Investment</i> (Retorno sobre Investimento)
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PMSO	Pessoal, Material, Serviços e Outras Despesas
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VPL	Valor Presente Líquido

## LISTA DE SÍMBOLOS

$n$	Nível de comparação
$A$	Matriz de comparação
$a_{ij}$	Elemento qualquer de uma matriz
$i$	Linha da matriz
$j$	Coluna da matriz
$C$	Critério
$W_i$	Autovetor de uma matriz
$\prod_{j=1}^n$	Produtório dos elementos de uma matriz
$T$	Autovetor normalizado
$\lambda_{m\acute{a}x}$	Autovalor da matriz
$w$	Soma das colunas da matriz de comparação
IC	Índice de Consistência
RC	Razão de Consistência
CA	Consistência Aleatória
$V(a)$	Valor Global da alternativa analisada
$\sum_{j=1}^n$	Somatório dos elementos de uma matriz
$P_j$	Importância relativa ao critério $j$
$v_j$	Nível de preferência da alternativa no critério $j$

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	14
1.2	OBJETIVOS .....	15
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>15</b>
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2</b>	<b>REFERÊNCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
2.1	PROJETOS .....	18
2.2	GESTÃO DE PROJETOS E GESTÃO DE PORTFÓLIO.....	19
2.3	ESTRATÉGIA EMPRESARIAL .....	21
2.4	BALANCED SCORECARD.....	22
2.5	SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS.....	24
<b>2.5.1</b>	<b>Métodos Monocriteriais .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Método Multicriterial: <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP).....</b>	<b>28</b>
2.6	BALANCED SCORECARD E ANALYTIC HIERARCHY PROCESS .....	35
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>37</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>40</b>
4.1	MAPA ESTRATÉGICO, INDICADORES E PROJETOS.....	40
4.2	APLICAÇÃO DO <i>ANALYTIC HIERARCHY PROCESS</i> .....	42
<b>4.2.1</b>	<b>Estruturação do AHP .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Matriz de Comparações .....</b>	<b>43</b>
4.3	ANÁLISE DO PROCEDIMENTO .....	52
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>55</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>
	<b>APÊNDICE A – MATRIZES DE COMPARAÇÃO DOS INDICADORES .....</b>	<b>61</b>
	<b>APÊNDICE B – MATRIZES DE COMPARAÇÃO DOS PROJETOS .....</b>	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, a gestão de portfólio de projetos está cada vez mais presente e valiosa nas empresas (ARCHER e GHASEMZADEH, 1999), porém um dos principais obstáculos é a sabedoria em tomar decisões corretas e escolher projetos para determinadas situações, que atendam ao planejamento estratégico das corporações (TRANTAPHYLLOU, 2000).

As organizações buscam, cada vez mais, o alinhamento e coerência entre projetos e estratégia, para que esses possam transformar-se em novos serviços, produtos ou processos, alavancando seu sucesso diante do mercado (LARSON e GRAY, 2016).

Antes da execução dos projetos as empresas constroem seu planejamento estratégico que, para Larson e Gray (2016), é definido como “o processo de avaliar o que somos e decidir e implementar o que pretendemos ser e como vamos chegar lá”. Esse conceito também pode ser resumido em missão, visão e valores. A missão pode ser traduzida como a razão de ser, o que faz ou ainda qual é o objetivo fundamental da empresa. A visão está relacionada com a meta da corporação, onde a empresa pretende chegar e até onde vai o alcance dessa meta. Já os valores podem ser retratados como aquilo que a organização considera importante ao praticar seu trabalho: seus princípios, ou seja, a linha lógica da empresa no sentido de conduta e do trato ao ser humano (SCORSOLINI-COMIN, 2012).

A partir do plano estratégico, a empresa pode elaborar seu Mapa Estratégico, o qual pode ser construído pela metodologia *Balanced Scorecard*. Essa metodologia define as perspectivas que traduzem a missão, visão e valor da empresa em objetivos estratégicos, sendo organizada em quatro diferentes dimensões: financeiro, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento. Esses fazem uma correlação entre os objetivos a curto e a longo prazo da companhia (KAPLAN e NORTON, 1996).

Para a estratégia ser alcançada é necessário que as atividades de gestão de portfólio de projetos estejam alinhadas ao ambiente competitivo (PATAH e CARVALHO, 2009). E a busca por inovação e competitividade ocorre com a utilização de recursos, o qual é entendido como todo o empenho gerado para transformar um processo ou produto, o que muitas vezes se traduz em recursos financeiros. Porém como os recursos são escassos e finitos frente às necessidades das empresas, busca-se otimizar sua utilização a partir de métodos estratégicos de priorização de projetos na gestão de portfólio (CASAROTTO e KOPITTKE, 2010). Ao avaliar um novo projeto é importante levar-se em conta aspectos qualitativos e quantitativos, aplicando um modelo para a tomada de decisão (SOUZA; NETO; FILOMENA, 2010).

Para as grandes e pequenas corporações, a tomada de decisão é ponto fundamental e, caso ela não seja concebida de forma coerente e responsável, pode trazer sérias consequências para a saúde financeira e reputação da empresa. É necessário basear-se em informações confiáveis e assertivas para filtrar bons projetos do portfólio da empresa, os de maior atratividade, que trarão bons resultados financeiros à companhia e que podem gerar alto valor e impacto para a companhia (PMI, 2017).

Quando se pensa em priorização de projetos, necessita-se de uma relação entre custo e benefício, fazendo com que o portfólio seja ranqueado de acordo com os critérios pré-definidos pela organização. Por questões lógicas, são escolhidos projetos em que o benefício cresce em detrimento ao custo. É importante salientar que os critérios não são exclusivamente quantitativos, como indicadores econômico-financeiros: Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL), *Return on Investment* (ROI), entre outros. Em um mundo moderno, as companhias primam por questões qualitativas, como: relações com clientes, sustentabilidade socioambiental e econômico-financeira, digitalização, etc. Estes critérios qualitativos atendem ao planejamento estratégico e variam de acordo com a gestão da empresa e seu setor no mercado (CASAROTTO e KOPITTKKE, 2010; VARGAS, 2010).

## 1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Para diversas organizações, uma das etapas críticas e essenciais para o crescimento e desenvolvimento da empresa é a seleção de projetos e a alocação de recursos disponíveis para eles, visto que a capacidade de realização da corporação não atende ao portfólio existente (COOPER, 2008). Essa ação requer uma análise criteriosa para avaliar e escolher os projetos que estão de acordo com o melhor retorno financeiro para a companhia, riscos do portfólio e estratégia da empresa (GHASEMZADEH; ARCHER; IYOGUN, 1999).

A problematização para selecionar e priorizar os projetos, juntamente com recursos limitados nas organizações, foi concebida a partir da vivência dos estudantes em multinacionais, na área automobilística e linha branca, nos setores em contato direto com projetos. E foi percebido que, para as empresas, uma boa tomada de decisão e a gestão de portfólio de projetos são cruciais para a continuidade do negócio, maior participação no mercado (*marketshare*) e busca do desenvolvimento sustentável.

O presente trabalho tem a oportunidade de explorar campos desenvolvidos na grade do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR),

como Engenharia Econômica e Gerenciamento de Projetos. E, além disso, se conectar com a tarefa indispensável das organizações que é dar seguimento e valor ao negócio.

## 1.2 OBJETIVOS

Aplicar a associação do *Balanced Scorecard*, através do Mapa Estratégico, e do método *Analytic Hierarchy Process* em uma simulação do processo de priorização de projetos dentro de um portfólio de projetos.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

I. Pesquisar sobre a metodologia *Balanced Scorecard* e sua utilização na implementação da estratégia empresarial, bem como a associação com o método *Analytic Hierarchy Process* na tomada de decisão na priorização de projetos e/ou iniciativas;

II. Analisar e explicar os principais indicadores econômico-financeiros utilizados na seleção e priorização de projetos em um portfólio;

III. Simular a aplicação da associação do BSC e AHP em um processo de priorização de projetos de um portfólio de uma empresa fictícia do ramo automotivo;

IV. Analisar o resultado da simulação com foco na característica dos projetos priorizados e os objetivos estratégicos da empresa;

V. Comparar a forma de priorização realizada através da combinação do BSC e AHP com a forma de priorização realizada somente com indicador econômico-financeiro.

### 1.2.2 Justificativa

O desafio de muitas organizações é poder realizar boas escolhas que estejam alinhadas com o seu pensamento estratégico. Por isso, em determinadas situações, se estabelece critérios para ordenar o portfólio de projetos, a fim de garantir que os projetos escolhidos sejam os mais benéficos e rentáveis à organização (TRIANAPHYLLOU, 2000). Para isso, é necessário que as iniciativas estejam de acordo com os objetivos estratégicos da companhia, visando o alcance dos propósitos do negócio (NORTON e KAPLAN, 1996).

O procedimento para priorização do portfólio de projetos varia entre as empresas, podendo ser de grande ou baixa complexidade, a depender da quantidade de projetos e da

quantidade de fatores relevantes para a seleção de projetos. Para isso existem diversos modelos que auxiliam a tomada de decisão, e um destes exemplos é a união do *Analytic Hierarchy Process* e *Balanced Scorecard*. Esta combinação garante que as iniciativas (e/ou projetos) estejam alinhadas à estratégia corporativa, além de englobar em seu procedimento critérios econômico-financeiros e qualitativos.

A partir dessas informações surgiu o interesse em pesquisar como o problema, de selecionar e priorizar projetos, pode ser realizado e resolvido nas empresas, as quais buscam colocar em sua análise, além de critérios quantitativos, critérios qualitativos como: questões socioambientais, relevância no mercado e satisfação dos clientes. Para isso muitas empresas aplicam a combinação de duas ferramentas capazes de auxiliar a priorização de projetos em um portfólio. Este trabalho apresenta uma visão na área de gestão de portfólio, para selecionar e priorizar projetos, garantindo o alinhamento destes com a estratégia da empresa. Além de poder apresentar a aplicação do *Analytic Hierarchy Process* junto ao *Balanced Scorecard* de uma companhia fictícia.

Conforme abordagem de diversos autores citados na introdução deste trabalho, a escolha adequada do portfólio de projetos de uma empresa é imprescindível para alcançar as estratégias e para a própria sustentabilidade empresarial. Nesse sentido, entende-se ser de fundamental importância que as empresas e futuros engenheiros conheçam as principais metodologias aplicadas ao processo de priorização de projetos e iniciativas que compõem o portfólio da empresa.

Portanto, entende-se que a combinação do BSC e do AHP beneficiam as empresas permitindo um melhor alinhamento dos projetos a serem realizados com a estratégia da companhia. Assim, os benefícios para as corporações são: economia de tempo, maior assertividade na execução de projetos e atendimento aos objetivos estratégicos. O que as favorece tanto internamente, com melhor alinhamento de atividades, e externamente, com o possível aumento de relevância no mercado.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para a realização do trabalho foi feita uma pesquisa de referências teóricas disponíveis, as quais fundamentaram conceitos como projetos, gestão de projetos e de portfólio e estratégia empresarial. Também, foi pesquisada a metodologia *Balanced Scorecard*, juntamente com a seleção e priorização de projetos por meio de métodos monocriteriais e multicriterial.

Com relação aos métodos monocriteriais, foi apresentado alguns indicadores econômico-financeiros e para o método multicriterial foi explicitado o método *Analytic Hierarchy Process* e como se dá o seu uso, apresentando suas vantagens e desvantagens, bem como exemplos de empresas mundialmente conhecidas que utilizam o método. Com isso, abordou-se o uso das duas ferramentas juntas, indicando estudos que fizeram uso do BSC e AHP.

Na sequência, no capítulo 4, apresentou-se a metodologia do trabalho, o qual contém as informações de como se deu o andamento da pesquisa e os passos utilizados para alcançar os objetivos geral e específicos.

Com a utilização da metodologia do trabalho foi desenvolvida a aplicação do *Balanced Scorecard* e *Analytic Hierarchy Process* em conjunto, obtendo uma priorização de projetos. Os dados utilizados para a realização deste trabalho foram fictícios e gerados pelos próprios pesquisadores, sem nenhuma entrevista ou geração de dados externos. Esta forma de priorização foi comparada com uma priorização baseada apenas em indicador econômico-financeiro. E para finalizar o trabalho, no capítulo cinco (5), foi apresentado as considerações finais a partir dos resultados obtidos e sugestões futuras.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Antes de tomar decisões em portfólios de projetos é preciso entender projetos: o que são e como podem ser classificados. Portanto, a revisão bibliográfica se iniciou com a definição de projetos. Em seguida foi tratada a gestão de projetos e de portfólio, para então se entender o que é a estratégia empresarial e a metodologia que pode ser utilizada pelas organizações para implementar suas visões e estratégias. Também foram apresentados modos de seleção e priorização de projetos, tanto com modelos monocriteriais como multicriterial. E por fim foi comentado sobre a associação da metodologia e método utilizados neste trabalho.

O referencial teórico, portanto, está dividido em sete tópicos principais:

- a. Projetos;
- b. Gestão de Projetos e Gestão de Portfólio;
- c. Estratégia Empresarial;
- d. *Balanced Scorecard*;
- e. Seleção e Priorização de Projetos;
- f. *Balanced Scorecard* e *Analytic Hierarchy Process*.

### 2.1 PROJETOS

Projetos são de extrema importância para uma empresa ou negócio, pois geram valor e proporcionam mudanças nas organizações. Projeto pode ser definido como um conjunto de ações e atividades, realizados individualmente ou em grupo, com o objetivo de desenvolver um produto, serviço ou resultado único. Possuem natureza temporária, portanto têm início, meio e fim, bem como escopo e recursos bem definidos (PMI, 2017).

A classificação de projetos pode ser feita de diversas formas, levando em consideração fatores relevantes para o meio em que estão inseridos (LANZ e LANZ, 2013). Porém a classificação utilizada para este trabalho é a de Gray e Larson (2009), os quais classificam projetos em: obrigatórios, operacionais e estratégicos. Os obrigatórios são aqueles indispensáveis para satisfazer condições normativas. Os operacionais são os que oferecem suporte às atividades da empresa. E os estratégicos são aqueles que visam à estratégia e ao crescimento financeiro da organização.

A área de aplicação de projetos é extensa e bastante variada, por isso Gray e Larson (2009) apresentam alguns exemplos referentes à classificação utilizada de projetos:

I. Projetos obrigatórios: construção de uma fábrica automotiva destruída por fenômenos naturais ou a implantação do e-Social, o qual é um programa federal que tem como objetivo padronizar as informações fiscais, previdenciárias e trabalhistas de empregadores e empregados (AGUIAR, 2018);

II. Projetos operacionais: redução de custo e aumento no desempenho, para melhorar a eficiência de determinado serviço;

III. Projetos estratégicos: desenvolvimento de um produto que afeta diretamente a estratégia da empresa.

Porém, para que os projetos tragam bons resultados é necessário que haja sobre eles uma boa gestão e uma gestão sobre toda a carteira de projetos dentro uma companhia.

## 2.2 GESTÃO DE PROJETOS E GESTÃO DE PORTFÓLIO

As questões organizacionais e ambientais fazem com que as empresas necessitem cada vez mais de reações eficazes e ágeis, assim o gerenciamento de projetos tem exercido grande importância e influência nas corporações por serem capazes de oferecer tais respostas (RABECHINI e CARVALHO, 2006). E, por muitos executivos, essa atividade é vista como indispensável para a sobrevivência do negócio (KERZNER, 2016).

Entende-se gestão (ou gerenciamento) de projetos como “a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir seus requisitos” (PMI, 2017, p.10), oferecendo auxílio aos indivíduos, grupos e organizações. E como os projetos geram valor e benefícios, o gerenciamento de projetos enfrenta a cada dia desafios maiores, com prazos reduzidos, falta de recursos e tecnologias que evoluem constantemente (PMI, 2017).

De acordo com Kerzner (2011, *apud* PMI, 2017), essa atividade possui 5 (cinco) etapas desempenhadas pelo líder de projeto, nas quais o esforço e tempo variam de acordo com o modelo e gestão do projeto:

- I. Iniciação: o projeto é definido e aprovado;
- II. Planejamento: o escopo do projeto é refinado e definido;
- III. Execução: trabalha-se para atingir o objetivo do projeto;
- IV. Monitoramento e Controle: acompanha e avalia o progresso do projeto;
- V. Encerramento: conclusão e consentimento dos resultados do projeto.

Por sua vez, para Archer e Ghasemzadeh (1999), gestão de portfólio é uma carteira de projetos, sob a supervisão de uma determinada organização, os quais competem pelos mesmos recursos (financeiros, pessoas, prazos etc.). Usualmente, os recursos disponíveis não atendem todas as propostas de projetos, os quais devem estar de acordo com os objetivos estratégicos da empresa.

