

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI

MARCELO CORDEIRO PAIVA

**MODELO DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO PARA A SELEÇÃO DE
PROJETOS, TENDO COMO CRITÉRIO A MAXIMIZAÇÃO DO ÍNDICE EBIT**

São Bernardo do Campo

2013

MARCELO CORDEIRO PAIVA

**MODELO DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO PARA A SELEÇÃO DE
PROJETOS, TENDO COMO CRITÉRIO A MAXIMIZAÇÃO DO ÍNDICE EBIT**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro Universitário da FEL, para obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica. Área de produção, orientado pelo Prof. Dr. Alexandre Augusto Massote.

São Bernardo do Campo

2013



Centro Universitário de Foz de Iguaçu

APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO ATA DA BANCA JULGADORA

PGM-10

Programa de Mestrado de Engenharia Mecânica

Aluno: Marcelo Cordeiro Paiva

Matrícula: 210116-0

Título do Trabalho: Modelo de apoio à tomada de decisão para a seleção de projetos, tendo como critério a maximização do índice EBIT.

Área de Concentração: Produção

ORIGINAL ASSINADA

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Augusto Massote

Data da realização da defesa: 15/05/2013

A Banca Julgadora abaixo-assinada atribuiu ao aluno o seguinte:

APROVADO ☒

REPROVADO ☐

São Bernardo do Campo, 15 de Maio de 2013.

MEMBROS DA BANCA JULGADORA

Prof. Dr. Alexandre Augusto Massote

Ass.: _____

Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf

Ass.: _____

Prof. Dr. Mardus Fabius Henriques de Carvalho

Ass.: _____

VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO

ENDOSSO DO ORIENTADOR APÓS A INCLUSÃO DAS
RECOMENDAÇÕES DA BANCA EXAMINADORA

Aprovação do Coordenador do Programa de Pós-graduação

Prof. Dr. Agenor de Toledo Fleury

Dedico este trabalho ao meu orientador, aos meus pais, à minha família e aos meus amigos por terem participado da minha formação na vida pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Dr. Alexandre Augusto Massote, que me proporcionou enriquecedores e crescentes desafios aliados ao seu profundo conhecimento sobre o tema desenvolvido.

Ao professor Marcius Fabius Henriques de Carvalho, pela oportunidade de estudo, pesquisa, credibilidade, motivação e orientação.

Ao professor Ms. Diogo Martins Gonçalves Morais pelas valiosas contribuições que ajudaram no desenvolvimento e aperfeiçoamento deste estudo.

Gostaria também de agradecer aos meus pais, por tudo que sou hoje, pelo muito que fizeram por mim, permitindo sempre que todas as condições necessárias para que eu buscasse meus sonhos fossem oferecidas.

Aos professores e funcionários do Departamento de Mestrado de Engenharia Mecânica da FEI.

*Determinação, coragem e autoconfiança
são fatores decisivos para o sucesso.
Se estamos possuídos por uma inabalável
determinação, conseguiremos superá-los.
Independentemente das circunstâncias, devemos
ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.*

Dalai Lama

RESUMO

Impulsionadas por uma crescente condição competitiva, grande número de empresas esta mudando a forma de medir seu desempenho. Os indicadores das empresas não devem ficar restritos aos índices financeiros,mas sim assumirem a necessidade de um constante alinhamento e integração entre os indicadores financeiros e não financeiros, fazendo com que ocorra também integração entre todos os departamentos. O uso do sistema de medição dos indicadores para gerenciar o desempenho das organizações apresenta algumas limitações, tais como a dificuldade de gestores em relacionar indicadores de processos com índices financeiros, assim como uma abundância de indicadores que impedem os gestores de tomar as decisões corretas sobre quais projetos e investimentos devem ser priorizados para que a organização consiga melhorar o desempenho estabelecido. Desta forma, este trabalho foca o desenvolvimento de um modelo matemático tendo como objetivo a maximização do índice EBIT, baseado no inter-relacionamento e hierarquia entre as métricas que forneça uma visão mais equilibrada, permitindo que os gestores vizualizem as melhores decisões quanto aos projetos de melhorias e investimentos, e que possibilite melhor resultado para a organização, tendo como critério, a maximização do índice financeiro EBIT.

Palavras-chave: Indicadores de desempenho. Hierarquia de métricas. Integração de métricas, programação linear, indicadores, índices, EBIT, EBITDA.

ABSTRACT

Driven by an increasingly competitive condition, a growing number of companies are changing the way they measure their performance. The indicators of undertakings should not be restricted to financial ratios and should assume the necessity of having a steadfast alignment and integration between financial and nonfinancial indicators, allowing it also to integrate all departments. The use of performance measurement system to manage the performance of organizations have some limitations such as the difficulty for managers to relate the indicators of its processes with financial ratios, as well as an abundance of indicators that prevent managers from taking the right decisions about which projects and investments should be prioritized so that organization can improve its performance established. Thus this work focuses on developing of a mathematical model with the objective of maximizing the EBIT, based on the inter-relationship and hierarchy between the metrics that provide a more balanced view allowing managers visualize the best decisions regarding improvement projects and investments allowing best outcome for the organization in financial metrics EBIT.

Keywords: Performance indicators. Metrics hierarchy. Integration metrics, Linear programming, indicators, index, EBIT, EBITDA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais etapas do processo de administração estratégica	32
Figura 2 - Composição de índice e indicadores.....	37
Figura 3 - A Hierarquia de Métricas da Cadeia de Suprimentos.....	52
Figura 4 - Etapas para construção dos modelos de otimização	55
Figura 5 - Hierarquia de métricas da empresa em estudo.....	70
Figura 6 - Hierarquia de métricas da empresa em estudo.....	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Valores obtidos do EBIT (%) para os vários cenários com as respectivas quantidades de projetos	82
Gráfico 2 – Valores obtidos do EBIT (%) para os vários cenários com as respectivas quantidades de projetos	90
Gráfico 3 - Valores obtidos do EBIT (%) para os vários cenários com as respectivas quantidades de projetos	97
Gráfico 4 - Valores obtidos do EBIT (%) para os vários cenários com as respectivas quantidades de projetos	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demonstrativo do resultado no cenário atual	75
Tabela 2 – Demonstração de resultado obtido com a aplicação do	76
Tabela 3 - Comparativo da demonstração do resultado do cenário atual com o cenário 1.	77
Tabela 4 – Demonstração dos resultados obtidos com o modelo proposto e dos resultados obtidos conforme modelo gerencial da empresa em estudo	81
Tabela 5 - Demonstração do resultado obtido com a aplicação do modelo	83
Tabela 6 - Comparativo da demonstração dos resultados do cenário atual com os	84
Tabela 7 - Demonstração dos resultados obtidos com o modelo proposto e dos resultados obtidos conforme modelo gerencial da empresa em estudo	89
Tabela 8 – Demonstração de resultado obtido com a aplicação do modelo.....	91
Tabela 9 - Comparativo da demonstração dos resultados do cenário atual com os	92
Tabela 10 - Demonstração dos resultados obtidos com o modelo proposto e dos resultados obtidos conforme modelo gerencial da empresa em estudo	97
Tabela 11 - Demonstração de resultado obtido com a aplicação do modelo	99
Tabela 12 - Comparativo da demonstração dos resultados do cenário atual com os	101
Tabela 13 - Demonstração dos resultados obtidos com o modelo proposto e dos resultados obtidos conforme modelo gerencial da empresa em estudo	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição de sistema de medição de desempenho	25
Quadro 2 - Índices em grupos homogêneos de análise	28
Quadro 3 – Níveis de planejamento e suas atividades.....	34
Quadro 4 - Medidas de resultado e tendência.....	40
Quadro 5 - Indicadores de resultados e determinantes	40
Quadro 6 - Atributos para um bom sistema de medição.	41
Quadro 7 - Barreiras na implementação de sistemas de medição de desempenho.....	47
Quadro 8 - Exemplo do cálculo com EBIT e EBITDA.....	59
Quadro 9 - Críticas ao EBTDA	63
Quadro 10 - Projetos de investimentos proposto pelos gerentes	68
Quadro 11 - Projetos selecionado pelo modelo proposto	78
Quadro 12 – Projetos selecionados conforme modelo gerencial da empresa estudada.....	80
Quadro 13 - Projetos selecionado pelo modelo proposto	85
Quadro 14 - Projetos selecionados conforme modelo gerencial da empresa estudada	88
Quadro 15 - Projetos selecionado pelo modelo proposto	93
Quadro 16 - Projetos selecionados conforme modelo gerencial da empresa estudada	95
Quadro 17 - Projetos excludentes.....	98
Quadro 18 - Projetos selecionado pelo modelo proposto	100
Quadro 19 - Cenários determinados conforme modelo gerencial da empresa com os respectivos projetos.	103

LISTA DE ABREVIATURAS

CAPEX - capital expenditure

EBIT - Earnings Before Interest, Taxes

EBITDA - Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization

EPA - Environmental Protection Agency

EVA- Economic Value Added

LAJIR – lucro antes dos juros e do imposto de renda

OPEX - Operational Excellence

ROI- Return on investment

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	17
1.1	Justificativa.....	19
1.2	Objetivo do Trabalho.....	20
1.2.1	Objetivo Geral	20
1.2.2	Objetivos específicos.....	20
1.3	Perguntas a serem respondidas	21
1.4	Abrangência do estudo	21
1.5	Metodologia.....	22
1.6	Estrutura do trabalho	23
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	24
2.1	Sistema de medição de desempenho	24
2.2	Tipos de indicadores financeiros	27
2.2.1	Índices de criação de valor	28
2.2.1.1	O Retorno sobre o Investimento (ROI):	29
2.2.1.2	Valor Econômico Agregado (EVA):	30
2.2.1.3	EBIT e EBITDA.....	30
2.2.2	CAPEX	31
2.3	Estratégia e Indicadores de desempenho	31
2.3.1	Níveis de decisões	33
2.4	Indicadores e Índices	34
2.5	Estrutura de indicadores	37
2.6	Dificuldades na implantação de um Sistema de Medição de Desempenho	41
2.6.1	Fatores humanos	41
2.6.2	Fatores sistêmicos.....	44
2.7	Modelo de hierarquia de métricas	50
2.8	Programação linear	53
2.8.1	Programação linear Mista.....	56

2.9	Índice EBIT e EBITDA	57
2.9.2	Aplicações e limitações do EBITDA	59
2.9.3	Como é calculado o EBIT e EBITDA	63
3.	MODELO PROPOSTO	65
3.1	A empresa estudada	65
3.2	Processo atual de avaliação de investimentos da empresa estudada	66
3.3	Os projetos de investimentos	67
3.4	Fluxo de hierarquia de métricas	69
3.5	Descrição do modelo proposto	72
4.	APLICAÇÃO DO MODELO EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS	74
4.1	Condição atual da empresa em estudo	74
4.2	Cenário 1	75
4.2.1	Resultados obtidos no cenário 1 utilizando o modelo proposto	75
4.2.2	Comparativo do cenário atual com o cenário do modelo proposto	76
4.2.3	Comparativo dos resultados obtidos com o modelo com decisões conforme modelo gerencial da empresa em estudo.	78
4.3	Cenário 2	82
4.3.1	Resultados obtidos no cenário 2 utilizando o modelo proposto	82
4.3.2	Comparativo do cenário atual com o cenário do modelo proposto	83
4.3.3	Comparativo dos resultados obtidos com o modelo com decisões conforme modelo gerencial da empresa em estudo.	85
4.4	Cenário 3	90
4.4.1	Resultados obtidos no cenário 3 utilizando o modelo proposto	90
4.4.2	Comparativo do cenário atual com o cenário do modelo proposto	91
4.4.3	Comparativo dos resultados obtidos com o modelo com decisões conforme modelo gerencial da empresa em estudo.	93
4.5	Cenário 4	98
4.5.1	Resultados obtidos no cenário 4 utilizando o modelo proposto	98
4.5.2	Comparativo do cenário atual com o cenário do modelo proposto	100
4.5.3	Comparativo dos resultados obtidos com o modelo de decisões conforme modelo gerencial da empresa em estudo.	101

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	105
REFERÊNCIAS	107

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as empresas vêm enfrentando a transição de uma economia industrial para uma economia de informação e, no futuro próximo, a informação será a força motriz na criação de riquezas e prosperidade. Para McGee e Prusak (1994), nessa nova economia, a concorrência entre as organizações vai ser baseada em sua capacidade de adquirir, tratar, interpretar e utilizar a informação de forma eficaz.

A necessidade de investimento de uma empresa é uma questão de sobrevivência e competitividade. Os motivos para investir são diversos, dentre os quais pode-se citar: aumento de produção devido à demanda crescente e inovação tecnológica para reduzir custo

O processo decisório básico ao sucesso de toda empresa vem assumindo complexidade e riscos cada vez maiores e, como consequência, vem exigindo uma capacidade mais questionadora e analítica dos investidores. Segundo Fortunato et al. (2012), as decisões de investimento, que em alguns casos podem comprometer o futuro da empresa, fazem parte da rotina do gestor, algumas simples como a aquisição de pequenos equipamentos, porém outras bastante complexas, como a construção de uma nova planta industrial, envolvendo definições importantes. Nesse contexto, os gestores devem sempre escolher criteriosamente em quais projetos investir com o objetivo de maximizar a riqueza para o acionista, logo, suas escolhas devem sempre recair sobre oportunidades de investimento, que remunerem o custo de capital da empresa e os riscos inerentes ao projeto.

Diante dessa nova transição, as empresas vêm buscando novas metodologias de gerenciamento para se adequarem a esse contexto. Com isso, surge o maior interesse no mercado pelo sistema de indicadores de desempenho que incorpore os indicadores financeiros e não financeiros.

Neely (1999) já considerava a importância dos sistemas de medição de desempenho, destacando que Bobs Eccles, em 1991, havia escrito um artigo para *Harvard Business Review* intitulado O manifesto de medição de desempenho. Nela, ele previu que em cinco anos, cada empresa teria de redesenhar como mede seu desempenho dos negócios. Embora Kennerly e Neely (2002), tenham reconhecido desde há muito tempo que a medição de desempenho tem um papel importante a desempenhar na gestão eficiente e eficaz das organizações, algumas questões críticas continuam a ser debatidas, como o quê e como devemos medir. Embora muitas organizações realizem planos para projetar e implementar medidas de melhoria de

desempenho, pouca consideração parece ter sido dada ao modo como os indicadores evoluem após sua implementação. Segundo Neely (1999), um dos aspectos que interferem no desempenho da gestão dos modelos de sistema de medição é o fato de que as empresas tendem a reduzir seu tamanho e, conseqüentemente, seu corpo gerencial sem capacitar os remanescentes.

Segundo Kaplan e Norton (2004), apesar de muitas empresas reconhecerem que os indicadores não financeiros têm um impacto relevante no desempenho econômico-financeiro, poucas organizações conseguem de fato gerenciar esses aspectos e até mesmo saber quais são as variáveis que causam impacto no desempenho de sua empresa.

Outro fator particularmente importante destacado por Corbett (2005), que afeta a gestão de desempenho das organizações, e que não é bem compreendido, é o do sistema de contabilidade de custos. Atualmente, os administradores de produção estão sendo obrigados a tomarem importantes decisões sem saber os impactos que elas podem causar na lucratividade da empresa e ainda são incapazes de identificar os indicadores que mais contribuem para isso.

As decisões, independentemente do tamanho e do setor em que a empresa atua, devem ser tomadas baseadas em informações obtidas por meio de um sistema de acompanhamento de desempenho que permita a obtenção de “retratos dinâmicos” da realidade dos processos. Os processos construídos e melhorados continuamente com o uso de indicadores e índices contribuem para integrar e melhorar os processos organizacionais, de forma a tornar a empresa cada vez mais competitiva e estruturada para ofertar produtos e/ou serviços que satisfaçam às necessidades dos clientes num nível desejado de serviço.

Diante de todos os aspectos citados pelos autores (McGee e Prusak, 1994; Fortunato et al., 2012; Neely, 1999; Kaplan e Norton, 2004; Corbett, 2005), sobre as dificuldades para desenvolver um sistema de medição, este trabalho tem o objetivo de desenvolver um sistema de medição de desempenho que trate a informação de uma maneira coerente para a tomada de decisão, considerando todos os aspectos de uma empresa, sem fronteiras departamentais e paradigmas para que as decisões e ações sejam tomadas com um único objetivo de aumentar a competitividade da organização. Faz-se necessário o entendimento da natureza dos indicadores e índices e como eles estão associados com os processos e atividades-chave que forneçam informações necessárias para um melhor entendimento nas tomadas de decisões no

que diz respeito aos investimentos e que, por fim, tenham impacto na maximização do índice EBIT.

1.1 Justificativa

Na era da competitividade global, na qual as mudanças ocorrem em um ritmo sem precedentes, o grande desafio das organizações está focado na capacidade da busca de novas tecnologias, novos mercados e métodos de gerenciamento dos processos de negócio.

Diante dessa condição, o mercado impõe aos empresários e aos executivos a necessidade de se prepararem com instrumentos gerenciais, técnicas e métodos para tomadas de decisões em tempo hábil e com possibilidades mínimas de erro (FISCHMANN E ZILBER, 2000).

Verifica-se, portanto, a importância dos indicadores de desempenho como instrumentos capazes de auxiliar no desenvolvimento das estratégias empresariais, definir metas e expectativas para as organizações. Na sequência, permitem verificar a propriedade com que as decisões foram tomadas.

Como toda empresa privada esta voltada à obtenção do lucro, o processo de tomada de decisão com base em sistemas de indicadores de desempenho requer dos gestores da área financeira e operacional compreensão e entendimento do impacto que cada um dos indicadores pode ter nas finanças corporativas. Os gestores que desejam ser bem-sucedidos, não podem mais se basear somente nos indicadores e investimentos de sua área em detrimento das demais nem usar a intuição gerencial para tomar as decisões. Precisam, portanto, de um conjunto de indicadores balanceados composto por índices financeiros e não financeiros que os auxiliem a tomar as melhores decisões para aperfeiçoar a performance organizacional.

Diante da complexidade, a tomada de decisão é um processo de alta relevância para os executivos contemporâneos, pois ele deve garantir que as estratégias da organização estejam sendo seguidas e que os objetivos sejam atingidos. Nesse sentido, o aumento da complexidade e da quantidade de dados disponíveis para a tomada de decisão faz com que seja necessária a utilização de instrumentos que auxiliem nesse processo.

Os modelos de otimização procuram oferecer uma representação do mundo real com o objetivo de permitir a geração de alternativa, que será considerada ótima, segundo critério estabelecido pelo analista (ANDRADE, 2002).

Desta forma, o presente trabalho justifica-se por sua contribuição no sentido de relacionar os índices financeiros EBIT / EBITDA com seus indicadores operacionais por meio de um modelo de hierarquia de métricas e, a partir daí, desenvolver um modelo matemático otimizador de modo a possibilitar a criação de cenários que direcionem às melhores opções de investimentos na área operacional da organização tendo como critério a maximização do índice EBIT.

1.2 Objetivo do Trabalho

Esta seção apresenta o objetivo geral e específicos deste trabalho.

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo de programação linear para auxiliar a tomada de decisão na seleção de projetos, tendo como critério a maximização do índice EBIT, considerando os indicadores operacionais que compõem esses índices.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a)** Estabelecer uma relação entre o índice EBIT/EBITDA e os indicadores que o compõem, por meio do modelo de hierarquia de métricas.
- b)** Desenvolver cenários para analisar várias situações de investimentos (CAPEX) com o objetivo de maximizar o índice EBIT.
- c)** Facilitar o entendimento das relações entre indicadores e índices para os gerentes das empresas, fazendo com que percebam os impactos de suas decisões na performance geral da organização e até os impactos financeiros.
- d)** Melhorar a comunicação para que os gestores tenham visibilidade dos impactos de suas decisões operacionais no índice financeiro EBIT da empresa e quebra de paradigmas sobre a percepção subjetiva sobre os mesmos indicadores, que culturalmente são

priorizados pelos gestores.

1.3 Perguntas a serem respondidas

Diante das dificuldades dos gestores de uma empresa para entender a relação entre índices financeiros e indicadores não-financeiros para a tomada de decisão com o objetivo de melhorar a competitividade das empresas, buscou-se nesta pesquisa responder às seguintes questões:

- a) É possível desenvolver um modelo utilizando programação linear para relacionar indicadores financeiros e não-financeiros?
- b) Dado esse modelo, é possível criar cenários para que os gestores possam tomar decisões em relação aos investimento futuros (CAPEX) e seus respectivos resultados com maior acuracidade já prevendo um melhora no índice EBIT?
- c) O modelo pode contribuir para facilitar o entendimento dos gestores na relação causa-efeito entre os indicadores, evitando tomadas de decisões em investimentos com base em interesses departamentais e visão míope em resultados estritamente não financeiros?

1.4 Abrangência do estudo

O presente trabalho propõe a utilização de um modelo matemático estruturado nos conceitos de programação linear para auxiliar na tomada de decisão, tendo como critério de otimização a, maximização do índice EBIT na análise de investimento em ativos (CAPEX) para uma empresa.

Neste estudo, tal modelo será aplicado considerando as informações oriundas da empresa em estudo.

Algumas condições impõem limites à abrangência deste trabalho:

- a) O modelo considera que todos os projetos de investimento terão o mesmo tempo de implementação.
- b) Não é considerado nenhum tipo de perda e ganho originado pela inflação.

Não faz parte do escopo deste trabalho analisar se o índice EBIT é o melhor método para avaliar a performance da empresa. Entretanto, a justificativa para escolha desse índice para a construção do modelo, deve-se ao fato de a empresa em estudo adotar esse índice como direcionador para medir a performance organizacional.

1.5 Metodologia

De acordo com Berto e Nakamo (1998), a metodologia da pesquisa provê subsídios ao planejamento e desenvolvimento sistematizado de uma investigação científica a respeito de um fenômeno observado na “realidade do mundo físico/material”. Utiliza um ou vários métodos combinados de observação, de maneira a apreender fatos e dados dessa realidade, com a intenção de entender, explicar e, se possível ou necessário, aplicá-la ou replicá-la em favor de outros eventos ou episódios semelhantes.

Segundo Gil (2008), tem-se três níveis de pesquisa: a pesquisa explicativa, que tem como propósito identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos; a descritiva tem como objetivo principal estabelecer relações entre variáveis; e a pesquisa exploratória, utilizada neste trabalho, é desenvolvida com o objetivo de esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas ou hipóteses.

As operações e técnicas utilizadas para assegurar se o conhecimento é científico ou não são chamados métodos científicos. Esses métodos, dependendo do estudo que se realiza, possuem duas abordagens diferentes: a quantitativa e qualitativa

Os métodos quantitativos, segundo Hair (2005) são mensurações em que números devem ser usados para representar as propriedades de algo. Esses métodos baseiam-se na suposição de que pode-se desenvolver modelos que explicam parte do comportamento da vida real ou processos operacionais que podem capturar parte da tomada de decisões que são enfrentadas pelos gestores em reais processos operacionais (BERTRAND; FRANSOO, 2002).

Já os métodos qualitativos permitem que o pesquisador levante dados subjetivos, bem como outros níveis de consciência da população estudada, a partir de depoimentos dos entrevistados. Note-se que a pesquisa qualitativa não tem a pretensão de mensurar variáveis, mas de analisar, qualitativamente, de modo intuitivo, todas as informações coletadas pelo pesquisador por meio da aplicação de um instrumento de coleta de dados adequado (SANTOS; CANDELORO, 2006).

A partir dos conceitos apresentados, o presente trabalho caracteriza-se como quantitativo, e o método de pesquisa utilizado é o exploratório. Um modelo será criado a partir dos custos, receitas e análise de investimento com as respectivas depreciações e amortizações da empresa em estudo. Serão também criados diferentes cenários, em que diversas variáveis serão manipuladas e o modelo de programação linear proposto será utilizado.

1.6 Estrutura do trabalho

Esta dissertação é composta de 5 seções. A seção 1, introdutório, apresenta a evolução do sistema de medição de desempenho até os dias atuais. Explica-se a relevância do tema, a importância de se estudar e desenvolver os modelos de indicadores para a empresa pesquisada e os objetivos a serem alcançados.

Na seção 2, apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre sistema de medição de desempenho, abordando-se conceitos sobre indicadores e índices, indicadores financeiros e não – financeiros, bem como suas barreiras e dificuldades. Também descreve uma revisão bibliográfica sobre o modelo de hierarquia de métricas, programação linear e conceitos sobre os índices EBIT e EBTIDA.

Na seção 3, apresentam-se as etapas para a construção do modelo matemático de otimização com o objetivo de maximizar o índice EBIT, através da relação entre os indicadores e os investimentos propostos com os respectivos ganhos.

Na seção 4, trata-se da geração de cenários, no qual também apresenta-se a empresa estudada, os indicadores utilizados, as propostas de investimentos com os ganhos e a geração de quatro cenários maximizando o índice EBIT.

Por fim, na seção 5, expõem-se as conclusões do trabalho e são sugeridos novos estudos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção apresenta a revisão conceitual sobre os assuntos necessários ao desenvolvimento deste trabalho.

1.1 Sistema de medição de desempenho

As mudanças ocorridas no cenário mundial, a partir da década de 70, alavancaram o desenvolvimento de uma nova forma de gestão, abordando de forma mais competitiva e integradora, os negócios diversificados de uma mesma organização. Em decorrência dessa complexidade, houve a necessidade de um sistema de medição que tivesse como propósito auxiliar na tomada de decisão, monitorar e manter o controle organizacional para atingir os objetivos e metas estabelecidas. Neely (1999) sugere algumas razões para o interesse pelos sistemas de medição de desempenho por profissionais e pesquisadores: a mudança natural do trabalho; aumento da competição; iniciativas específicas de melhoria; a força da tecnologia da informação; mudanças da demanda externa.

Segundo Neely (1999), essas mudanças tiveram impactos na utilização dos sistemas de medição de desempenho. As empresas são forçadas a conduzir seu negócio desta forma porque o valor agregado é muito mais importante do que o custo como direcionador da estratégia. A competição numa base de fatores não financeiros significa que as organizações precisam de informações sobre a sua performance através de várias dimensões.

