

Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas

**Carlos Eduardo Sanches de Andrade
(Organizador)**



Atena
Editora

Ano 2020

Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas

**Carlos Eduardo Sanches de Andrade
(Organizador)**



Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

D441 Os desafios da engenharia de produção frente às demandas contemporâneas [recurso eletrônico] / Organizador Carlos Eduardo Sanches de Andrade. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-913-4
 DOI 10.22533/at.ed.134201301

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Gestão de qualidade. I. Andrade, Carlos Eduardo Sanches de.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas” publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 22 capítulos, estudos sobre diversos aspectos que mostram como a Engenharia de Produção pode atender as novas demandas de um mundo globalizado e competitivo.

O tema é de grande relevância, pois a Engenharia de Produção tem uma abrangência muito grande, envolvendo aspectos técnicos, administrativos e de recursos humanos.

A evolução da sociedade e da tecnologia no mundo atual impõe novos desafios, tornando urgente a busca de soluções adequadas a esse novo ambiente. O desenvolvimento econômico das cidades e a qualidade de vida das pessoas dependem da eficiência e eficácia dos processos produtivos, objeto dos estudos realizados na Engenharia de Produção. No contexto brasileiro, com tantas carências, mas que procura novos caminhos para seu crescimento econômico, a Engenharia de Produção pode ser um elemento importante para enfrentar esses novos desafios.

Os trabalhos compilados nessa obra abrangem diferentes perspectivas da Engenharia de Produção.

Uma delas é a produção de bens, envolvendo linhas de montagem e cadeias de suprimento. Trabalhos teóricos e práticos, apresentando estudos de caso, compõem uma parte dessa obra.

Outra perspectiva diz respeito à produção de serviços, como sistemas de saúde e outros. Sistemas de gestão são ferramentas importantes na produção de serviços, e trabalhos abordando esse tema compõem outra parte dessa obra.

Finalmente a perspectiva de recursos humanos se aplica tanto à produção de bens quanto à produção de serviços. O elemento humano continua imprescindível apesar da evolução tecnológica cada vez mais automatizar os processos. Assim estudos nessa perspectiva finalizam a obra.

Agradecemos aos autores dos diversos capítulos apresentados e esperamos que essa compilação seja proveitosa para os leitores.

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
TI & LOGÍSTICA: DE 356 A.C COM ALEXANDRE MAGNO AO MUNDO CONTEMPORÂNEO, CONTRIBUINDO COM A CADEIA DE SUPRIMENTOS DAS EMPRESAS	
Clara R. Gaby Reis Adriano C. M. Rosa Carlos A. M. Gyori Karina Buttignon	
DOI 10.22533/at.ed.1342013011	
CAPÍTULO 2	11
ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL DA IMPLANTAÇÃO DE UM REGENERADOR MECÂNICO PARA REUSO DE AREIA DE FUNDIÇÃO EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA DE SÃO PAULO	
Carlos Renato Montel Welleson Feitosa Gazel	
DOI 10.22533/at.ed.1342013012	
CAPÍTULO 3	22
APLICAÇÃO DA MODELAGEM E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL NA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA LINHA DE MONTAGEM	
Rogério da Silva Wu Xiao Bing	
DOI 10.22533/at.ed.1342013013	
CAPÍTULO 4	34
APLICAÇÃO DA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA AUMENTO DE PRODUTIVIDADE EM UMA EMPRESA DE CADEIRAS PARA ESCRITÓRIO	
Higor Suzek Wu Xiao Bing	
DOI 10.22533/at.ed.1342013014	
CAPÍTULO 5	47
BENEFÍCIOS DAS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 NA SUPPLY CHAIN	
Felipe de Campos Martins Alexandre Tadeu Simon Renan Stenico de Campos	
DOI 10.22533/at.ed.1342013015	
CAPÍTULO 6	61
ESTUDO DAS PRIORIDADES COMPETITIVAS EM GRUPOS ESTRATÉGICOS DE FÁBRICAS DE AUTOPEÇAS: UM ESTUDO DE CASO	
Haroldo Lhou Hasegawa Márcio Dimas Ramos Orlando Roque da Silva Diogo Luiz Faustino Délvio Venanzi	
DOI 10.22533/at.ed.1342013016	