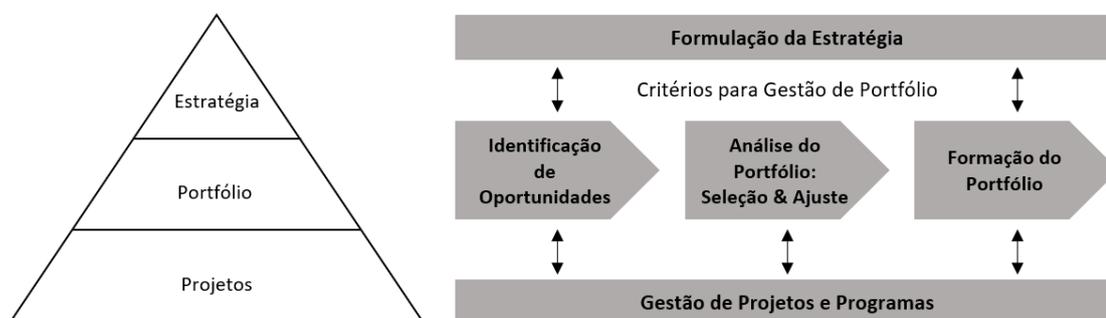
De acordo com Cooper, Edget e Kleinschmidt (1999), o gerenciamento de portfólio possui as seguintes finalidades:

- I. Atribuição de recursos, em como serão investidos os recursos financeiros e as pessoas nos projetos selecionados;
- II. Seleção de projetos, para garantir que seja gerado alto valor nos desenvolvimentos;
- III. Estratégia, pois é o modo como se alinham e se direcionam os projetos para alcançar a estratégia do negócio.

A gestão de portfólio é o que promove o alinhamento estratégico da companhia com os projetos a serem desenvolvidos. A essência desse alinhamento é fazer com que os pontos estratégicos sejam convertidos em critérios para seleção e priorização de projetos dentro do portfólio. A relação entre negócio, portfólio e projetos é apresentada na Figura 1. Assim, é possível ajustar a carteira de projetos e liberar os recursos disponíveis para sua execução (RABECHINI e CARVALHO, 2006). Complementando, Castro e Carvalho (2010; *apud* Combe,1998) escrevem que:

O desafio para as organizações é difundir a estratégia, tanto de crescimento quanto de melhoria contínua, de forma clara o suficiente para permitir que os critérios de priorização de projetos sejam bem assimilados pelos gerentes e patrocinadores de projetos.

**Figura 1 - Relação entre estratégia, portfólio e projetos**



**Fonte: Adaptado de Rabechini e Carvalho (2006)**

Segundo Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001), as companhias dispõem grande atenção à gestão de portfólio e zelo por ela, devido às seguintes razões: financeiras, *marketshare*, distribuição de recursos disponíveis, alinhamento estratégico, balanceamento da carteira de projetos, entre outros.

Ainda, uma razão de grande importância da gestão de portfólio é a questão sustentável, pois a valorização do meio ambiente está se tornando um fator competitivo e de sobrevivência no mercado, além de ser uma obrigação vinda dos órgãos ambientais. Dessa forma, cada vez mais a sustentabilidade está sendo inserida na gestão e estratégia para a geração de resultados sociais e ambientais (BENITES e POLO, 2013).

### 2.3 ESTRATÉGIA EMPRESARIAL

Os projetos, geralmente, são os esforços que mantém a empresa ativa dentro do mercado. Para isso, é necessário que sejam selecionados e desenvolvidos de forma que atenda ao planejamento estratégico da empresa, pois é com a estratégia que se pode ter noção de como e onde a empresa deseja se posicionar no futuro. Somente com a estratégia sendo colocada em prática, com os projetos, é que a sobrevivência das empresas é viabilizada (KERZNER, 2016; FILHO, 2017).

De acordo com Wright, Kroll e Parnell (2007), estratégia pode ser definida como a intenção da alta administração da empresa de atingir sua missão e objetivos estabelecidos, gerando resultados de sucesso. Após a definição de tais questões, a estratégia pode ser formulada em até três níveis:

- I. Nível empresarial. Em que a alta administração busca saber em quais setores ou negócio a empresa deve operar, afetando toda a organização;
- II. Nível de unidade de negócio. Nele se estuda como a empresa pode competir dentro de determinado setor;
- III. Nível funcional. Em que cada área funcional deve realizar seus objetivos.

Após a formulação e desenvolvimento da estratégia, há duas etapas a serem realizadas: implementação e execução. Por fim há o controle estratégico, o qual garante que os resultados pretendidos sejam obtidos (WRIGHT; KROLL; PARNELL, 2007).

No ambiente competitivo de mercado, a estratégia possui grande importância e influência para se obter o sucesso nos negócios. Observa-se, entretanto, que muitas vezes a alta administração e colaboradores da organização apresentam dificuldades em compreender e

empregar a estratégia da companhia no dia a dia de trabalho. Ainda, muitos executivos falham em implementar novos indicadores e medidas, para avaliar e monitorar novos objetivos que atendam à estratégia da empresa (FILHO, 2017; KAPLAN e NORTON, 1992). Por isso, Kaplan e Norton (1992) desenvolveram o *Balanced Scorecard*, o qual auxilia a alta administração a ter uma visão compreensiva do negócio, com perspectivas financeira e operacionais.

## 2.4 BALANCED SCORECARD

Diversos fatores permitiram que o *Balanced Scorecard* obtivesse sucesso na sua implementação nas empresas. Fatores como: a falta de indicadores que expressem a geração de valor dos negócios, não sendo avaliada somente com critérios financeiros; a falta de vínculo entre a avaliação do desempenho e a estratégia da empresa; e a necessidade de se ter uma comunicação que alinhasse o dia a dia de trabalho com a estratégia da companhia (FILHO, 2017).

A utilização do *Balanced Scorecard* nas organizações apresentou bons resultados, já que considera todas as perspectivas ao mesmo tempo. Assim, é possível visualizar a melhora de determinada situação em detrimento de outra. Outro benefício é que se pode ter todos os elementos essenciais para a competitividade de uma empresa em um mesmo documento (KAPLAN e NORTON, 1992).

Segundo Huang (2009, p. 211), o BSC é “uma abordagem estratégica e sistemática de gerenciamento de performance que as organizações podem usar para implementar sua visão e estratégia”. Os criadores da ferramenta (ou metodologia), Kaplan e Norton (1996), a criaram para complementar indicadores meramente financeiros com critérios que avaliam a performance da companhia por meio de novas perspectivas. Assim, o modelo pode ser aplicado na maioria das organizações e em todos os seus níveis, pois abrange quatro perspectivas ligadas às atividades do negócio (KAPLAN e NORTON, 1993, 2009; MAGGESSI et al, 2016; FILHO, 2017; HUANG, 2009):

I. Perspectiva Financeira, a qual indica se a implementação e a execução da estratégia estão gerando bons resultados financeiros para a organização. Geralmente os critérios podem ser com relação ao lucro líquido, à geração de caixa e/ou ao retorno sobre o investimento;

II. Perspectiva de Clientes, na qual se analisa a proposta de valor que a empresa oferece para os clientes e se há geração de resultado. Esses resultados refletem na participação de mercado, parcerias, aquisições e/ou retenção de clientes;

III. Perspectiva de Processos Internos, que foca no que a organização deve fazer internamente para atender aos seus clientes e alcançar os objetivos da companhia, podendo possuir critérios referentes à inovação, à gestão de clientes, às operações e ao meio-ambiente;

IV. Perspectiva de Aprendizado e Crescimento, a qual capta as habilidades, os sistemas de informação e o alinhamento organizacional de estarem aptas à gestão do negócio e à mudança. É com o aprendizado e obtenção de novos conhecimentos que é possível viabilizar as perspectivas anteriores.

Com as perspectivas citadas anteriormente, é possível ter uma visão geral do negócio e então definir os objetivos e os indicadores capazes de julgar o sucesso da estratégia. Esses indicadores são selecionados cuidadosamente e podem variar entre empresas, pois são eles que avaliam e monitoram o desempenho dos objetivos estratégicos (MAGGESSI et al, 2016).

Embora as quatro perspectivas possuam uma boa representatividade de várias faces dos negócios, O BSC apresenta algumas dificuldades como: a possível necessidade de priorização das perspectivas, objetivos e indicadores em diferentes níveis; a necessidade de considerar resultados mutuamente inconsistentes e a de projetar uma métrica que resuma resultados encontrado (MAGGESSI et al, 2016).

O *Balanced Scorecard*, de Norton e Kaplan (2000), também auxilia no desenvolvimento do Mapa Estratégico (Figura 2), o qual é a representação visual dos objetivos estratégicos da companhia nas perspectivas do BSC.

Figura 2 – Exemplo de Mapa Estratégico



Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (2000)

Para Kaplan e Norton (2000), o Mapa Estratégico oferece aos colaboradores uma visão clara da conexão de seus respectivos trabalhos, processos, projetos e iniciativas com os objetivos estratégicos da companhia.

## 2.5 SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS

Com base nos conceitos citados anteriormente é possível notar que, para as organizações sobreviverem e alcançarem resultados de sucesso, o processo decisório é de extrema importância, porém é necessário que a escolha seja baseada em critérios alinhados e adequados à estratégia do negócio, sejam eles: financeiros, de qualidade, socioambientais, entre outros (VARGAS, 2010).

Ainda, o processo de tomada de decisão, dentro de um portfólio de projetos, é dinâmico e constantemente revisado, o qual há análise, seleção e escolha de alternativas. Por isso há diversos métodos que podem ser utilizados para o auxílio na seleção e priorização (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2001). Silva, Nascimento e Belderrain (2007) citam alguns dos métodos utilizados: Métodos Financeiros, Modelos de Score, Métodos de estratégia do negócio, Diagramas de bolhas ou Mapas de portfólio, Checklists, Métodos de otimização

(Programação linear inteira), Q-Sort, Métodos de Apoio Multicritério à Decisão (Teoria da Utilidade, Métodos TODIM, AHP) e Métodos Híbridos.

### 2.5.1 Métodos Monocriteriais

A seguir serão apresentados métodos monocriteriais baseados em indicadores econômico-financeiros, como: Taxa Mínima de Atratividade, ROI, VPL, *Payback* e TIR.

#### 2.5.1.1 Taxa mínima de atratividade

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é um fator importante na análise de portfólio de projetos. Quando se pensa em investimentos ou realização de projetos, deve-se atentar às oportunidades que o capital empreendido na situação pode retornar. Com isso, Souza (2008) classifica a TMA como sendo a taxa de desconto que resulta de uma política aplicada pelos gestores das organizações, que reflete a opção dos dirigentes em investir naquele projeto ou em outro avaliado por outra empresa. Assim sendo, essa taxa deve ser significativamente suficiente para cobrir os riscos decorrentes da implementação do projeto.

No processo de determinação da TMA, é de extrema importância o cuidado para com a determinação de seu valor. Isso se deve ao fato de que a taxa será utilizada por muitos profissionais da empresa, de diferentes setores. Portanto, é necessário englobar todas as possibilidades que venham a influenciar seu valor, visto que muitas das decisões da companhia serão baseadas nesse critério (GRANT et al., 1976).

A determinação da taxa pode ser diferente para cada situação. Para uma pessoa física, é possível pensar em uma taxa igual a de uma aplicação financeira como a poupança ou os comuns Certificados de Depósito Bancário (CDB). Já para uma organização, a Taxa Mínima de Atratividade pode olhar para as médias de rendimento do capital de giro da empresa, taxas de juro a longo prazo ou valorização de estoques, pensando-se em um médio prazo. Já para um horizonte mais distante, a TMA é encarada como uma meta estratégica, pois deve estar alinhada com os objetivos estratégicos estipulados pela instituição (CASAROTTO e KOPITTKKE, 2017).

### 2.5.1.2 Retorno sobre investimento

O retorno sobre investimento, ou em seu nome original, *Return on Investment* (ROI) é outra opção para a tomada de decisão na gestão de portfólio de projetos das companhias. Esse indicador encontra-se na classe dos indicadores contábeis e pode ser classificado como um critério quantitativo (KASSAI, 1996). O indicador ROI pode ser calculado pela Equação 1:

$$ROI = \frac{LUCRO}{ATIVO} \quad (1)$$

Segundo Kassai (1996), o indicador tem como denominador o valor do ativo, que muitas vezes é ajustado nas organizações para o valor que será despendido pelos acionistas e investidores. Assim, esse indicador pode ser emprestado da contabilidade e transformado em um indicador financeiro. Dessa forma, fica mais simples e fácil o entendimento dos investidores sobre o retorno do valor anteriormente utilizado. O indicador passa a chamar-se ROE, Retorno sobre Patrimônio Líquido ou, em inglês, *Return on Equity* (Equação 2).

$$ROE = \frac{LUCRO}{PATRIMÔNIO LÍQUIDO} \quad (2)$$

Para Vargas (2010), o Retorno sobre Investimento é “a margem de lucro percentual do projeto”. Sendo um critério financeiro, o ROI permite a comparação de retorno financeiro entre um portfólio de projetos com diferentes tipos de investimento e margens de lucro para cada qual.

### 2.5.1.3 Valor presente líquido

O método do Valor Presente Líquido, também conhecido por VPL, é um critério financeiro que leva em conta o Valor Presente dos demais termos de fluxos de caixa somados ao montante inicial de investimento de cada alternativa em um portfólio de projetos. Para isso, é necessário basear-se em alguma taxa que traga o valor ao Valor Presente. Geralmente utiliza-se a Taxa Mínima de Atratividade para tal análise (CASAROTTO e KOPITTKKE, 2017).

Para Vargas (2010), o VPL se resume à diferença entre ganhos e gastos de um projeto, projetando a despesa e a receita para a data atual utilizando uma taxa de juros. Esse recurso de análise permite aos gestores e conselheiros comparar e avaliar diferentes projetos em períodos de tempos distintos.

Para um VPL positivo, tem-se que a soma dos capitais é maior que o valor investido. Sendo assim, o projeto é dito rentável. Porém, deve-se notar que este método é analisado como critério absoluto e não relativo, o que não considera a escala de diferentes projetos em sua comparação, nem o tempo de vida do projeto, sendo que projetos mais longos tendem a apresentar um maior valor de VPL. Utilizando o conceito da TMA, é possível encontrar uma versão fiel das futuras oportunidades de investimento já que remete a um valor próximo ao custo de oportunidade da companhia (SILVÉRIO, 2012).

Kassai (2000) entende como desvantagens o uso do VPL definir a Taxa de Mínima Atratividade, por esta não ser trivial; a simplificação da realidade ao colocar como premissa que todos os projetos serão reinvestidos seguindo a mesma TMA e o resultado da análise ser um valor monetário e não uma porcentagem, o que não referencia o valor investido em cada projeto.

#### 2.5.1.4 Payback

O *Payback*, que em sua tradução livre é o tempo de pagamento ou ainda tempo de recuperação do capital investido, é considerado por Casarotto e Kopittke (2017) como um método não exato de medição para análise de portfólio de projetos. De maneira simples, o método mede o tempo necessário em meses, dias ou anos, para que o valor retornado pelo projeto seja igual ao valor inicial do investimento.

Nas palavras de Bruni (1998), o método trata tempo de ressarcimento do investimento. Há, entretanto, duas possibilidades quando se aplica este método: caso o interesse seja em curto prazo, seu emprego dá-se como *Payback* simples; para um longo prazo, *Payback* descontado. Esse método traz uma deficiência para aqueles que o utilizam na análise de seus portfólios, uma vez que, ao tratar do tempo, projetos de alta rentabilidade a longo prazo pode ser descartados, dando lugar a projetos com baixa rentabilidade por conta do baixo tempo de retorno (ASSAF NETO, 2006).

Quando há necessidade de análise a longo prazo, é necessário levar em conta o fator do dinheiro no tempo. Nesse caso, nomeia-se o modelo como *Payback* descontado e considera-se uma taxa de juros para a realização do cálculo durante o período estipulado (MARQUEZAN e BRONDANI, 2006).

### 2.5.1.5 Taxa interna de retorno

Na abordagem de Kassai (1996), a Taxa Interna de Retorno (TIR) é um dos métodos mais sofisticados de avaliação das propostas de investimento de um portfólio de projetos. Esse método representa uma taxa de desconto que iguala as saídas do fluxo de caixa com as entradas, ou seja, ela traz o Valor Presente Líquido a zero para fazer as comparações. Consideram-se atraentes os investimentos cuja taxa de atratividade é menor ou igual à TIR.

Para Casarotto e Kopittke (2017), a conclusão entre quais projetos escolher em um portfólio analisado pelo método TIR baseia-se na quantia de rendimento do projeto. Se o rendimento do projeto X for, em valor, muito menor que o rendimento do projeto Y, se os dois projetos possuírem TIR maior que a TMA e se há recurso financeiro para realizar o projeto Y, deve-se optar por este.