Para Neely et al. (1995), sistema de medição de desempenho é um tema discutido com muita frequência, mas raramente definido. Franco et al. (2007) procuram enfatizar que a importância de definir o conceito de sistema de medição de desempenho é crucial para identificar as condições necessárias e suficientes para a sua existência. As definições selecionadas a partir da literatura são apresentadas no quadro 1:

Autores	Ano	Definição de sistemas de medição de Desempenho
Kaplan; Norton	1996	Tem o propósito de traduzir a missão e estratégia de uma organização em um conjunto abrangente de medidas de desempenho que forneça uma estrutura de um conjunto de indicadores estratégicos e um sistema efetivo de gerenciamento.
Bititci; Carrie; Mcdevitt	1997	É o sistema de informação que está no cerne do processo de gestão, e é de importância fundamental para o funcionamento eficaz e eficiente do sistema de gestão de desempenho.
Gates	1999	Combina indicadores de negócios, financeiros, estratégicos e operacionais para medir o quão bem a empresa atende as suas metas
Bourne; Neely; Platts; Wilcox	2000	Tem a função de implementar uma visão mais equilibrada que contemple os indicadores externo e internos e integre os indicadores financeiros e não financeiros de uma organização.
Bourne; Niels; Platts	2003	Refere-se ao uso de um conjunto multi-dimensional de medidas de desempenho para o planejamento e gestão de um negócio.
Ittner; Larrcker; Randall	2003	Um modelo para coletar informações que permita a empresas desenvolver suas estratégias que forneçam maior potencial para alcançar os seus objetivos.

Quadro 1 - Definição de sistema de medição de desempenho
Fonte: elaborado pelo autor com base na revisão bibliográfica

Segundo Franco-Santos et al. (2007), as definições de sistema de medição de desempenho extraídas da literatura demonstram a diversidade de assuntos e a falta de consenso sobre uma definição clara. Cada definição fornece uma perspectiva diferente sobre o conceito. Cada um dos autores citados no seu artigo define sistema de medição de desempenho de uma perspectiva diferente, e faz isso usando diferentes tipos de características para obter sua definição. Análise inicial das definições mostra que a base das definições é uma ou mais combinações de:

- a) **características do sistema de medição de desempenho:** são propriedades ou elementos que compõem o sistema;
- b) **papel do (s) que o sistema de BPM desempenham:** são as finalidades ou funções que são executadas pelo sistema;
- c) **processos que fazem parte do sistema de medição de desempenho:** são a série de ações que se combinam para constituir o sistema.

Segundo Neely et al. (1995, p.81), “medição de desempenho pode ser compreendida como a técnica usada para quantificar a eficiência e a eficácia das atividades de negócio”. A eficiência vai tratar da relação entre utilização econômica dos recursos, levando em consideração um determinado nível de satisfação. Por sua vez, a eficácia avalia o resultado de um processo no qual as expectativas dos diversos clientes são ou não atendidas. As medidas de desempenho são as ferramentas usadas para determinar se a empresa avaliada está cumprindo os objetivos estabelecidos e se movendo em direção à implementação bem-sucedida da estratégia. Elas agem como uma ferramenta para conduzir a ação desejada, oferecem diretrizes a todos os funcionários, mostrando-lhes como podem ajudar a empresa a atingir suas metas, além de fornecer à gerência uma ferramenta para determinar o avanço geral em direção às metas estratégicas (NIVEN, 2005).

Medidas financeiras têm sido utilizadas ao longo do tempo para avaliação do desempenho comercial das organizações (KENNERLEY; NEELY, 2002). Até a década de 80, havia uma predominância dos indicadores financeiros tais como retorno sobre os investimentos, retorno sobre vendas e lucros. Segundo Kaplan e Norton (1992), os executivos da época concebiam que os indicadores financeiros tradicionais poderiam dar sinais enganosos de melhoria contínua e inovação.

Os indicadores tradicionais financeiros funcionaram bem até a era industrial, mas eles estão fora de sintonia com as habilidades e competências que as empresas estão tentando dominar nos dias atuais. Nessa mesma década, houve um aumento da percepção de que os indicadores financeiros não era o único critério para avaliar o sucesso de uma organização, devido à crescente complexidade das mesmas (KENNERLEY; NEELY, 2000). Ittner et al.(2003) destacam essa necessidade e argumentam que a própria contabilidade gerencial está evoluindo para uma abordagem mais estratégica que enfatiza a identificação, mensuração e gestão dos principais fatores financeiros e não financeiros para o sucesso estratégico e de valor para os acionistas.

Muitas empresas acreditam que as medidas financeiras apresentam somente resultados históricos e não oferecem previsão para explicar o desempenho futuro da organização, recompensam somente o comportamento em curto prazo, fornecem poucas informações sobre as causas ou soluções para os problemas e dificuldades para quantificar os ativos intangíveis, tal como o capital intelectual. Como resultado, várias empresas estão utilizando em seus sistemas de medição de desempenho uma mescla de indicadores financeiros e não financeiros,

acreditando proporcionar uma melhor compreensão sobre o progresso estratégico (ITTNER, 2003).

Para Niven (2005), as medidas financeiras não são consistentes com o ambiente de negócio atual, carecem de poder de previsão, reforça o isolamento funcional, podem comprometer o pensamento a longo prazo e não são importantes para muitos níveis da organização. Atualmente, não é adequada a utilização de medidas financeiras como o único critério para avaliar o sucesso. Custo centrado nos sistemas de medição fornece uma perspectiva histórica, dando pouca indicação de desempenho futuro (KENNERLEY; NIELS, 2002).

Kaplan e Norton (1996) defendem a utilização de indicadores financeiros e não financeiros, o Balanced score card mantém ênfase na realização dos objetivos financeiros, mas também inclui os não financeiros, pois eles permitem à empresa monitorar o progresso na construção de capacidades e aquisição dos ativos necessários para o crescimento futuro.

Para Franco-Santos et al. (2007), de uma perspectiva de controle estratégico, dois aspectos podem ser identificados num sistema de medição de desempenho. O primeiro reflete os procedimentos usados para cascatear de cima para baixo os indicadores de desempenho utilizados para implementar a estratégia dentro da organização. O segundo aspecto fornece as informações necessárias para contestar o conteúdo e a validade da estratégia.

1.2 Tipos de indicadores financeiros

Os indicadores financeiros têm como objetivo analisar a situação financeira da organização auxiliando tomadas de decisões nas ações que façam as empresas se tornarem competitivas, e, além disso, podem fornecer importantes informações sobre lucratividade, rentabilidade, capital investido e margem de contribuição.

Do ponto de vista estratégico, Certo e Peter (1993) destacam que dentro das etapas do processo do planejamento estratégico, a análise dos índices financeiros é uma forma conveniente de se examinar a condição da empresa.

Para facilitar a análise das demonstrações financeiras por parte dos acionistas, credores, diretores e gestores de uma empresa, Assaf Neto (2010) agrupa em cinco categorias de índices financeiros, conforme apresentado no quadro 2.

Tipo do Índice	Indicador	Função
Índices de Liquidez	Liquidez corrente	Refere-se à relação existente entre o ativo circulante e o passivo circulante
	Liquidez seca	Indica o percentual das dívidas de curto prazo que pode ser resgatado mediante o uso de ativos circulantes de maior liquidez
	Liquidez imediata	Reflete a porcentagem das dívidas de curto prazo que pode ser saldada imediatamente pela empresa
	Liquidez geral	Retrata a saúde financeira a longo prazo da empresa
Índices de atividade	Prazo médio de estocagem	Afere a eficiência com que os estoques são administrados e a influência que exercem, sobre o retorno global da empresa
	Prazo médio de pagamento a fornecedores	Revela o tempo médio (expresso em dias ou meses) que a empresa tarda em pagar as suas dívidas de fornecedores
	Prazo médio de cobrança	Revela o tempo médio (expresso em dias ou meses) que a empresa despense em receber suas vendas realizadas a prazo
Índices de endividamento e estrutura	Relação capital de terceiros/capital próprio	Revela o nível de endividamento da empresa em relação a seu financiamento por recursos próprios
	Relação capital de terceiros/passivo total	Ilustra a proporção dos ativos totais financiada mediante capital de terceiros
	Imobilização de recursos permanentes	Revela a porcentagem dos recursos passivos a longo prazo que se encontra mobilizada em itens ativos
Índices de rentabilidade	Retorno sobre o ativo (ROA)	Revela o retorno produzido pelo total das aplicações realizadas por uma empresa em seus ativos
	Retorno sobre o investimento (ROI)	Alternativa ao uso do ROA, serve para avaliar o retorno produzido pelo total de recursos aplicados pelos acionistas e credores nos negócios
	Retorno sobre o patrimônio líquido	Mensura o retorno dos recursos aplicados na empresa por seus proprietários
	Rentabilidade de vendas	Mede a eficiência de uma empresa em produzir lucro por meio de suas vendas
Índices de análise de ações	Lucro por ação (LPA)	Ilustra o benefício (lucro) auferido por cada ação emitida pela empresa
	Preço/Lucro (P/L)	Indica o número de anos (exercícios) que um investidor tardaria em recuperar o capital aplicado

Quadro 2 - Índices em grupos homogêneos de análise

Fonte: Autor “adaptado de” Assaf Neto, 2010, p. 101

O estudo do desempenho econômico-financeiro de uma empresa é realizado utilizando as demonstrações financeiras em determinado período passado, e um dos meios mais comumente empregados é o uso de índices financeiros (ASSAF NETO, 2010).

1.2.1 Índices de criação de valor

O atual cenário da contabilidade gerencial centra-se no processo de criação de valor por meio do uso de forma eficaz dos recursos empresariais. O objetivo de criação de valor necessita de outras estratégias financeiras e utilização de outros índices, voltados a agregar riqueza a seus proprietários.

Assaf Neto (2010) estabelece que uma gestão baseada no valor oferece um retorno ao acionista maior que o seu custo de oportunidade e que o valor é criado somente quando as receitas operacionais superarem todos os dispêndios (custos e despesas) incorridos, inclusive o custo de oportunidade do capital próprio. Nesse contexto, o mesmo autor destaca que um dos instrumentos financeiros mais importantes na avaliação do desempenho operacional e do planejamento é a alavancagem operacional. A avaliação do desempenho operacional e da

alavancagem financeira tem como princípio a determinação do resultado operacional da empresa, ou seja, do lucro operacional.

Abordando o conceito sobre criação de valor de uma forma mais específica, Padoveze (2004) enfatiza que a base sobre a qual se fundamenta o processo de criação de valor empresarial é a produção e venda de produtos, nas quais cada unidade de produto ou serviço traz dentro de si seu valor agregado. Esse valor agregado é composto por uma série de atividades internas, que, por sua vez, também tem um preço de venda e, portanto, um valor agregado.

Para Assaf Neto (2003), é importante ressaltar que os índices de criação de valor incorporam o risco econômico (risco do negócio) e o risco financeiro (risco do endividamento), permitindo que se calcule o verdadeiro resultado auferido pela empresa. Pelo resultado desses índices, é possível avaliar a viabilidade econômica e das taxa de retorno dos investimentos.

Dentro desse contexto, no qual se destaca a importância de agregação de valor aos acionistas, a literatura de finanças vem sugerindo diversos índices de valor, muitos deles simples adaptações de conceitos e formulações tradicionais, porém são informações que auxiliam os empresários e gerentes a tomarem as decisões sobre investimentos.

1.2.1.1 O Retorno sobre o Investimento (ROI):

Para Warren et al. (2003), este índice é útil porque os três fatores sujeitos ao controle dos gerentes (receitas, despesas e ativos investidos) são considerados em seus cálculos. Em resumo, para a análise desse índice, quanto maior a taxa de retorno sobre o investimento, melhor a divisão no uso de seus bens para gerar lucro.

$$\text{Retorno sobre o Investimento (ROI)} = \frac{\text{Lucro Gerado pelos Ativos (Operacional)}}{\text{Investimento Médio}}$$

É importante destacar que este índice é uma medida bruta de rentabilidade, totalmente válido dentro da empresa, mas que deve merecer ressalvas para comparação com unidades de negócios fora da empresa (PADOVEZE, 2004).

1.2.1.2 Valor Econômico Agregado (EVA):

Segundo Assaf Neto (2003), o EVA é o principal direcionador de valor de uma empresa e é entendido como o resultado apurado pela sociedade que excede a remuneração mínima exigida pelos proprietários de capital (credores e acionistas). Esse índice indica se a empresa está criando ou destruindo valor. Ou seja, todas as atividades que tiverem um resultado inferior ao custo de oportunidade de investimento apresentam destruição de valor.

Para Padoveze (2004), o conceito do EVA nada mais é do que uma aplicação do conceito de custo de oportunidade do capital e do conceito de manutenção do capital financeiro da empresa.

(+) Lucro operacional (líquido do imposto de renda)

(-) Custo total de capital

(=) Valor Econômico Agregado (EVA)

Para Young e O'Byrne (2003), uma das grandes virtudes do EVA é que ele torna acessível uma teoria financeira sólida, de forma que gerentes operacionais possam incorporar percepções dessas disciplinas na forma de conduzir as suas atividades e tomar as melhores decisões.

1.2.1.3 EBIT e EBITDA

Essas duas siglas EBIT e EBITDA correspondem respectivamente em inglês a *Earnings Before Interest, Taxes* e *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*.

O EBIT não deve ser confundido com o EBTIDA, pois o primeiro significa lucro antes de juros e taxas. Ela indica o lucro operacional, lucro ou renda que reverte para uma empresa quando se subtraem as despesas da receita, sem contabilizar o imposto e os juros. Já o EBITDA leva a equação um passo adiante, removendo depreciação e amortização, não consideradas itens de caixa.

Como esses dois índices fazem parte do estudo de caso, os mesmos serão tratados com mais profundidade no capítulo 2.9.

1.2.2 CAPEX

Para Downes e Godman (1993, p 67), “CAPEX (Capital Expenditure) significa as despesas monetárias para compra ou expansão de ativos fixos”.

Segundo Titman e Martin (2010), o CAPEX tem a finalidade de manter e aumentar a capacidade produtiva de uma empresa, bem como possibilitar o crescimento dos fluxos de caixa futuros. De fato, normalmente as empresas necessitam efetuar investimentos para manter e melhorar sua competitividade diante de mercados cada vez mais competitivos.

1.3 Estratégia e Indicadores de desempenho

Qualquer organização, por mais estruturada e alinhada à estratégia, não pode atingir de modo efetivo seus objetivos sem um sistema robusto de controle gerencial com indicadores de desempenho que forneçam a direção das ações para atingir os objetivos. Kaplan e Norton (1996), referindo-se ao BSC, destacam que um conjunto de indicadores fornece instrumentos que os gerentes necessitam para caminhar rumo a um futuro de sucesso.

Para evidenciar a importância dos sistemas de gestão de desempenho na estratégia da organização, Hitt, Ireland e Hoskisson (2008), destacam que os indicadores financeiros e não financeiros (objetivos e subjetivos) são os dois tipos de controles organizacionais utilizados para implementar a estratégia escolhida pela empresa. Os modelos de indicadores de desempenho eficientes ajudam a empresa a compreender o que é preciso para ter sucesso e também são utilizados para avaliar em que grau a empresa prioriza as necessidades para implementar suas estratégias.

Bethlem (2002), além de corroborar com os fatores citados acima, acrescenta que os modelos de gestão de desempenho servem para realizar as constantes revisões da estratégia escolhida, necessárias em decorrência das mudanças que sofrem os recursos, bem como o ambiente em que a empresa está inserida.

Por outro lado, a busca pela excelência exige o sistemático levantamento de dados e informações, com a finalidade não somente de avaliar os serviços, mas, principalmente,

utilizá-los como elementos do planejamento estratégico. Nesta perspectiva, entendem-se indicadores de desempenho como uma ferramenta para mensurar a satisfação do usuário e a qualidade dos serviços, com vistas à avaliação e à tomada de decisão (ROZADOS, 2005, p. 66).

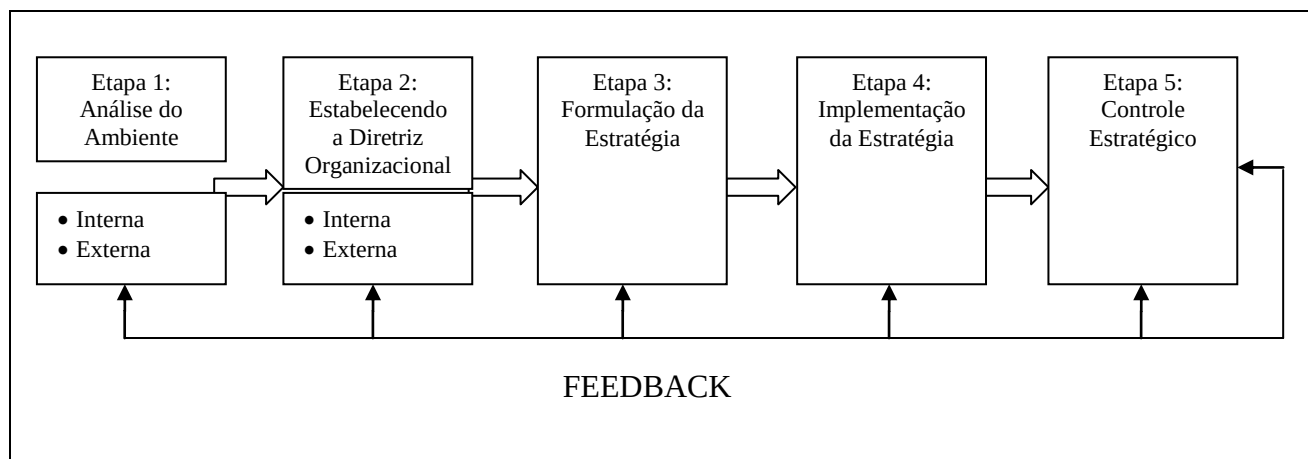


Figura 1 - Principais etapas do processo de administração estratégica
Fonte: Autor “adaptado de” Certo e Peter, 1993, p. 36

Certo e Peter (1993) definem a administração estratégica como um processo dividido em 5 etapas, conforme apresentado na figura 1. A segunda etapa aborda o estabelecimento de uma diretriz organizacional, na qual é definida a missão da organização, que deve refletir os resultados da análise ambiental e a definição de objetivos organizacionais que fornecem o fundamento para o planejamento, organização, motivação e controle. Em resumo, nesta etapa em que se desenvolve um modelo de indicadores de desempenho, os administradores devem confiar em uma combinação consistente da missão e objetivos organizacionais.

Para Mitzmeng et al. (2006, p. 30), o planejamento estratégico é definido “como um plano que integra as principais metas, políticas e sequências de ação da organização de forma coesa. Os indicadores de desempenho estabelecem o que vai ser atingido e quando os resultados devem ser obtidos”. Nesta citação, o autor deixa clara a interdependência entre o planejamento estratégico e os indicadores de desempenho. Os indicadores de desempenho passam a ter um papel fundamental na execução e monitoramento de todo plano estratégico.

Padoveze (2004) destaca que o ponto referencial na redescoberta de utilizar sistematicamente indicadores financeiros e não financeiros foi a proposta de Kaplan e Norton com a aplicação do modelo Balanced scorecard, através de um conjunto ordenado de

indicadores oriundos do planejamento estratégico para ser utilizado na mensuração do desempenho da empresa e dos gestores.

“O Balanced Scorecard traduz a missão e a estratégia das empresas num conjunto abrangente de medidas de desempenho que serve de base para um sistema de medição e gestão estratégica” (KAPLAN; NORTON, 1996, p. 2). As medidas propostas pelo Balanced scorecard são compostas tanto por critérios objetivos quanto subjetivos, entre eles elementos comportamentais, como a motivação.

Kaplan e Norton (2004), após várias experiências na implementação do Balanced scorecard em mais de 300 organizações, constataram que os sistemas de medição chamam a atenção de todos, no entanto, para que exerça o maior impacto possível, eles devem concentrar-se na estratégia da organização.

Segundo Wouters e Sportel (2005), o surgimento do conceito "balanced scorecard" atraiu muita atenção como um rótulo para ampliar as iniciativas de implementação dos indicadores de desempenho a partir de dois aspectos:

- a) incluir uma variedade de indicadores financeiros e não financeiros a partir de várias perspectivas;
- b) prestar atenção às relações entre os diferentes indicadores e para ligá-los explicitamente ao desenvolvimento da estratégia.

2.3.1 Níveis de decisões

Segundo Bertaglia (2003), as estratégias são desenvolvidas e implementadas em diferentes níveis nas organizações, portanto é possível identificar três níveis diferentes de estratégia:

- a) **Nível estratégico:** estão relacionadas aos objetivos estabelecidos pela direção da empresa. Nesse nível, são definidos os objetivos para que a organização seja capaz de atingir seus objetivos.
- b) **Nível tático:** estão relacionadas aos objetivos estabelecidos pela direção da empresa. Nesse nível, são definidos os objetivos para que a organização seja capaz de atingir seus objetivos. É um planejamento realizado pelo nível médio da organização e é feito

visando o médio prazo, sob a responsabilidade dos gerentes de cada unidade departamental ou divisão separadamente. É um desdobramento do planejamento estratégico em vários planejamentos de menor escopo, todavia com maior intensidade em sua especialidade respectiva para que seja mais bem entendido.

- c) **Nível operacional:** as decisões e ações ocorrem no nível operacional da empresa. São os meios pelos quais as estratégias são implementadas. Normalmente, a gerência intermediária é responsável pela formulação e implementação das estratégias operacionais, entretanto, a sua aprovação depende dos níveis superiores.

Para Ballou (2006), a principal diferença entre os níveis é o horizonte de tempo do planejamento. O nível estratégico é considerado de longo prazo, ou seja, mais de um ano. O nível tático tem um horizonte temporal intermediário, normalmente inferior a um ano. Já o nível operacional caracteriza-se como de curto prazo, com decisões e ações sendo tomadas diariamente.

Segundo Slack (1999), cada um dos três níveis desempenha um papel importante na ação empresarial destinada à execução da estratégia empresarial. O quadro 3 apresenta as atividades de planejamento, organização, direção e controle em cada nível de atuação da empresa.

Níveis de atuação	Planejamento	Organização	Direção	Controle
Estratégico	Determinação de objetivos e planejamento estratégico	Desenho da estrutura organizacional	Políticas e diretrizes de direção e condução do pessoal	Controles globais e avaliação do desempenho empresarial
Tático	Planejamento tático e alocação de recursos	Estrutura de órgão e de cargos. Rotinas e procedimentos	Gerência e aplicação de recursos visando a ação empresarial e liderança	Controles departamentais e avaliação do desempenho departamental
Operacional	Planos operacionais	Métodos e processos de trabalho e de operação	Chefia, supervisão e motivação pessoal	Controle individuais e avaliação do desempenho individual

Quadro 3 – Níveis de planejamento e suas atividades

Fonte: Autor “adaptado de” Slack. 1999, p. 26

É importante destacar que cada um dos três níveis tem suas características e responsabilidades e que operam conjuntamente, tendo como referência fundamental os objetivos estabelecidos pela alta direção.

1.4 Indicadores e Índices

Para que se tenha um sistema de medição de desempenho e métricas integrados aos processos-chave da organização, justifica-se neste trabalho estabelecer a diferença entre

indicador e índice no sentido de contribuir para o desenvolvimento de um modelo de sistema de medição de desempenho estruturado e que reflita a realidade da empresa com o grau de profundidade desejado.

O vocábulo indicador é proveniente do Latim *indicare*, cujo significado é destacar, mostrar, anunciar, tornar público, estimar. Assim, os indicadores transmitem informações necessárias que nos esclarecem uma série de fenômenos que não são imediatamente observáveis (RUFINO,2002).

Para Rozados (2005, p.62), “um indicador é, primordialmente, uma ferramenta de mensuração, utilizada para levantar aspectos quantitativos e/ou qualitativos de um dado fenômeno, com vistas à avaliação e a subsidiar a tomada de decisão”. Observa-se que as ideias “medida”, “qualitativa” e “quantitativa” são constantes nos conceitos aqui apresentados, o que leva a perceber que indicadores nada mais são do que unidades que permitem medir – caso de elementos quantitativos, ou verificar – caso de elementos qualitativos, se estão sendo alcançados os objetivos ou as mudanças previstas.

Para Fernandes (2004), a tarefa básica de um indicador é expressar, da forma mais simples possível, uma determinada situação que se deseja avaliar. O resultado de um indicador é uma fotografia de dado momento, e demonstra sob uma base de medida, aquilo que está sendo feito, ou o que se projeta para ser feito. O mesmo autor destaca que os indicadores representam determinado processo ou atividade que sinalizam como eles se encontram e mostram para a gerência como as tarefas estão sendo executadas.

Vaitsman et al. (2003) afirmam que a construção de índices constitui recurso cada vez mais utilizado para o monitoramento e comparação de determinados fenômenos ou aspectos da realidade e, por intermédio deles, pode-se expressar de forma sintética uma dada situação observada empiricamente. Destacam ainda que além da capacidade de síntese e a possibilidade de monitorar mudanças ao longo do tempo, os índices também podem propiciar comparações entre diversos elementos de um conjunto ou entre diferentes dimensões de um mesmo elemento dentro da empresa ou mesmo *benchmark*¹ com outras empresas. O índice foi

¹ Benchmark: é um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos, serviços e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional (SPENDOLINI, 1993).

concebido como parte de uma proposta que integra o desenvolvimento de pesquisas às práticas gerenciais, na perspectiva da produção de informações que alimentem, ao longo do tempo, as estratégias de ação gerencial orientadas para a melhoria do desempenho organizacional

Para Matarazzo (1997), a característica fundamental dos índices é fornecer uma visão ampla da situação da empresa, podendo essa visão ser financeira ou operacional. O autor procura estabelecer a diferença entre indicador e índice comparando a um médico que usa certos indicadores como pressão e temperatura, para elaborar o quadro clínico do paciente na iminência de um derrame, enquanto o índice seria uma agregação dos indicadores, que devem ser verificados ao longo do tempo para avaliar a melhora, ou não, do paciente.

Bakkes apud Winograd (1996) e Rufino (2002), definem índice como sendo o resultado da combinação de diversas variáveis ou parâmetros em um único valor atribuindo-se um peso relativo a cada componente do índice. Para Selitto e Ribeiro (2004), diversos indicadores podem ser combinados e resumidos quantitativamente em índices. Portanto, o indicador para ter utilidade no processo de tomada de decisão, deverá possuir a capacidade de associação com outros indicadores, possibilitando a construção de índices, que tornariam as informações rapidamente absorvíveis. (MERICO, 1997).

De acordo com Environmental Protection Agency - EPA (1995), o índice é resultado da junção de estatísticas e/ou indicadores que sintetizam uma grande quantidade de informação relacionada e que faz uso de um dado processo sistemático para atribuir pesos relativos, escalas e agregação de variáveis em um único resultado.

Segundo Melo (1996), há grande diferença entre indicadores e índices. Para ele, os indicadores são variáveis ou parâmetros, medidos direta ou indiretamente, que representam de forma significativa, o sistema ou fenômeno em estudo, enquanto que os índices são construídos pela composição ou agregação de um ou mais indicadores, mediante diversos tipos de formulações matemáticas ou regras heurísticas, em um resultado único, conforme apresentado na Figura 3.

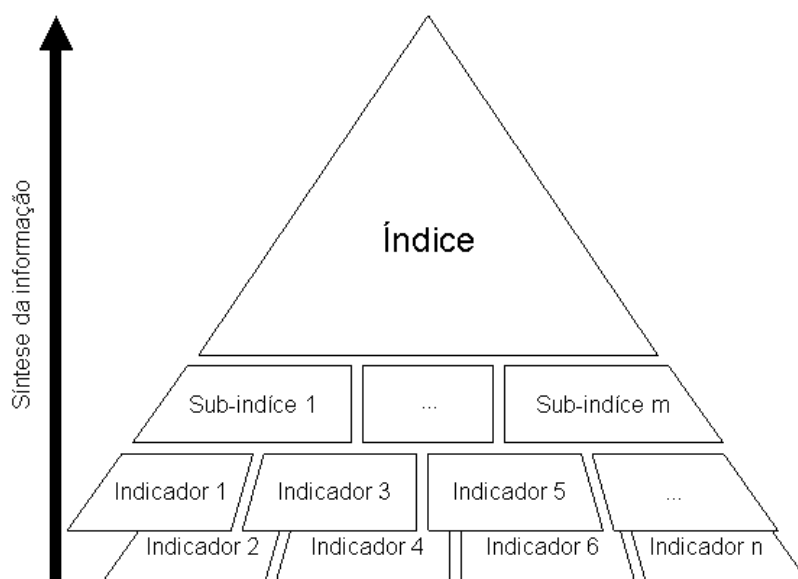


Figura 2 - Composição de índice e indicadores.
Fonte: Autor “adaptado de” Paiva, et al. 2007, p. 4

De acordo com a figura 2, pode-se entender que o índice é o resultado da junção de indicadores que sintetizam uma grande quantidade de informação, cuja finalidade é realizar a simplificação desses dados facilitando a tomada de decisões. Pode-se afirmar, também, que os índices são uma síntese da informação transmitida pelos indicadores.

Portanto, o desenvolvimento de indicadores e índices, originários do monitoramento e da análise de dados primários e de estatísticas, de acordo com Rufino (2002), contribui para a implementação e a aplicação das ações e estratégias, bem como de suas avaliações.

Para este trabalho utiliza-se a palavra métrica, como sendo o conjunto de índices e indicadores para um sistema de medição de desempenho.

1.5 Estrutura de indicadores

As organizações estão em vários estágios de implementação e de aperfeiçoamento dos seus sistemas de medição de desempenho. Nesse processo, encontram-se soluções para muitos desafios práticos e conceituais. A partir dessa perspectiva, é interessante e relevante compreender a estrutura para construir os indicadores com o objetivo de evoluir no processo de implementação de um sistema de medição de desempenho (WOUTERS; SPORTEL, 2005).

Para Wouters e Sportel (2005), a definição e estruturação dos indicadores de desempenho com suas respectivas metas são formulações concretas das escolhas estratégicas da organização, e que o primeiro passo no desenvolvimento é definir claramente os objetivos estratégicos e operacionais. É a partir desta análise que são derivados os indicadores de desempenho que devem estar vinculados à estratégia da organização. Já Tachizawa e Scaico (1997), enfatizam que os indicadores, como instrumento de suporte ao processo decisório, devem ser de fácil compreensão. Por exemplo, o indicador de produtividade e qualidade, sem definições detalhadas, tem significado diferente para diferentes funções da empresa. Produtividade para a área de produção pode significar produtos/hora, ao passo que para a área de marketing pode significar faturamento/hora trabalhadas.

Neely et. al. (1995) destacam que, para uma boa estruturação dos indicadores de desempenho é necessário uma análise considerando três níveis:

a) Indicadores de performance individuais: Neste primeiro nível, deve-se avaliar os indicadores existentes para garantir se os mesmos são úteis, fazendo as seguintes questões:

- quais indicadores são usados?
- para que eles são usadas?
- qual o custo para manter os indicadores?
- quais os benefícios que os indicadores fornecem?

b) Conjunto de indicadores de performance: sistema de indicadores visto como uma entidade: neste nível devem ser exploradas as seguintes questões:

- há elementos adequados (interno, externo, financeiros e não financeiro estão sendo considerados)?
- há indicadores que se relacionam com as melhorias introduzidas?
- há indicadores que se relacionam com objetivos de curto e longo prazo introduzidos pela organização?
- há indicadores sendo integrados, verticalmente e horizontalmente?

- há indicadores conflitantes com outros?

c) Relação entre o sistema de medição de desempenho com o ambiente em que a organização opera: neste último nível deve ser analisado através dos seguintes fatores:

- se os indicadores reforçam a estratégia da organização;
- se os indicadores combinam com a cultura da organização;
- se os indicadores são consistentes com o plano de recompensa da organização;
- se alguns indicadores tem foco no nível de satisfação com os clientes;
- se alguns indicadores se concentram no que a concorrência está fazendo;

Com base nos três níveis destacados por Neely et. al (1995), pode-se estruturar os indicadores num contexto estratégico, demonstrando como eles influenciam as pessoas dentro da organização e também como devem ser avaliados periodicamente para identificar possíveis falhas.

Para Niven (2005), a construção de um sistema de medição de desempenho deve conter uma mistura de indicadores de resultados e tendências. A distinção-chave entre os dois é que os indicadores de resultado representam as consequências das ações previamente praticadas, enquanto os indicadores de tendência são as medidas que levam- ou orientam- aos resultados atingidos pelos indicadores de resultado. Enfim, os objetivos dos indicadores de tendência devem prever o desempenho das medidas de resultado. O mesmo autor destaca que, para o desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho, deve conter uma mistura de indicadores de resultado e tendência. No quadro 4, Niven (2005), compara os indicadores de tendência e resultado:

	<i>Resultado</i>	<i>Tendência</i>
Definição	Medidas que enfocam resultados ao fim de um período, normalmente caracterizado pelo desempenho histórico	Medidas que "orientam" ou levam às medidas de resultado do desempenho, normalmente medindo processos e atividades intermediárias
Exemplo	Fatia do mercado Vendas Satisfação dos funcionários	Horas passadas com clientes Proposta por escrito Absentéismo
Vantagens	Normalmente são fáceis de se identificar e captar	Preditivas por natureza, permitem que a organização faça ajustes com base nos resultados
Questões	Históricas por natureza e não refletem as atividades atuais, falta-lhes poder de previsão	Podem ser difíceis de se identificar e captar, geralmente são medidas novas que não figuram no histórico da organização

Quadro 4 - Medidas de resultado e tendência.

Fonte: Autor "adaptado de" Niven, 2005, p.15

Quando junta-se as medidas em seus blocos, tem-se duas colunas: uma para os indicadores de resultado, e outra, para as medidas de tendência que orientarão as medições de seus resultados.

Niven (2005) parte da mesma premissa que Nelly et.al (2000), de que existem dois tipos básicos de medir o desempenho de qualquer organização: aqueles que se relacionam com resultados (desempenho, competitividade financeira) e aqueles em que o foco é nos determinantes dos resultados (qualidade, flexibilidade de utilização de recursos e inovação), conforme mostra o quadro 5. O propósito deste conceito é que ele destaca o fato de que os resultados obtidos são em função do desempenho empresarial passado em decorrência dos indicadores caracterizados como determinantes. Sendo assim, consideramos que os indicadores determinantes são os que têm maior importância dentro de um sistema, pois são eles que condicionam o bom desempenho dos indicadores de resultado.

Resultados	Performance Financeira
	Competitividade
Determinantes	Qualidade
	Flexibilidade
	Utilização dos recursos
	Inovação

Quadro 5 - Indicadores de resultados e determinantes

Fonte – Autor "adaptado de" Nelly et.al, 2000, p. 56

Para McMann e Nanni (1994), um bom sistema de medição de desempenho deve conter um mix de indicadores financeiros e não financeiros específicos da organização e apresentar alguns atributos conforme destacado no quadro 6. Se muitos desses atributos não são considerados num sistema de medição de uma organização, deve-se reavaliar a utilidade desses indicadores e identificar outros.

Atributos para um bom sistema de medição
* Apoio consistente e com uma organização de: objetivos, ações, pessoas / cultura e fatores-chave de sucesso * Estrategicamente relevante e facilitadora * Simples para implementar e não complexa. Integrada com todos os departamentos funcionais e direcionada pelos clientes * Apropriado para o nível organizacional (ênfase em indicadores não financeiros para os níveis operacionais e financeiros para os níveis mais estratégicos da organização). Focado mais na gestão dos recursos e insumos, e não simplesmente em custos * Apropriado para o ambiente externo * Responsável pelos resultados que emanam daqueles que estão sendo medidos * Desenvolvido, quando necessário, por um esforço combinado <i>top-down</i> e <i>bottom-up</i> * Comunicado em todas as partes relevantes da organização * Compreensível, acordado, realístico e direcionado a fatores que realmente importam * Ligado a atividades de modo que exista uma relação clara entre causa e efeito * Orientado para fornecer um <i>feedback</i> em tempo real e para tomada de ações * Apoia promoção do aprendizado individual /organizacional e melhoria contínua * Continuamente avaliado quanto à sua relevância em relação aos fatores citados acima

Quadro 6 - Atributos para um bom sistema de medição.

Fonte – Autor “adaptado de” McMann e Nanni , 1994, p. 56

1.6 Dificuldades na implantação de um Sistema de Medição de Desempenho

Esta seção aborda as dificuldades e barreiras na implementação de um sistema de medição de desempenho.

1.6.1 Fatores humanos

Os sistemas de medição de desempenho tornaram-se um tópico popular tanto para os industriais quanto para os acadêmicos, atingindo o estágio de ter uma vasta gama de literatura específica para esse assunto. No entanto, apesar dessa popularidade, há evidências de que nem todas as iniciativas de medição de desempenho são bem sucedidas. Outros pesquisadores

afirmaram que 70% das tentativas de implementação de sistemas de medição de desempenho não tiveram sucesso (BOURNE et al., 2003).

A medição de desempenho não pode ser entendida com uma simples tarefa de sistematicamente fixar um valor a algo que deseja-se avaliar. Normalmente são complexas, frustrantes, difíceis, desafiadoras e são facilmente mal interpretadas. Na visão de Campo (1998), uma das grandes barreiras para a implementação de um sistema de medição é a ausência de uma cultura interna que compreenda a necessidade de coletar os dados, avaliar as alternativas e agir sobre os resultados.

Por meio de uma pesquisa realizada em 6 empresas, Bourne et al. (2002) destacam as dificuldades relacionadas ao fator humano que fizeram com que as empresas falhassem na implementação do seu sistema de medição. O tempo e esforço necessários foram uma das razões mais citadas na pesquisa pelos gerentes e diretores. Várias eram as justificativas para que não houvesse a implementação, tal como falta de tempo e pessoas para executar outras rotinas. A falta de tempo e esforço estava vinculada à percepção dos benefícios que o sistema poderia trazer. Outro fator destacado foi a falta de comprometimento pela alta gerência para implementar planos de ações. Independentemente dos investimentos em T.I e todos os recursos disponibilizados para um sistema de medição de desempenho, as empresas precisam repensar na sua forma de gestão, tendo que mudar a sua cultura, antes de seguir os próximos passos de uma implantação.

Kennerley e Niels (2002) concordam com Bourne et al. (2002), enfatizando o fator humano como sendo uma das principais barreiras para a implantação de um bom sistema de medição de desempenho. O autor cita alguns fatores:

- a) falta das habilidades e competências para analisar corretamente os dados e identificar medidas inadequadas;
- b) alta rotatividade de pessoal que causa problemas em reter pessoas com competências e habilidades para identificar quais medidas são inadequadas;
- c) falta de planejamento de sucessão de funcionários é um fator que dificulta a implantação e evolução de um sistema de medição de desempenho em qualquer empresa.

Porém, o mesmo autor destaca que deva existir uma cultura de medição dentro da organização para garantir a importância de manter os indicadores atualizados de acordo com o negócio da empresa e que sejam analisados adequadamente para elaboração de um plano de ação consistente.

Um relato publicado na *Fortune* no ano de 1999 aponta que 70% dos erros cometidos por seu presidente não resultaram da estratégia deficiente, e sim da má execução. Niven (2005) destaca uma série de obstáculos que as empresas podem enfrentar para desenvolver os sistemas de medição de desempenho que expressam corretamente o que é necessário:

- a) A barreira da visão: a grande maioria dos funcionários desconhecem e não entendem a estratégia da organização;
- b) A barreira humana: a maioria dos sistemas oferece prêmios para o alcance de metas financeiras em curto prazo, mas não para iniciativas estratégicas em longo prazo;
- c) A barreira dos recursos: o problema desta abordagem é que os recursos humanos e financeiros estão mais uma vez vinculados às metas financeiras de curto prazo e não a uma estratégia de longo prazo;
- d) A barreira gerencial: o enfoque na estratégia exige que os executivos passem seu tempo juntos analisando os erros até a profunda compreensão dos mecanismos subliminares geradores de valor ou mecanismos destrutivos existentes na organização.

Porém, com maior frequência, a resistência é uma das barreiras mais evidenciadas nas empresas. Em uma revisão de literatura sobre gerenciamento de performance preparada pelo Centre for Business Performance, Cranfield School of Management, são destacados alguns fatores para minimizar as barreiras na implementação de um sistema de medição de desempenho:

- a) concordância entre a alta gerência, compromisso e liderança: a implementação deve ser iniciada com um acordo transparente entre a alta gerência sobre a implementação da estratégia, metas e métricas;

- b)** Participação e prestação de contas: somente a participação e comprometimento com a alta gerência não ira sustentar a implementação de um sistema de medição de desempenho. As outras lideranças da empresa, tais como supervisores, gestores e líderes deverão ter o mesmo comportamento da alta gerência em termos de compromisso e liderança. Além disso, o convite de todos os funcionários para acompanhar a implementação do sistema de medição de desempenho facilita na compreensão, importância do sistema e na apropriação das métricas;
- c)** Treinamento e educação: funcionários de todos os níveis precisam aprender os princípios do sistema, suas medidas, ferramentas e procedimentos.

1.6.2 Fatores sistêmicos

Segundo Kennerley e Neely (2000), as deficiências encontradas nos sistemas de medição de desempenho provocaram uma revolução. A atenção dada pela comunidade acadêmica e consultorias transformou a forma como as organizações desenvolvem e definem seus sistemas de medição refletindo seus objetivos e o contexto em que elas estão inseridas. No entanto, ao contrário do ambiente no qual as organizações operam, as iniciativas de medição parecem estar estáticas. O mesmo autor argumenta que, no mundo empresarial complexo de hoje, as organizações devem ser capazes de aprender a lidar com a mudança contínua, a fim de serem bem-sucedidas. Entretanto, torna-se cada vez mais necessário para todas as grandes empresas, avaliar e modificar suas medidas de desempenho, a fim de se adaptar ao ambiente de negócios em rápida mutação e altamente competitivo.

Embora muitas organizações tenham realizado projetos para implementar métricas de desempenho, pouca consideração parece ter sido dada ao modo como as medidas evoluem após sua implementação. É importante que o desempenho desses sistemas de medição seja dinâmico, de modo que as medidas de desempenho permaneçam relevantes e continuem a refletir as questões de importância para o negócio (KENNERLEY; NEELY, 2002).

“A revolução na performance de desempenho levou muitas organizações a implementar novos sistemas de medição de desempenho, e com elevados gastos. No entanto, ao contrário do ambiente em que organizações operam, muitas das iniciativas de medições

parecem ser estáticas”. (KENNERLEY;NEELY, 2002, p. 1224). Estes autores destacam que numerosos pesquisadores defendem a necessidade de uma reflexão sobre as medidas necessárias para assegurar que as métricas sejam atualizadas de forma a refletir as constantes mudanças do ambiente organizacional.

Segundo, Campos (1998), Chan (2003), Kaplan e Norton (2004), Mcmann e Nanni (1994) e Wouters e Sportel (2005), uma das razões por trás dos padrões de performance equivocadas dos sistemas de medição de desempenho e consequentemente o maior desafio, é que os indicadores internos de uma organização não estão alinhados com a estratégia declarada e ações destinadas à execução desta estratégia, ou seja, as decisões são tomadas de forma individual por gerentes sem saber ao certo qual o impacto dela.

Para Neely (1999), os sistemas de medição de desempenho utilizados em muitas empresas normalmente não são integrados com os seus processos-chave e também são com frequência definidos equivocadamente. Devido aos vários tipos de sistema de medição de desempenho existentes, a seleção de um dos sistemas torna-se difícil.

Uma das razões para o não alinhamento dos indicadores com a estratégia organizacional, segundo Wouters and Sportel (2005), é que muitos gerentes utilizam indicadores de desempenho que não estão integrados com o sistema de medição de desempenho. Muitos gerentes dizem que as informações são insuficientes para atendê-los na tomada de decisão. Como resultado disso, eles obtêm informações conversando com as pessoas, por meio de observações diretas e relatórios de desempenho produzidos informalmente. Esses métodos são utilizados porque acreditam ser uma representação honesta da realidade dentro ou fora da organização (MCCKINNON; BRUNS, 1992).

Um dos fatores considerados como uma barreira na implementação de um sistema de medição que é predominante até hoje, porém com uma intensidade bem menor, é a gestão do sistema de medição de desempenho utilizando somente métricas financeiras. Em um de seus artigos, Bourne et al (2002), mostram em uma pesquisa com seis empresas de grande e médio porte, a ausência de vínculos entre os indicadores financeiros e não financeiros. Elas estavam utilizando indicadores financeiros como base para os seus negócios, embora alguns indicadores não financeiros estavam em uso nas principais funções (venda, manufatura, etc.), porém sem vínculo algum com a estratégia da organização e nem mesmo com os indicadores financeiros.

Wouters e Sportel (2005), destacam em seu artigo que um dos maiores desafios para implementar e desenvolver um sistema de medição de desempenho para gerentes de uma cadeia de suprimentos foi identificar os relatórios existentes e iniciativas em curso na medição de desempenho, tanto dentro como fora da função de operações. E este não foi apenas o primeiro passo: todo o processo foi caracterizado pela troca de informações e experiências, coordenando o que já estava implantado e o que foi sendo alterado. A importância primordial de identificação e coordenação era diferente dos processos típicos descritos na literatura, que enfatizam a concepção e adaptação de medidas de desempenho e relatórios.

Com base numa revisão de literatura, o quadro 7 mostra as dificuldades na implementação de indicadores de desempenho apontadas por vários autores.

Autores	Ano	Barreiras sistêmicas na Implementação de Indicadores de Desempenho
Kennerley; Neely	2002	I. Falta de flexibilidade dos sistemas de informação e inércia em toda a organização. II. Falta de habilidade em desenvolver um conjunto equilibrado de medidas de desempenho, pois algumas empresas ainda persistem na utilização exclusiva de medidas financeiras. III. Tendência para relatar muitos dados e produzir relatórios demasiados impede a atualização e utilização das medidas chaves para a efetiva tomada de decisão. IV. Ausência de um processo formal de revisão das medidas de desempenho para identificar se elas estão adequadas às circunstâncias da organização.
Kennerley; Neely	2000	I. Falta de um processo de gestão para garantir a revisão de índices e indicadores e acordo com a estratégia da organização. II. Falta de competências adequadas para identificar as medidas que precisam ser alteradas e/ou modificadas. Historicamente, a alta rotatividade de pessoal afetou significativamente a capacidade da organização em reter as habilidades necessárias para analisar os indicadores de desempenho, identificar se as medidas continuam a ser adequadas. III. Falta de habilidades necessárias e recursos humanos (pessoas). As habilidades necessárias incluem: a capacidade de identificar quando as medidas não são mais apropriadas para medir o desempenho da organização e a capacidade para refinar medidas para refletir novas circunstâncias da organização. IV. Falta de flexibilidade nos sistemas de informação para coletar e analisar os dados.
Bourne et. al	2000	I. Resistência para medir: ocorre durante o desenvolvimento para implantar o sistema de medição. II. Recurso computacional: ocorre durante a implantação das métricas. III. Falta de comprometimento da alta administração: ocorre no desenvolvimento e implementação
Bititci	2000	I. Falta de uma estrutura de indicadores para diferenciar melhorias de indicadores de controle e desenvolver relações causais entre competitividade e objetivos estratégicos e entre processos e atividades. II. Ausência de uma plataforma flexível que permite às organizações gerenciar de uma forma efetiva a dinâmica do seu sistema de medição de desempenho. III. Incapacidade de quantificar as relações entre os indicadores dentro do seu sistema.

Quadro 7 - Barreiras na implementação de sistemas de medição de desempenho

Fonte: elaborado pelo autor com base na revisão bibliográfica

Através da revisão de literatura, Kennerley e Neely (2000) identificaram quatro categorias que são consideradas como barreiras sistêmicas na implantação e utilização de um sistema de medição de desempenho:

- a) **processo penoso:** o próprio sistema de medição de desempenho afasta os funcionários de suas responsabilidades do dia-a-dia;
- b) **capacidade interna:** as organizações não têm a capacidade para apoiar uma iniciativa;
- c) **ansiedade e credibilidade:** as organizações sofrem de uma sobrecarga de técnicas de gestão;
- d) **síndrome de gigante:** as técnicas de gerenciamento somente funcionam sob rigoroso controle e supervisão.

Segundo Bourne et al. (2002), grande parte da literatura existente baseia-se em reflexões práticas e há poucos estudos de investigação de implementação de medição de desempenho. Mas a categorização feita pelos autores permite acreditar que as principais razões para fracasso e sucesso na implementação de um sistema de medição de desempenho são:

a) Questões contextuais:

- A necessidade de um sistema de informação altamente desenvolvido;
- Tempo e investimentos necessários;
- Falta de liderança e resistência à mudança.

b) Questões processuais:

- Visão e estratégia não eram questionadas, assim como havia dificuldade em avaliar a importância relativa dos indicadores e os problemas de identificação dos verdadeiros direcionadores do negócio;
- Estratégia não estava ligada à alocação de recursos;
- Metas foram negociadas em vez de baseada nos requisitos dos *stakeholders*;
- Estado da arte dos métodos de melhoria não era utilizado.

c) Questões de conteúdo:

- Estratégia não estava vinculada aos objetivos da equipe do departamento;
- Grande quantidade de indicadores diluiu o impacto global;
- Métricas muito mal definidas;
- Necessidade e dificuldades para quantificar os resultados em áreas que são de origem qualitativa.

Durante a fase de reflexão para o desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho, cada uma das partes constituintes do sistema de medição de desempenho deve ser criteriosamente avaliada e revista para garantir que permaneça adequada às exigências da organização. Muitas ferramentas e técnicas foram desenvolvidas para auxiliar as organizações na concepção de desempenho de medidas e sistemas de medição. Várias destas ferramentas podem ser aplicadas de forma a refletir sobre o conteúdo de uma organização do atual sistema de medição de desempenho.

Mesmo um sistema de medição de desempenho bem construído não transformará a organização instantaneamente. Segundo Niven (2005), para que ocorra uma mudança positiva, o sistema de medição de desempenho precisa estar inserido em seus sistemas de gerenciamento tornando-se um marco para a análise do gerenciamento, suporte e tomada de decisões. Para que um sistema de medição de desempenho consiga ter êxito, não pode ser visto como um fato isolado e, sim, uma ferramenta constituída por meio de motivação bem compreendida, acordada e amplamente comunicada para o projeto.

Para melhorar o desempenho, as organizações precisam aprender a fazer as coisas certas da maneira certa. O difícil é que para muitas organizações, seu sistema de medição de desempenho impede ou dificulta essa aprendizagem. Em casos extremos, um sistema de medição e controle inapropriado pode incentivar os gestores a não pensar cuidadosamente nas contingências dos problemas que estão enfrentando.

1.7 Modelo de hierarquia de métricas

O modelo de hierarquia de métricas pesquisado foi desenvolvido pela AMR Research, empresa de pesquisa e consultoria focada na cadeia de suprimentos global e suas tecnologias de apoio nos setores automotivo, aeroespacial e defesa, industrial, produtos de consumo, ciências da vida, varejo, alta tecnologia e setores químicos e de processo. Tem como prioridade pesquisas sobre o processo de negócios mais urgentes e problemas de tecnologia enfrentados por executivos da cadeia de suprimentos.

AMR Research foi fundada em 1986 com sede em Boston, Massachusetts. Em 2009, a empresa foi vendida para o grupo Gartner Research considerada líder no setor de pesquisas e análise sobre a indústria global de tecnologia da informação.

Uma das questões mais predominantes nas empresas que buscam a implementação de um sistema de medição de desempenho, é ter uma grande quantidade de métricas. Muitas empresas querem fazer gestão e tomar decisões olhando dezenas, algumas vezes centenas de métricas. O resultado, é claro, torna-se muito difícil colher dados para tantas métricas, e se conseguir coletar os dados, torna-se difícil fazer a sua própria gestão, aprofundando-se em detalhes que, na maioria das vezes, são irrelevantes para atingir o objetivo da organização. Atualmente, as empresas não estão satisfeitas simplesmente com o entendimento das suas realizações, elas querem usar ativamente as métricas para racionalizar e melhorar sua performance.