Essa taxa é resultado somente dos fluxos de caixa do próprio projeto e tem como vantagem o fato de poder ser vista como uma simples taxa de juros, o que, para os gestores e investidores, facilita a compreensão. (GITMAN, 2000)

Como desvantagem, Kassai (2000) entende que, durante o tempo em que o projeto é analisado, os retornos devem ser investidos com a mesma TIR. Essa premissa é importante, pois entende-se que pode haver grandes distorções no capital das empresas nesse processo.

### 2.5.2 Método Multicriterial: *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Os métodos, baseados em indicadores econômico-financeiros, apresentados, ainda que amplamente utilizados, possuem certas limitações, pois não consideram os critérios qualitativos ou preferências dos tomadores de decisão. Assim, a utilização somente de métodos monocriteriais podem não gerar sucesso no resultado da decisão tomada em determinados ambientes (SILVÉRIO, 2012).

Segundo Kimura e Suen (2003), para que tanto os critérios qualitativos como os quantitativos sejam atendidos, em determinadas situações, os modelos de multicritério são extremamente úteis. Complementa, ainda, que a análise de uma decisão multicritério abrange alguns elementos, como: conjunto de alternativas finitas, relações de compromisso entre atributos relevantes, unidades incomensuráveis e matrizes de decisão. Cada organização possui uma situação específica, assim os modelos devem ser adaptados para a sua realidade levando em conta características particulares (SILVÉRIO, 2012).

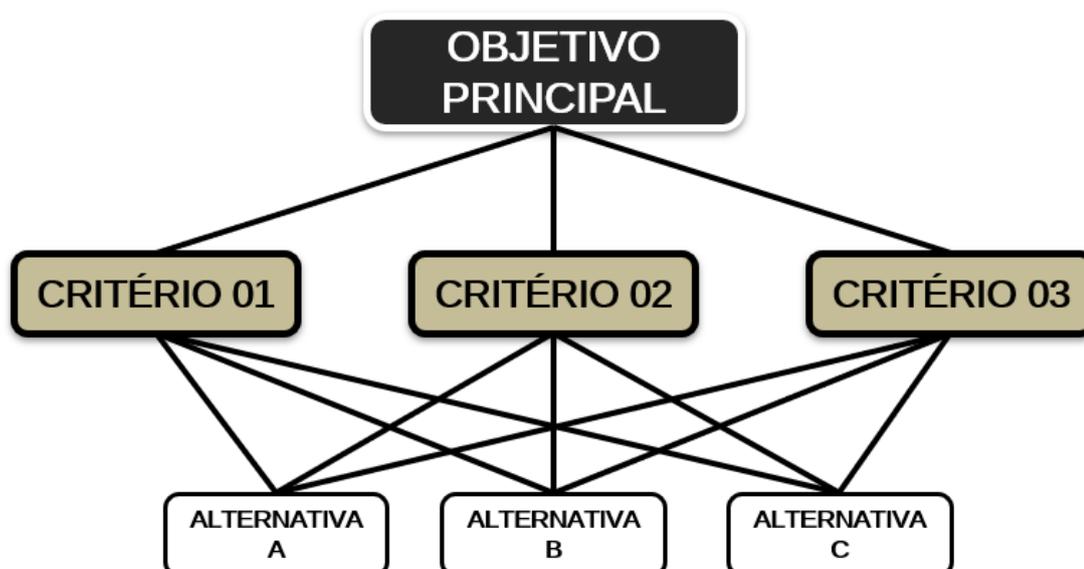
O *Analytic Hierarchy Process* é uma estrutura de critérios a serem analisados para a tomada uma decisão em ambientes que exigem alta complexidade e possuem muitos projetos em seu portfólio. Por meio da análise com o AHP, é possível englobar diferentes critérios e variáveis para a análise e posterior tomada de decisão (VARGAS, 2010).

Esse método teve seu desenvolvimento feito por Thomas L. Saaty, em 1970. E até os dias de hoje, o procedimento é muito utilizado quando se necessita de uma boa base para a tomada de decisão em cenários complexos e com muitas alternativas, nas quais trabalham grupos de pessoas que terão o poder de decisão.

Sendo um processo de ponderação aditiva, os critérios determinados para análise são considerados de forma relativa. Esse método tem sido levado em consideração por especialistas e estudiosos, uma vez que com as ponderações corretas é possível comparar atributos financeiros e não financeiros dos projetos, como qualidade, segurança, meio ambiente, entre outros (KIMURA, 2003).

Para Kimura (2003), esse processo tem suas importâncias relativas colocadas em um mesmo denominador, por meio de comparações entre pares em uma estrutura hierárquica, ou seja, a utilização do método acontece com a decomposição do problema em fatores menores (critérios), os quais podem ser analisados independentemente, de forma a facilitar seu estudo, como mostra a Figura 3 (VARGAS, 2010).

Figura 3 - Organização do Analytic Hierarchy Process



Fonte: Adaptado de Vargas (2010)

A partir da estrutura lógica montada, os responsáveis pela tomada de decisão conseguem realizar uma análise sistemática aos pares, por meio da comparação entre os critérios atribuídos, a qual permite a análise de dados concretos e de julgamentos para dados com certa subjetividade (SAATY, 2008).

Assim, consegue-se priorizar as ações, identificando as áreas com menor e maior oportunidade, expondo diferenças entre alternativas e auxiliando a alocação dos recursos, o que favorece a comunicação entre os integrantes do processo que visam ao alcance das metas e objetivos estipulados no planejamento estratégico das empresas (VILAS BOAS, 2006).

A grande vantagem do método AHP quando comparado a outros métodos é transformar dados empíricos em modelos matemáticos. É possível realizar as comparações entre dados qualitativos e quantitativos devido ao peso estabelecido para cada um dos fatores. Com a realização das comparações, o método determina a probabilidade de a alternativa atingir a meta desejada, lembrando que a meta deve estar alinhada com o plano estratégico da empresa. Sendo assim, quanto maior a probabilidade, maior a chance de a alternativa corresponder ao alcance da meta (VARGAS, 2010).

O *Analytic Hierarchy Process* possui alguns passos para ser elaborado, que podem ser resumidos em (SAATY, 1994; VILAS BOAS, 2006):

- I. Definir o objetivo principal, ou seja, determinar o problema que se deseja solucionar;
- II. Definir os objetivos secundários para alcançar o objetivo principal;
- III. Identificar os critérios e subcritérios que precisam ser satisfeitos que completem os objetivos secundários;
- IV. Identificar quem são as pessoas envolvidas no processo;
- V. Identificar as alternativas (ou projetos) a serem desenvolvidos;
- VI. Comparação entre critérios e alternativas e atribuição de pontos (ou pesos);
- VII. Combinação de pesos para classificação das alternativas;
- VIII. Avaliação do resultado.

Os cálculos do método podem ser fáceis quando há poucas comparações a serem feitas, entretanto, se existe uma grande quantidade de alternativas, o cálculo demandado será exaustivo e pesado. Portanto, é indicada a busca por *softwares* de cálculo que possam auxiliar no processo (VARGAS, 2010).

### 2.5.2.1 Método de Saaty

Considerando as comparações entre os níveis hierárquicos do modelo AHP, o decisor deverá realizar sua análise aos pares. Segundo Silvério (2012), a quantidade de comparações a serem realizadas em cada nível ( $n$ ) pode ser denotada pela equação 3:

$$\frac{n \cdot (n - 1)}{2} \quad (3)$$

Sendo assim, estabelece-se a matriz quadrada de comparações ( $A$ ), em que  $a_{ij}$  representa o valor das comparações entre os critérios definidos para a decisão,  $i$  representa a linha e  $j$  representa a coluna da matriz. Sabe-se, por definição, que  $a_{ij} = 1$  se  $i = j$  e  $a_{ji} = 1/a_{ij}$ , com  $i, j = 1, \dots, n$  (SAATY, 1994).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1/a_{1n} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

A matriz de comparação par a par também pode ser representada com seus respectivos resultados em formato de quadro, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1 - Comparação de critérios par a par**

CRITÉRIO	C1	C2	C3	...	Cn
C1	1	a12	a13	...	a1n
C2	1/a12	1	a23	...	a2n
...	...	...	...	1	a3n
Cn	1/a1n	1/a2n	1/a3n	...	1

Fonte: Adaptado de Vilas Boas (2006)

A escala fundamental de Saaty mostra a intensidade, a definição e a explicação dos termos das comparações a serem feitas aos pares. A escala é apresentada no Quadro 2.

**Quadro 2 - Escala fundamental de Saaty**

Intensidade	Definição	Explicação
1	Mesma importância	Dois elementos têm importância igual levando em conta o elemento em nível mais alto
3	Levemente mais importante	A experiência e o julgamento favorecem levemente um elemento
5	Fortemente mais importante	A experiência e o julgamento favorecem fortemente um elemento
7	Muito mais importante	A dominância de um elemento é provada na prática
9	Extremamente mais importante	A evidência favorece um elemento em detrimento a outro que possua grau de certeza mais elevado
2, 4, 6, 8	Valores com importância intermediária	Necessário acordo quando se deseja maior compromisso
Recíprocos dos valores listados acima	O elemento j tem valor recíproco ao do elemento i na comparação, quando j recebe um dos valores listados acima	Razoável designação

Fonte: Adaptado de Vilas Boas (2006)

Após a definição dos valores para cada critério, calculam-se os autovetores para cada matriz (VILAS BOAS, 2006), o qual pode ser descrito pela equação 5:

$$W_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad (5)$$

Para Vilas Boas (2006), o resultado do autovetor deve ser normalizado ( $T$ ), por meio da equação (6), o que consiste na proporção de cada elemento para com a soma total e o que permitirá futura ordenação dos dados. Este resultado refere-se ao peso local do critério.

$$T_i = \frac{W_i}{\|W_i\|} \quad (6)$$

Assim, define-se um procedimento para testar a qualidade da solução obtida, com o uso do autovalor.

I. Cálculo do autovalor ( $\lambda_{m\acute{a}x}$ ) através de (7), em que  $w$  é a soma das colunas da matriz de comparação;

$$\lambda_{m\acute{a}x} = T \cdot w \quad (7)$$

II. Cálculo do Índice de Consistência ( $IC$ ), em que  $n$  é a ordem da matriz;

$$IC = \frac{(\lambda_{m\acute{a}x} - n)}{(n - 1)} \quad (8)$$

III. A Razão de Consistência ( $RC$ ) é calculada com o uso do índice de Consistência Aleatória ( $CA$ ), apresentado na Tabela 1, os valores deste índice foram obtidos a partir de amostras de matrizes recíprocas e positivas que são geradas aleatoriamente.

**Tabela 1 - Consistência aleatória em função da ordem de matriz**

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CA	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59

Fonte: Saaty (2008)

Realizando a razão do Índice de Consistência (*IC*) pelo Índice de Consistência Aleatória (*CA*) é obtido a Razão de Consistência (*RC*), indicado pela equação (9).

$$RC = \frac{IC}{CA} \quad (9)$$

Uma Razão de Consistência (*RC*) com valor menor que 0,10 é considerado aceitável. Caso seja um valor maior que 0,10, sugere-se que a matriz de comparação seja revisada (SAATY, 2008).

Ainda, para que cada alternativa possua um nível de preferência, é necessária a comparação par a par de modo análogo ao realizado para a obtenção dos pesos locais dos critérios. Desse modo, é possível calcular o valor global de cada alternativa analisada, com a utilização do método da soma ponderada por meio da equação 10. Assim:  $V(a)$  é o valor global da alternativa;  $P_j$  representa o peso do critério  $j$  (autovetor normalizado), o qual é calculado na matriz do nível anterior; e  $v_j$  corresponde ao peso local da alternativa (autovetor normalizado) do nível local relativa ao critério  $j$  (VILAS BOAS, 2006).

$$V(a) = \sum_{j=1}^n p_j v_j(a), \text{ sendo } \sum_{j=1}^n p_j = 1 \text{ e } 0 < p_j < 1 \quad (10)$$

A partir dos resultados acima, é possível classificar os projetos de um portfólio para facilitar a tomada de decisão. A classificação é uma boa forma de visualizar os dados que são tanto quantitativos como o VPL, quanto os qualitativos definidos pela organização a partir do *Balanced Scorecard*. É importante, para o bom funcionamento da empresa que a busca por projetos esteja de acordo com o planejamento estratégico da companhia.

#### 2.5.2.2 Vantagens e desvantagens do método AHP

O método AHP, na visão de vários autores, tem como grande vantagem solucionar um problema por meio da comparação entre pares de alternativas. Além disso, a utilização dessa alternativa engloba dados concretos e fatores como intuição e experiência daqueles responsáveis pela análise do portfólio. Assim, o método consegue medir as inconsistências presentes nas comparações e garantir que apenas os argumentos justificáveis serão utilizados no ranqueamento do portfólio (SILVÉRIO, 2012).

A seguir, listam-se algumas vantagens do Método AHP, conforme Silvério (2012):

- I. Desenvolvimento de estrutura hierárquica estável;
- II. Poucas alterações na estrutura têm efeitos flexíveis e pouco significativos;
- III. Capacidade de englobar variáveis qualitativas e quantitativas;
- IV. Participação ativa dos integrantes do processo, ao avaliar as variáveis qualitativas;
- V. Síntese dos resultados em uma lista ordenada que facilita a visualização das alternativas;
- VI. Capacidade de colocar pesos em dados qualitativos, colocando-os em mesmo grau de análise dos dados quantitativos.

O método, entretanto, também possui limitações e desvantagens. Para Gomes et al. (2004), uma das grandes lacunas do método é a escala de critérios que vai de 1 a 9 não ter nenhum fundamento teórico. A seguir, listam-se as desvantagens para Silvério (2012):

- I. Necessita-se um trabalho computacional sensível quando há muitas alternativas a serem analisadas;
- II. A escala de 1 a 9 é potencialmente inconsistente;
- III. Novas alternativas podem modificar a posição das demais;
- IV. A análise das alternativas depende das pessoas inseridas no processo.

### 2.5.2.3 Aplicações reais do método

Ainda que o método AHP possua pontos negativos em sua aplicação, é importante notar que os pontos positivos superam os negativos. Por isso, o método é utilizado para o auxílio à tomada de decisão por muitas organizações conhecidas mundialmente. Com base em Vilas Boas (2006), listam-se algumas aplicações:

- a) Xerox: Decisões de pesquisa e desenvolvimento, implementação de tecnologia e seleção de design de engenharia e decisões de *marketing*;
- b) General Motors: Avaliação de alternativas de *design* e gerenciamento de performance;
- c) Departamento de polícia de Massachusetts: Avaliação de performance de policiais;
- d) Força Aérea dos Estados Unidos: Realocação de recursos da comunidade médica da Força Aérea Americana;

- e) IBM Rochester: Articulação do que seria necessário para se tornar a melhor empresa de computação dos EUA;
- f) Distrito de Gerenciamento da Água do Sul da Flórida: Modelo de qualidade de água para algas azuis e verdes do lado Okeechobee;
- g) Universidade de Anestesiologia de Pittsburgh: Decisões de compensação de mérito;
- h) 3M: Planejamento estratégico e decisões em grupo;
- i) NASA: Análise dos critérios de segurança, performance, confiabilidade e flexibilidade na avaliação das alternativas das células fotovoltaicas para reatores nucleares.

## 2.6 BALANCED SCORECARD E ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

O *Analytic Hierarchy Process*, por ser útil na priorização de alternativas, mostrou-se vantajoso como mecanismo de implementação e gerenciamento de sistemas de performance, como é o caso do *Balanced Scorecard*. O AHP permite que seja realizada uma avaliação multicritério, considerando uma análise hierárquica de vários critérios dentro de várias perspectivas; e a criação de uma estrutura que compare a performance do negócio. Já o BSC, considera dimensões (ou perspectivas) relevantes do negócio (BENTES et al, 2012; MAGGESSI et al, 2016; JOVANOVIC e KRIVOKAPIC, 2008).

Assim, diversos estudos aplicam a combinação do BSC com a análise do AHP, devido ao seu caráter multidimensional e à capacidade de auxiliar o processo de decisão para que atenda de melhor maneira a implementação e o alinhamento à estratégia, além da obtenção dos objetivos estratégicos selecionados. Outra vantagem da união destas duas ferramentas é que o *Analytic Hierarchy Process* supre as dificuldades apresentadas pelo *Balanced Scorecard*, como a possível necessidade de priorização das perspectivas e indicadores em diferentes níveis; a necessidade de considerar resultados mutuamente inconsistentes e a de projetar uma métrica que resuma resultados encontrados. O AHP auxilia o BSC pois desenvolve uma classificação baseada nas prioridades dos tomadores de decisão, apresentando uma comparação entre as alternativas em diferentes critérios e níveis em sua estrutura. Além de considerar diversos critérios e subcritérios em sua análise, diferente do BSC que considera apenas as quatro perspectivas (BENTES et al, 2012; MAGGESSI et al, 2016; JOVANOVIC e KRIVOKAPIC, 2008).