Para Hofman (2004), um dos grandes desafios é descobrir o que medir, de tal forma que se obtenha o máximo de informações e de benefícios com o mínimo de investimento de recursos. Segundo Hagerty e Hofman (2006), a insatisfação das empresas na utilização das métricas ocorre, porque as métricas normalmente são tratadas num nível muito alto, considerando somente decisões estratégicas, ou muito baixo, levando em consideração somente decisões operacionais. O que é necessário é uma arquitetura de métricas abrangente, que defina as métricas que realmente importam para as diferentes áreas de negócio.

Diante desse contexto, AMR Research desenvolveu o modelo de hierarquia de métricas, conforme mostra a figura 3, o qual foi concebido para ajudar as empresas a medir e gerenciar suas operações de forma mais eficiente e eficaz. O modelo é uma pirâmide de três níveis, composto por uma gama de indicadores importantes que cobrem cada departamento da empresa, permitindo o controle eficiente com as respectivas análises, enquanto mostra

claramente a interdependência entre os indicadores de todos os níveis e de todos os departamentos. Desta forma, na visão de Hagerty e Hofman (2006), esse modelo pode ser utilizado não só para análises de uma situação passada ou atual, mas também para investimentos numa análise de cenário futuro. Para Hofman (2007), o objetivo deste modelo é focar nas métricas que realmente são importantes e que permitem às empresas ver claramente a inter-relação entre elas, como estão indo e quais decisões precisam ser tomadas.

Para que ocorra a inter-relação entre as métricas deve haver a necessidade de definição de uma arquitetura de métricas global, onde se determinam as métricas que realmente contribuem para a avaliação do negócio. De acordo com Hagerty e Hofman,(2006), o portfólio de métricas é específico de acordo com cada indústria e a posição que esta ocupa na cadeia produtiva. Para Niven (2005), desenvolver uma série de indicadores que se interligam ao descrever a sua estratégia permite que a organização não apenas meça a implementação de sua estratégia, como também descreva todas as formas de criar valor. As relações de causa e efeito servem como receita ou guia para seu sucesso.

Segundo Hofman (2004), no modelo de hierarquia de métrica, cada um dos três níveis da hierarquia tem propósitos diferentes e é destinado a objetivos diferentes:

Nível 1 - Avaliar: fornece aos altos executivos uma visibilidade sobre a saúde da cadeia de suprimentos e quais os *trade-offs* que a empresa poderia escolher;

Nível 2 - Diagnosticar: esta métrica crítica não só permite uma empresa ver o quão bem ela consegue gerenciar fluxo de caixa, mas também facilita a análise dos componentes que informem o que está acontecendo com maior grau de profundidade com a cadeia de suprimentos.

Nível 3 – Corrigir: utiliza uma variedade de métricas que apoia a análise efetiva da causa-raiz e permite ações corretivas altamente eficientes, os gestores podem projetar e implementar as intervenções que irão corrigi-las com o uso mais eficiente dos recursos. As melhorias realizadas em cada métrica neste nível impactarão de forma positiva nos níveis anteriores, devido ao inter-relacionamento das métricas.

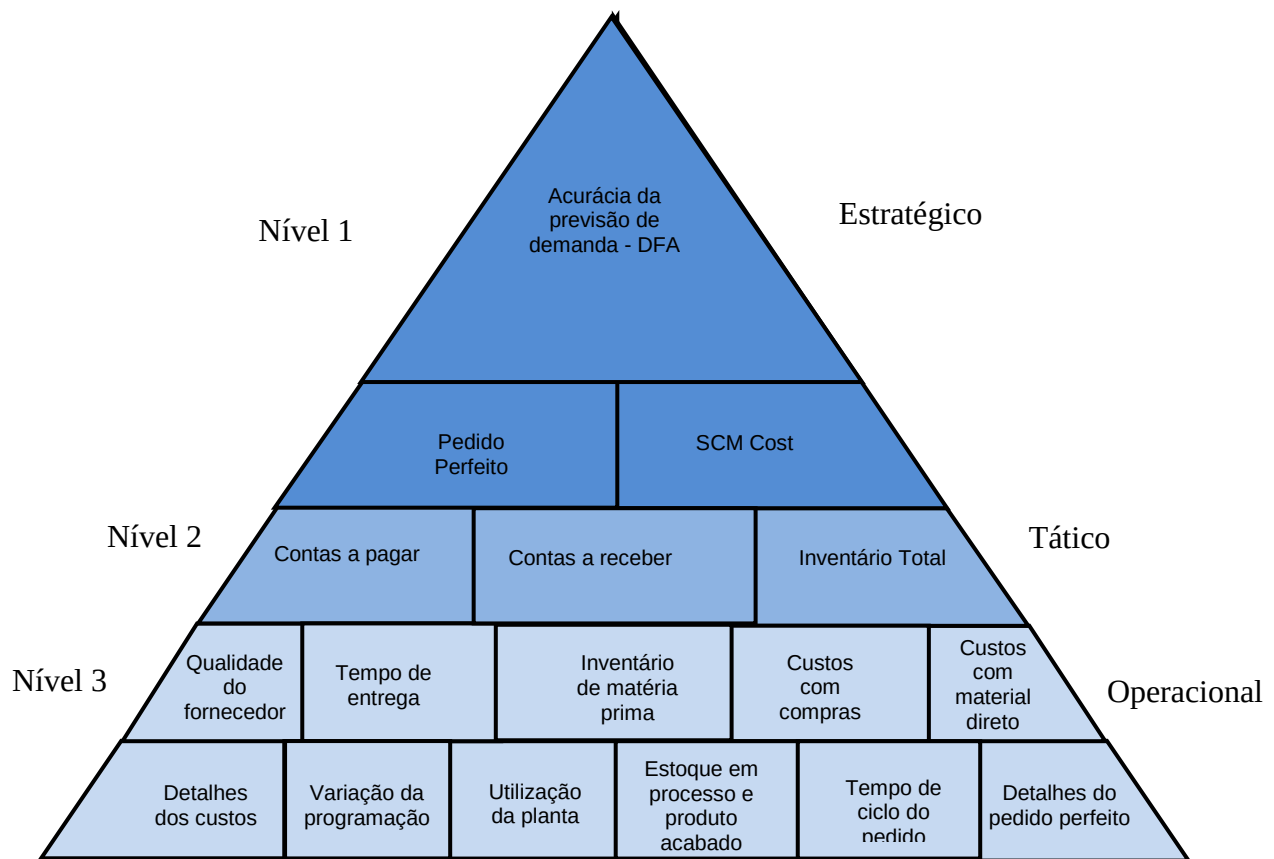


Figura 3 - A Hierarquia de Métricas da Cadeia de Suprimentos
 Fonte: Autor “adaptado de Hofman”, 2004, p.5

Para Hofman (2004), esse modelo permite que os gerentes não se deparem com um labirinto de métricas sem início, meio e fim. Nesta abordagem, os gestores rapidamente conseguem avaliar a saúde da empresa como um todo no nível superior, diagnosticar problemas no nível médio, e identificar ações corretivas no nível inferior.

Segundo Hofman (2004), um correto desenvolvimento de sistema de medição de desempenho significa ter o foco em indicadores que realmente têm importância para a organização. Aqueles que fornecem a mais equilibrada visão de toda a cadeia de suprimentos, que permitem às empresas ver claramente o modo como eles estão fazendo e por que, onde os *trade-offs*² estão ocorrendo. Embora as empresas entendam que é importante um sistema de

² Trade-offs: caracterizados como incompatibilidade entre dois ou mais critérios, ou seja, as situações em que a melhoria de um critério poderá implicar impacto negativo em outro (Paiva et al., 2004).

gestão através de métricas, elas ainda se esforçam de forma contínua para melhorar a forma de gerir e obter resultados de modo eficaz, incluindo os seguintes questionamentos:

- Quais métricas realmente importam?
- Como conseguir o comprometimento de toda organização?
- Pode-se obter os recursos necessários para coleta de dados antes que fiquem obsoletos?
- Como vencer a resistência à medição de desempenho?

Embora o modelo de hierarquia de métricas tenha sido criado numa abordagem para atender à cadeia de suprimentos, fica evidente neste item, através das considerações abordadas neste capítulo, tais como a importância de definir claramente os objetivos, analisar e utilizar somente os índices e indicadores que realmente interessam para atingir o objetivo, importância da inter-relação entre as métricas de todos os níveis, escalonamento em três níveis de indicadores para análise e tomada de decisões que pode-se utilizar esse modelo para outros escopos fora da cadeia de suprimentos.

1.8 Programação linear

A utilização da programação linear, segundo Andradre (2002), deu-se na década de 40 durante a Segunda Guerra Mundial para oferecer suporte técnico para as tomadas de decisões que envolvessem a distribuição ótima no aspecto logístico. Como consequência desse sucesso, o meio acadêmico e empresarial também iniciaram a utilização das técnicas para solucionar problemas de administração.

Para Caixeta-Filho (2004), a programação linear é uma evolução de uma técnica de resolução de sistemas de equações lineares via inversões sucessivas de matrizes, com a vantagem de incorporar uma equação linear que represente um determinado comportamento que deva ser otimizado.

A disseminação extraordinária no avanço da programação linear deve-se, em grande parte, ao desenvolvimento de computadores com alta velocidade de processamento e à capacidade de armazenamento. Para Lachtermacher (2004), esse fator proporcionou variedades de sistemas de apoio à decisão implementado pelos próprios tomadores de decisão, sem a necessidade de especialistas na área de informática.

Segundo Lachtermacher (2004), duas características devem ser ressaltadas quando o decisor utiliza modelos de programação linear:

- a) o modelo sempre será uma simplificação da realidade;
- b) detalhes devem ser incorporados ao modelo de forma cuidadosa para que os resultados atinjam as necessidades, sejam consistentes com as informações disponibilizadas e que seja modelado e analisado no tempo que se requer a otimização.

Para Chase et al. (2006), existem cinco condições na situação de um problema na qual pode ser utilizada a programação linear: primeira, deve haver limitações de recursos (máquinas, funcionários e finanças); segunda, deve haver um objetivo específico e bem definido (maximizar ou minimizar); terceira, deve haver linearidade (dois é duas vezes mais que um; se é necessário três horas para fazer uma peça, então duas peças gastariam seis horas); quarta, deve haver homogeneidade (todos os produtos produzidos numa máquina são idênticos, ou seja, com parâmetros de processos e famílias definidos); quinta e última, é a divisibilidade, ou seja, presume-se que na programação linear os produtos e recursos podem ser subdivididos em frações.

A utilização de modelos para facilitar o processo de análise de decisão, permite que haja a possibilidade de experimentação, fazendo com que a tomada de decisão possa ser definida com maior critério e acuracidade antes de ser efetivamente implementada (ANDRADE, 2002).

Para Lachtermacher (2004), os modelos matemáticos são os mais utilizados para modelar situações gerenciais, nas quais as grandezas são representadas por variáveis de decisão, e as suas relações por expressões matemáticas. Esses modelos se baseiam na pressuposição de que todas as informações e variáveis relevantes do problema de tomada de decisão podem ser quantificadas (ANDRADE, 2002).

Andrade (2002) divide os modelos matemáticos em dois grandes tipos:

- a) **Modelos de simulação:** propõem uma representação da realidade com o objetivo de oferecer a geração e análise de alternativas, antes da implementação de qualquer uma delas.

- b) **Modelos de otimização:** não permite escolha de alternativas como o modelo de simulação. É arquitetado para selecionar uma única alternativa, que será considerada “ótima”, segundo critérios definidos pelo analista.

Andrade (2002) sugere as etapas para a construção dos modelos de otimização conforme figura 4. O processo de construção inicia-se com a definição do problema, no qual o administrador reconhece um problema para o qual é indicado a procurar uma melhor solução. A partir daí, deve-se identificar as variáveis relevantes que incluem as variáveis de decisão, nas quais o administrador procura valores ótimos. A terceira etapa consiste na formulação do objetivo que deve refletir o critério de otimização das variáveis de decisão escritas em forma matemática. Na quarta etapa, deve-se formular as restrições em relação às variáveis, que devem ser descritas de forma matemática. Na quinta etapa, define-se o método matemático que seja adequado para a solução do modelo. Na sexta etapa, aplica-se o modelo, podendo ser realizado manualmente ou por computador. Na sétima e última etapa, verifica-se e avalia-se a solução. Nesta, a solução tanto pode ser aceita como pode ser necessário fazer algumas correções, a fim de incorporar novas restrições, novas variáveis ou novos critérios.

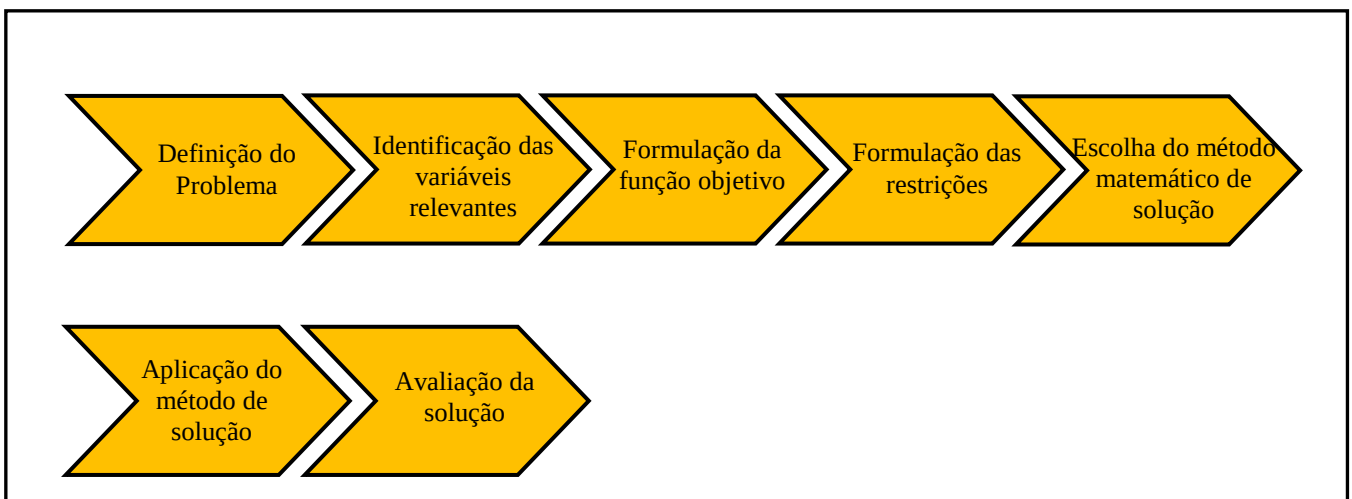


Figura 4 - Etapas para construção dos modelos de otimização
 Fonte: Autor “adaptado de Andrade., 2002, p.13

O modelo de programação linear é um problema de programação matemática e que podem ser descritos de uma forma padrão (LACHTERMACHER, 2004).

$$\text{Maximizar } Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n \quad \dots (1)$$

$$\text{Sujeito a: } \begin{cases} a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \leq b_1 \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \leq b_2 \\ \dots \\ a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n \leq b_m \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \dots \dots \dots x_n \geq 0 \end{cases} \quad \dots (2)$$

Na forma padrão, a letra Z representa o valor da medida de desempenho total. As variáveis $x_1, x_2, \dots, x_n$ são denominadas variáveis de decisão. São consideradas o ponto mais importante do problema e podem ser escolhidas (decididas) livremente. É possível identificar dois tipos de restrições: as restrições funcionais, em que se apenas verifica uma das relações, representada pela função $a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots$, e as restrições em condição de não negatividade, representadas pela função $x_n \geq 0$.

Um problema de programação linear pode ser considerado em sua forma padrão se ocorrer uma maximização da função-objetivo e se todas as restrições forem do tipo menor ou igual, assim como os termos constantes e as variáveis de decisão assumirem valores não negativos (LACHTERMACHER, 2004).

1.8.1 Programação linear Mista

Muitos problemas podem ser modelados através de programação linear mista, pois têm como característica a utilização de variáveis do tipo inteira, enquanto outras são do tipo real (LACHTERMACHER, 2004).

A grande vantagem da programação inteira é permitir a inserção na análise dos custos fixos e níveis de custos variáveis para as instalações. Os modelos baseados na Programação Linear inteira mista tem solução mais complexa em relação aqueles que utilizam a Programação Linear. A sua resolução, entendida como a obtenção de uma solução ótima, pode ser difícil, pela natureza combinatória do processo de obtenção da solução dos modelos gerados.

Em muitas aplicações do modelo de programação linear mista, as variáveis inteiras, são variáveis binárias, isto é 0/1, sendo esse tipo de problema uma sub-classe dos problemas.

1.9 Índice EBIT e EBITDA

Antes da década de 80, o EBIT (*Earnings before interest and tax*), traduzindo ganhos antes de juros e impostos, era largamente utilizado pelas empresas como um indicador-chave para visualizar a capacidade de atender às dívidas. Com o advento do ‘*Leveraged buyout*’, a partir da década de 80, EBITDA (*Earnings before interest and tax, depreciation and amortization*), traduzindo ganhos antes de juros, impostos, depreciação e amortização, tornou-se utilizado por muitas empresas como uma ferramenta para medir o fluxo de caixa das empresas.

O EBIT também é conhecido no Brasil por LAJIR – lucro antes dos juros e do imposto de renda. Segundo Matias (2009), o EBIT revela a real capacidade de geração de caixa de uma empresa, ou seja, sua eficiência financeira determinada pelas estratégias operacionais e investimentos adotados. O EBIT irá dizer quanto a empresa tem para investir para: financiar os investimentos em bens de capital (capex), efetuar o pagamento de impostos, cumprir os encargos com a dívida, criar reservas e remunerar os acionistas por meio de dividendos.

Segundo Marques (2004,) o LAJIR representa uma medida exclusiva do resultado das operações, removidas todas aquelas receitas e despesas decorrentes de decisões de financiamento (despesas financeiras) e investimento (receitas financeiras, equivalência e dividendos).

Em relação à importância do EBIT, Berman et al. (2008) destacam que ele é um bom índice pelo fato de medir a evolução da demanda e sua eficiência na entrega dos produtos.

Devido aos altos investimentos que as empresas colocaram nos sistemas produtivos, tais como automatização e sistema flexíveis de manufatura, o resultado foi o aumento de custos. Essa alteração de estrutura de custo, por sua vez, teve impacto no EBIT.

O EBITDA evoluiu ao longo do tempo. No início da década de 80, foi utilizado como um meio de incorporação de ágio para as empresas que fizeram compras a preços substancialmente acima do valor contábil dos ativos adquiridos em vigor. Logo depois, ele foi aplicado as empresas com ativos de longa vida. Eventualmente, ele foi aplicado universalmente nas empresas, independentemente das circunstâncias (STUMPP et al. 1995).

Luciano (2003) destaca que o uso do EBITDA tornou-se amplamente aceito e utilizado nos mercados financeiros e pelos analistas com vários propósitos, incluindo declarações financeiras, análise de créditos, entre outros.

Para Assaf Neto (2010), o administrador de hoje não pode ater-se exclusivamente aos modelos mais teóricos e restritivos de solução dos problemas, sendo indispensável munir-se de uma visão crítica mais acurada e global da empresa. Embora ainda haja uma maior preocupação por parte dos investidores e credores com a medida de fluxo de caixa, estes não deixam de recorrer ao lucro líquido e ao lucro operacional para avaliar a capacidade da empresa em gerar resultados (VASCONCELOS, 2001).

Conforme Mc Clure (2006) o uso de EBITDA desde então se espalhou para uma ampla gama de empresas. Seus defensores argumentam que o EBITDA oferece uma clara reflexão de operações, exibindo despesas que podem obscurecer a forma como a empresa está realmente.

Vasconcelos (2001) destaca o EBITDA como um poderoso indicador de desempenho financeiro, que reflete o potencial de geração de recursos decorrentes das operações da empresa. Dessa forma, compreende grande parte das receitas auferidas e despesas incorridas, o que destaca a medida em relação ao lucro líquido na visualização do desempenho operacional do negócio. Num conceito mais restrito, Assaf Neto (2010) destaca que o EBITDA deve englobar somente resultados vinculados diretamente à atividade operacional objeto da empresa, basicamente receitas de vendas e custos de despesas operacionais.

Para Moraes (2005), o EBITDA representa a geração operacional de caixa da companhia, ou seja, quanto a empresa gera recursos apenas em sua atividade, sem levar em consideração os efeitos financeiros e de impostos. É um importante indicador para avaliar a qualidade operacional da empresa.

O que distingue o EBIT e EBITDA é depreciação e amortização. No primeiro, ele é incluído e, no último, a depreciação e amortização são excluídas. Em ambos os casos, o esforço é para tentar estimar um nível básico de fluxo de caixa proveniente do negócio.

Pelo fato de o EBITDA não considerar depreciação e amortização, ele acaba não dando atenção aos investimentos realizados durante o período e acaba incidindo somente

sobre a rentabilidade de uma empresa. A vantagem do EBIT sobre EBITDA se refere ao fato de que, em certa medida, ele considera o CAPEX por depreciação.

O quadro 8 evidencia um exemplo de Demonstração do Resultado do Exercício, contendo o EBITDA e o EBIT, no qual pode ser verificada a forma de cálculo e a diferença entre ambos.

Demonstração do Resultado do Exercício
Receita Operacional Bruta
(-) Deduções da Receita Bruta
(=) Receita Operacional Líquida
(-) Custo dos Produtos Vendidos
(=) Lucro Bruto
(-) Despesas Operacionais
(-) Depreciação e Amortização
(=) EBIT
(+) Depreciação, Amortização
(=) EBITDA

Quadro 8 - Exemplo do cálculo com EBIT e EBITDA
Fonte: elaborado pelo autor com base na revisão bibliográfica

1.9.2 Aplicações e limitações do EBITDA

Nesse cenário organizacional, os gestores precisam tomar decisões sobre o processo produtivo. Em alguns casos, decisões equivocadas podem resultar na demissão desses gestores ou até mesmo na falência da empresa. Assim, gestores também utilizam a informação contábil para justificar suas decisões passadas e presentes (ANSARI; EUSKE, 1987).

Para Assaf Neto (2010, p.121), “o EBITDA reflete o efetivo valor gerado pelos ativos da empresa, ou seja, o genuíno lucro operacional que é formado pelas operações da empresa, independentemente da maneira como essas operações encontram-se financiadas”.

Segundo Luciano (2003), EBITDA é utilizado para uma variedade de fins analíticos, no entanto, a razão principal para sua aplicação em cada caso decorre da noção de que o EBITDA fornece uma medida dos resultados operacionais brutos de um negócio, o que exclui a diminuição de ativos, encargos, custos de financiamento e gastos de impostos.

De uma forma mais restrita, Stumpp et al. (1995) argumenta que a utilização do EBITDA é mais adequada em empresas que têm os seus ativos caracterizado como longa vida. Não é adequado a empresas cujos ativos têm vidas mais curtas, ou mesmo as empresas que são submetidas frequentemente à mudanças tecnológicas. O mesmo autor destaca que o EBITDA é mais bem avaliado quando estratificado por outros componentes em EBIT, depreciação e amortização.

Analisando o EBITDA como um dos índices que fazem parte de um sistema contábil, Coelho (2005) fornece um conjunto básico de informações que aos olhos dos proprietários e gestores serve fundamentalmente para detectar problemas e pontos fortes existentes para, a partir daí, traçar as estratégias para corrigir as falhas ou aproveitar as oportunidades.

O índice EBITDA é considerado relevante para fornecer uma medida relativamente mais precisa dos resultados operacionais fundamentais de um negócio (LUCIANO, 2003). Além disso, a alta administração pode utilizar o EBITDA para gerar uma perspectiva mais robusta de desempenho operacional. É considerado para fornecer uma medida relativamente mais precisa dos resultados operacionais fundamentais de um negócio.

Na visão de King (2001), o EBITDA pode ser utilizado para as seguintes finalidades, dentro da perspectiva de usuários externos à empresa:

- a) para apoiar as análises da relação preço/lucro;
- b) forma alternativa de analisar as empresas que tenham grandes investimentos e que estariam operando com prejuízos. As empresas da Nova Economia se enquadram dentro dessa abordagem;
- c) base para a projeção do fluxo de caixa para análise de avaliação.

Para Vasconcelos (2002), o EBITDA pode ser aplicado para:

- a) Informar o desempenho na sua atividade principal;
- b) Reportar o reflexo das estratégias de mercado adotadas;
- c) Parametrizar o conhecimento do valor da empresa: quanto maior a capacidade da empresa em gerar caixa, maior será o seu valor para o mercado;

- d) Calcular o bônus dos gestores;
- e) Atender às exigências atuais da globalização, uma vez que não é afetado pelas diferenças de legislações fiscais ou pelo emprego de diferentes métodos de depreciação, o que facilita a feitura de comparações, inclusive em empresas sediadas em países diferentes;

Segundo Zaffani (2005), os defensores da aplicação do EBITDA sustentam sua utilização, através dos seguintes argumentos:

- a) Pode ser utilizado na análise da lucratividade entre as empresas;
- b) Por eliminar os efeitos dos financiamentos e decisões contábeis, sua utilização pode fornecer uma comparação relativamente boa para o analista, pois mede a produtividade e a eficiência do negócio;
- c) O EBITDA como percentual de vendas pode ser utilizado para identificar empresas que sejam as mais eficientes operadoras dentro de um determinado segmento de mercado;
- d) O EBITDA pode ser utilizado para comparar a tendência de lucratividade nas indústrias pesadas (ex: siderurgia e automobilística) até as de alta tecnologia porque remove da análise o impacto dos financiamentos de grandes inversões de capital;
- e) A variação percentual do EBITDA de um ano em relação a outro mostra aos investidores se uma empresa conseguiu ser mais eficiente ou aumentar sua produtividade;
- f) O EBITDA é uma excelente ferramenta de medição para organizações que apresentem uma utilização intensiva dos equipamentos (mínimo de vinte anos).

Para Coelho (2005), o EBITDA é considerado um indicador muito importante, pois tem como objetivo medir a eficiência do empreendimento, visto que demonstra o potencial de geração de caixa derivado de ativos genuinamente operacionais desconsiderando a estrutura de ativos e passivos e os efeitos fiscais, ou seja, o montante de recurso efetivamente gerado pela atividade fim do negócio e se o mesmo é suficiente para investir, pagar os juros sobre capital de terceiros e as obrigações com o governo, e remunerar os acionistas. Por isso, o

índice é de suma importância, para a tomada de decisão dos gestores, pois mostra claramente a performance operacional, de forma a interferirem através de suas decisões.

Embora reconhecendo a validade relativa da utilização do EBITDA, os críticos apresentam os seguintes argumentos conforme quadro 9:

Autores	Ano	Críticas ao EBITDA
Pressi	2012	Não considera as mudanças no capital de giro e portando, sobrevaloriza o fluxo de caixa em períodos de crescimento do capital de giro; Ignora atributos específicos na análise de determinadas empresas/negócios.
Frezzatti et al.	2007	Distorce a visão dos gestores internos e o direcionamento de ações para um foco que não proporcione respostas adequadas à demanda das empresas; Dado o interesse dos gestores em atingir metas definidas ao desenvolver ações para atingi-las, a empresa pode tomar decisões inadequadas em termos de agregar valor ao acionista, com todas as consequências para a organização e para os indivíduos; A magnitude do valor gerado pode ser muito diferente do fluxo de caixa operacional calculado de maneira mais criteriosa. Nessas condições, pode ser calculado o EBITDA positivo de uma entidade enquanto o fluxo de caixa operacional pode ser negativo, por exemplo.
Malvessi	2006	Mostra-se muito frágil, uma vez que sua consistência conceitual e aplicabilidade na gestão de empresas não apresentam a esperada convergência. Ignora as necessidades de reinvestimento, o valor do capital empregado na atividade, o impacto do custo de capital nos resultados, assim como despreza as necessidades de pagamento dos encargos com o Imposto de Renda sobre os lucros.
Vasconcelos	2002	Não é aplicável para instituições financeiras, pelo fatos das despesas financeiras incorporarem a atividade principal do negócio Deve ser utilizado considerando o momento ou estágio atual do negócio. Para negócios afetados pela variação cambial, a rubrica "despesas financeiras" ganha relevância, o que também requer dois analistas exames adicionais; Quando a medida é utilizada para avaliação de empresas, em função da desconsideração de aspectos da composição do passivo, o investido perde a visão acerca da qualidade das dívidas
Santos	2002	Nada diz sobre a qualidade dos lucros; Por ser de fácil apuramento, o EBITDA é frequentemente utilizado como a mais importante medida de performance do resultado de muitas empresas, mas o seu resultado pode dar uma falsa idéia do verdadeiro potencial de investimento numa empresa, justamente por não refletir adequadamente, a verdadeira capacidade de gerar fluxo de caixa no futuro.
Stump et al.	2000	Ignora as variações no capital circulante líquido e superavalia o fluxo de caixa em períodos de crescimento do capital circulante; Pode ser uma medida enganosa de liquidez; Não considera o montante de reinvestimento necessário – especialmente para companhias com ativos de vida curta; Não diz nada sobre a qualidade dos lucros; É uma medida autônoma inadequada para comparação de múltiplos de aquisição; Ignora as distinções na qualidade do fluxo de caixa resultante de políticas contábeis – nem todas as receitas são caixa; Não é um denominador comum para convenções contábeis internacionais; Oferece proteção limitada quando utilizado em cláusulas de contrato; Pode se desviar do campo da realidade; Não é apropriado para análises de muitas indústrias porque ignora as suas características únicas.

Quadro 9 - Críticas ao EBTDA

Fonte: elaborado pelo autor com base na revisão bibliográfica

1.9.3 Como é calculado o EBIT e EBITDA

Os indicadores de margens mostram o percentual de retorno que a empresa obtém nas diferentes fases de sua operação. Eles são extremamente dependentes da atividade da empresa

e são melhores quando utilizados para avaliar uma mesma empresa ao longo de um período ou comparar empresas que desenvolvem produtos semelhantes.

De uma forma genérica, o EBITDA é calculado usando o lucro antes dos impostos, antes de itens extraordinários e anormais como ponto de partida (LUCIANO, 2003).

Num conceito mais restrito, Assaf Neto Neto (2010, p.122) destaca que o EBITDA deve englobar somente resultados diretamente vinculados à atividade operacional objeto da empresa, basicamente receita de vendas, custos e despesas operacionais. De maneira geral, ao se avaliar o desempenho operacional restrito de uma empresa, normalmente são excluídos todos os resultados oriundos de investimentos externos ao negócio, que não se identificam com a operação principal do negócio.

Segundo Coelho (2005), o cálculo do EBITDA é simples, pois parte da premissa de obter informações estritamente operacionais de uma empresa. Portanto, para seu cálculo, inicia-se pelo lucro operacional. Assim, os impostos sobre o lucro (*taxes*) não estarão inclusos no cômputo. Isso porque tanto o imposto de renda e a contribuição sobre lucro geralmente são influenciados por outros itens não operacionais. Do lucro operacional, expurgam-se as receitas financeiras e despesas financeiras (*interest*). Ao final dessas considerações, obtém-se o EBIT.

A última etapa consiste em eliminar as depreciações, amortizações e exaustões (*depreciation and amortization*), visto que as mesmas não representam desembolso por já terem produzido efeito caixa no passado. O EBITDA demonstra, portanto, uma aproximação do fluxo de caixa gerado apenas pelas atividades básicas de uma entidade.

De acordo com Assaf Neto (2010), o EBITDA revela a geração interna de caixa da empresa, ignorando outras importantes variáveis, como a qualidade de crédito da empresa, necessidades de reinvestimento etc.

3. MODELO PROPOSTO

Nesta seção, é construído o modelos proposto com base nas informações da empresa em estudo.

3.1 A empresa estudada

A empresa em estudo para o desenvolvimento deste trabalho tem sua matriz no Brasil e conta com um quadro de mais de 20 mil colaboradores, dos quais 1.100 estão no Brasil. A aplicação do estudo proposto neste trabalho se dará em uma filial situada na região do ABC, na Grande São Paulo, que atua no setor automobilístico. Destaca-se no contexto mundial como fornecedora de peças para todas as montadoras, englobando veículos leves e pesados. Possui uma área fabril de 2.500 metros quadrados com 400 funcionários e seu faturamento anual é de aproximadamente 220 milhões de reais.

A empresa, segundo a visão corporativa, tem como objetivo “ser o melhor fornecedor da indústria automotiva” por meio das seguintes estratégias:

- a) Crescer com a satisfação dos clientes;
- b) Alcançar a estrutura de menor custo;
- c) Ter as melhores pessoas.

Tem-se como missão:

a) Para os acionistas:

- Maximizar o retorno do capital investido.

b) Para os clientes:

- Satisfazer as expectativas do cliente.

c) Para os colaboradores:

- Propiciar um ambiente de trabalho seguro, motivador e harmonioso.

3.2 Processo atual de avaliação de investimentos da empresa estudada

Para melhorar a capacidade produtiva e manter o crescimento do fluxo de caixa, a matriz anualmente revisa a necessidade de realizar investimentos em ativos imobilizados em suas filiais.

No início do segundo semestre, a matriz solicita às suas filiais que iniciem o processo de análise de investimentos (CAPEX) para o próximo ano fiscal.

A partir deste momento, o diretor da planta solicita a todos os seus gerentes (logística, manutenção, qualidade, engenharia de produto e processos) que elaborem propostas de investimentos CAPEX para o próximo ano. O desenvolvimento das propostas de necessidade de investimentos é realizado individualmente pelos gerentes com sua equipe, que normalmente são propostas vinculadas às necessidades das respectivas áreas e indicadores operacionais de interesse. A viabilidade econômica é vista pelos gerentes através do ganho e impacto que este produz nos indicadores estritamente operacionais, desconsiderando completamente a extensão desses ganhos, bem como seus gastos e depreciações nos indicadores financeiros da organização. Constatou-se que investimentos mais estratégicos e de alto valor financeiro são sugeridos pela alta diretoria do grupo.

As propostas de investimentos elaboradas pelos gerentes são enviadas para o departamento denominado OPEX (*Operational Excellence*), onde os projetos são consolidados com os respectivos investimentos, ganhos e indicadores operacionais impactados, sendo assim encaminhados ao diretor da filial.

Em relação ao método de avaliação utilizado pela empresa para analisar seus investimentos, efetua-se uma reunião entre o diretor e os gerentes, onde cada um dos gerentes apresentam os projetos CAPEX com os ganhos e justificativas, as quais são baseadas nas necessidades atuais de cada área e nos indicadores operacionais. Nessa etapa, em nenhum momento os ganhos e investimentos de cada projeto são apurados de forma a refletir o índice EBIT, considerado o índice financeiro para medir a performance organizacional. Baseados nos maiores ganhos e impactos nos indicadores operacionais, os gerentes escolhem com a diretoria os projetos que irão compor o CAPEX para o próximo ano fiscal. Para todos os projetos, a apuração de ganhos e investimento é realizada, bem como o *payback*. Os projetos selecionados com todas as informações sobre investimentos e ganhos são enviados ao

departamento financeiro para que efetuem as projeções dos resultados futuros. O principal índice apresentado nessa etapa de análise é o EBIT.

Diante desse contexto, justifica-se a necessidade de um modelo que considere a análise de todos os investimentos propostos, com exceção das preferências e/ou interesses individuais de cada gerente ou departamento, onde seja possível encontrar uma melhor proposta que maximize o índice EBIT da empresa.

3.3 Os projetos de investimentos

Como resultado de todos os projetos propostos pelos gerentes de cada área, gerou-se uma lista para um melhor entendimento, conforme quadro 10, que corresponde a situação real vivenciada pela empresa em 2011.

O quadro apresenta as informações de cada projeto com os respectivos investimentos, vida útil para cálculo de depreciação e considerações para cálculo dos ganhos. Por fim, nas duas últimas colunas, tem-se o indicador operacional que sofre impacto com o projeto e o valor de depreciação mensal derivado do valor investido e da vida útil do equipamento. A proposta de investimento (CAPEX) totalizou R\$ 13.275.000,00 com 22 projetos.

Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
1	Refusão de metal	2.500.000,00	9	Reaproveitamento de 85% do cavaco de alumínio oriundo da usinagem	M.Príma direto - Alumínio	23.148,15
2	Refusão de metal	1.700.000,00	10	Reaproveitamento de 80% do cavaco de alumínio gerado da usinagem	M.Príma direto - Alumínio	14.166,67
3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 4%	M.Príma direto - Alumínio	83.333,33
4	Consumo de água	65.000,00	10	Redução no gasto com água em 8%, pois uma parte será proveniente do poço artesiano.	Utilidades - Água	541,67
5	Cosumo de energia	450.000,00	10	Redução de 10% no gasto médio de energia	Utilidades - Energia	3.750,00
6	Consumo de Gás	370.000,00	10	Redução de 15% no consumo de gás	Utilidades - Gás	3.083,33
7	Pistolas para sistema de pintura	300.000,00	5	Redução de 20% no consumo de tinta líquida	M.Príma direto - tinta líquida	5.000,00
8	Pistolas para sistema de pintura (Airless)	195.000,00	4	Redução de 12%no consumo de tinta líquida	M.Príma direto - tinta líquida	4.062,50
9	Automatização embalagem	350.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 5 operadores	Mão-de-obra	2.916,67
10	Automatização embalagem	255.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 3 operadores	Mão-de-obra	2.125,00
11	Robo para linha de pintura	250.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	2.083,33
12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão-de-obra	416,67
13	Robo para carregamento do pré-tratamento	120.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	1.000,00
14	Cosumo de óleo	250.000,00	10	Redução de 35% no consumo de óleo	Materiais indiretos - óleo para máquinas	2.083,33
15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	4.166,67
16	Robo para carregamento do pré-tratamento (usinagem)	100.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	833,33
17	Reutilização de tinta a pó	55.000,00	5	Redução no consumo de tinta em 8%	M.Príma direto - tinta pó	916,67
18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
19	Otimizar transporte	400.000,00	4	Redução de 20% no custo com frete	Frete	8.333,33
20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62
21	Reduzir material de embalagem	540.000,00	7	Redução no consumo de insumos para embalagem de peças em 10%	Materiais indiretos - embalagem	6.428,57
22	Reduzir óleo refrigerante	335.000,00	5	Redução no consumo de óleo refrigerante em 80%	Materiais indiretos - óleo refrigerante	5.583,33

Quadro 10 - Projetos de investimentos proposto pelos gerentes

Fonte: elaborado pelo autor com base nas informações da empresa em estudo

3.4 Fluxo de hierarquia de métricas

As relações entre as métricas é um caminho para entender e analisar as causas-raiz e chegar-se ao objetivo da organização. Na empresa em estudo, os indicadores são tratados de forma independente e departamental, fazendo com que não ocorram interações entre eles e as decisões, muitas vezes tomadas de forma inadequada, impossibilitando assim atingir resultados e objetivos organizacionais.

A partir desse contexto, aplicou-se o conceito de hierarquia de métricas apresentado no capítulo 2 , ítem 2.7, desenvolvendo um modelo das relações entre os indicadores operacionais e financeiros da empresa conforme figura 7.

A relação se inicia com os índices EBIT e EBITDA, que são considerados direcionadores no nível estratégico da organização. Isso significa que todas as decisões, sejam elas táticas ou operacionais, devem refletir nesses índices.

No nível tático, há sete sub-índices representados por: mão de obra direta, materiais diretos e indiretos, custo (fall-out) sucata e retrabalho, utilidades e logística. Eles devem ser monitorados pela gerência e abrangem um espectro mais global com a função de monitorar os indicadores operacionais, e mostrar a relação e progresso com os objetivos estratégicos representados pelos índices EBIT e EBITDA. Com uma perspectiva mais ampla do que o nível operacional, eles procuram envolver a mensuração de um conjunto de indicadores ou operações.

No último nível, o operacional, são os indicadores específicos que representam todos os processos operacionais da empresa e que permitem identificar as causas que levam a empresa a atingir resultados insatisfatórios. Os indicadores apresentados na figura 7, estão relacionados a todos os projetos apresentados no quadro 10.

As vendas e depreciação são consideradas na figura 5, uma vez que fazem parte para o cálculo dos índices EBIT e EBITDA.

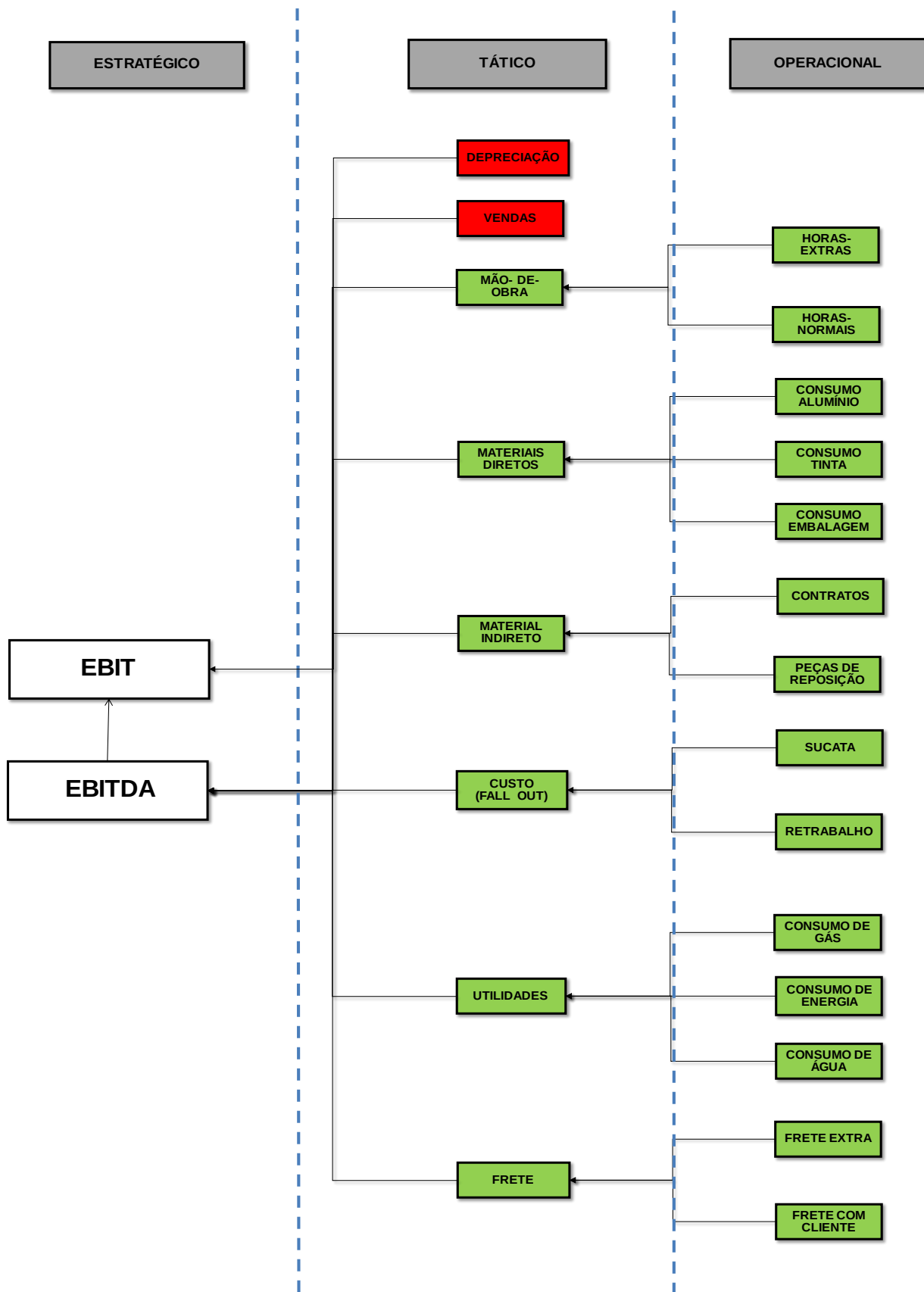


Figura 5 - Hierarquia de métricas da empresa em estudo

Fonte: elaborado pelo autor com base nas informações da empresa em estudo

Com base na figura 5, identificam-se as relações e interdependências entre as métricas e estabelece-se um consenso entre os gerentes sobre as relações de causa e efeito entre indicadores/índices, uma vez que isso torna possível saber qual será o impacto de uma decisão sobre certo indicador no resultado financeiro. Essa estrutura não se propõe a priorizar quais indicadores têm peso maior sobre o resultado financeiro, e sim estabelecer uma relação causal entre os indicadores e índices, melhorando a visibilidades e suporte aos gestores da organização na tomada de decisões de tal forma que os direcione a investir tempo e dinheiro em indicadores que têm relação com o objetivo organizacional representado pelo índice EBIT.

A estrutura representa claramente a relação causal entre os indicadores e inicia-se com a relação dos índices de direcionamento EBIT/EBITDA com os sub-índices de um nível abaixo, caracterizado como indicadores do nível tático, A partir dos sub-índices do nível tático, estabelecem-se as relações causais com os indicadores do nível operacional.

Para um melhor entendimento e aplicação da estrutura de hierarquia de métricas visto na seção 1.7, decompõem-se uma parte da figura 5, onde o nível estratégico é composto pelo índice EBIT que se relaciona diretamente com o sub-índice no nível tático, identificado por materiais diretos que é composto por três indicadores do nível operacional (alumínio, tinta, embalagem) conforme figura 6. Analisando essa decomposição, fica clara a inter-relação entre as métricas para que seja feito um diagnóstico e a tomada de ações nos dois níveis, tático e operacional. Esse conceito de hierarquia de métricas aplicado no modelo da empresa em estudo mostra que o índice estratégico de uma empresa (EBIT) não pode ser melhorado por si só, que ações sem uma análise global levam a empresa a tomar decisões equivocadas e não melhora efetivamente o seu desempenho.

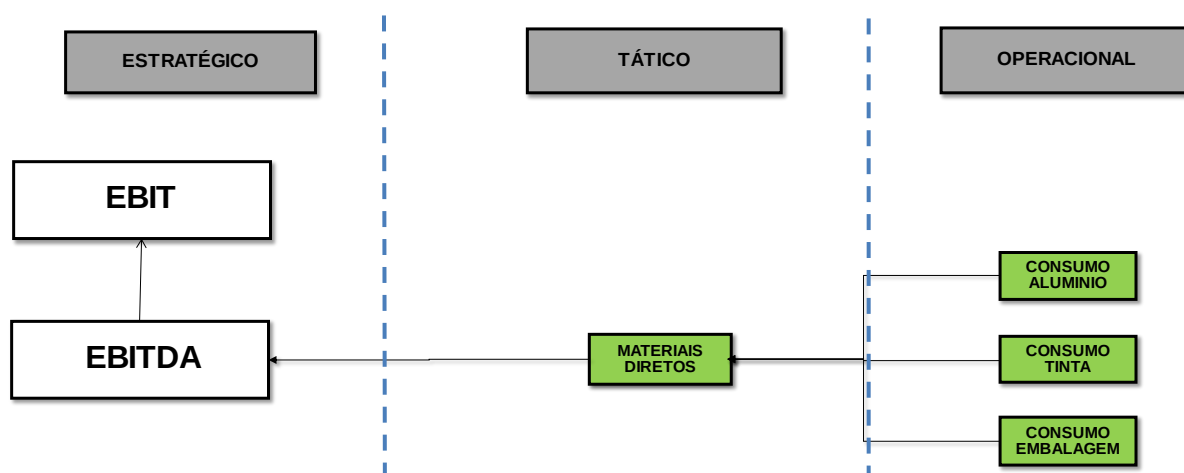


Figura 6 – Decomposição do fluxo de Hierarquia de métricas da empresa em estudo
Fonte: elaborado pelo autor com base nas informações da empresa em estudo

3.5 Descrição do modelo proposto

O modelo matemático proposto é o modelo de programação linear, considera a estrutura de hierarquia de métrica, figura 5, as alternativas de investimentos de cada projeto, apresentadas no quadro 10 e a caracterização de projetos excludentes, tendo como objetivo a maximização do índice EBIT.

A pesquisa operacional, como descrito no capítulo 2.8 é uma técnica de resolução de sistemas de equações lineares via inversões sucessivas de matrizes, com a vantagem de incorporar uma equação linear que represente um determinado comportamento que deva ser otimizado (CAIXETA-FILHO, 2004).

Para a aceitação ou não dos projetos pelo modelo, definiu-se as variáveis de decisão binárias:

$P_J = 1$, se o projeto for selecionado;

$P_J = 0$, se o projeto não for selecionado.

A programação linear mista pretendida pode ser definida mediante a resolução do seguinte modelo matemático:

$$\text{Max } Z = \text{Rec} - \sum_{j=1}^{22} (D_J - R_J * P_J) - \text{DO} - \text{DC} - \sum_{j=1}^{22} \frac{F_J * P_J}{V_J} \quad \dots (1)$$

Onde:

Z: índice EBIT a ser maximizado;

Rec: receita líquida do exercício;

D_J : despesa atual relacionada com o projeto;

R_J : redução de custo que o projeto proporciona;

DO: despesas operacionais;

DC: depreciação corrente;

F_J : valor do investimento do projeto escolhido j;

V_J : vida útil do projeto selecionado;

P_J : projeto selecionado.

Sujeito a:

$$\sum_{j=1}^{22} F_j * P_j \leq \text{CAPEX} \quad \dots (2)$$

CAPEX: parâmetro a ser definido para cada cenário.

São quatro, os projetos excludentes (P_1 e P_2 ; P_7 e P_8), sujeitos a:

$$P_1 + P_2 = 1; \quad \dots (3)$$

$$P_7 + P_8 = 1; \quad \dots (4)$$

4. APLICAÇÃO DO MODELO EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS

O modelo proposto, tendo como objetivo maximizar o índice EBIT é aplicado para auxiliar na tomada de decisões sobre quais os investimentos devem ser realizados. Para tanto, ele é aplicado em diferentes cenários a fim de demonstrar sua eficácia.

4.1 Condição atual da empresa em estudo

A empresa em estudo apresenta no seu demonstrativo de resultado, conforme tabela 1, um lucro operacional líquido (EBIT) negativo num valor de R\$ 679.851,67, ou seja, -5,67%. Esse valor é influenciado pela depreciação corrente que a empresa tem no valor de R\$ 350.000,00, devido aos investimentos em ativos realizados. Os gastos totais (despesas operacionais e custo dos produtos vendidos) totalizam R\$ 12.329.851,67, valor superior às receitas líquidas no mesmo período no valor de R\$ 12.000.000,00.

Uma boa parte dos gastos, em torno de 80%, concentra-se nos custos variáveis dos produtos vendidos. Nesses custos, são considerados todos os gastos operacionais para a fabricação do produto, tais como utilidades (energia elétrica, água e gás), matéria prima direta e indireta e a mão de obra utilizada para a produção.

As despesas operacionais no valor de R\$ 2.696.300,00 estão relacionadas com o pessoal de mão de obra indireta e de suporte à fábrica e com despesas com o departamento de vendas e outros.

Já o EBITDA, como foi referido anteriormente, diz respeito ao resultado antes de encargos financeiros, impostos, depreciação e amortizações. Portanto, apresenta sempre um resultado superior ao EBIT, num valor negativo de R\$ 329.851,67, ou seja, -2,75%.

Nessas condições de EBIT e EBITDA negativos, significa que a empresa não está gerando lucro operacional através da sua atividade principal.

Tabela 1 - Demonstrativo do resultado no cenário atual

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO	
	Cenário atual
Receita operacional líquida	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.633.551,67
(=) Lucro Bruto	2.366.448,33
(-) Despesa operacionais	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)	
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-679.851,67
(=) EBIT (%)	-5,67%
(+) Depreciação e amortização (total)	350.000,00
(=) EBITDA (R\$)	-329.851,67
(=) EBITDA (%)	-2,75%

Fonte: elaborado pelo autor

4.2 Cenário 1

O cenário 1 simula uma situação, na qual a demanda permanece estável e contínua com uma receita líquida de R\$ 12.000.000,00. Os insumos não sofreram reajustes. O que a matriz disponibilizou para a filial, que é a nossa empresa em estudo, apenas R\$ 2.000.000,00 de CAPEX para investimento no próximo ano fiscal e a empresa, conforme apresentado no quadro 10, elaborou 22 propostas de projetos totalizando R\$ 13.275.000,00. Este modelo tem como objetivo avaliar o desempenho do modelo proposto pela escolha dos investimentos sugerido, verificando se foi selecionado o melhor conjunto de investimento.