Estudos da combinação do AHP com o BSC podem ser encontrados em outros trabalhos como o de: Bentes et al (2012), que apresenta um caso prático em uma empresa de telecomunicações brasileira; Varma, Wadhawa e Deshmukh (2008), que aplica a união das ferramentas para avaliar a performance em um processo de *Supply Chain* em uma indústria petrolífera; Sharma (2007), que avalia o gerenciamento de *Supply Chain*; Chan (2009), quem discute a aplicação das ferramentas em um hospital.

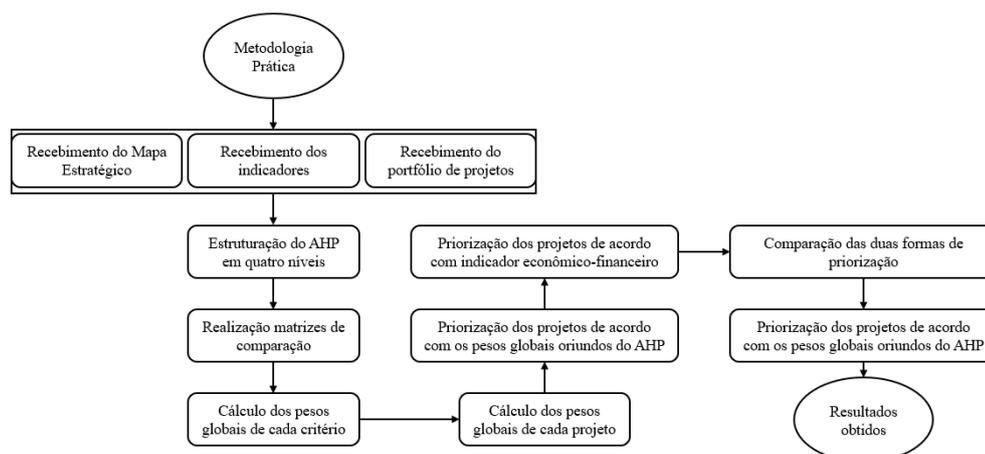
### 3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A trajetória metodológica aplicada neste trabalho apresenta quatro categorizações. Segundo Gil (2006), a metodologia presente em um trabalho científico é classificada quanto a sua natureza, à abordagem do problema, à realização dos objetivos e aos procedimentos técnicos. Esse trabalho se enquadra como uma pesquisa aplicada, já que aplica seus conceitos na resolução de um problema e busca gerar conhecimentos para aplicação prática (COLLIS e HUSSEY, 2005). Quanto à abordagem do problema, classifica-se como pesquisa qualitativa numérica, envolvendo a mensuração de fenômenos, mas também faz uso do senso humano, da interpretação e da observação (GIL, 2006).

Quanto aos objetivos, o trabalho enquadra-se como explicativo, pois busca observar os fatores que levam à ocorrência dos resultados contidos no processo, utilizando-se de experiências e da observação para aprofundar o conhecimento da realidade e explicar a razão (DENCKER, 2000). É também classificado como pesquisa experimental no que tange aos procedimentos técnicos, pois selecionam-se as variáveis que influenciam no processo, definindo quais serão os efeitos produzidos por tais variáveis e quais relações entre elas devem ocorrer (GIL, 2006).

O presente trabalho realizou uma simulação de priorização de projetos de um portfólio, em uma empresa fictícia do setor automotivo, chamada “Angar S.A.”. A Figura 4 apresenta um fluxograma resumido de como será realizada a metodologia prática e como serão alcançados os resultados do presente trabalho.

**Figura 4 – Fluxograma resumido da metodologia prática do trabalho**



**Fonte: Elaborado pelos autores (2021)**

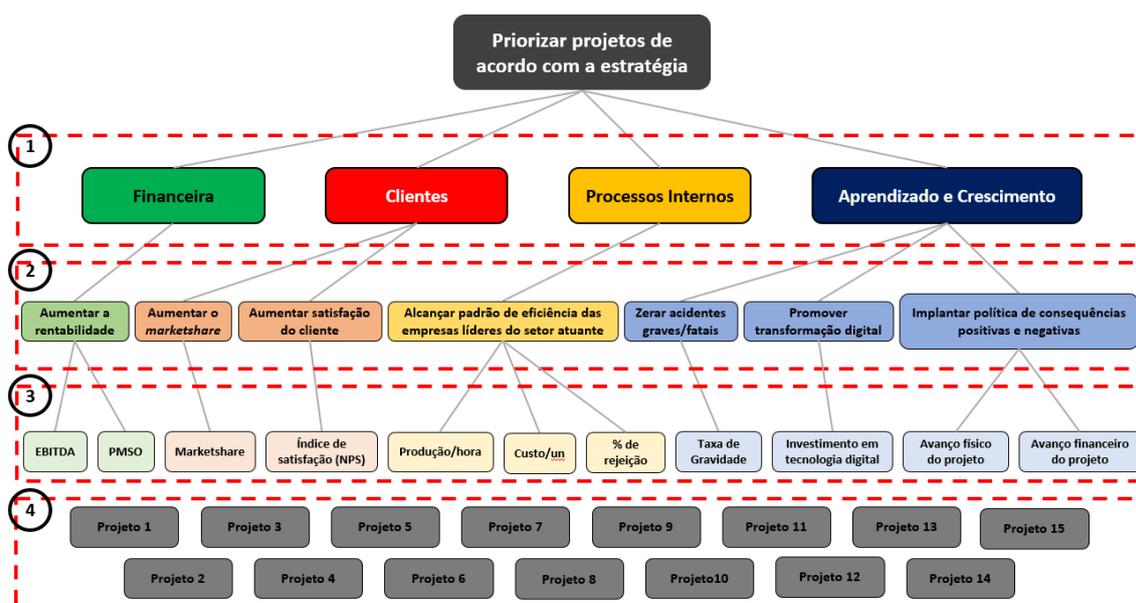
Para realizar o seguinte trabalho indicado no fluxograma, foi pesquisado inicialmente sobre o *Balanced Scorecard* (BSC), o qual tem como princípio a classificação da estratégia corporativa em quatro perspectivas: Financeira, Clientes, Processos Internos e Aprendizado e Crescimento. Já o Mapa Estratégico é uma forma visual de representar a estratégia da empresa, o qual pode fazer uso do BSC, apresentando os objetivos estratégicos nas quatro perspectivas

Todos os objetivos estratégicos necessitam da definição de indicadores e metas, capazes de permitir que os gestores monitorem o atingimento deste objetivo. Salienta-se que a representação gráfica do Mapa Estratégico não contempla os indicadores e metas, que usualmente constam em documentos auxiliares. E para que os objetivos estratégicos sejam atingidos é necessário a implementação de projetos ou iniciativas, os quais concorrem entre si em termos de recursos humanos e financeiros, e por isso necessitam ser priorizados.

Na sequência da pesquisa, foram abordados os indicadores econômico-financeiros usualmente empregados na priorização e seleção de projetos, quando o critério de priorização é exclusivamente quantitativo.

E por fim, a pesquisa abrangeu o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Este método apresenta uma priorização que abrange tanto critérios qualitativos como quantitativos, além de possuir uma estrutura hierarquizada, permitindo a separação de critérios (perspectivas, objetivos e indicadores) em diferentes níveis, a qual está indicada na Figura abaixo.

Figura 5 – Estrutura do AHP associada ao Mapa Estratégico



Fonte: Baseado em Bentes et al. (2012)

A Figura 5 ilustra como foi realizada a priorização de projetos neste trabalho, por meio da aplicação do AHP associado ao *Balanced Scorecard*. A estrutura do *Analytic Hierarchy Process* do presente trabalho pode ser dividida em quatro níveis:

1. Perspectivas do *Balanced Scorecard*;
2. Objetivos estratégicos do Mapa Estratégico;
3. Indicadores para monitorar o atingimento dos objetivos estratégicos;
4. Relação de projetos, ou iniciativas, que devem ser priorizados de acordo com a estratégia da empresa.

Com a estrutura definida, o próximo passo foi a comparação entre os itens da estrutura. Normalmente, esta etapa é realizada pela diretoria da empresa, em que cada componente do grupo expressa o que considera melhor, de tal maneira que desta discussão resulte uma pontuação própria à cada componente da estrutura. Como neste trabalho utilizou-se uma empresa fictícia, esta etapa foi realizada pelos pesquisadores levando em consideração a experiência profissional e pessoal de cada um. Assim, foi apresentado apenas o seu resultado, ou seja, a pontuação de cada componente e não o processo de definição dos mesmos.

A partir da pontuação, foi realizada a soma ponderada dos itens que resulta em uma pontuação global e final para cada projeto. A partir dessa pontuação os projetos foram priorizados, sendo que os de maior nota são os que melhor atendem ao planejamento estratégico da companhia. Os cálculos necessários para a realização do AHP foram desenvolvidos por meio do *Excel*®, software do pacote *Microsoft Office*.

A aplicação do *Analytic Hierarchy Process* associado ao *Balanced Scorecard* resultou na relação de projetos priorizados. Com isso a relação ficou ordenada, refletindo a ordem de atendimento à estratégia da companhia.

Além da utilização do AHP, realizou-se a priorização de projetos através do Valor Presente Líquido, o qual é um indicador econômico-financeiro e que também é um valor fictício e previamente definido pelos pesquisadores. No entanto, ainda que fictícios, a ordem de grandeza deles é proporcional às características de cada projeto. Este indicador foi o escolhido por ser amplamente utilizado na priorização de projetos.

A partir disso, foram comparadas as duas formas de priorização: o *Analytic Hierarchy Process* combinado com o *Balanced Scorecard* e a priorização por indicador econômico-financeiro (VPL). Desta forma, pode-se determinar as vantagens e desvantagens de priorização a partir de critérios meramente quantitativos, no caso de indicador econômico-financeiro, e critérios quali-quantitativos, como os utilizados no AHP.

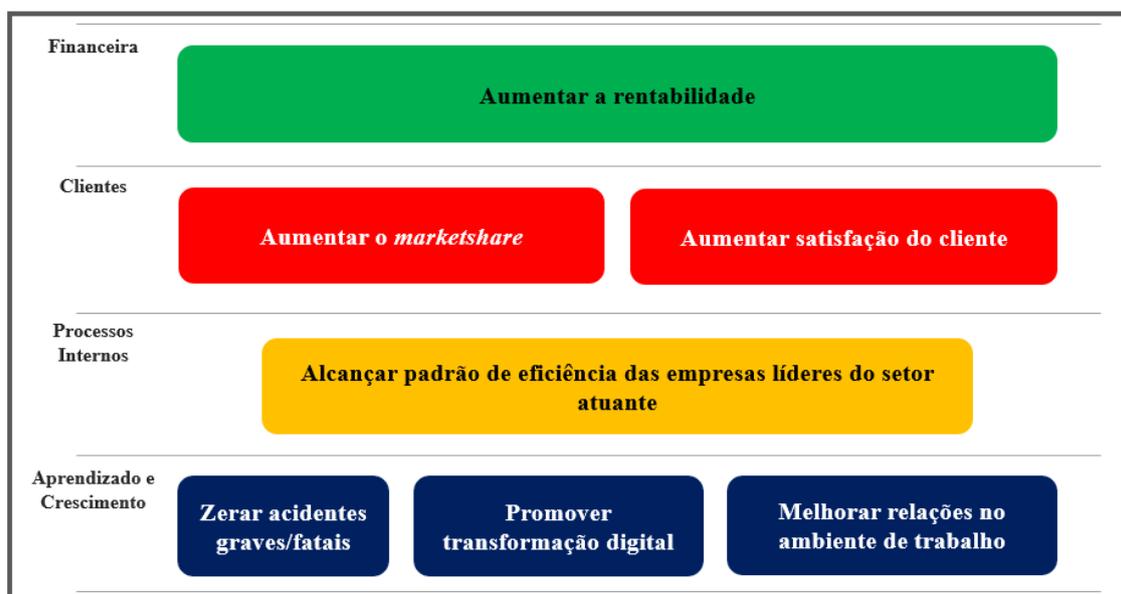
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base no Mapa Estratégico e na relação de indicadores, de projetos e iniciativas estratégicas fornecidas pela empresa fictícia “Angar S.A.”, do setor automotivo, foi iniciada a elaboração da priorização do portfólio de projetos.

### 4.1 MAPA ESTRATÉGICO, INDICADORES E PROJETOS

O Mapa Estratégico da empresa utilizado está apresentado na Figura 6, contendo os objetivos estratégicos da companhia definidos pelos pesquisadores.

Figura 6 - Mapa Estratégico da Angar S.A.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Esse mapa é uma representação visual do *Balanced Scorecard*, o qual classifica os objetivos estratégicos nas quatro perspectivas do BSC:

- Perspectiva Financeira:
  - Aumentar a rentabilidade;
- Perspectiva de Clientes:
  - Aumentar *marketshare*;
  - Aumentar satisfação do cliente;
- Perspectiva de Processos Internos:
  - Alcançar padrão de eficiência das empresas líderes do setor atuante;

- Perspectiva de Aprendizado e Crescimento:
  - Zerar acidentes graves/fatais.
  - Promover transformação digital;
  - Melhorar relações no ambiente de trabalho.

Além dos objetivos estratégicos, é necessário indicadores e metas que permitam avaliar se os objetivos estão sendo alcançados por meio de projetos, iniciativas ou melhorias de processo. A Figura 7 apresenta os indicadores que monitoram o atingimento dos objetivos estratégicos. Vale ressaltar que o presente trabalho não irá levar em consideração as metas da empresa.

Figura 7 – Indicadores da Angar S.A.

Perspectivas	Objetivos Estratégicos	Indicadores
Financeira	Aumentar a rentabilidade	EBITDA
		PMSO
Clientes	Aumentar <i>marketshare</i>	<i>Marketshare</i>
	Aumentar satisfação do cliente	Índice de satisfação (NPS)
Processos Internos	Alcançar padrão de eficiência das empresas líderes do setor atuante	Produção/hora
		Custo/unidade
		% de rejeição
Aprendizado e Crescimento	Zerar acidentes graves/fatais	Taxa de gravidade
	Promover transformação digital	Investimento em tecnologia digital
	Melhorar relações no ambiente de trabalho	Nota GPTW
		Horas de absenteísmo

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A relação de projetos e iniciativas da empresa Angar S.A. estão indicados no Quadro 3. Estes projetos são fictícios e foram definidos pelos próprios pesquisadores, levando em consideração o conhecimento de cada um.

Quadro 3 – Lista de projetos e iniciativas estratégicas

PROJETOS E INICIATIVAS		
Título	Descrição	VPL (KBRL)
Projeto A	Ampliar linha de montagem de carros	30.300,00
Projeto B	Desenvolvimento de teto solar para SUVs	19.000,00
Projeto C	Reestruturação da área de RH	-
Projeto D	Implantação de treinamentos virtuais para funcionários da linha de montagem	12,00
Projeto E	Implantação do software de CRM ( <i>Customer Relationship Management</i> ) para negócios	5,00
Projeto F	Organização do evento automotivo para atração de novos clientes e fornecedores	500,00
Projeto G	Implantação de Programa de Melhoria Contínua no setor administrativo	2,00
Projeto H	Implantação de Programa por meritocracia em ambientes administrativos e de produção	1,00
Projeto I	Implantação do software de PDM ( <i>Product Data Management</i> ) para armazenamento e gerenciamento de todas as informações de produtos vindo de usuários	10,00
Projeto J	Implantação de Laboratório de Análise de Fadigas	180,00
Projeto K	Implantação de Programa de Eficientização Energética na Planta	80,00
Projeto L	Implantação de RH Digital	9,50
Projeto M	Implantação de sistema de assinatura digital para funcionários no ambiente administrativo	2,20
Projeto N	Reestruturação do sistema robotizado da linha de montagem	1.000,00
Projeto O	Implantação de programa de melhoria de desempenho dos funcionários	47,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Para melhor entendimento, os títulos dos projetos e iniciativas serão considerados como “Projeto”, acrescidos de determinada letra. Ainda, estes projetos e iniciativas possuem um Valor Presente Líquido (VPL).