4.2.1 Resultados obtidos no cenário 1 utilizando o modelo proposto

Com a utilização do modelo proposto constata-se que, neste cenário, a empresa em estudo atingiria um EBIT ainda negativo no valor de R\$ 310.641,33, (- 2,59%), porém melhor do que a situação. A tabela 2 a seguir, apresenta o demonstrativo de resultado para este cenário com CAPEX de R\$ 2.000.000,00.

Ao adotar o EBITDA como índice direcionador a empresa já obterá um resultado positivo de 0,53%, pois o mesmo não considera a depreciação decorrente dos projetos selecionados pelo modelo. Desta maneira com o índice EBIT, a empresa não obtém resultado satisfatório, pois o valor investido nos projetos selecionados não foi suficiente pra recompensar a empresa com um resultado do índice EBIT positivo.

Tabela 2 – Demonstração de resultado obtido com a aplicação do modelo proposto

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO	
	Cenário modelo proposto
Receita operacional líquida	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.239.710,38
(=) Lucro Bruto	2.760.289,62
(-) Despesa operacionais	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)	24.630,95
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-310.641,33
(=) EBIT (%)	-2,59%
(+) Depreciação e amortização (total)	374.630,95
(=) EBITDA (R\$)	63.989,62
(=) EBITDA (%)	0,53%

Fonte: elaborado pelo autor

4.2.2 Comparativo do cenário atual com o cenário do modelo proposto

A tabela 3 apresenta os demonstrativos dos resultados do cenário atual e os resultados obtidos no cenário 1, utilizando o modelo proposto.

Tabela 3 - Comparativo da demonstração do resultado do cenário atual com o cenário 1.

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO		
	Cenário atual	Cenário modelo proposto
Receita operacional líquida	12.000.000,00	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.633.551,67	9.239.710,38
(=) Lucro Bruto	2.366.448,33	2.760.289,62
(-) Despesa operacionais	2.696.300,00	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)		24.630,95
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-679.851,67	-310.641,33
(=) EBIT (%)	-5,67%	-2,59%
(+) Depreciação e amortização (total)	350.000,00	374.630,95
(=) EBITDA (R\$)	-329.851,67	63.989,62
(=) EBITDA (%)	-2,75%	0,53%

Fonte: elaborado pelo autor

Analisando-se a tabela 3, observa-se que houve uma redução nos custos dos produtos vendidos em R\$ 393.84129, devido às reduções que cada projeto selecionado oferece e, consequentemente, um aumento no lucro bruto para R\$ 2.760.289,62.

Como resultado dos projetos investidos neste cenário, obteve-se uma depreciação no valor de R\$ 24.630,95, que afetaria diretamente o EBIT. Embora se consiga melhorar o índice do EBIT de – 5,67% para – 2,59% , o mesmo continua negativo, o que implica em dizer que a empresa operaria com prejuízo mesmo investindo esse valor de CAPEX.

Para este cenário, o modelo proposto, selecionou 5 projetos conforme mostra o quadro 11, totalizando valor investido de R\$ 1.965.000,00. Os projetos escolhidos pelo método impactaram na redução de gastos nos indicadores de sucata, retrabalho, utilidades (gás), matéria prima (tinta a pó) e mão de obra. Ainda sobrariam R\$ 45.000.000,00, não utilizados pelo modelo e que poderiam ser investidos em outras atividades na empresa.

Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
6	Consumo de Gás	370.000,00	10	Redução de 15% no consumo de gás	Utilidades - Gás	3.083,33
12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão-de-obra	416,67
17	Reutilização de tinta a pó	55.000,00	5	Redução no consumo de tinta em 8%	M.Prima direto - tinta pó	916,67
18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62

Quadro 11 - Projetos selecionado pelo modelo proposto

Fonte: elaborado pelo autor

4.2.3 Comparativo dos resultados obtidos com o modelo com decisões conforme modelo gerencial da empresa em estudo.

O objetivo desta etapa é verificar a efetividade do modelo proposto, comparando o cenário 1 com os cenários desenvolvidos pelo autor, conforme o modelo gerencial nas decisões sobre escolha dos projetos para CAPEX nos moldes utilizados pela empresa em estudo.

Foram escolhidos quatro cenários conforme modelo de tomada de decisão da empresa em estudo, na qual foram selecionados os projetos, de tal forma que totalizassem os R\$ 2.000.000,00 liberados pela matriz da empresa para CAPEX. O quadro 12 mostra os cenários com os respectivos projetos.

Os cenários desenvolvidos pelo autor com base no modelo gerencial nas tomadas de decisões sobre CAPEX da empresa em estudo foram definidos conforme descrito:

- a) Cenário 1A:** selecionados apenas três projetos. Uma das decisões para optar por esses projetos foi que um deles com valor de investimentos de R\$ 1.700.000,00 foi priorizado em decorrência de sua importância, tendo como referência a cultura da empresa, pois são indicadores de matéria prima direta relacionada ao alumínio, que representa em torno de 40% dos custos totais da empresa. Os outros dois projetos restantes se referem à matéria prima direta, relacionada com o consumo de tinta

líquida e indicador de utilidades (água). A depreciação desses três foi calculada no valor R\$ 18.770,83.

- b) Cenário 1B:** oito projetos selecionados, cinco a mais que o cenário 1A. A abordagem gerencial neste cenário foi direcionada à redução de mão de obra. Foram selecionados todos os projetos que impactam neste indicador. No total, são sete projetos, que afetam diretamente a produtividade e são vistos pela diretoria como custos que impactam na competitividade da empresa. Com base nessas decisões, a depreciação ficou em R\$ 19.125,00.
- c) Cenário 1C:** neste cenário, foram selecionados oito projetos, a mesma quantidade do cenário 1B, porém com escopo mais abrangente, contemplando vários projetos com impacto nos indicadores de mão de obra, sucata, frete e materiais diretos (tinta pó). A depreciação ficou em R\$ 26.416,67.
- d) Cenário 1D:** selecionados apenas dois projetos. Neste cenário, a decisão estabeleceu-se sobre o projeto do indicador de matéria prima de alumínio com valor de investimento de R\$ 1.700.000,00. O restante ficou com os indicadores de matéria prima direta de tinta líquida. A depreciação ficou em R\$ 19.166,67.

O quadro 12 apresenta os projetos selecionados em cada um dos cenários. Os projetos selecionados foram definidos com base no modelo gerencial da empresa estudada.

CENÁRIO 1A	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	2	Refusão de metal	1.700.000,00	10	Reaproveitamento de 80% do cavaco de alumínio gerado da usinagem	M.Príma direto - Alumínio	14.166,67
	4	Consumo de água	65.000,00	10	Redução no gasto com água em 8%, pois uma parte será proveniente do poço artesiano.	Utilidades - Água	541,67
	8	Pistolas para sistema de pintura (Airless)	195.000,00	4	Redução de 12%no consumo de tinta líquida	M.Príma direto - tinta líquida	4.062,50
CENÁRIO 1B	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	9	Automatização embalagem	350.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 5 operadores	Mão de obra	2.916,67
	10	Automatização embalagem	255.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 3 operadores	Mão de obra	2.125,00
	11	Robô para linha de pintura	250.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	2.083,33
	12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão de obra	416,67
	13	Robô para carregamento do pré-tratamento	120.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	1.000,00
	15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	4.166,67
	16	Robô para carregamento do pré-tratamento (usinagem)	100.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	833,33
CENÁRIO 1C	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão de obra	416,67
	13	Robô para carregamento do pré-tratamento	120.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	1.000,00
	14	Consumo de óleo	250.000,00	10	Redução de 35% no consumo de óleo	Materiais indiretos -óleo para máquinas	2.083,33
	15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	4.166,67
	16	Robô para carregamento do pré-tratamento (usinagem)	100.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	833,33
	17	Reutilização de tinta a pó	55.000,00	5	Redução no consumo de tinta em 8%	M.Príma direto - tinta pó	916,67
	18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
	19	Otimizar transporte	400.000,00	4	Redução de 20% no custo com frete	Frete	8.333,33
CENÁRIO 1D	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	2	Refusão de metal	1.700.000,00	10	Reaproveitamento de 80% do cavaco de alumínio gerado da usinagem	M.Príma direto - Alumínio	14.166,67
	7	Pistolas para sistema de pintura	300.000,00	5	Redução de 20% no consumo de tinta líquida	M.Príma direto - tinta líquida	5.000,00

Quadro 12 – Projetos selecionados conforme modelo gerencial da empresa estudada
Fonte: elaborado pelo autor

A tabela 4 apresenta os demonstrativos dos resultados de todos os cenários: cenário atual da empresa, cenário 1, representando o modelo proposto, os cenários 1A, 1B, 1C e 1D desenvolvido de acordo com o modelo gerencial de tomadas de decisões sobre investimentos.

Os resultados apresentados no demonstrativo de resultado da tabela 4 destacam que, de fato, o cenário do modelo proposto foi o que obteve um melhor resultado em termos de EBIT, com -2,59%. Os cenários 1A, 1B, 1C e 1D, que seriam as opções de decisões por parte do nível gerencial da empresa resultaram em um EBIT respectivamente pior do que o cenário do modelo proposto.

Tabela 4 – Demonstração dos resultados obtidos com o modelo proposto e dos resultados obtidos conforme modelo gerencial da empresa em estudo

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO						
	Cenário atual	Cenário modelo proposto	Cenário 1A	Cenário 1B	Cenário 1C	Cenário 1D
Receita operacional líquida	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.633.551,67	9.239.710,38	9.527.582,44	9.525.582,44	9.419.167,41	9.512.739,37
(=) Lucro Bruto	2.366.448,33	2.760.289,62	2.472.417,56	2.474.417,56	2.580.832,59	2.487.260,63
(-) Despesas operacionais	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)		24.630,95	18.770,83	19.125,00	26.416,67	19.166,67
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-679.851,67	-310.641,33	-592.653,28	-591.007,44	-491.884,07	-578.206,03
(=) EBIT (%)	-5,67%	-2,59%	-4,94%	-4,93%	-4,10%	-4,82%
(+) Depreciação e amortização (total)	350.000,00	374.630,95	368.770,83	369.125,00	376.416,67	369.166,67
(=) EBITDA (R\$)	-329.851,67	63.989,62	-223.882,44	-221.882,44	-115.467,41	-209.039,37
(=) EBITDA (%)	-2,75%	0,53%	-1,87%	-1,85%	-0,96%	-1,74%

Fonte: elaborado pelo autor

O gráfico 1 apresenta os resultados de EBIT de cada cenário com as respectivas quantidades de projetos selecionados. Os cenários 1B e 1C destacam-se por selecionar oito projetos cada e com um resultado do EBIT inferior ao modelo proposto, respectivamente - 4,93% e - 4,10%, ou seja, mesmo com uma quantidade maior de projetos e com o mesmo valor investido em relação ao cenário do modelo proposto, não conseguiriam obter um EBIT melhor do que o cenário com o modelo proposto. Já os cenários 1A e 1D caracterizam-se por escolher quantidade menor de projetos, respectivamente 3 e 2 projetos e com EBIT também inferior comparado ao modelo proposto, respectivamente - 4,94% e 4,82%.

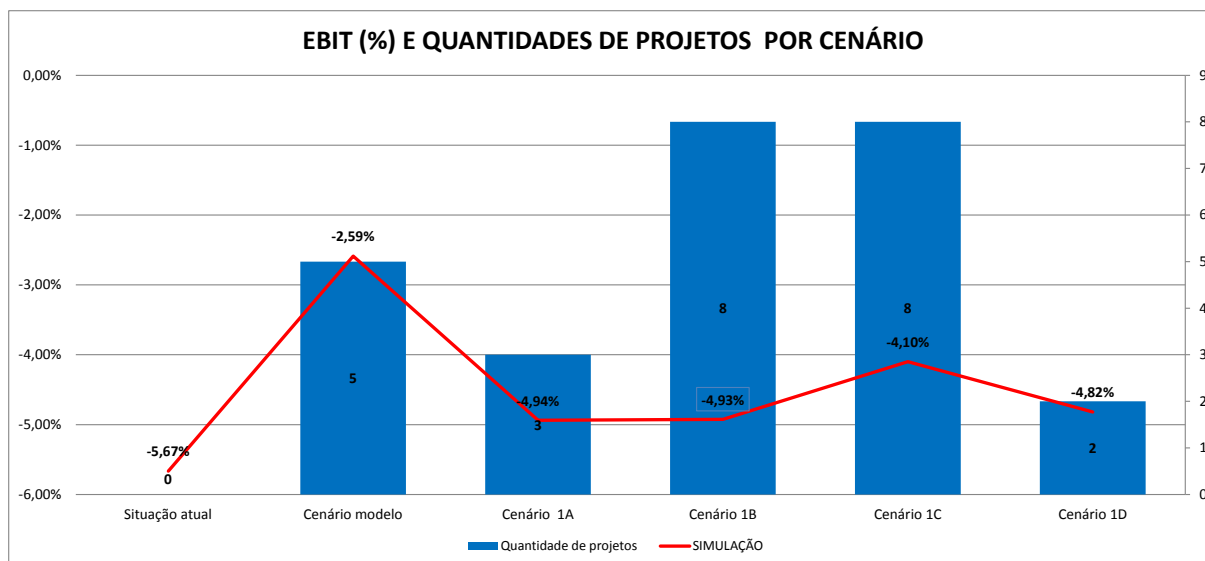


Gráfico 1 – Valores obtidos do EBIT (%) para os vários cenários com as respectivas quantidades de projetos
Fonte: elaborado pelo autor.

4.3 Cenário 2

No cenário 2, simula-se uma situação na qual a demanda permanece estável, os insumos não sofreram reajustes, como no cenário 1. Mesmo disponibilizando para a filial, que é a nossa empresa em estudo, R\$ 5.000.000,00 para investimento CAPEX no próximo ano fiscal. Neste cenário, da mesma forma que ocorreu no cenário 1, a empresa manteria as quantidades de projetos apresentados no quadro 10, com um total de investimentos possíveis de R\$ 13.275.000,00, necessários para implementar os 22 projetos. O modelo proposto deveria sugerir os melhores projetos que atendessem ao CAPEX disponibilizado e, consequentemente, atingisse um melhor EBIT. O objetivo deste cenário é verificar o comportamento do modelo para uma situação intermediária de disponibilização de recursos financeiros

4.3.1 Resultados obtidos no cenário 2 utilizando o modelo proposto

Com a aplicação de R\$ 5.000.000,00 em CAPEX e com as mesmas situações do cenário 1. A empresa conseguiria apresentar um EBIT negativo no valor R\$ 69.553,49 (-0,58%). Considerando as despesas e depreciação decorrentes dos novos investimentos, foi totalizado um valor R\$ 12.069.553,49, ainda superior às receitas do mesmo período, mantendo o EBIT negativo. A tabela 5 apresenta o demonstrativo do resultado sugerido pelo modelo proposto.

Tabela 5 - Demonstração do resultado obtido com a aplicação do modelo proposto

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO	
	Cenário modelo proposto
Receita operacional líquida	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	8.964.372,53
(=) Lucro Bruto	3.035.627,47
(-) Despesas operacionais	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)	58.880,95
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-69.553,49
(=) EBIT (%)	-0,58%
(+) Depreciação e amortização (total)	408.880,95
(=) EBITDA (R\$)	339.327,47
(=) EBITDA (%)	2,83%

Fonte: elaborada pelo autor

4.3.2 Comparativo do cenário atual com o cenário do modelo proposto

A tabela 6 apresenta a demonstração de resultados do cenário atual e do cenário 2 com a utilização do modelo proposto.

Tabela 6 - Comparativo da demonstração dos resultados do cenário atual com os resultados obtidos com o modelo proposto

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO		
	Cenário atual	Cenário modelo proposto
Receita operacional líquida	12.000.000,00	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.633.551,67	8.964.372,53
(=) Lucro Bruto	2.366.448,33	3.035.627,47
(-) Despesas operacionais	2.696.300,00	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)		58.880,95
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-679.851,67	-69.553,49
(=) EBIT (%)	-5,67%	-0,58%
(+) Depreciação e amortização (total)	350.000,00	408.880,95
(=) EBITDA (R\$)	-329.851,67	339.327,47
(=) EBITDA (%)	-2,75%	2,83%

Fonte: elaborado pelo autor

O cenário 2 traria uma redução nos custos dos produtos vendidos no valor de R\$ 669.179,14 e um incremento na depreciação de R\$ 58.880,95. A empresa ainda manteria o EBIT negativo chegando a -0,58%, porém com uma melhora relativa de 5,09% em relação ao cenário atual.

O modelo proposto selecionou 16 projetos conforme apresentado no quadro 13, totalizando um valor investido de R\$ 4.840.000,00. Os projetos escolhidos pelo modelo impactariam na redução de gastos nos indicadores de retrabalho, utilidades, matéria prima direta e indireta e mão de obra.

Uma questão que deve ser considerada é o fato do modelo maximizar o EBIT utilizando um valor de R\$ 4.840.000,00, ou seja, sobrariam R\$ 160.000,00 do total de

CAPEX disponibilizado, os quais poderiam servir de investimentos em outras filiais ou melhorar as condições dessa própria filial.

Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
4	Consumo de água	65.000,00	10	Redução no gasto com água em 8%, pois uma parte será proveniente do poço artesiano.	Utilidades - Água	541,67
5	Cosumo de energia	450.000,00	10	Redução de 10% no gasto médio de energia	Utilidades - Energia	3.750,00
6	Consumo de Gás	370.000,00	10	Redução de 15% no consumo de gás	Utilidades - Gás	3.083,33
7	Pistolas para sistema de pintura	300.000,00	5	Redução de 20% no consumo de tinta líquida	M.Prima direto - tinta líquida	5.000,00
9	Automatização embalagem	350.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 5 operadores	Mão de obra	2.916,67
10	Automatização embalagem	255.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 3 operadores	Mão de obra	2.125,00
11	Robô para linha de pintura	250.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	2.083,33
12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão de obra	416,67
13	Robô para carregamento do pré-tratamento	120.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	1.000,00
14	Cosumo de óleo	250.000,00	10	Redução de 35% no consumo de óleo	Materiais indiretos -óleo para máquinas	2.083,33
16	Robô para carregamento do pré-tratamento (usinagem)	100.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	833,33
17	Reutilização de tinta a pó	55.000,00	5	Redução no consumo de tinta em 8%	M.Prima direto - tinta pó	916,67
18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
19	Otimizar transporte	400.000,00	4	Redução de 20% no custo com frete	Frete	8.333,33
20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62
22	Reduzir óleo refrigerante	335.000,00	5	Redução no consumo de óleo refrigerante em 80%	Materiais indiretos - óleo refrigerante	5.583,33

Quadro 13 - Projetos selecionado pelo modelo proposto

Fonte: elaborado pelo autor

4.3.3 Comparativo dos resultados obtidos com o modelo com decisões conforme modelo gerencial da empresa em estudo.

Foi comparado o cenário 2 do modelo proposto com os cenários 2A, 2B, 2C e 2D desenvolvidos pelo autor com base no modelo gerencial nas tomadas de decisões sobre CAPEX da empresa em estudo. Para todos os cenários, foram selecionados os projetos de tal

forma que não se ultrapassasse os R\$ 5.000.000,00 de CAPEX liberados pela matriz da empresa. O quadro 14 mostra os cenários com os respectivos projetos.

Os cenários desenvolvidos pelo autor com base no modelo gerencial nas tomadas de decisões sobre CAPEX da empresa em estudo foi definido conforme descrito:

- a) **Cenário 2A:** selecionados apenas três projetos com alto investimento e retorno. Uma das decisões para optar por esses projetos foi que dois deles são indicadores de matéria prima direta relacionada ao alumínio, que representa em torno de 40% dos custos totais da empresa. O outro projeto se refere à matéria-prima direta relacionada com o consumo de tinta líquida. A depreciação mensal desses três foi calculada no valor R\$102.500,00, muito superior em relação ao cenário do modelo proposto e que não é fruto de análise por partes dos gerentes no momento de decisão dos projetos.
- b) **Cenário 2B:** Seis projetos selecionados, superior ao cenário 2A. A abordagem com os indicadores foi mais ampla, porém mantendo-se o projeto que tem impacto no indicador de alumínio e com o valor mais alto de investimento (R\$ 2.500.000,00). Na visão gerencial, o alumínio é fator de preocupação devido aos gastos e, consequentemente, mais atrativo para receber investimentos que contemple sua redução. Outros indicadores foram considerados, tais como, utilidades (água), sucata, retrabalho e materiais indiretos de embalagem. A sucata e retrabalho é considerado preocupante, pois afetam indicadores de produtividade e são reportados diariamente para a matriz. Este fato também gera grande ênfase para os gerentes no sentido da necessidade de se obter reduções nos dois indicadores. Com base nessas decisões, a depreciação mensal ficou em R\$ 58.666,01, bem inferior comparado com o cenário 1.
- c) **Cenário 2C:** neste cenário, foram selecionados 15 projetos contemplando toda a gama de indicadores e com baixo investimento. Um dos indicadores que se destacaram neste cenário foi o de mão de obra, contemplando sete projetos. Uma das características para este tipo de decisão se deve ao fato de a empresa querer aumentar sua produtividade, através de projetos de redução de mão de obra e que não necessariamente vão melhorar o índice EBIT. A depreciação mensal ficou em R\$ 56.809,52 bem inferior comparado com o cenário 1, mas no mesmo patamar que o cenário 2B, porém com uma quantidade bem maior de projetos.

d) Cenário 2D: selecionados 8 projetos com ênfase na mão de obra e alumínio, aparentemente os dois projetos que mostram prioridade por impactar em indicadores julgados de grande importância nas despesas da empresa. O fato de uma visão míope, para análise de decisões em projetos muitas vezes faz com que os projetos a princípio sejam considerados importantes não pelo próprio projeto em si, mas pela relevância do indicador.

CENÁRIO 2A	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	2	Refusão de metal	1.700.000,00	10	Reaproveitamento de 80% do cavaco de alumínio gerado da usinagem	M.Prima direto - Alumínio	14.166,67
	3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 2%	M.Prima direto - Alumínio	83.333,33
	7	Pistolas para sistema de pintura	300.000,00	5	Redução de 20% no consumo de tinta líquida	M.Prima direto - tinta líquida	5.000,00
CENÁRIO 2B	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	1	Refusão de metal	2.500.000,00	9	Reaproveitamento de 85% do cavaco de alumínio oriundo da usinagem	M.Prima direto - Alumínio	23.148,15
	4	Consumo de água	65.000,00	10	Redução no gasto com água em 8%, pois uma parte será proveniente do poço artesiano.	Utilidades - Água	541,67
	18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
	19	Otimizar transporte	400.000,00	4	Redução de 20% no custo com frete	Frete	8.333,33
	20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62
	21	Reduzir material de embalagem	540.000,00	7	Redução no consumo de insumos para embalagem de peças em 10%	Materiais indiretos - embalagem	6.428,57
CENÁRIO 2C	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	4	Consumo de água	65.000,00	10	Redução no gasto com água em 8%, pois uma parte será proveniente do poço artesiano.	Utilidades - Água	541,67
	5	Consumo de energia	450.000,00	10	Redução de 10% no gasto médio de energia	Utilidades - Energia	3.750,00
	6	Consumo de Gás	370.000,00	10	Redução de 15% no consumo de gás	Utilidades - Gás	3.083,33
	9	Automatização embalagem	350.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 5 operadores	Mão de obra	2.916,67
	10	Automatização embalagem	255.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 3 operadores	Mão de obra	2.125,00
	11	Robô para linha de pintura	250.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	2.083,33
	12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão de obra	416,67
	13	Robô para carregamento do pré-tratamento	120.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	1.000,00
	15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	4.166,67
	16	Robo para carregamento do pré-tratamento (usinagem)	100.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	833,33
	17	Reutilização de tinta a pó	55.000,00	5	Redução no consumo de tinta em 8%	M.Prima direto - tinta pó	916,67
	18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
	19	Otimizar transporte	400.000,00	4	Redução de 20% no custo com frete	Frete	8.333,33
	20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62
	21	Reduzir material de embalagem	540.000,00	7	Redução no consumo de insumos para embalagem de peças em 10%	Materiais indiretos - embalagem	6.428,57
CENÁRIO 2D	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	1	Refusão de metal	2.500.000,00	9	Reaproveitamento de 85% do cavaco de alumínio oriundo da usinagem	M.Prima direto - Alumínio	23.148,15
	9	Automatização embalagem	350.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 5 operadores	Mão de obra	2.916,67
	10	Automatização embalagem	255.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 3 operadores	Mão de obra	2.125,00
	11	Robo para linha de pintura	250.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	2.083,33
	12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão de obra	416,67
	13	Robo para carregamento do pré-tratamento	120.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	1.000,00
	15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	4.166,67
	20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Mão de obra	11.547,62

Quadro 14 - Projetos selecionados conforme modelo gerencial da empresa estudada

Fonte: elaborado pelo autor

Os resultados obtidos com a utilização do modelo proposto geraria um melhor resultado em termos de EBIT, comparando-se com os resultados obtidos pelo modelo gerencial da empresa. Isso mostra a efetividade do modelo diante das decisões tomadas de forma subjetiva e sem visibilidade de impactos nos outros indicadores e índices financeiros.

A tabela 7 mostra os demonstrativos dos resultados de todos os cenários: cenário atual da empresa, cenário representando o modelo proposto, os cenários 2A, 2B, 2C e 2D desenvolvidos de acordo com o modelo gerencial de tomadas de decisões sobre investimentos da empresa estudada.

Os resultados apresentados na tabela 7 destacam que, de fato, o cenário do modelo proposto foi o que obteve um melhor resultado no índice EBIT, com prejuízo operacional de R\$ 69.553,49 (-0,58%). Os cenários 2A, 2B, 2C e 2D considerados decisões gerenciais resultariam em um EBIT respectivamente pior do que o cenário do modelo proposto.

Tabela 7 - Demonstração dos resultados obtidos com o modelo proposto e dos resultados obtidos conforme modelo gerencial da empresa em estudo

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO						
	Cenário atual	Cenário modelo proposto	Cenário 2A	Cenário 2B	Cenário 2C	Cenário 2D
Receita operacional líquida	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.633.551,67	8.964.372,53	9.292.530,14	9.250.437,15	9.065.649,46	9.340.701,42
(=) Lucro Bruto	2.366.448,33	3.035.627,47	2.707.469,86	2.749.562,85	2.934.350,54	2.659.298,58
(-) Despesa operacionais	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)		58.880,95	102.500,00	58.666,01	56.809,52	47.404,10
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-679.851,67	-69.553,49	-441.330,14	-355.403,16	-168.758,98	-434.405,52
(=) EBIT (%)	-5,67%	-0,58%	-3,68%	-2,96%	-1,41%	-3,62%
(+) Depreciação e amortização (total)	350.000,00	408.880,95	452.500,00	408.666,01	406.809,52	397.404,10
(=) EBITDA (R\$)	-329.851,67	339.327,47	11.169,86	53.262,85	238.050,54	-37.001,42
(=) EBITDA (%)	-2,75%	2,83%	0,09%	0,44%	1,98%	-0,31%

Fonte: elaborado pelo autor

O gráfico 2 evidencia a diferença de resultado entre os cenários e comprova o melhor desempenho originado do cenário com o modelo proposto. Diferentemente do cenário 1, no qual o modelo proposto resultou em 5 projetos, sendo um dos que tiveram uma menor quantidade. O cenário 2 maximizado teve um comportamento inverso, com 16 projetos selecionados, sendo considerado o de maior quantidade em termos de projetos. Esse comportamento faz com que a empresa tenha que atuar em uma gama ampla de indicadores e não focar naqueles que considera ter um maior impacto.

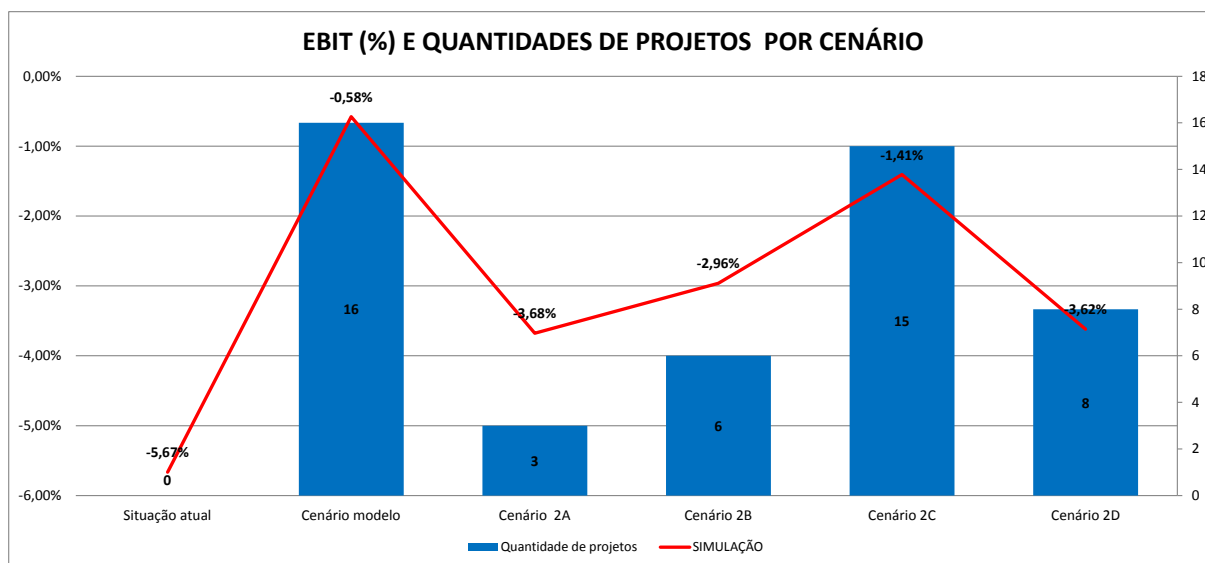


Gráfico 2 – Valores obtidos do EBIT (%) para os vários cenários com as respectivas quantidades de projetos
Fonte: elaborado pelo autor.

4.4 Cenário 3

Neste cenário, procura-se posicionar o EBIT de forma positiva, ou seja, as despesas operacionais são menores do que a receita. Diante dessa condição, estabeleceu-se um CAPEX que permita o modelo maximizar a função objetivo para alcançar um EBIT positivo. O CAPEX chegou a R\$ 6.300.000,00 para este cenário. Nesse cenário, da mesma forma que ocorreu no cenário 1, a empresa manteria as opções de projetos com as mesmas quantidades apresentadas no quadro 10, com total de investimentos necessários de R\$ 13.275.000,00, porém, com um CAPEX disponibilizado inferior ao necessário para implementar os 22 projetos. O modelo proposto deveria sugerir os melhores projetos que atendessem ao CAPEX disponibilizado e, conseqüentemente, atingissem o EBIT com resultado positivo.

4.4.1 Resultados obtidos no cenário 3 utilizando o modelo proposto

Com o CAPEX de R\$ 6.300.000,00 e com as mesmas considerações dos cenários anteriores, o modelo proposto levaria a empresa atingir um positivo EBIT de 0,12%, com R\$ 14.787,10 de lucro operacional líquido. A tabela 8 apresenta os resultados obtidos com a utilização do modelo proposto.

Tabela 8 – Demonstração de resultado obtido com a aplicação do modelo proposto

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO	
	Cenário modelo proposto
Receita operacional líquida	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	8.814.531,92
(=) Lucro Bruto	3.185.468,08
(-) Despesas operacionais	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)	124.380,95
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	14.787,13
(=) EBIT (%)	0,12%
(+) Depreciação e amortização (total)	474.380,95
(=) EBITDA (R\$)	489.168,08
(=) EBITDA (%)	4,08%

Fonte: elaborado pelo autor

4.4.2 Comparativo do cenário atual com o cenário do modelo proposto

A tabela 9 apresenta os valores do cenário atual e os resultados obtidos com a utilização do modelo proposto.

Tabela 9 - Comparativo da demonstração dos resultados do cenário atual com os resultados obtidos com o modelo proposto

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO		
	Cenário atual	Cenário modelo proposto
Receita operacional líquida	12.000.000,00	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.633.551,67	8.814.531,92
(=) Lucro Bruto	2.366.448,33	3.185.468,08
(-) Despesas operacionais	2.696.300,00	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)		124.380,95
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-679.851,67	14.787,13
(=) EBIT (%)	-5,67%	0,12%
(+) Depreciação e amortização (total)	350.000,00	474.380,95
(=) EBITDA (R\$)	-329.851,67	489.168,08
(=) EBITDA (%)	-2,75%	4,08%

Fonte: elaborado pelo autor

Neste cenário, a redução referente aos projetos selecionados pelo modelo chegou a R\$ 819.019,75 impactando nas despesas inseridas nos custos dos produtos vendidos. Mesmo com uma depreciação mensal de R\$ 124.787,13, a empresa alcançou um EBIT positivo de 0,12. Com uma melhora absoluta de 5,79% em relação ao cenário atual.

Para que esse resultado fosse positivo, a empresa deveria escolher os 10 projetos conforme apresenta o quadro 15, com um investimento de R\$ 6.300.000,00, ou seja, exatamente o CAPEX disponibilizado. Os projetos selecionados pelo método impactaram nos indicadores de matéria prima direta em quatro projetos; utilidades, em dois projetos, mão de obra em um projeto, matéria prima indireta correspondendo a dois projetos e sucata a um projeto. De uma forma genérica, o modelo selecionou 71% do total dos tipos de indicadores referente aos projetos, sendo que, 40% dos projetos selecionados são relacionados aos indicadores de matéria prima direta.

Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 2%	M.Prima direto - Alumínio	83.333,33
4	Consumo de água	65.000,00	10	Redução no gasto com água em 8%, pois uma parte será proveniente do poço artesiano.	Utilidades - Água	541,67
5	Consumo de energia	450.000,00	10	Redução de 10% no gasto médio de energia	Utilidades - Energia	3.750,00
6	Consumo de Gás	370.000,00	10	Redução de 15% no consumo de gás	Utilidades - Gás	3.083,33
7	Pistolas para sistema de pintura	300.000,00	5	Redução de 20% no consumo de tinta líquida	M.Prima direto - tinta líquida	5.000,00
12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão de obra	416,67
17	Reutilização de tinta a pó	55.000,00	5	Redução no consumo de tinta em 8%	M.Prima direto - tinta pó	916,67
18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62
22	Reduzir óleo refrigerante	335.000,00	5	Redução no consumo de óleo refrigerante em 80%	Materiais indiretos - óleo refrigerante	5.583,33

Quadro 15 - Projetos selecionado pelo modelo proposto

Fonte: elaborado pelo autor

4.4.3 Comparativo dos resultados obtidos com o modelo com decisões conforme modelo gerencial da empresa em estudo.

Os quatro cenários conforme apresenta o quadro 16 foram desenvolvidos considerando as mesmas condições e mesmo valor de CAPEX do cenário 3, porém com decisões de investimentos dos projetos resultantes do sistema gerencial da empresa.

Os cenários considerados como decisões, conforme sistema gerencial da empresa foram desenvolvidos por meio de observações participativas do autor como descrito:

- a) Cenário 3A:** selecionados sete projetos com investimentos que totalizam R\$ 6.290.000,00, mantendo-se a percepção que a empresa tem sobre o custo do alumínio que representa 40% dos seus custos totais. Enfatizou-se os projetos que têm impacto neste indicador. Dois dos sete projetos selecionados se referem aos indicadores de alumínio e totalizaram um investimento de R\$ 4.700.000,00, ou seja, quase 75% do total do CAPEX. Os cinco projetos restantes envolvem os indicadores de utilidades (energia e gás), sucata e matéria prima direta de tinta que são considerados representativos pelo seu gasto e consumo.

- b) Cenário 3B:** escolhidos quatro projetos para este cenário. As decisões quanto aos investimentos continuaram com ênfase no indicador de matéria prima de alumínio, porém com um investimento superior ao registrado no cenário 3A, no valor de R\$ 5.500.000,00, representando quase 90% do total investido. O valor restante foi utilizado para investimentos nos projetos referentes a materiais indiretos (embalagens e óleo para máquinas).
- c) Cenário 3C:** neste cenário foram selecionados treze projetos. Como a mão de obra é um indicador a se destacar por afetar diretamente a produtividade da empresa, foram selecionados todos os projetos que tivessem impacto na redução de mão de obra, totalizando sete projetos, ou seja, 53% do total de projetos selecionados. Os investimentos para os sete projetos alcançaram R\$ 1.625.000,00, correspondendo a 25% do total do CAPEX. A sucata e retrabalho tiveram sua importância neste cenário por afetar a produtividade, bem como reduzir custos. Os outros três projetos restantes ficaram divididos nos indicadores de matéria prima direta (alumínio e tinta a pó) e utilidades (água).
- d) Cenário 3D:** apesar de a empresa manter um leque de possibilidade na escolha de projetos, a visão restrita da gerência e diretoria da empresa em manter o foco nos indicadores que normalmente têm um grande impacto nos custos faz com que as decisões não sejam assertivas para um resultado global. Neste cenário, a decisão recaiu sobre cinco projetos e, mais uma vez, a matéria-prima alumínio destacou-se com dois projetos totalizando R\$ 5.500.000,00. O restante ficou com os indicadores de mão de obra e matéria prima de tinta a pó.

CENÁRIO 3A	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	2	Refusão de metal	1.700.000,00	10	Reaproveitamento de 80% do cavaco de alumínio gerado da usinagem	M.Prima direto - Alumínio	14.166,67
	3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 2%	M.Prima direto - Alumínio	83.333,33
	5	Cosumo de energia	450.000,00	10	Redução de 10% no gasto médio de energia	Utilidades - Energia	3.750,00
	6	Consumo de Gás	370.000,00	10	Redução de 15% no consumo de gás	Utilidades - Gás	3.083,33
	8	Pistolas para sistema de pintura (Airless)	195.000,00	4	Redução de 12%no consumo de tinta líquida	M.Prima direto - tinta líquida	4.062,50
	17	Reutilização de tinta a pó	55.000,00	5	Redução no consumo de tinta em 8%	M.Prima direto - tinta pó	916,67
	18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
CENÁRIO 3B	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	1	Refusão de metal	2.500.000,00	9	Reaproveitamento de 85% do cavaco de alumínio oriundo da usinagem	M.Prima direto - Alumínio	23.148,15
	3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 2%	M.Prima direto - Alumínio	83.333,33
	14	Cosumo de óleo	250.000,00	10	Redução de 35% no consumo de óleo	Materiais indiretos -óleo para máquinas	2.083,33
	21	Reduzir material de embalagem	540.000,00	7	Redução no consumo de insumos para embalagem de peças em 10%	Materiais indiretos - embalagem	6.428,57
CENÁRIO 3C	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 2%	M.Prima direto - Alumínio	83.333,33
	4	Consumo de água	65.000,00	10	Redução no gasto com água em 8%, pois uma parte será proveniente do poço artesiano.	Utilidades - Água	541,67
	9	Automatização embalagem	350.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 5 operadores	Mão de obra	2.916,67
	10	Automatização embalagem	255.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 3 operadores	Mão de obra	2.125,00
	11	Robo para linha de pintura	250.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	2.083,33
	12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão de obra	416,67
	13	Robô para carregamento do pré-tratamento	120.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	1.000,00
	15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	4.166,67
	16	Robô para carregamento do pré-tratamento (usinagem)	100.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	833,33
	17	Reutilização de tinta a pó	55.000,00	5	Redução no consumo de tinta em 8%	M.Prima direto - tinta pó	916,67
	18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
	20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62
CENÁRIO 3D	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	1	Refusão de metal	2.500.000,00	9	Reaproveitamento de 85% do cavaco de alumínio oriundo da usinagem	M.Prima direto - Alumínio	23.148,15
	3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 2%	M.Prima direto - Alumínio	83.333,33
	7	Pistolas para sistema de pintura	300.000,00	5	Redução de 20% no consumo de tinta líquida	M.Prima direto - tinta líquida	5.000,00
	15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão de obra	4.166,67

Quadro 16 - Projetos selecionados conforme modelo gerencial da empresa estudada

Fonte: elaborado pelo autor

Os cenários com base no modelo gerencial da empresa em estudo são decididos pelos gerentes e diretores da empresa considerando aspectos técnicos e econômicos restritos ao conhecimento de cada um deles e que, por sua vez, não são suficientes para uma análise mais aprofundada dos impactos de cada investimento sobre o índice EBIT.

A tabela 10 apresenta o resultado do EBIT para cada cenário, dentro de um mesmo escopo, com demanda estável e CAPEX de R\$ 6.300.000,00. Observa-se que as decisões de investimentos para os cenários 3A, 3B, 3C e 3D apresentam resultados distintos e que não condizem com os objetivos organizacionais, que neste caso é a melhora no índice EBIT. Todos eles, com exceção do cenário com modelo proposto, gerariam um resultado negativo em termos de EBIT.

Todos os cenários formados com base em decisões condicionados aos conceitos e valores do decisor não obtiveram resultados que melhorassem de forma efetiva o índice EBIT. Mesmo dando prioridade aos projetos que contemplam indicadores operacionais que na concepção dos gerentes da organização têm um impacto maior sobre os custos da empresa, não geraram resultados satisfatórios para uma melhora efetiva no índice EBIT.

O modelo proposto conseguiu avaliar todas as variáveis que não são de domínio dos gerentes e apresentou um resultado que, por fim, atendeu aos objetivos organizacionais. Analisando o cenário do modelo proposto com o pior cenário (3D), houve uma variação percentual no EBIT de 3,98%, o que mostra a importância da tomada de decisões em cada cenário.

Os dois cenários com o pior resultado no EBIT, 3B e 3D, apresentam um aspecto em comum, a prioridade de investimentos no indicador matéria prima alumínio, onde são investidos altos valores em apenas quatro projetos.

Tabela 10 - Demonstração dos resultados obtidos com o modelo proposto e dos resultados obtidos conforme modelo gerencial da empresa em estudo

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO						
	Cenário atual	Cenário modelo proposto	Cenário 3A	Cenário 3B	Cenário 3C	Cenário 3D
Receita operacional líquida	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.633.551,67	8.814.531,92	9.031.572,95	9.310.979,37	9.031.301,15	9.301.825,52
(=) Lucro Bruto	2.366.448,33	3.185.468,08	2.968.427,05	2.689.020,63	2.968.698,85	2.698.174,48
(-) Despesas operacionais	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)		124.380,95	117.979,17	114.993,39	118.547,62	115.648,15
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-679.851,67	14.787,13	-195.852,11	-472.272,75	-196.148,77	-463.773,67
(=) EBIT (%)	-5,67%	0,12%	-1,63%	-3,94%	-1,63%	-3,86%
(+) Depreciação e amortização (total)	350.000,00	474.380,95	467.979,17	464.993,39	468.547,62	465.648,15
(=) EBITDA (R\$)	-329.851,67	489.168,08	272.127,05	-7.279,37	272.398,85	1.874,48
(=) EBITDA (%)	-2,75%	4,08%	2,27%	-0,06%	2,27%	0,02%

Fonte: elaborado pelo autor

O gráfico 3 apresenta o desempenho dos cenários e observa-se novamente que o modelo proposto obteve um melhor EBIT. Além disso, foi o único cenário que resultou em um índice positivo de 0,12%. Evidencia-se no gráfico que a quantidade de projetos não está relacionada com uma melhora ou piora no índice EBIT. Neste caso, o modelo optou por dez projetos, sendo o segundo cenário com a maior quantidade de projetos.

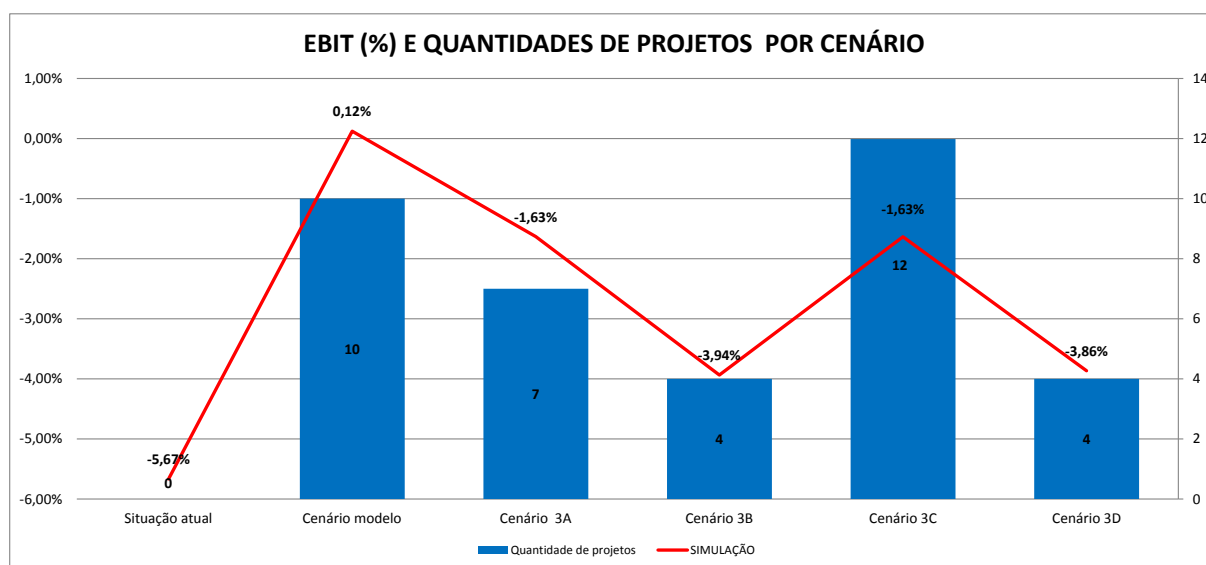


Gráfico 3 - Valores obtidos do EBIT (%) para os vários cenários com as respectivas quantidades de projetos
Fonte: elaborado pelo autor

4.5 Cenário 4

No cenário 4, o valor de CAPEX disponibilizado deve ser o máximo para selecionar todos os projetos conforme quadro 10. Entretanto, dos 22 projetos mostrados neste quadro, quatro deles são excludentes, ou seja, apenas 2 desses quatro projetos são selecionados, pois se trata de projetos que têm os mesmos objetivos de aplicação. O que difere um do outro é a tecnologia, investimento/depreciação e a redução que cada um traz.

O quadro 17 apresenta os quatro projetos que têm os mesmos objetivos. Os projetos um e dois têm por objetivo a redução de despesas decorrentes de um melhor aproveitamento dos cavacos de alumínio gerados no setor de usinagem. Os projetos sete e oito serão aplicados com um mesmo objetivo: reduzir consumo de tinta líquida, por meio de uma melhor aplicação de tinta através de duas tecnologias. Nessas condições, o modelo deve escolher apenas 20 projetos, sendo que 2 serão excluídos.

Na situação de se obter um EBIT superior em relação aos outros cenários, a matriz disponibilizou um CAPEX no valor de R\$ 11.000.000,00.

Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
1	Refusão de metal	2.500.000,00	9	Reaproveitamento de 85% do cavaco de alumínio oriundo da usinagem	M.Prima direto - Alumínio	23.148,15
2	Refusão de metal	1.700.000,00	10	Reaproveitamento de 80% do cavaco de alumínio gerado da usinagem	M.Prima direto - Alumínio	14.166,67
7	Pistolas para sistema de pintura	300.000,00	5	Redução de 20% no consumo de tinta líquida	M.Prima direto - tinta líquida	5.000,00
8	Pistolas para sistema de pintura (Airless)	195.000,00	4	Redução de 12%no consumo de tinta líquida	M.Prima direto - tinta líquida	4.062,50

Quadro 17 - Projetos excludentes
Fonte: elaborado pelo autor

4.5.1 Resultados obtidos no cenário 4 utilizando o modelo proposto

A tabela 11 apresenta o demonstrativo de resultado, destacando que neste cenário, com o modelo proposto, a empresa iria alcançar um EBIT 1,15%, ou seja, um lucro operacional

líquido de R\$ 137.742,04, com uma receita líquida de R\$ 12.000.000,00. A depreciação mensal com os projetos selecionados ficou em R\$ 166.976,19.

Apesar de um CAPEX disponibilizado no valor de R\$ 11.000.000,00, o modelo proposto sugere um investimento máximo de R\$ 10.580.000,00, para a carteira de projetos, resultando em um saldo de R\$ 420.000,00 que poderia ser utilizado para outras benfeitorias na própria empresa ou disponibilizar esse valor para as outras empresas do grupo.

Tabela 11 - Demonstração de resultado obtido com a aplicação do modelo proposto

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO	
	Cenário modelo proposto
Receita operacional líquida	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	8.648.981,77
(=) Lucro Bruto	3.351.018,23
(-) Despesas operacionais	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)	166.976,19
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	137.742,04
(=) EBIT (%)	1,15%
(+) Depreciação e amortização (total)	516.976,19
(=) EBITDA (R\$)	654.718,23
(=) EBITDA (%)	5,46%

Fonte: elaborado pelo autor

Os projetos selecionados são apresentados no quadro 18 e, neste cenário, foram excluídos pelo modelo os projetos 1 e 8 considerados excludentes.

Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
2	Refusão de metal	1.700.000,00	10	Reaproveitamento de 80% do cavaco de alumínio gerado da usinagem	M.Prima direto - Alumínio	14.166,67
3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 4%	M.Prima direto - Alumínio	83.333,33
4	Consumo de água	65.000,00	10	Redução no gasto com água em 8%, pois uma parte será proveniente do poço artesiano.	Utilidades - Água	541,67
5	Consumo de energia	450.000,00	10	Redução de 10% no gasto médio de energia	Utilidades - Energia	3.750,00
6	Consumo de Gás	370.000,00	10	Redução de 15% no consumo de gás	Utilidades - Gás	3.083,33
7	Pistolas para sistema de pintura	300.000,00	5	Redução de 20% no consumo de tinta líquida	M.Prima direto - tinta líquida	5.000,00
9	Automatização embalagem	350.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 5 operadores	Mão-de-obra	2.916,67
10	Automatização embalagem	255.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 3 operadores	Mão-de-obra	2.125,00
11	Robo para linha de pintura	250.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	2.083,33
12	Automatização do raio-X	50.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 3.200/mês)	Mão-de-obra	416,67
13	Robo para carregamento do pré-tratamento	120.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	1.000,00
14	Consumo de óleo	250.000,00	10	Redução de 35% no consumo de óleo	Materiais indiretos - óleo para máquinas	2.083,33
15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	4.166,67
16	Robo para carregamento do pré-tratamento (usinagem)	100.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	833,33
17	Reutilização de tinta a pó	55.000,00	5	Redução no consumo de tinta em 8%	M.Prima direto - tinta pó	916,67
18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
19	Otimizar transporte	400.000,00	4	Redução de 20% no custo com frete	Frete	8.333,33
20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62
21	Reduzir material de embalagem	540.000,00	7	Redução no consumo de insumos para embalagem de peças em 10%	Materiais indiretos - embalagem	6.428,57
22	Reduzir óleo refrigerante	335.000,00	5	Redução no consumo de óleo refrigerante em 80%	Materiais indiretos - óleo refrigerante	5.583,33

Quadro 18 - Projetos selecionado pelo modelo proposto

Fonte: elaborado pelo autor

4.5.2 Comparativo do cenário atual com o cenário do modelo proposto

Por fim, o modelo proposto conseguiu chegar a um EBIT selecionando todas as possibilidades dos projetos de investimentos. Considerando que para o próximo ano fiscal a demanda não sofrerá alteração, com a combinação dos melhores projetos selecionados pelo modelo, resultaria num EBIT positivo de 1,12% com um lucro operacional líquido de R\$ 137.742,04, conforme mostra a tabela 12.

Tabela 12 - Comparativo da demonstração dos resultados do cenário atual com os resultados obtidos com o modelo proposto

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO		
	Cenário atual	Cenário modelo proposto
Receita operacional líquida	12.000.000,00	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.633.551,67	8.648.981,77
(=) Lucro Bruto	2.366.448,33	3.351.018,23
(-) Despesas operacionais	2.696.300,00	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)		166.976,19
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-679.851,67	137.742,04
(=) EBIT (%)	-5,67%	1,15%
(+) Depreciação e amortização (total)	350.000,00	516.976,19
(=) EBITDA (R\$)	-329.851,67	654.718,23
(=) EBITDA (%)	-2,75%	5,46%

Fonte: elaborado pelo autor

Avaliando todas as possibilidades de investimentos e relações dos indicadores com o índice, o modelo proposto conseguiu maximizar o EBIT, passando a empresa de um EBIT negativo de -5,67% para um resultado positivo de 1,15%.