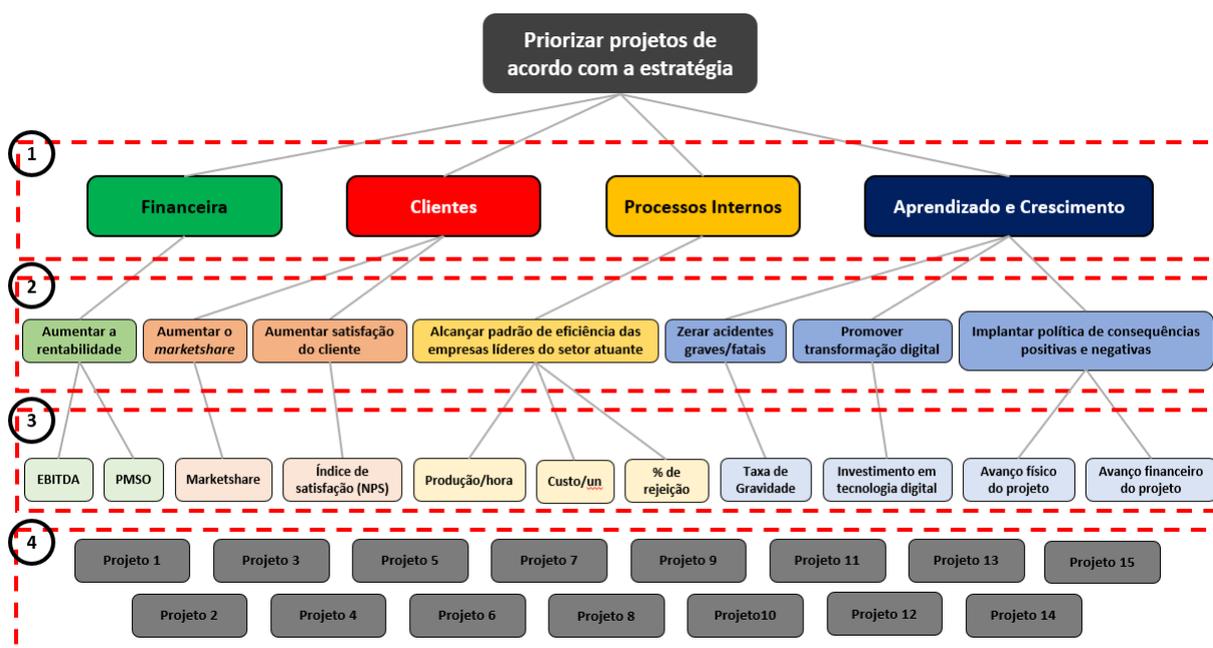
#### 4.2 APLICAÇÃO DO *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS*

A seguir apresentou-se a estruturação do AHP e sua aplicação, indicando como foram realizados as comparações e os cálculos para alcançar uma priorização de projetos de acordo com a estratégia da companhia.

#### 4.2.1 Estruturação do AHP

Para iniciar as comparações e os cálculos, foi necessário organizar a estrutura do AHP com os objetivos estratégicos, indicadores e projetos, a qual está apresentada na Figura 8.

Figura 8 – Estrutura do AHP em níveis



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A estrutura do *Analytic Hierarchy Process* foi dividida em quatro níveis, os quais tem como objetivo principal priorizar projetos de acordo com a estratégia da empresa. Os níveis são:

- Nível 1: contém as quatro perspectivas do *Balanced Scorecard*;
- Nível 2: contém os objetivos estratégicos presentes no Mapa Estratégico;
- Nível 3: contém os indicadores de seus respectivos objetivos estratégicos;
- Nível 4: contém os projetos estratégicos, os quais devem ser priorizados.

#### 4.2.2 Matriz de Comparações

Com a estrutura do AHP finalizada (Figura 8), foi realizada uma avaliação par a par em cada nível da estrutura. No caso do nível abaixo, a comparação procede da perspectiva

financeira com as demais, a perspectiva clientes com as outras e assim por diante, as quais estão indicadas na Tabela 2.

**Tabela 2 – Matriz de comparação das perspectivas do BSC**

	Financeira	Clientes	Processos Internos	Aprendizado e Crescimento
Financeira	1	3	5	5
Clientes	1/3	1	3	3
Processos Internos	1/5	1/3	1	3
Aprendizado e Crescimento	1/5	1/3	1/3	1
Soma das Colunas	1,73	4,67	9,33	12

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A primeira comparação desta matriz é da perspectiva financeira com a perspectiva de Clientes. O questionamento para esta comparação é: “Quanto a perspectiva financeira é mais importante que a de clientes?”. A resposta é que a financeira é levemente mais importante (3 vezes) que clientes, e, portanto, o valor recíproco de 1/3 é colocado na linha “Clientes” e Coluna “Financeira”. Uma outra ilustração é que a perspectiva financeira é fortemente mais importante (5 vezes) comparada à perspectiva de aprendizado e crescimento e por isso contém 1/5 na linha “Aprendizado e Crescimento” e coluna “Financeira”.

Por ser uma empresa fictícia, os valores foram definidos pelos pesquisadores levando em consideração a experiência profissional e pessoal de cada um. Sendo apresentado somente os valores finais e não o processo para checar nos mesmos. Estes valores são oriundos da Escala fundamental de Saaty (Quadro 2), os quais podem variar de 1 até 9. Vale ressaltar que o resultado desta matriz é subjetivo, pois pode variar conforme o avaliador (diretoria da empresa) e do ramo em que a companhia está inserida.

A soma das colunas é necessária para calcular a Razão de Consistência desta matriz, a qual será calculada nos próximos passos. Para obter os pesos relativos (Tabela 3) de cada perspectiva é necessário calcular o autovetor ( $W$ ) e normalizá-lo ( $T$ ).

**Tabela 3 – Matriz de comparação com autovetor das perspectivas do BSC**

	$W$	$T$
Financeira	$(1 \times 3 \times 5 \times 5)^{1/4} = 2,9433$	$2,9433 / (2,933 + 1,316 + 0,669 + 0,386) = 0,554$
Clientes	$(1/3 \times 1 \times 3 \times 3)^{1/4} = 1,316$	$1,316 / (2,933 + 1,316 + 0,669 + 0,386) = 0,248$
Processos Internos	$(1/5 \times 1/3 \times 1 \times 3)^{1/4} = 0,669$	$0,669 / (2,933 + 1,316 + 0,669 + 0,386) = 0,126$
Aprendizado e Crescimento	$(1/5 \times 1/3 \times 1/3 \times 1)^{1/4} = 0,386$	$0,386 / (2,933 + 1,316 + 0,669 + 0,386) = 0,073$

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

O valor do autovetor normalizado ( $T$ ) representa os pesos relativos às perspectivas. Este valor indica que a perspectiva Financeira possui a maior relevância diante das outras, seguida pela de Clientes, Processos Internos e Aprendizado e Crescimento. Porém, ainda é necessário calcular a Razão de Consistência ( $RC$ ), a qual indicará se os valores da matriz de comparação devem ou não serem revisados. Para calculá-la, é preciso encontrar o autovalor  $\lambda_{m\acute{a}x}$  e o Índice de Consistência ( $IC$ ), além de utilizar o valor de Consistência Aleatória de acordo com a ordem da matriz da Tabela 1. Estes valores estão indicados na Tabela 4.

**Tabela 4 – Cálculo da Razão de Consistência da Matriz comparativa**

$\lambda_{m\acute{a}x}$	$ 1,73 \quad 4,67 \quad 9,33 \quad 12,00  \times \begin{vmatrix} 0,554 \\ 0,248 \\ 0,126 \\ 0,073 \end{vmatrix} = 4,162$
CA (Matriz de ordem 4)	0,89
IC	$\frac{4,162 - 4}{4 - 1} = 0,054$
RC	$\frac{0,054}{0,89} = 0,061$

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Assim, a Razão de Consistência ( $RC$ ) calculada é de 0,061, ou seja, abaixo de 0,1, o que indica que os valores da matriz de comparação são consistentes. Caso o valor da Razão de Consistência fosse superior a 0,10, os valores da matriz de comparação (Tabela 2) necessitaria de nova revisão de seus avaliadores.

Para o Nível 2, dos objetivos estratégicos, será realizado o mesmo procedimento do Nível 1: comparação par a par, cálculo do autovetor e razão de consistência. Porém, os critérios do Nível 2 (objetivos estratégicos) devem ter comparação relativa aos do Nível 1 (perspectivas do BSC), assim como para as quatro perspectivas, em que serão construídas quatro matrizes de comparação.

A Tabela 5 apresenta a matriz de comparação relativa ao objetivo estratégico da perspectiva financeira. Como há apenas um objetivo, este terá um peso relativo ( $T$ ) 1 e razão de consistência nula.

**Tabela 5 – Matriz de comparação de objetivos estratégicos relativa à perspectiva financeira**

	Aumentar a rentabilidade	$T$
Aumentar a rentabilidade	1	1,000
RC	0,00	

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A Tabela 6 apresenta a matriz de comparação dos objetivos estratégicos relativos à perspectiva de clientes. Assim, para se comparar estes objetivos deve-se pensar em qual é o mais importante para a perspectiva de clientes. Os cálculos do autovetor normalizado ( $T$ ) e da razão de consistência seguem a mesma lógica do Nível 1.

**Tabela 6 – Matriz de comparação de objetivos estratégicos relativa à perspectiva de clientes**

	Aumentar o <i>Marketshare</i>	Aumentar satisfação do cliente	$T$
Aumentar o <i>Marketshare</i>	1	1/5	0,167
Aumentar satisfação do cliente	5	1	0,833
<i>RC</i>	0,00		

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Ainda, a Tabela 7 exibe a matriz de comparação dos objetivos estratégicos relativos à perspectiva de processos internos.

**Tabela 7 – Matriz de comparação de objetivos estratégicos relativa à perspectiva de processos internos**

	Alcançar Padrão de eficiência das empresas líderes do setor atuante	$T$
Alcançar Padrão de eficiência das empresas líderes do setor atuante	1	1,000
<i>RC</i>	0,00	

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

E, por fim, a Tabela 8 exibe a matriz de comparação dos objetivos estratégicos relativos à perspectiva de aprendizado e crescimento.

**Tabela 8 – Matriz de comparação de objetivos estratégicos relativa à perspectiva de aprendizado e crescimento**

	Zerar Acidentes graves/fatais	Promover transformação digital	Melhorar relações no ambiente de trabalho	$T$
Zerar Acidentes graves/fatais	1	5	3	0,637
Promover transformação digital	1/5	1	1/3	0,105
Melhorar relações no ambiente de trabalho	1/3	3	1	0,258
<i>RC</i>	0,037			

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

As tabelas anteriores indicam o peso de cada objetivo estratégico relativo a cada perspectiva. Para calcular o peso global de cada objetivo estratégico é necessário construir a Tabela 9, a qual contém os pesos das perspectivas, que foram calculados na Tabela 3, e os valores dos autovetores normalizados de cada objetivo estratégico.

**Tabela 9 – Matriz dos pesos relativos dos objetivos estratégicos**

	Financeira	Cientes	Processos Internos	Aprendizado e Crescimento
<b>Pesos Global das Perspectivas</b>	0,554	0,248	0,126	0,073
<b>Aumentar a rentabilidade</b>	1,000			
<b>Aumentar o <i>Marketshare</i></b>		0,167		
<b>Aumentar satisfação do cliente</b>		0,833		
<b>Alcançar Padrão de eficiência das empresas líderes do setor atuante</b>			1,000	
<b>Zerar Acidentes graves/fatais</b>				0,637
<b>Promover transformação digital</b>				0,105
<b>Melhorar relações no ambiente de trabalho</b>				0,258

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A partir dos valores da tabela anterior, calcula-se o peso global de cada objetivo estratégico. Para isso, realiza-se a soma das multiplicações dos pesos relativos do objetivo estratégico com o peso global de cada perspectiva. Este cálculo está apresentado na Tabela 10.

**Tabela 10 – Matriz dos pesos globais dos objetivos estratégicos**

	Peso global dos objetivos estratégicos
<b>Aumentar a rentabilidade</b>	$0,554 \times 1,000 + 0,248 \times 0,167 + 0,126 \times 0 + 0,073 \times 0 = \mathbf{0,554}$
<b>Aumentar o <i>Marketshare</i></b>	$0,554 \times 0 + 0,248 \times 0,167 + 0,126 \times 0 + 0,073 \times 0 = \mathbf{0,041}$
<b>Aumentar satisfação do cliente</b>	$0,554 \times 0 + 0,248 \times 0,833 + 0,126 \times 0 + 0,073 \times 0 = \mathbf{0,206}$
<b>Alcançar padrão de eficiência das empresas líderes do setor atuante</b>	$0,554 \times 0 + 0,248 \times 0 + 0,126 \times 1,000 + 0,073 \times 0 = \mathbf{0,126}$
<b>Zerar acidentes graves/fatais</b>	$0,554 \times 0 + 0,248 \times 0 + 0,126 \times 0 + 0,073 \times 0,637 = \mathbf{0,046}$
<b>Promover transformação digital</b>	$0,554 \times 0 + 0,248 \times 0 + 0,126 \times 0 + 0,073 \times 0,105 = \mathbf{0,008}$
<b>Melhorar relações no ambiente de trabalho</b>	$0,554 \times 0 + 0,248 \times 0 + 0,126 \times 0 + 0,073 \times 0,258 = \mathbf{0,019}$

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Assim, observa-se que o objetivo estratégico de maior importância é aumentar a rentabilidade e o de menor importância é promover transformação digital.

Para o Nível 3 (indicadores), segue-se a mesma lógica que para o Nível 2. São construídas as matrizes de comparação relativas a cada objetivo estratégico, calcula-se o autovetor normalizado e a razão de consistência de cada matriz. Todas as matrizes de comparação do Nível 2 estão no Apêndice A. A partir do resultado das matrizes de comparação dos indicadores relativos a cada objetivo estratégico, calcula-se o peso global de cada indicador (Tabela 11).

Tabela 11 – Matriz dos pesos globais dos indicadores

	Aumentar a rentabilidade	Aumentar o <i>Marketshare</i>	Aumentar satisfação do cliente	Alcançar padrão de eficiência das empresas líderes do setor atuante
Peso global dos objetivos estratégicos	0,554	0,041	0,206	0,126
EBITDA	0,833			
PMSO	0,167			
<i>Marketshare</i>		1,000		
Índice de satisfação (NPS)			1,000	
Produção/hora				0,731
Custo/unidade				0,081
% de rejeição				0,188
Taxa de gravidade				
Investimento em tecnologia digital				
Nota GPTW				
Horas de absenteísmo				
	Zerar acidentes graves/fatais	Promover transformação digital	Melhorar relações no ambiente de trabalho	Peso global dos indicadores
Peso global dos objetivos estratégicos	0,046	0,008	0,019	
EBITDA				0,462
PMSO				0,092
<i>Marketshare</i>				0,041
Índice de satisfação (NPS)				0,206
Produção/hora				0,092
Custo/unidade				0,010
% de rejeição				0,024
Taxa de gravidade	1,000			0,046
Investimento em tecnologia digital		1,000		0,008
Nota GPTW			0,750	0,014
Horas de absenteísmo			0,250	0,005

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

O resultado do peso global de cada indicador é alcançado da mesma maneira que o peso global de cada objetivo estratégico (Tabela 10), realizando a soma das multiplicações do peso global de cada objetivo estratégico com o peso relativo de cada indicador.

A partir destes resultados entende-se que os indicadores seguem a seguinte ordem de importância:

1. EBITDA;
2. Índice de satisfação (NPS);
3. PMSO;
4. Produção/hora;
5. Taxa de gravidade;
6. *Marketshare*;
7. % de rejeição;
8. Nota GPTW;
9. Custo/unidade;
10. Investimento em tecnologia digital;
11. Horas de absenteísmo.

A última etapa do Analytic Hierarchy Process é a aplicação das matrizes de comparação e cálculos no Nível 3 (projetos). A comparação dos projetos é relativa a cada indicador, portanto foram realizadas onze (11) matrizes de comparação, as quais são apresentadas no Apêndice B. Com a obtenção do peso relativo de cada projeto é possível encontrar o peso global (Tabela 12).

Tabela 12 – Matriz dos pesos globais dos indicadores

	EBITDA	PMSO	Marketshare	Índice de satisfação (NPS)	Produção/hora	Custo/Unidade
<b>Peso global dos indicadores</b>	0,457	0,091	0,029	0,234	0,085	0,009
Projeto A	0,246	0,205	0,205	0,020	0,199	0,256
Projeto B	0,172	0,182	0,182	0,210	0,137	0,216
Projeto C	0,023	0,015	0,015	0,020	0,020	0,021
Projeto D	0,025	0,021	0,021	0,017	0,068	0,021
Projeto E	0,037	0,027	0,027	0,209	0,016	0,021
Projeto F	0,060	0,054	0,054	0,210	0,016	0,020
Projeto G	0,040	0,027	0,027	0,020	0,051	0,022
Projeto H	0,018	0,013	0,013	0,023	0,018	0,021
Projeto I	0,027	0,040	0,040	0,031	0,029	0,021
Projeto J	0,032	0,098	0,098	0,028	0,047	0,044
Projeto K	0,126	0,091	0,091	0,062	0,021	0,139
Projeto L	0,013	0,028	0,028	0,021	0,017	0,021
Projeto M	0,012	0,020	0,020	0,022	0,016	0,020
Projeto N	0,096	0,150	0,150	0,035	0,256	0,136
Projeto O	0,073	0,029	0,029	0,072	0,089	0,020

	% de rejeição	Taxa de gravidade	Investimento em tecnologia digital	Nota GPTW	Horas de absenteísmo	Peso global dos projetos
<b>Peso global dos indicadores</b>	0,022	0,052	0,014	0,004	0,003	
Projeto A	0,048	0,225	0,033	0,015	0,016	<b>0,178</b>
Projeto B	0,027	0,041	0,033	0,017	0,016	<b>0,165</b>
Projeto C	0,023	0,051	0,018	0,186	0,125	<b>0,025</b>
Projeto D	0,032	0,048	0,135	0,057	0,037	<b>0,029</b>
Projeto E	0,028	0,050	0,135	0,015	0,016	<b>0,070</b>
Projeto F	0,024	0,055	0,064	0,015	0,016	<b>0,084</b>
Projeto G	0,121	0,057	0,010	0,057	0,070	<b>0,038</b>
Projeto H	0,091	0,052	0,010	0,107	0,211	<b>0,024</b>
Projeto I	0,037	0,052	0,135	0,015	0,016	<b>0,032</b>
Projeto J	0,197	0,090	0,064	0,015	0,016	<b>0,048</b>
Projeto K	0,065	0,054	0,018	0,057	0,037	<b>0,092</b>
Projeto L	0,026	0,057	0,135	0,186	0,070	<b>0,023</b>
Projeto M	0,026	0,053	0,135	0,057	0,125	<b>0,020</b>
Projeto N	0,172	0,037	0,064	0,015	0,016	<b>0,103</b>
Projeto O	0,084	0,078	0,010	0,186	0,211	<b>0,070</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

O cálculo do peso global de cada projeto é realizado com a soma das multiplicações do peso global dos indicadores e do peso relativo à cada indicador. Para exemplificar, o cálculo do Projeto A é apresentado abaixo:

$$\text{Projeto A} = 0,457 \times 0,246 + 0,091 \times 0,205 + 0,029 \times 0,205 + 0,234 \times 0,02 + 0,085 \times 0,199 + 0,009 \times 0,256 + 0,022 \times 0,048 + 0,052 \times 0,225 + 0,014 \times 0,033 + 0,004 \times 0,015 + 0,003 \times 0,016 = 0,178$$

A partir dos resultados de todas as matrizes de comparação é possível ordenar os projetos de acordo com o AHP (Quadro 4), em que cada projeto possui um grau de relevância para a companhia.

**Quadro 4 – Projetos priorizados de acordo com o AHP**

PROJETOS				
AHP	Título	Descrição	VPL (kbrl)	Relevância
1	Projeto A	Ampliar linha de montagem de carros	30.300,00	18%
2	Projeto B	Desenvolvimento de teto solar para SUVs	19.000,00	17%
3	Projeto N	Reestruturação do sistema robotizado da linha de montagem	1.000,00	10%
4	Projeto K	Implantação de Programa de Eficientização Energética na Planta	80	9%
5	Projeto F	Organização do evento automotivo para atração de novos clientes e fornecedores	500	8%
6	Projeto O	Implantação de programa de melhoria de desempenho dos funcionários	47	7%
7	Projeto E	Implantação do software de CRM (Customer Relationship Management) para negócios	5	7%
8	Projeto J	Implantação de Laboratório de Análise de Fadigas	180	5%
9	Projeto G	Implantação de Programa de Melhoria Contínua no setor administrativo	2	4%
10	Projeto I	Implantação do software de PDM (Product Data Management) para armazenamento e gerenciamento de todas as informações de produtos vindo de usuários	10	3%
11	Projeto D	Implantação de treinamentos virtuais para funcionários da linha de montagem	12	3%
12	Projeto C	Reestruturação da área de RH	-	2%
13	Projeto H	Implantação de Programa por meritocracia em ambientes administrações e de produção	1	2%
14	Projeto L	Implantação de RH Digital	9,5	2%
15	Projeto M	Implantação de sistema de assinatura digital para funcionários no ambiente administrativo	2,2	2%

**Fonte: Elaborado pelos autores (2021)**

Assim, foi observado que a ordem de muitos projetos não segue a ordem numérica do VPL. Os valores denominados como “Relevância” (quinta coluna) são os valores dos pesos globais obtidos na Tabela 12, convertidos em porcentagem. O projeto que apresentou maior

importância para a companhia é o Projeto A, com uma relevância de 18% diante os outros projetos. Já os projetos C, H, L, M são os de menor relevância, com valores de 2%.

### 4.3 ANÁLISE DO PROCEDIMENTO

Para permitir uma análise mais acurada, comparou-se duas formas de priorização: a partir da combinação do *Balanced Scorecard* com o *Analytic Hierarchy Process* e a priorização de acordo com o Valor Presente Líquido (VPL).

É importante olhar o cenário de atuação da empresa e onde ela busca chegar, sendo que, para este caso, a junção da metodologia BSC e do método AHP englobou fatores importantes para a empresa que não necessariamente são retratados por valores econômicos. Pode-se citar como exemplo o Projeto K: Implantação de Programa de Eficientização Energética na Planta, o qual tendo como análise somente o indicador econômico-financeiro é o sexto projeto mais importante para a companhia, mas que a partir da análise da combinação do BSC com AHP subiu para a quarta posição. O mesmo ocorreu com o Projeto E: Implantação do software de CRM (*Customer Relationship Management*) para negócios, que possui a décima primeira posição tendo em vista somente o VPL e a sétima posição com o método multicriterial.

A seguir, ilustra-se a diferença entre os dois modelos de priorização. O primeiro, levando em conta o indicador econômico-financeiro (VPL), o qual representa um valor absoluto e deve ser analisado com um olhar crítico. Este método não leva em conta a escala dos projetos, fazendo com que iniciativas com investimento inicial superior e mais longas apresentem um valor de VPL maior, mesmo que outros projetos menores sejam mais rentáveis. O segundo, leva em conta indicadores quali-quantitativos (AHP). O resultado é apresentado no Quadro 5.

**Quadro 5 – Comparação das priorizações do VPL e AHP**

Ordem	Comparação das priorizações	
	VPL	AHP
1	Projeto A	Projeto A
2	Projeto B	Projeto B
3	Projeto N	Projeto N
4	Projeto F	Projeto K
5	Projeto J	Projeto F
6	Projeto K	Projeto O
7	Projeto O	Projeto E
8	Projeto D	Projeto J
9	Projeto I	Projeto G
10	Projeto L	Projeto I
11	Projeto E	Projeto D
12	Projeto M	Projeto C
13	Projeto G	Projeto H
14	Projeto H	Projeto L
15	Projeto C	Projeto M

**Fonte: Elaborado pelos autores (2021)**

Comparando as duas formas de priorização nota-se que apenas os projetos A, B e N possuem as mesmas posições e os demais projetos divergem, o que indica que a escolha de determinada forma de priorização afeta a ordem de seleção de projetos.

Tomando como exemplo, o Projeto D (Implantação de treinamentos virtuais para funcionários da linha de montagem) tem a oitava posição na análise pelo VPL e a décima primeira posição na análise pela associação do BSC ao AHP. Caso a empresa realizasse apenas os dez primeiros projetos, a decisão tomada afetaria os projetos selecionados, pois dependendo do método selecionado o Projeto D poderia não ser realizado.

O mesmo ocorre para o projeto K (Implantação de Programa de Eficientização Energética na Planta), que possui a sexta colocação com VPL e a quarta com a associação dos métodos pesquisados. No caso da realização dos cinco primeiros, as análises também levariam a uma decisão diferente.

É importante notar que os seis primeiros projetos mudam de posição, mas se mantêm nas primeiras seis colocações, o que sugere que eles são de fundamental importância para a companhia.

Isso faz com que a empresa consiga focar na execução dos projetos mais compatíveis com seu planejamento estratégico e garante que exista poder financeiro suficiente para a realização desses projetos. Devido à limitação de recursos das companhias, caso não haja poder financeiro suficiente para a realização de toda a carteira de projetos, o uso da simulação realizada surge como alternativa para a tomada de decisão.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi realizada uma combinação da metodologia *Balanced Scorecard* e do método *Analytic Hierarchy Process*, com o objetivo de obter uma ordem de priorização de projetos, considerando a estratégia de uma empresa. Esta combinação foi apresentada através de um exemplo prático utilizando uma empresa automotiva fictícia. Esta junção contribuiu para uma análise que engloba as perspectivas do BSC, os objetivos estratégicos e os indicadores utilizados dentro de uma organização.

A utilização do *Balanced Scorecard*, associado ao Mapa Estratégico, contribuiu para uma visão clara de qual é a estratégia da companhia dentro de suas quatro perspectivas (Financeira, Clientes, Processos Internos e Aprendizado e Crescimento). E o uso do *Analytic Hierarchy Process* permitiu uma estruturação hierarquizada de todos os elementos que possam afetar a priorização de projetos, a qual foi dividida em quatro níveis. Este método demonstrou ser mais robusto, pois apresentou um resultado alinhado aos objetivos estratégicos ao abordar os indicadores quali-quantitativos, em detrimento aos métodos convencionais que realizam uma análise puramente quantitativa.

Ainda, esta forma de priorização foi comparada a uma priorização baseada no indicador econômico-financeiro Valor Presente Líquido. O método monocritério, baseado no VPL, priorizou os projetos de acordo com o ganho ou perda financeira que determinado projeto pode trazer à empresa. Já o método multicritério (AHP) apresentou uma priorização que melhor atende aos objetivos estratégicos da empresa, levando em consideração tanto critérios quantitativos como qualitativos. A aplicação do AHP pode garantir à empresa uma decisão mais precisa, justamente, por atender tanto quesitos com ganho econômico-financeiro, como quesitos voltados à Sustentabilidade Socioambiental, em um mundo competitivo e de mutação contínua e rápida. A comparação entre estes dois métodos indicou que o modo de priorização adotado por uma empresa pode afetar o resultado almejado por aqueles que definiram a estratégia.

É importante ressaltar que esta junção se apresenta como uma solução para a seleção de projetos estratégicos em meio a escassez de recursos, disponibilizados por uma empresa para atender ao portfólio de projetos. No entanto, é necessário que se considere a realidade organizacional e de mercado de cada empresa para então buscar a forma mais adequada de priorização. Como indicações a trabalhos futuros, indica-se a aplicação desta combinação em uma empresa real e o desenvolvimento de um processo automatizado para a realização dos cálculos do *Analytic Hierarchy Process*.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Fagner Costa. **eSocial: uma visão geral do projeto**. 2018. Disponível em: <<https://www.contabeis.com.br/artigos/5081/esocial-uma-visao-geral-do-projeto/>>. Último acesso em 14 de julho de 2020.

ARCHER, NP; GHASEMZADEH, F. An integrated framework for project portfolio selection. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 4, p. 207-216, 1999.

ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 2 ed., São Paulo: Atlas, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10006**: Sistemas de gestão da qualidade — Diretrizes para a gestão da qualidade em empreendimentos. Rio de Janeiro, 2006. 18 p.

BELLECARD, N. L. **Seleção de Projetos de P&D em Empresas Públicas do Setor Elétrico: O Caso da Eletrosul e Proposta de Metodologia**. 2006. 94 f. Dissertação de Mestrado. Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2006.

BENITES, Lira Luz L.; POLO, Edison Fernandes. A Sustentabilidade como Ferramenta Estratégica Empresarial: Governança Corporativa e Aplicação do Triple Line Bottom na Masisa. **Rev. Adm. UFSM**, Santa Maria, v. 6, Edição especial, p. 827-841, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/8879>>. Último acesso em: 03 de setembro de 2020.

BENTES, Alexandre V.; CARNEIRO, Jorge; SILVA, Jorge F.; KIMURA, HERBERT. Multidimensional assessment of organizational performance: Integrating BSC and AHP. **Journal of Business Research**, n. 65, p. 1790-1799, 2012.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens; SIQUEIRA, José de Oliveira. Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do Método de Monte Carlo. **Caderno de Pesquisas de Administração**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 62-74, 1998. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/000981377>>. Último acesso em: 16 de julho de 2020.

CASAROTTO, Nelson; KOPITKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos: Matemática Financeira, Engenharia Econômica, Tomada de decisão, Estratégia Empresarial**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CASTRO, Henrique Gonçalves de; CARVALHO, Marly Monteiro de. Gerenciamento do portfólio de projetos: um estudo exploratório. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 283-296, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2010000200006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2010000200006&lng=en&nrm=iso)>. Último acesso em: 06 de julho de 2020.

CHAN, Yee-Ching Lilian. An Analytic Hierarchy Framework for Evaluating Balanced Scorecards of Healthcare Organizations. **Canadian Journal of Administrative Sciences**, v. 23, n. 2, p. 85-104, 2009.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COOPER, R.G. Perspective: The Stage-Gate Idea to Launch Process – Update, What’s New, and NexGen Systems. **The Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 8, p. 213-232, 2008.

COOPER, Robert; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Portfolio management for new product development: Results of an industry practices study. **R&D Management**. v. 31, n. 4, 2001. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-9310.00225>>. Último acesso em: 21 de julho de 2020.

DENCKER, Ada de Freitas Maneti. **Métodos e técnicas de pesquisa em turismo**. 4. ed. São Paulo: Futura, 2000.

FILHO, E. H. **Balanced Scorecard e a Gestão Estratégica: uma abordagem prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2017.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GITMAN, L. J. **Principles of managerial finance: brief**. 2. ed. Reading: Addison-Wesley, 2000.

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de Decisões em Cenários Complexos**. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

GRANT, E. L.; IRESON GRANT, W.; LEAVENWORTH, R. S. **Principles of Engineering Economy**. 6. ed. New York: The Ronald Press Company, 1976.

HUANG, Hao-Chen. Designing a knowledge-based system for strategic planning: A balanced scorecard perspective. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 1, p. 209-218. 2009.

JOVANOVIC, Jelena; KRIVOKAPIC, Zdravko. AHP in Implementation of Balanced Scorecard. **International Journal for Quality Research**, v. 2, n. 1, p. 59-67., 2008.

KAPLAN, R; NORTON, D. Having Trouble with Your Strategy? Then Map It. **Harvard Business Review**, p. 49-60, 2000. Disponível em: <<https://hbr.org/2000/09/having-trouble-with-your-strategy-then-map-it>>. Último acesso em: 24 de setembro de 2020.

KAPLAN, R; NORTON, D. Putting the Balanced Scorecard to Work. **Harvard Business Review**, p. 2-18, 1993. Disponível em: <<https://hbr.org/1993/09/putting-the-balanced-scorecard-to-work>>. Último acesso em: 23 de julho de 2020.

KAPLAN, R; NORTON, D. The Balanced Scorecard: the measures that drive performance. **Harvard Business Review**, p. 71-79, 1992. Disponível em: <<https://hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2>>. Último acesso em: 23 de julho de 2020.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **The Balanced Scorecard: Translating strategy into action**. Boston: Harvard Business School Press, 1996.

KASSAI, J. R. **Retorno de investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

KASSAI, José Roberto. **Conciliação entre a TIR e ROI: Uma abordagem matemática e contábil do retorno do investimento.** In: XV Congresso Brasileiro de Contabilidade, realizado pelo Conselho Federal de Contabilidade, no período de 20 a 25 de outubro de 1996. Fortaleza – CE. Disponível em: <<http://www.journals.usp.br/cest/article/view/5609/7139>>. Último acesso em: 14 de julho de 2020.

KERZNER, H. **O que os gerentes precisam saber sobre projetos.** 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

KERZNER, H. R. **Gestão de projetos: as melhores práticas.** Porto Alegre: Bookman, 3. ed. 2016.

KIMURA, Herbert; SUEN, Alberto Sanyuan. Ferramentas de análise gerencial baseadas em modelos de decisão multicriteriais. **RAE - eletrônica**, São Paulo, v. 2, n. 1, junho, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-56482003000100008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-56482003000100008&lng=en&nrm=iso)>. Último acesso em: 24 de junho de 2020.

LANZ, Luciano Q., LANZ, Renata. **Tipologias e uma proposta de classificação de projetos.** 2013. Disponível em: <<https://pmkb.com.br/artigos/tipologias-e-classificacao-de-projetos>>. Último acesso em: 24 de julho de 2020.

LARSON, E. W; GRAY, C. F. **Gerenciamento de projetos: o processo gerencial.** 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

MAGGESSI, K. M. F.; SACRAMENTO, K. T.; RODRIGUEZ, M. V. R. Y; FILHO, J. R. DE F. Proposta de um sistema de gestão de entregas estratégicas para a indústria de óleo e gás: abordagem integrada BSC e AHP. **Sistemas & Gestão**, v. 11, n. 3, p. 310-325, 3 nov. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.20985/1980-5160.2016.v11n3.1184>>. Último acesso em: 23 de julho de 2020.

MARQUEZAN, L. H. F; BRONDANI, G. Análise de investimentos. **Revista Eletrônica de Contabilidade.** Curso de Ciências Contábeis UFSM, v. 3, n. 1, janeiro 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/contabilidade/issue/view/320>>. Último acesso em: 23 de junho de 2020.