4.5.3 Comparativo dos resultados obtidos com o modelo de decisões conforme modelo gerencial da empresa em estudo.

Nesta última etapa, foram considerados mais dois cenários (4A e 4B) conforme apresenta o quadro 19. Nestes dois cenários, são consideradas as decisões gerenciais da empresa conforme seu modelo de gerenciamentos para tomada de decisões descrita a seguir:

- a) Cenário 4A:** com um valor de R\$ 11.000.000,0 para CAPEX, o que pode parecer fácil, torna-se penoso para escolha dos melhores projetos, pois as possibilidades são maiores e as decisões ficam a critério exclusivamente dos gestores com capacidade restrita de uma análise sob os aspectos econômicos, financeiro e operacional que exercem impacto global na empresa. Os critérios para as escolhas dos projetos foram baseados em utilizar o máximo do valor do CAPEX, somando-se os projetos que

dariam um valor exatamente de R\$ 11.000.000,00, ou que chegasse mais próximo deste valor. Nessas condições, foram selecionados 16 projetos.

b) Cenário 4B: quantidade de 17 projetos, no qual se buscou aplicar os projetos utilizando todo CAPEX. Neste cenário, a empresa optou por não selecionar os indicadores de matéria prima tinta líquida, onde estavam os dois projetos excludentes totalizando um valor investido de R\$ 10.975.000,00, sobrando R\$ 25.000,00.

Tabela 13 - Demonstração dos resultados obtidos com o modelo proposto e dos resultados obtidos conforme modelo gerencial da empresa em estudo

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO				
	Cenário atual	Cenário modelo proposto	Cenário 4A	Cenário 4B
Receita operacional líquida	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00	12.000.000,00
(-) Custo dos produtos vendidos	9.633.551,67	8.648.981,77	8.729.871,00	8.746.320,23
(=) Lucro Bruto	2.366.448,33	3.351.018,23	3.270.129,00	3.253.679,77
(-) Despesas operacionais	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00	2.696.300,00
(-) Depreciação e amortização (novos projetos)		166.976,19	172.145,17	169.624,34
(-) Depreciação e amortização (corrente)	350.000,00	350.000,00	350.000,00	350.000,00
(=) EBIT (R\$)	-679.851,67	137.742,04	51.683,83	37.755,43
(=) EBIT (%)	-5,67%	1,15%	0,43%	0,31%
(+) Depreciação e amortização (total)	350.000,00	516.976,19	522.145,17	519.624,34
(=) EBITDA (R\$)	-329.851,67	654.718,23	573.829,00	557.379,77
(=) EBITDA (%)	-2,75%	5,46%	4,78%	4,64%

Fonte: elaborado pelo autor

Com um CAPEX no valor de R\$ 11.000.000,00 e com as mesmas condições de demanda, a empresa estabelece um EBIT positivo para os três cenários, porém o cenário do modelo proposto alcançou um EBIT superior aos cenários desenvolvidos com base no modelo gerencial da empresa, conforme mostra a tabela 13.

A depreciação mensal resultante do cenário do modelo proposto ficou inferior aos dois cenários (4A e 4B) com um valor de R\$ 147.809,52. Esse aspecto atribui ao modelo uma condição de análise de aspectos econômicos, financeiros e operacionais para a tomada de decisão.

	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
CENÁRIO 4A	1	Refusão de metal	2.500.000,00	9	Reaproveitamento de 85% do cavaco de alumínio oriundo da usinagem	M.Príma direto - Alumínio	23.148,15
	3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 4%	M.Príma direto - Alumínio	83.333,33
	5	Cosumo de energia	450.000,00	10	Redução de 10% no gasto médio de energia	Utilidades - Energia	3.750,00
	6	Consumo de Gás	370.000,00	10	Redução de 15% no consumo de gás	Utilidades - Gás	3.083,33
	8	Pistolas para sistema de pintura (Airless)	195.000,00	4	Redução de 12%no consumo de tinta líquida	M.Príma direto - tinta líquida	4.062,50
	9	Automatização embalagem	350.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 5 operadores	Mão-de-obra	2.916,67
	10	Automatização embalagem	255.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 3 operadores	Mão-de-obra	2.125,00
	11	Robo para linha de pintura	250.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	2.083,33
	14	Cosumo de óleo	250.000,00	10	Redução de 35% no consumo de óleo	Materiais indiretos - óleo para máquinas	2.083,33
	15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	4.166,67
	16	Robo para carregamento do pré-tratamento (usinagem)	100.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	833,33
	18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
	19	Otimizar transporte	400.000,00	4	Redução de 20% no custo com frete	Frete	8.333,33
	20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62
	21	Reduzir material de embalagem	540.000,00	7	Redução no consumo de insumos para embalagem de peças em 10%	Materiais indiretos - embalagem	6.428,57
	22	Reduzir óleo refrigerante	335.000,00	5	Redução no consumo de óleo refrigerante em 80%	Materiais indiretos - óleo refrigerante	5.583,33
CENÁRIO 4B	Nr.	Projetos	Investimento (R\$)	Vida útil do ativo (anos)	Considerações para cálculo de redução	Indicador impactado	Depreciação Mensal (R\$)
	1	Refusão de metal	2.500.000,00	9	Reaproveitamento de 85% do cavaco de alumínio oriundo da usinagem	M.Príma direto - Alumínio	23.148,15
	3	Redução do peso da peça bruta	3.000.000,00	3	Redução no consumo de alumínio em 2%	M.Príma direto - Alumínio	83.333,33
	4	Consumo de água	65.000,00	10	Redução no gasto com água em 8%, pois uma parte será proveniente do poço artesiano.	Utilidades - Água	541,67
	5	Cosumo de energia	450.000,00	10	Redução de 10% no gasto médio de energia	Utilidades - Energia	3.750,00
	6	Consumo de Gás	370.000,00	10	Redução de 15% no consumo de gás	Utilidades - Gás	3.083,33
	9	Automatização embalagem	350.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 5 operadores	Mão-de-obra	2.916,67
	10	Automatização embalagem	255.000,00	10	1 operador = 2.800/mês redução total de 3 operadores	Mão-de-obra	2.125,00
	11	Robo para linha de pintura	250.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	2.083,33
	13	Robo para carregamento do pré-tratamento	120.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	1.000,00
	14	Cosumo de óleo	250.000,00	10	Redução de 35% no consumo de óleo	Materiais indiretos - óleo para máquinas	2.083,33
	15	Prensa automática (Fundição)	500.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	4.166,67
	16	Robo para carregamento do pré-tratamento (usinagem)	100.000,00	10	Redução total de 3 operadores (1 operador = 2.800/mês)	Mão-de-obra	833,33
	18	Equipamento para medição (usinagem)	520.000,00	5	Redução de sucata no departamento de usinagem de 4% para 2% - custo médio da sucata R\$ 50.000,00	Sucata	8.666,67
	19	Otimizar transporte	400.000,00	4	Redução de 20% no custo com frete	Frete	8.333,33
	20	Reduzir retrabalho	970.000,00	7	Redução no indicador de retrabalho de 15% para 8%	Retrabalho	11.547,62
	21	Reduzir material de embalagem	540.000,00	7	Redução no consumo de insumos para embalagem de peças em 10%	Materiais indiretos - embalagem	6.428,57
	22	Reduzir óleo refrigerante	335.000,00	5	Redução no consumo de óleo refrigerante em 80%	Materiais indiretos - óleo refrigerante	5.583,33

Quadro 19 - Cenários determinados conforme modelo gerencial da empresa com os respectivos projetos.
Fonte: elaborado pelo autor

O gráfico 4 apresenta o desempenho dos cenários e observa-se novamente que o modelo proposto obteve um melhor EBIT. Além disso, foi o único cenário que resultou em um índice positivo de 0,12%. Evidencia-se no gráfico que a quantidade de projetos não está relacionada com uma melhora ou piora no índice EBIT.

Os dois cenários com o pior resultado no EBIT, 3B e 3D, apresentam um aspecto em comum: a prioridade de investimentos no indicador matéria prima alumínio, no qual são investidos altos valores em apenas quatro projetos.

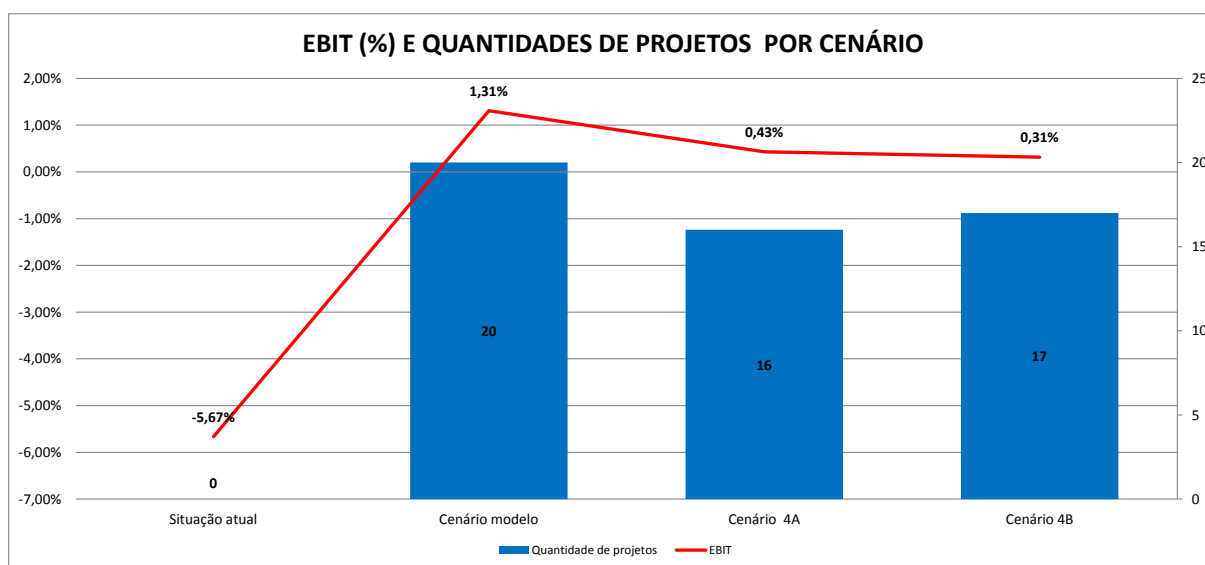


Gráfico 4 - Valores obtidos do EBIT (%) para os vários cenários com as respectivas quantidades de projetos
Fonte: elaborado pelo autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O modelo proposto foi aplicado em quatro cenários distintos com o propósito de avaliar a sua efetividade diante de situações que poderiam ocorrer na tomada de decisões sobre quais seriam os melhores projetos para investimentos em uma determinada indústria e que trariam um melhor resultado para um índice financeiro (EBIT). O índice EBIT mostrou-se mais apropriado em relação ao índice EBITDA, pois considera os valores de depreciação nos projetos de investimentos CAPEX, sendo que o índice EBITDA despreza os valores investidos, mostrando muitas vezes que um bom lucro operacional gerado é fruto somente de melhorias sem investimentos.

Os cenários foram desenvolvidos a partir de informações do demonstrativo de resultado da empresa em estudo e da aplicação do modelo proposto. Para maximizar o índice EBIT, as vendas foram consideradas constantes e não gerou ganhos ou perdas com a inflação. As variações nos quatro cenários foram em função do CAPEX disponibilizado pela matriz da empresa.

Nos quatro cenários, foram disponibilizados respectivamente os seguintes valores de CAPEX: R\$ 2.000.000,00, R\$ 5.000.000,00, R\$ 6.300.000,00 e R\$ 11.000.000,00. Dentro de cada cenário, foram criados outros cenários simulando as decisões de investimentos conforme modelo gerencial da empresa em estudo. Em nenhuma dessas situações, o resultado foi superior ao resultado obtido com a utilização do modelo proposto, evidenciando a efetividade do mesmo.

Nos dois primeiros cenários, a utilização do modelo propiciou uma melhoria do índice EBIT, selecionando os projetos mais adequados, porém o índice ainda ficou negativo. No terceiro cenário, a proposta era adequar o CAPEX de tal forma que o modelo pudesse obter um resultado com o índice EBIT já positivo, ou seja, as despesas menores que a receita, portanto todos os cenários simulados com base no modelo gerencial da empresa em estudo alcançaram resultados com o índice EBIT ainda negativo, isto é, as despesas continuaram maiores do que a receita gerada.

No quarto e último cenário, o CAPEX disponibilizado no valor de R\$ 11.000.000,00 fez com que o modelo proposto selecionasse os melhores projetos, incluindo os quatro projetos nos quais dois seriam excludentes por imposições do processo. O resultado do modelo conseguiu alcançar um índice EBIT máximo dentro da limitação dos projetos,

enquanto os resultados dos cenários conforme o modelo gerencial da empresa em estudo não atingiram o mesmo nível de desempenho do modelo proposto.

Esse modelo pode-se ser uma excelente ferramenta para auxiliar os gestores da área operacional de uma empresa na tomada de decisões para melhorar o lucro operacional líquido (EBIT), considerado um índice financeiro, selecionando os projetos mais adequados dentro do portfólio de projetos elaborado pelos próprios gerentes e tendo como restrição um orçamento CAPEX.

Os conceitos abordados nesse trabalho sobre hierarquia de métricas e programação linear ajudariam os gestores da empresa a entender a relação dos indicadores operacionais com o indicador financeiro (EBIT) e os impactos sobre os investimentos em projetos (CAPEX) no índice EBIT da organização.

O modelo proposto também pode auxiliar os gestores a tomar decisões em consenso orientadas por um índice e eliminar os paradigmas que as empresas mantem em relação às decisões tomadas para os investimentos, descartando as decisões com base em interesses departamentais e vícios culturais, priorizando sempre os indicadores que são mais explicitados pelos diretores e departamento financeiro.

Apesar das limitações apresentadas, o modelo é útil, pois propicia análise e suporte para a tomada de decisões.

Uma vez desenvolvido o modelo para suporte na tomada de decisões nos projetos de investimentos CAPEX, relacionando os indicadores operacionais com índice financeiro, emergem diversas questões que podem ser empregadas em pesquisas futuras.

Um primeiro trabalho a ser citado é a extensão do modelo, utilizando como variáveis ganhos e perdas com a inflação e a demanda variável nos cenários.

Sugere-se também incluir na modelagem o tempo de maturação do projeto para que se projete os ganhos de acordo com o tempo de implementação.

Também existe a possibilidade de utilizar outros índices financeiros, bem como relacionar outros indicadores não financeiros para construção de um modelo.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. L. **Introdução à pesquisa operacional**: métodos e técnicas para análise de decisão. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

ASSAF NETO. **Contribuição ao estudo de avaliação de empresas no Brasil**: uma aplicação prática. Tese de Livre-Docência - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.

_____. **Finanças corporativas e valor**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Logística empresarial. São Paulo: Bookman, 2006

BERMAN, K.; KNIGHT, J.; CASE, J. Financial intelligence: a manager's guide to knowing what the numbers really mean. Harvard Business, USA, 2013.

BERTAGLIA, P. R.. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BERTO, R.M.V.S; NAKANO, D.N. **Métodos de pesquisa na engenharia de produção**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Niterói: UFF, 1998. 1 CD-ROM.

BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. Modeling and simulation: operations management research methodology using quantitative modeling. *International Journal of Operations & Production Management*, UK, v. 22, n. 2, p.241-264, 2002.

BETHLEM, A.S. **Estratégia empresarial**: conceitos, processos e administração estratégica. 4^a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BITITCI, U.S., CARRIE, A.S. AND MCDEVITT, L. Integrated performance measurement systems: a development guide. **International Journal of Operations & Production Management**, UK, v. 17, n. 5-6, p. 522-534, 1997.

_____.; TURNER, T.; BEGEMANN, C. Dynamics of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, UK, v. 20, n. 6, p. 692-704, 2000.

BOURNE, M. C. S. et. al. W. Implementing performance measurement systems: a literature review. **International Journal of Business Performance Management**, USA, v. 5, n. 1, p. 1-24, 2003.

_____. et al.. The success and failure of performance measurement initiatives: perceptions of participating managers. **International Journal of Operations & Production Management**, UK, v. 22, n. 11, p. 1288-1310, 2002.

_____. et al. Designing, implementing and updating performance measurement system: testing a process approach in manufacturing companies. **International Journal of Business Performance Management**, USA, v. 1, n. 2, p. 154-170, 2000.

CAIXETA-FILHO, JOSÉ VICENTE. Pesquisa operacional: técnicas de otimização aplicadas a sistemas agroindustriais. São Paulo: Atlas, 2004.

CAMPOS, J. A. **Cenário balanceado**: painel de indicadores para gestão estratégica dos negócios. São Paulo: Aquariana, 1998.

CERTO, S.; PETER, J. P. **Administração estratégica**: planejamento e implantação da estratégia. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1993.

CHAN, F.; QI, H. Feasibility of performance measurement system for supply chain: a process-based approach and measures. **Integrated Manufacturing Systems**, UK, v. 14, n. 3, p. 179-190, 2003.

CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO N. J. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

COELHO, F. EBITDA : a busca de uma melhor compreensão na busca de um vox populi do mercado financeiro. **Revista Pensar Contábil**, Rio de Janeiro, ano 6, n.26, p. 41-49, jan. 2005.

COPPOLA, M. Putting EBITDA in perspective: ten critical failings of EBITDA as the principal determinant of cash flow. **Moody's Investor Service – Global Credit Research**, New York: Moody's, Jun., 2000.

CORBETT, T. Bússola financeira: o processo decisório da teoria das restrições. São Paulo: Nobel, 2005.

DOWNES, J.; GOODMAN, J. E. **Dicionário de termos financeiros de investimentos**. São

Paulo: Nobel, 1993.

EL MOLA, K.G.; PARSAEI, H. Dimensions and measures of manufacturing performance measurement. **Computers and Industrial Engineering (CIE), 2010 40th International Conference on**, vol., no., pp.1-6, 25-28 July 2010 doi:10.1109/ICCIE.2010.5668236 URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5668236&isnumber=5668158>

FERNANDES, D.R. Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. **Rev. FAE**, Curitiba, v.7, n.1, p.1-18, jan./jun. 2004.

FISCHMANN, A.; ZILBER, M. Utilização de indicadores de desempenho para a tomada de decisões estratégicas: um sistema de controle. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, ano 1, n.1, p. 9-25, mai. 2000.

FORTUNATO, G.; FUNCHAL, B.; MOTTA, A.P. **Impacto dos investimentos no desempenho das empresas brasileiras**. Revista de Administração Mackenzie, São Paulo, v. 13, n. 4, ago. 2012.

FRANCO-SANTOS, M. et al. A. Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations & Production Management**, UK, v. 27, n. 8, p. 784-801, 2007.

FRIDSON, M.S. EBITDA is not king. **Journal of financial statement analysis**. New York: United Kingdom, New York, v. 3, n. 3, p. 59-62, 1998.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAIR Jr., J.F. et al. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAGERTY, J. HOFMAN, D. Defining a measurement Strategy. Disponível em <http://www.dmreview.com/bissues/20060301/2600111-1.html>, Acesso em 16/10/2012.

HITT, M. A. et. al. **Administração estratégica**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

HOFMAN, D. Supply Chain Measurement: Turnig data into Action, **Supply Chain Management Review**, p. 20-26, Nov. 2007.

_____. The hierarchy of supply chain metrics: diagnosing your supply chain health. **AMR Research**: Boston, Massachusetts, Nov. 2004. Disponível em http://www.concise-management.ch/medialibrary/site1/AMR_Research_REPORT_16962__The_Hierarchy_of_Supply_Chain_Metrics.pdf. Acesso em: 05 fev.

ITTNER, C. D.; LARRCKER, D. F.; RANDALL, T. Performance implications of strategic performance measurement in financial services firms. **Accounting, Organizations and Society**, v. 28, n. 7-8, p. 715-741, 2003.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Measuring the strategic readiness of intangible assets. **Harvard Business Review**, USA, v. 82, n. 2, p. 52-63, 2004.

_____; _____. Mapas Estratégicos: Convertendo Ativos Intangíveis em resultados tangíveis. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004

_____; _____. **The balanced scorecard**: translating strategy into action. Boston: Harvard Business School, 1996.

KAYANO, J.; CALDAS, E. L. **Indicadores para o diálogo**. São Paulo: GT Indicadores, 2002. Disponível em: <<http://www.aditepp.org.br>>. Acesso em: 10 mar. 2004

KENNERLEY, M.; NEELY, A. A framework of the factors affecting the evolution of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, UK, v. 22, n.11, p. 1222-1245, 2002.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

KING, A. M. Warning: use of EBITDA may be dangerous to you. **Strategic Finance**, v. 83, n. 4, September, 2001.

LUCIANO, R. EBITDA as an indicator of earnings quality. **JASSA**. Sydney, Australia, Sydney, n. 1, p. 29-34, 2003.

MATIAS, A. B. **Análise financeira fundamentalista de empresas**. São Paulo: Atlas, 2009. (Série Finanças Corporativas)

MASKELL, B. Performance measures for world class manufacturing. **Management Accounting**, UK, p. 32-3, Maio, 1989.

MC CLURE, B. A clear look at EBITDA, 2006. Disponível em: <<http://www.investopedia.com/articles/06/ebitda.asp>> Acesso em 10 jun. 2012.

MCKINNON, S.M.; BRUNS, W.J. , **The information mosaic**. Boston: Harvard Business School Press, 1992.

McGEE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação**: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MCMANN, P.; NANNI, A.J. Is your company really measuring performance? **Management Accounting**, USA, pp. 55-8, nov. 1994.

MELO, J. J, 1996. **SPIA – Sistema pericial para a aplicação e análise de índices ambientais**. 5ª Conferência Nacional da Qualidade do Ambiente. Universidade de Aveiro, Lisboa,1996.

MINTZBERG, H. et al. **O processo da estratégia conceitos, contexto e casos selecionados**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

NAKAJIMA, S. **TPM development program**: implementing total productive maintenance. Portland: Productivity, 1989.

NEELY, A.D. et al. Designing performance measures: a structured approach. **International Journal of Operations & Production Management**, UK, v. 17. n. 11, pp. 1131-53, 1997.

_____; GREGORY, M.J.; PLATTS, K.W. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, UK v. 15, n. 4, p. 80-116, 1995.

_____. The performance measurement revolution: why now and what next?. **International Journal of Operations & Production Management**, UK, v. 19, n. 2, p. 205-228, 1999.

_____. **Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach**. *International journal of operations & production management*, v. 20, n. 10, p. 1119-1145, 2000.

NIVEN, P. R. **Balanced Scorecard passo a passo: elevando o desempenho e mantendo resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark 2005.

PADOVEZE, C. L. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação Contábil**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004

PAIVA, E. L.; CARVALHO JR., J. M.; FENSTERSEIFER, J. E. **Estratégia de produção e de operações: conceitos, melhores práticas e visão de futuro**. Porto Alegre: Bookman, 2004. 192 p.

PAIVA, M. C.; MURBACK, F. G. R.; CARVALHO, M. F. H. Construção de índices para acompanhamento de estratégias organizacionais. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 15, 2007, Bauru, Anais...Bauru: SIMPEP, 2008. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep.php?e=1>. Acesso em: 05 out.2011.

PRESSI, G. Análise do EBITDA para tomada de decisão. **Revista Cadeia Produtiva**, v. 1, n. 1, 2012.

ROZADOS, H. B. F. **Uso de indicadores na gestão de recursos de informação**. Revista digital de biblioteconomia e ciência da informação, v.3, n.1, p.60-76, 2005. Disponível em: <<http://server01.bc.unicamp.br/seer/ojs/viewarticle.php?id=41&layout=abstract>>. Acesso em: 10 jul.2011.

RUFINO, R. C. **Avaliação da Qualidade Ambiental do Município de Tubarão (SC) através do uso de Indicadores Ambientais**. 2002. 113f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina,2002.

SELLITTO, M. A.; MENDES, L. W. Comparative performance assessment in three supply-chains in manufacturing. **Produção**, São Paulo, v.16, n.3, p. 552-568, set/dec. 2006.

_____; RIBEIRO, J.L.D. Construção de indicadores para avaliação de conceitos intangíveis em sistemas produtivos. **Gestão & Produção**, São Carlos, v.11, n.1, p. 75-90, jan./abr. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v11n1/a07v11n1.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2007.

_____; WALTER, C. **Medição e pré-controle do desempenho de um plano de ações estratégicas em manufatura**. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 12, n. 3, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2005000300013. Acesso em: 15 jul 2007.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

SPENDOLINI, M., J. **Benchmarking**. São Paulo: Makron Books, 1993.

STUMPP, P. M. et al. **Conceptual framework to develop and use environmental and sustainability indicators for policymaking in Latin America and the Caribbean**. Position Paper, Proyecto CIAT/UNEP, CIAT, Cali, 1995.

TACHIZAWA, T.; SCAICO, O. **Organização flexível: qualidade na gestão por processos**. São Paulo: Atlas, 1997.

TITMAN, S. MARTIN, J. D. **Avaliação de projetos e investimentos: valuation**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

VAITSMAN, J. et al. **Metodologia de elaboração do índice de percepções organizacionais**, Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 19, n. 6, p. 1631-1643, nov./dez, 2003.

VASCONCELOS, Y.L. EBITDA como instrumento de avaliação de empresas. **Revista Brasileira de Contabilidade**, Brasília, n. 136, p. 38-47, jul/ago. 2002.

WARREN, C.S.; REEVE, J. M.; FESS, P.E. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

WOUTERS, M.; SPORTEL, M. The role of existing measures in developing and implementing performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, UK, v. 25, n. 11, p.1062-1082, 2005

YOUNG, D.S.; O'BYRNE, S.F. **EVA e gestão baseada em valor: guia prático para implementação**. Porto Alegre: Bookman, 2003.