PATAH, Leandro Alves; CARVALHO, Marly Monteiro de. Alinhamento entre estrutura organizacional de projetos e estratégia de manufatura: uma análise comparativa de múltiplos casos. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 301-312, junho, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-530X2009000200012>>. Último acesso em: 10 de julho de 2020.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Guia PMBOK®: Um Guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos.** 6. ed. Pennsylvania: PMI, 2017.

RABECHINI JR., R.; CARVALHO, M.M. **Gerenciamento de projetos na prática: casos brasileiros.** São Paulo: Atlas, v. 1, 2006.

SAATY, T. L. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. **European Journal of Operational Research**, v. 24, n. 6, p. 19-43, 1994. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/25061950>>. Último acesso em 6 de julho de 2020.

SAATY, T. L. Relative Measurement and its Generalization in Decision Making: Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors - The Analytic Hierarchy/Network Process. **Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat.** v. 102, n. 2, p. 251–318, 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/280797284\\_Relative\\_measurement\\_and\\_its\\_generalization\\_in\\_decision\\_making\\_why\\_pairwise\\_comparisons\\_are\\_central\\_in\\_mathematics\\_for\\_the\\_measurement\\_of\\_intangible\\_factors\\_the\\_analytic\\_hierarchy\\_network\\_process](https://www.researchgate.net/publication/280797284_Relative_measurement_and_its_generalization_in_decision_making_why_pairwise_comparisons_are_central_in_mathematics_for_the_measurement_of_intangible_factors_the_analytic_hierarchy_network_process)>. Último acesso em: 15 de julho de 2020.

SCORSOLINI-COMIN, Fabio. Missão, Visão e Valores como Marcas do Discurso nas Organizações de Trabalho. **Psico**. v. 43, n. 3, p. 325-333, Universidade Federal do Triângulo Mineiro Uberaba, MG, Brasil, Jul/Set, 2012. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/7988/8232>>. Último acesso em 14 de julho de 2020.

SHARMA, M.; BHAGWAT, R. An integrated BSC-AHP approach for supply chain management evaluation. **Measuring Business Excellence**, v. 11, n. 3, p. 57-68, 2007.

SILVA, Amanda C. S.; NASCIMENTO, Leita P. A. S.; BELDERRAIN, Mischel C. N. Método de Apoio Multicritério à decisão na seleção e priorização de portfólio de projetos. In: 13º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA - XIII ENCITA 2007. **Anais do XIII ENCITA 2007**. Outubro, 2007.

SILVÉRIO, A. A. **Seleção de projetos de investimento a partir do método multicritério AHP: um caso do setor de energia**. 2012. 86 f. Dissertação de Mestrado em Administração – Gestão de Projetos, Universidade Nove de Julho, São Paulo, dezembro, 2012.

SOUZA, J. S. **Proposta de uma Sistemática para Análise Multicriterial de Investimentos**. 2008. 164 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

SOUZA, Joana Siqueira de; NETO, Francisco José Kliemann; FILOMENA, Tiago Pascoal. Definição de portfólio de investimentos em uma empresa usando análise multicriterial. **Revista Produção Online**, v.10, n.1, p. 166-197, mar. de 2010. Disponível em: <<http://www.producaoonline.org.br/index.php/rpo/article/view/409>>. Último acesso em: 10 de julho de 2020.

TRIANAPHYLLOU, E. **Multi-Criteria Decision Making Methods: a comparative study**. 1. ed. New York: Springer, 2000.

VARMA, S.; WADHWA, S.; DESHMUKH, S. G. Application of analytical hierarchy process to balanced scorecard. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, v. 20, n. 3, p. 343-356, 2008.

VARGAS, R. V. (2010), Utilizando a programação multicritério (Analytic Hierarchy Process) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio, In: PMI Global Congress, 2010,

Washington, DC, EUA. **Anais...** Alexandria, VA, EUA: Project Management Institute (PMI), p. 1-22, disponível em: <<https://ricardo-vargas.com/pt/articles/analytic-hierarchy-process/>>. Último acesso em: 23 de junho de 2020.

VILAS BOAS, C. L. **Modelo multicritério de apoio à decisão aplicado ao uso múltiplo de reservatórios: Estudo da Barragem do Ribeiro João Leite**. 2006. 145 f. Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade de Brasília, Distrito Federal, novembro, 2006.

WRIGHT, P.; KROLL, M. J.; PARNELL, J. **Administração Estratégica**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

## APÊNDICE A – MATRIZES DE COMPARAÇÃO DOS INDICADORES

**Tabela A - 1 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo aumentar a rentabilidade**

	EBITDA	PMSO	T
EBITDA	1	5	0,833
PMSO	1/5	1	0,167
RC	0,000		

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela A - 2 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo aumentar o marketshare**

	Marketshare	T
Marketshare	1	1,000
RC	0,000	

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela A - 3 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo aumentar satisfação do cliente**

	Índice de Satisfação (NPS)	T
Índice de Satisfação (NPS)	1	1,000
RC	0,000	

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela A - 4 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo alcançar padrão de eficiência das empresas líderes do setor atuante**

	Unidade/ hora	Redução de custos	Qualidade de produto	T
Produção/hora	1	7	5	0,731
Custo/un	1/7	1	1/3	0,081
% de Rejeição	1/5	3	1	0,188
RC	0,062			

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela A - 5 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo zerar acidentes graves/fatais**

	Taxa de gravidade	T
Taxa de gravidade	1	1,000
RC	0,000	

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela A - 6 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo promover transformação digital**

	Investimento em tecnologia digital	T
Investimento em tecnologia digital	1	1,000
RC	0,000	

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela A - 7 – Matriz de comparação de indicadores relativa ao objetivo melhorar relações no ambiente de trabalho**

	Nota GPTW	Horas de absenteísmo	T
Nota GPTW	1	3	0,750
Horas de absenteísmo	1/3	1	0,250
RC	0,000		

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

## APÊNDICE B – MATRIZES DE COMPARAÇÃO DOS PROJETOS

**Tabela B - 1 – Matriz de comparação de projetos relativa ao indicador EBITDA**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	3	7	5	7	7	7	9
<b>Projeto B</b>	1/3	1	7	5	7	5	5	7
<b>Projeto C</b>	1/7	1/7	1	2	2	1/3	1/3	2
<b>Projeto D</b>	1/5	1/5	1/2	1	3	1/5	1/3	3
<b>Projeto E</b>	1/7	1/7	1/2	1/3	1	1/3	3	3
<b>Projeto F</b>	1/7	1/5	3	5	3	1	3	5
<b>Projeto G</b>	1/7	1/5	3	3	1/3	1/3	1	3
<b>Projeto H</b>	1/9	1/7	1/2	1/3	1/3	1/5	1/3	1
<b>Projeto I</b>	1/7	1/5	3	3	1/3	1/3	1/5	3
<b>Projeto J</b>	1/7	1/5	3	3	1/3	1/3	1/3	3
<b>Projeto K</b>	1/5	1/3	5	5	3	5	5	5
<b>Projeto L</b>	1/9	1/9	1	1/3	1/5	1/5	1/3	1/5
<b>Projeto M</b>	1/9	1/9	1	1/3	1/5	1/5	1/3	1/5
<b>Projeto N</b>	1/5	1/3	3	5	3	3	3	5
<b>Projeto O</b>	1/5	1/3	3	3	3	3	3	5
<b>RC</b>	0,099							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	7	7	5	9	9	5	5	0,246
<b>Projeto B</b>	5	5	3	9	9	3	3	0,172
<b>Projeto C</b>	1/3	1/3	1/5	1	1	1/3	1/3	0,023
<b>Projeto D</b>	1/3	1/3	1/5	3	3	1/5	1/3	0,025
<b>Projeto E</b>	3	3	1/3	5	5	1/3	1/3	0,037
<b>Projeto F</b>	3	3	1/5	5	5	1/3	1/3	0,060
<b>Projeto G</b>	5	3	1/5	3	3	1/3	1/3	0,040
<b>Projeto H</b>	1/3	1/3	1/5	5	5	1/5	1/5	0,018
<b>Projeto I</b>	1	1/3	1/5	3	3	1/5	1/3	0,027
<b>Projeto J</b>	3	1	1/5	3	3	1/5	1/3	0,032
<b>Projeto K</b>	5	5	1	7	7	3	3	0,126
<b>Projeto L</b>	1/3	1/3	1/7	1	1	1/5	1/5	0,013
<b>Projeto M</b>	1/3	1/3	1/7	1	1	1/7	1/5	0,012
<b>Projeto N</b>	5	5	1/3	5	7	1	3	0,096
<b>Projeto O</b>	3	3	1/3	5	5	1/3	1	0,073

**RC**

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 2 – Matriz de comparação de projetos relativa ao indicador PMSO**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	4	9	5	7	7	7	9
<b>Projeto B</b>	1/4	1	7	7	6	7	7	8
<b>Projeto C</b>	1/9	1/7	1	1	1/3	1/5	1	3
<b>Projeto D</b>	1/5	1/7	1	1	1/5	1/7	1/3	2
<b>Projeto E</b>	1/7	1/6	3	5	1	1/3	1/3	3
<b>Projeto F</b>	1/7	1/7	5	7	3	1	2	5
<b>Projeto G</b>	1/7	1/7	1	3	3	1/2	1	3
<b>Projeto H</b>	1/9	1/8	1/3	1/2	1/3	1/5	1/3	1
<b>Projeto I</b>	1/8	1/5	2	1	4	1	3	5
<b>Projeto J</b>	1/3	1/3	9	3	7	3	3	7
<b>Projeto K</b>	1/2	1/2	7	2	8	1	7	7
<b>Projeto L</b>	1/7	1/8	5	1	1/3	1/2	1	1
<b>Projeto M</b>	1/8	1/9	5	1	1/3	1/2	1	1
<b>Projeto N</b>	1/2	1/3	7	8	8	3	7	9
<b>Projeto O</b>	1/3	1/8	2	1	1	1/2	1	2
<b>RC</b>	0,084							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	8	3	2	7	8	2	3	0,205
<b>Projeto B</b>	5	3	2	8	9	3	8	0,182
<b>Projeto C</b>	1/2	1/9	1/7	1/5	1/5	1/7	1/2	0,015
<b>Projeto D</b>	1	1/3	1/2	1	1	1/8	1	0,021
<b>Projeto E</b>	1/4	1/7	1/8	3	3	1/8	1	0,027
<b>Projeto F</b>	1	1/3	1	2	2	1/3	2	0,054
<b>Projeto G</b>	1/3	1/3	1/7	1	1	1/7	1	0,027
<b>Projeto H</b>	1/5	1/7	1/7	1	1	1/9	1/2	0,013
<b>Projeto I</b>	1	1/3	1/2	1	3	1/7	1	0,040
<b>Projeto J</b>	3	1	1	3	5	1/2	5	0,098
<b>Projeto K</b>	2	1	1	5	5	1/3	2	0,091
<b>Projeto L</b>	1	1/3	1/5	1	4	1/5	1	0,028
<b>Projeto M</b>	1/3	1/5	1/5	1/4	1	1/7	1	0,020
<b>Projeto N</b>	7	2	3	5	7	1	4	0,150
<b>Projeto O</b>	1	1/5	1/2	1	1	1/4	1	0,029
<b>RC</b>								

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 3 – Matriz de comparação de projetos relativa ao indicador marketshare**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	1	9	7	3	1	7	7
<b>Projeto B</b>	1	1	9	9	2	5	8	9
<b>Projeto C</b>	1/9	1/9	1	1	1/7	1/9	1	1
<b>Projeto D</b>	1/7	1/9	1	1	1/7	1/9	1/4	1
<b>Projeto E</b>	1/3	1/2	7	7	1	2	5	8
<b>Projeto F</b>	1	1/5	9	9	1/2	1	9	9
<b>Projeto G</b>	1/7	1/8	1	4	1/5	1/9	1	4
<b>Projeto H</b>	1/7	1/9	1	1	1/8	1/9	1/4	1
<b>Projeto I</b>	1/7	1/5	3	5	1/6	1/7	1/3	5
<b>Projeto J</b>	1/7	1/4	3	3	1/7	1/7	1	3
<b>Projeto K</b>	1/7	1/7	5	3	1/7	1/8	1/2	3
<b>Projeto L</b>	1/9	1/9	1	1	1/9	1/9	1/2	1
<b>Projeto M</b>	1/8	1/9	1	1	1/9	1/9	1/3	1
<b>Projeto N</b>	1/3	1/5	7	8	1/3	1/6	7	8
<b>Projeto O</b>	1/6	1/6	4	7	1/6	1/8	3	5
<b>RC</b>	0,099							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	7	7	7	9	8	3	6	0,175
<b>Projeto B</b>	5	4	7	9	9	5	6	0,195
<b>Projeto C</b>	1/3	1/3	1/5	1	1	1/7	1/4	0,014
<b>Projeto D</b>	1/5	1/3	1/3	1	1	1/8	1/7	0,012
<b>Projeto E</b>	6	7	7	9	9	3	6	0,147
<b>Projeto F</b>	7	7	8	9	9	6	8	0,160
<b>Projeto G</b>	3	1	2	2	3	1/7	1/3	0,030
<b>Projeto H</b>	1/5	1/3	1/3	1	1	1/8	1/5	0,013
<b>Projeto I</b>	1	3	2	6	6	1/5	1	0,039
<b>Projeto J</b>	1/3	1	1/2	2	4	1/3	1	0,029
<b>Projeto K</b>	1/2	2	1	2	2	1/5	1	0,029
<b>Projeto L</b>	1/6	1/2	1/2	1	1	1/9	1/6	0,013
<b>Projeto M</b>	1/6	1/4	1/2	1	1	1/9	1/5	0,013
<b>Projeto N</b>	5	3	5	9	9	1	2	0,088
<b>Projeto O</b>	1	1	1	6	5	1/2	1	0,044
<b>RC</b>								

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 4 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador índice de satisfação (NPS)**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	1/6	1	1/2	1/9	1/9	1	2
<b>Projeto B</b>	6	1	7	8	2	1	7	9
<b>Projeto C</b>	1	1/7	1	1	1/9	1/9	1	1
<b>Projeto D</b>	2	1/8	1	1	1/9	1/9	1/3	1
<b>Projeto E</b>	9	1/2	9	9	1	3	7	7
<b>Projeto F</b>	9	1	9	9	1/3	1	9	9
<b>Projeto G</b>	1	1/7	1	3	1/7	1/9	1	1
<b>Projeto H</b>	1/2	1/9	1	1	1/7	1/9	1	1
<b>Projeto I</b>	3	1/9	2	2	1/5	1/8	2	1
<b>Projeto J</b>	2	1/7	1	3	1/7	1/8	4	1
<b>Projeto K</b>	5	1/4	3	3	1/6	1/6	5	1/2
<b>Projeto L</b>	1	1/9	1	1	1/9	1/9	1	1
<b>Projeto M</b>	1	1/9	1	1	1/9	1/9	1	1
<b>Projeto N</b>	1/2	1/8	3	5	1/7	1/8	3	3
<b>Projeto O</b>	7	1/5	4	5	1/5	1/7	3	5
<b>RC</b>	0,072							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	1/3	1/2	1/5	1	1	2	1/7	0,020
<b>Projeto B</b>	9	7	4	9	9	8	5	0,210
<b>Projeto C</b>	1/2	1	1/3	1	1	1/3	1/4	0,020
<b>Projeto D</b>	1/2	1/3	1/3	1	1	1/5	1/5	0,017
<b>Projeto E</b>	5	7	6	9	9	7	5	0,209
<b>Projeto F</b>	8	8	6	9	9	8	7	0,210
<b>Projeto G</b>	1/2	1/4	1/5	1	1	1/3	1/3	0,020
<b>Projeto H</b>	1	1	2	1	1	1/3	1/5	0,023
<b>Projeto I</b>	1	1	1/4	1	1	3	1/5	0,031
<b>Projeto J</b>	1	1	1/3	1	1	1/2	1/3	0,028
<b>Projeto K</b>	4	3	1	4	4	1	3	0,062
<b>Projeto L</b>	1	1	1/4	1	1	1/2	1/4	0,021
<b>Projeto M</b>	1	1	1/4	1	1	1	1/5	0,022
<b>Projeto N</b>	1/3	2	1	2	1	1	1/3	0,035
<b>Projeto O</b>	5	3	1/3	4	5	3	1	0,072
<b>RC</b>								

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 5 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador produção/hora**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	3	7	6	9	9	5	9
<b>Projeto B</b>	1/3	1	5	5	7	7	5	7
<b>Projeto C</b>	1/7	1/5	1	1/3	1	1	1/5	1/3
<b>Projeto D</b>	1/6	1/5	3	1	5	5	3	5
<b>Projeto E</b>	1/9	1/7	1	1/5	1	1	1/3	1
<b>Projeto F</b>	1/9	1/7	1	1/5	1	1	1/3	1/3
<b>Projeto G</b>	1/5	1/5	5	1/3	3	3	1	5
<b>Projeto H</b>	1/9	1/7	3	1/5	1	3	1/5	1
<b>Projeto I</b>	1/7	1/5	1	1/5	3	3	1/3	3
<b>Projeto J</b>	1/5	1/3	1	1/3	3	5	1/3	5
<b>Projeto K</b>	1/9	1/7	1	1/5	3	1	1/3	1
<b>Projeto L</b>	1/9	1/9	1	1/5	1	1	1/3	1
<b>Projeto M</b>	1/9	1/9	1	1/5	1	1	1/3	1
<b>Projeto N</b>	3	5	7	7	9	9	9	9
<b>Projeto O</b>	1/5	1/3	5	5	5	5	3	7
<b>RC</b>	0,098							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	7	5	9	9	9	1/3	5	0,199
<b>Projeto B</b>	5	3	7	9	9	1/5	3	0,137
<b>Projeto C</b>	1	1	1	1	1	1/7	1/5	0,020
<b>Projeto D</b>	5	3	5	5	5	1/7	1/5	0,068
<b>Projeto E</b>	1/3	1/3	1/3	1	1	1/9	1/5	0,016
<b>Projeto F</b>	1/3	1/5	1	1	1	1/9	1/5	0,016
<b>Projeto G</b>	3	3	3	3	3	1/9	1/3	0,051
<b>Projeto H</b>	1/3	1/5	1	1	1	1/9	1/7	0,018
<b>Projeto I</b>	1	1/3	1	3	3	1/9	1/3	0,029
<b>Projeto J</b>	3	1	3	5	5	1/5	1/3	0,047
<b>Projeto K</b>	1	1/3	1	1	1	1/7	1/3	0,021
<b>Projeto L</b>	1/3	1/5	1	1	1	1/9	1/5	0,017
<b>Projeto M</b>	1/3	1/5	1	1	1	1/9	1/7	0,016
<b>Projeto N</b>	9	5	7	9	9	1	7	0,256
<b>Projeto O</b>	3	3	3	5	7	1/7	1	0,089
<b>RC</b>								

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 6 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador custo/unidade**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	2	9	9	9	9	7	8
<b>Projeto B</b>	1/2	1	7	9	9	9	7	7
<b>Projeto C</b>	1/9	1/7	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto D</b>	1/9	1/9	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto E</b>	1/9	1/9	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto F</b>	1/9	1/9	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto G</b>	1/7	1/7	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto H</b>	1/8	1/7	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto I</b>	1/9	1/9	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto J</b>	1/8	1/7	3	3	3	3	2	2
<b>Projeto K</b>	1/7	1/5	5	6	7	7	8	8
<b>Projeto L</b>	1/9	1/9	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto M</b>	1/9	1/9	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto N</b>	1/7	1/5	9	9	8	9	8	9
<b>Projeto O</b>	1/9	1/9	1	1	1	1	1	1
<b>RC</b>	0,097							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	9	8	7	9	9	7	9	0,256
<b>Projeto B</b>	9	7	5	9	9	5	9	0,216
<b>Projeto C</b>	1	1/3	1/5	1	1	1/9	1	0,021
<b>Projeto D</b>	1	1/3	1/6	1	1	1/9	1	0,021
<b>Projeto E</b>	1	1/3	1/7	1	1	1/8	1	0,021
<b>Projeto F</b>	1	1/3	1/7	1	1	1/9	1	0,020
<b>Projeto G</b>	1	1/2	1/8	1	1	1/8	1	0,022
<b>Projeto H</b>	1	1/2	1/8	1	1	1/9	1	0,021
<b>Projeto I</b>	1	1/2	1/7	1	1	1/8	1	0,021
<b>Projeto J</b>	2	1	1/5	2	3	1/6	3	0,044
<b>Projeto K</b>	7	5	1	9	9	3	9	0,139
<b>Projeto L</b>	1	1/2	1/9	1	1	1/9	1	0,021
<b>Projeto M</b>	1	1/3	1/9	1	1	1/9	1	0,020
<b>Projeto N</b>	8	6	1/3	9	9	1	9	0,136
<b>Projeto O</b>	1	1/3	1/9	1	1	1/9	1	0,020
<b>RC</b>								

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 7 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador % de rejeição**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	2	3	3	5	5	1/6	1/2
<b>Projeto B</b>	1/2	1	1	1/3	1	2	1/5	1/3
<b>Projeto C</b>	1/3	1	1	1/3	1	1	1/3	1/3
<b>Projeto D</b>	1/3	3	3	1	1	1	1/4	1/4
<b>Projeto E</b>	1/5	1	1	1	1	1	1/4	1/4
<b>Projeto F</b>	1/5	1/2	1	1	1	1	1/6	1/5
<b>Projeto G</b>	6	5	3	4	4	6	1	1
<b>Projeto H</b>	2	3	3	4	4	5	1	1
<b>Projeto I</b>	2	2	2	2	1	2	1/3	1/2
<b>Projeto J</b>	5	6	5	5	5	5	2	6
<b>Projeto K</b>	1/2	1	5	1	1	1	1	1/2
<b>Projeto L</b>	1	1	1	1	1	1	1/5	1/5
<b>Projeto M</b>	1	1	1	1	1	1	1/4	1/5
<b>Projeto N</b>	4	5	6	4	4	4	1	3
<b>Projeto O</b>	4	4	4	5	4	5	1/2	1
<b>RC</b>	0,081							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	1/2	1/5	2	1	1	1/4	1/4	0,048
<b>Projeto B</b>	1/2	1/6	1	1	1	1/5	1/4	0,027
<b>Projeto C</b>	1/2	1/5	1/5	1	1	1/6	1/4	0,023
<b>Projeto D</b>	1/2	1/5	1	1	1	1/4	1/5	0,032
<b>Projeto E</b>	1	1/5	1	1	1	1/4	1/4	0,028
<b>Projeto F</b>	1/2	1/5	1	1	1	1/4	1/5	0,024
<b>Projeto G</b>	3	1/2	1	5	4	1	2	0,121
<b>Projeto H</b>	2	1/6	2	5	5	1/3	1	0,091
<b>Projeto I</b>	1	1/6	1/6	1	1	1/4	1/4	0,037
<b>Projeto J</b>	6	1	4	5	6	1	5	0,197
<b>Projeto K</b>	6	1/4	1	5	5	1/2	2	0,065
<b>Projeto L</b>	1	1/5	1/5	1	1	1/9	1/4	0,026
<b>Projeto M</b>	1	1/6	1/5	1	1	1/9	1/3	0,026
<b>Projeto N</b>	4	1	2	9	9	1	7	0,172
<b>Projeto O</b>	4	1/5	1/2	4	3	1/7	1	0,084
<b>RC</b>								

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 8 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador taxa de gravidade**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	5	5	4	5	4	4	5
<b>Projeto B</b>	1/5	1	1/3	1	1	1/2	1/2	1
<b>Projeto C</b>	1/5	3	1	1	1	1/2	1	1
<b>Projeto D</b>	1/4	1	1	1	1	1/2	1	1
<b>Projeto E</b>	1/5	1	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto F</b>	1/4	2	2	2	1	1	1/3	1/2
<b>Projeto G</b>	1/4	2	1	1	1	3	1	1
<b>Projeto H</b>	1/5	1	1	1	1	2	1	1
<b>Projeto I</b>	1/5	1	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto J</b>	1/2	4	3	3	3	1	3	3
<b>Projeto K</b>	1/4	1	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto L</b>	1/4	1	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto M</b>	1/5	1	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto N</b>	1/3	1	1	1	1	1	1	1
<b>Projeto O</b>	1/5	1	1	1	1	1	1	1
<b>RC</b>	0,045							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	5	2	4	4	5	3	5	0,225
<b>Projeto B</b>	1	1/4	1	1	1	1	1	0,041
<b>Projeto C</b>	1	1/3	1	1	1	1	1	0,051
<b>Projeto D</b>	1	1/3	1	1	1	1	1	0,048
<b>Projeto E</b>	1	1/3	1	1	1	1	1	0,050
<b>Projeto F</b>	1	1	1	1	1	1	1	0,055
<b>Projeto G</b>	1	1/3	1	1	1	1	1	0,057
<b>Projeto H</b>	1	1/3	1	1	1	1	1	0,052
<b>Projeto I</b>	1	1	1	1	1	2	1/3	0,052
<b>Projeto J</b>	1	1	1	1	1	2	1/2	0,090
<b>Projeto K</b>	1	1	1	1	1	3	1/3	0,054
<b>Projeto L</b>	1	1	1	1	1	4	1/2	0,057
<b>Projeto M</b>	1	1	1	1	1	3	1/3	0,053
<b>Projeto N</b>	1/2	1/2	1/3	1/4	1/3	1	1/3	0,037
<b>Projeto O</b>	3	2	3	2	3	3	1	0,078
<b>RC</b>								

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 9 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador investimento em tecnologia digital**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	1	3	1/5	1/5	1/3	5	5
<b>Projeto B</b>	1	1	3	1/5	1/5	1/3	5	5
<b>Projeto C</b>	1/3	1/3	1	1/7	1/7	1/5	3	3
<b>Projeto D</b>	5	5	7	1	1	3	9	9
<b>Projeto E</b>	5	5	7	1	1	3	9	9
<b>Projeto F</b>	3	3	5	1/3	1/3	1	7	7
<b>Projeto G</b>	1/5	1/5	1/3	1/9	1/9	1/7	1	1
<b>Projeto H</b>	1/5	1/5	1/3	1/9	1/9	1/7	1	1
<b>Projeto I</b>	5	5	7	1	1	3	9	9
<b>Projeto J</b>	3	3	5	1/3	1/3	1	7	7
<b>Projeto K</b>	1/3	1/3	1	1/7	1/7	1/5	3	3
<b>Projeto L</b>	5	5	7	1	1	3	9	9
<b>Projeto M</b>	5	5	7	1	1	3	9	9
<b>Projeto N</b>	3	3	5	1/3	1/3	1	7	7
<b>Projeto O</b>	1/5	1/5	1/3	1/9	1/9	1/7	1	1
<b>RC</b>	0,025							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	1/5	1/3	3	1/5	1/5	1/3	5	0,033
<b>Projeto B</b>	1/5	1/3	3	1/5	1/5	1/3	5	0,033
<b>Projeto C</b>	1/7	1/5	1	1/7	1/7	1/5	3	0,018
<b>Projeto D</b>	1	3	7	1	1	3	9	0,135
<b>Projeto E</b>	1	3	7	1	1	3	9	0,135
<b>Projeto F</b>	1/3	1	5	1/3	1/3	1	7	0,064
<b>Projeto G</b>	1/9	1/7	1/3	1/9	1/9	1/7	1	0,010
<b>Projeto H</b>	1/9	1/7	1/3	1/9	1/9	1/7	1	0,010
<b>Projeto I</b>	1	3	7	1	1	3	9	0,135
<b>Projeto J</b>	1/3	1	5	1/3	1/3	1	7	0,064
<b>Projeto K</b>	1/7	1/5	1	1/7	1/7	1/5	3	0,018
<b>Projeto L</b>	1	3	7	1	1	3	9	0,135
<b>Projeto M</b>	1	3	7	1	1	3	9	0,135
<b>Projeto N</b>	1/3	1	5	1/3	1/3	1	7	0,064
<b>Projeto O</b>	1/9	1/7	1/3	1/9	1/9	1/7	1	0,010
<b>RC</b>								

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 10 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador nota GPTW**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	1	1/9	1/5	1	1	1/5	1/7
<b>Projeto B</b>	9	1	1/9	1/5	1	1	1/5	1/7
<b>Projeto C</b>	9	9	1	5	9	9	5	3
<b>Projeto D</b>	5	5	1/5	1	5	5	1	1/3
<b>Projeto E</b>	1	1	1/9	1/5	1	1	1/5	1/7
<b>Projeto F</b>	1	1	1/9	1/5	1	1	1/5	1/7
<b>Projeto G</b>	5	5	1/5	1	5	5	1	1/3
<b>Projeto H</b>	7	7	1/3	3	7	7	3	1
<b>Projeto I</b>	1	1	1/9	1/5	1	1	1/5	1/7
<b>Projeto J</b>	1	1	1/9	1/5	1	1	1/5	1/7
<b>Projeto K</b>	5	5	1/5	1	5	5	1	1/3
<b>Projeto L</b>	9	9	1	5	9	9	5	3
<b>Projeto M</b>	5	5	1/5	1	5	5	1	1/3
<b>Projeto N</b>	1	1	1/9	1/5	1	1	1/5	1/7
<b>Projeto O</b>	9	9	1	5	9	9	5	3
<b>RC</b>	0,046							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	1	1	1/5	1/9	1/5	1	1/9	0,015
<b>Projeto B</b>	1	1	1/5	1/9	1/5	1	1/9	0,017
<b>Projeto C</b>	9	9	5	1	5	9	1	0,186
<b>Projeto D</b>	5	5	1	1/5	1	5	1/5	0,057
<b>Projeto E</b>	1	1	1/5	1/9	1/5	1	1/9	0,015
<b>Projeto F</b>	1	1	1/5	1/9	1/5	1	1/9	0,015
<b>Projeto G</b>	5	5	1	1/5	1	5	1/5	0,057
<b>Projeto H</b>	7	7	3	1/3	3	7	1/3	0,107
<b>Projeto I</b>	1	1	1/5	1/9	1/5	1	1/9	0,015
<b>Projeto J</b>	1	1	1/5	1/9	1/5	1	1/9	0,015
<b>Projeto K</b>	5	5	1	1/5	1	5	1/5	0,057
<b>Projeto L</b>	9	9	5	1	5	9	1	0,186
<b>Projeto M</b>	5	5	1	1/5	1	5	1/5	0,057
<b>Projeto N</b>	1	1	1/5	1/9	1/5	1	1/9	0,015
<b>Projeto O</b>	9	9	5	1	5	9	1	0,186
<b>RC</b>								

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Tabela B - 11 – Matriz de comparação dos projetos relativa ao indicador horas de absenteísmo**

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Projeto F	Projeto G	Projeto H
<b>Projeto A</b>	1	1	1/7	1/3	1	1	1/5	1/9
<b>Projeto B</b>	1	1	1/7	1/3	1	1	1/5	1/9
<b>Projeto C</b>	7	7	1	5	7	7	3	1/3
<b>Projeto D</b>	3	3	1/5	1	3	3	1/3	1/7
<b>Projeto E</b>	1	1	1/7	1/3	1	1	1/5	1/9
<b>Projeto F</b>	1	1	1/7	1/3	1	1	1/5	1/9
<b>Projeto G</b>	5	5	1/3	3	5	5	1	1/5
<b>Projeto H</b>	9	9	3	7	9	9	5	1
<b>Projeto I</b>	1	1	1/7	1/3	1	1	1/5	1/9
<b>Projeto J</b>	1	1	1/7	1/3	1	1	1/5	1/9
<b>Projeto K</b>	3	3	1/5	1	3	3	1/3	1/7
<b>Projeto L</b>	5	5	1/3	3	5	5	1	1/5
<b>Projeto M</b>	7	7	1	5	7	7	3	1/3
<b>Projeto N</b>	1	1	1/7	1/3	1	1	1/5	1/9
<b>Projeto O</b>	9	9	3	7	9	9	5	1
<b>RC</b>	0,039							

	Projeto I	Projeto J	Projeto K	Projeto L	Projeto M	Projeto N	Projeto O	T
<b>Projeto A</b>	1	1	1/3	1/5	1/7	1	1/9	0,016
<b>Projeto B</b>	1	1	1/3	1/5	1/7	1	1/9	0,016
<b>Projeto C</b>	7	7	5	3	1	7	1/3	0,125
<b>Projeto D</b>	3	3	1	1/3	1/5	3	1/7	0,037
<b>Projeto E</b>	1	1	1/3	1/5	1/7	1	1/9	0,016
<b>Projeto F</b>	1	1	1/3	1/5	1/7	1	1/9	0,016
<b>Projeto G</b>	5	5	3	1	1/3	5	1/5	0,070
<b>Projeto H</b>	9	9	7	5	3	9	1	0,211
<b>Projeto I</b>	1	1	1/3	1/5	1/7	1	1/9	0,016
<b>Projeto J</b>	1	1	1/3	1/5	1/7	1	1/9	0,016
<b>Projeto K</b>	3	3	1	1/3	1/5	3	1/7	0,037
<b>Projeto L</b>	5	5	3	1	1/3	5	1/5	0,070
<b>Projeto M</b>	7	7	5	3	1	7	1/3	0,125
<b>Projeto N</b>	1	1	1/3	1/5	1/7	1	1/9	0,016
<b>Projeto O</b>	9	9	7	5	3	9	1	0,211

**RC**

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)