CAPÍTULO 7	75
ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO REAPROVEITAMENTO DE PALETES DE MADEIRA	
Douglas Aparecido Queiroz de Souza Filipe Souza de Oliveira José Eduardo Andreato Lucas da Cruz Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.1342013017	
CAPÍTULO 8	95
MODELAGEM E OTIMIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PLANEJAMENTO OPERACIONAL DE LAVRA COM ALOCAÇÃO DINÂMICA DE CAMINHÕES PELA META-HEURÍSTICA DE COLÔNIA DE FORMIGAS	
Victor de Freitas Arruda Diego Leal Maia	
DOI 10.22533/at.ed.1342013018	
CAPÍTULO 9	108
VIABILIDADE DE ALTERAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA NA CONFECÇÃO DE MODELOS EM POLIURETANO	
Rovane Pereira Picinini Anderson Hoose Nilo Alberto Scheidmandel	
DOI 10.22533/at.ed.1342013019	
CAPÍTULO 10	124
LEAN SEIS SIGMA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE TORREFAÇÃO DE CAFÉ	
José Luís Alves De Lima Mário e Souza Nogueira Neto	
DOI 10.22533/at.ed.13420130110	
CAPÍTULO 11	135
A IMPORTÂNCIA DAS INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS NO CONTEXTO DA COMPETITIVIDADE E INOVAÇÃO NO BRASIL	
Christiane Madalena Matheus de Alcantara	
DOI 10.22533/at.ed.13420130111	
CAPÍTULO 12	143
ABORDAGEM DA NR-28 COMO FERRAMENTA DE GESTÃO EM SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	
Alessandro Aguilera Silva Acsa Pires de Souza André Grecco Carvalho Angelo Marcos Clemente Kluska Vieira Juander Antônio de Oliveira Souza Leandro Valkinir Kester Marcelo Pereira Garrido Neves Priscilla Lidia Salierno Skarlaty Ohara de Jesus Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.13420130112	

CAPÍTULO 13	157
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE LOCAIS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DOS PATOS	
Maria Clara Rocha Leite Maria Clara Leal de Sousa Samuel Pinheiro Gonçalves Andreza Fernandes de Sousa Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.13420130113	
CAPÍTULO 14	163
AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA PORTUÁRIA – SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO (SMD)	
Sandro Luiz Zalewski Porto	
DOI 10.22533/at.ed.13420130114	
CAPÍTULO 15	176
O SISTEMA DE INDICADORES DE DESEMPENHO IMPLANTADO EM UMA CONCESSIONÁRIA DE TRANSPORTES	
Carlos Eduardo Sanches de Andrade Márcio de Almeida D'Agosto	
DOI 10.22533/at.ed.13420130115	
CAPÍTULO 16	191
ELABORAÇÃO DE CASOS EM GESTÃO DE OPERAÇÕES EM SAÚDE PARA ENSINO NA GRADUAÇÃO UTILIZANDO DESIGN THINKING	
Daiane da Silva Lima Viller Contarato Soares Ricardo Miyashita Dércio Santiago Júnior Diego Cesar Cavalcanti de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.13420130116	
CAPÍTULO 17	205
FUNCIONALIDADE, ACESSIBILIDADE, CONFORTO TÁTIL E ANTROPODINÂMICO: DESEMPENHO EM HABITAÇÕES RESIDENCIAIS	
Rayana Carolina Conterno Heloiza Aparecida Piassa Benetti Ana Paula Penso Arendt	
DOI 10.22533/at.ed.13420130117	
CAPÍTULO 18	221
GLOBAL REPORTING INITIATIVE VERSUS LEGISLAÇÃO AMBIENTAL: AS EVIDENCIAÇÕES DAS AÇÕES AMBIENTAIS DA EMPRESA SAMARCO S.A	
Ana Elisa Teixeira de Moura Denise Carneiro dos Reis Bernardo Fabrício Molica de Mendonça Cássia Sebastiana de Lima Resende	
DOI 10.22533/at.ed.13420130118	
CAPÍTULO 19	234
PRINCÍPIOS BÁSICOS DO LAYOUT E PERDAS DE PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UM ESTACIONAMENTO DA CIDADE DO RECIFE – PE	
Lucas Rodrigues Cavalcanti Amanda de Morais Alves Figueira	

Cynthia Jordão de Oliveira Santos
Nailson Diniz dos Santos
Ana Maria Xavier de Freitas Araújo
Carlos Fernando Gomes do Nascimento
Maria Angélica Veiga da Silva
Paula Gabriele Vieira Pedrosa
Roberto Revoredo de Almeida Filho
Sabrina Santiago Oliveira
Vanessa Kelly Freitas de Arruda
Vanessa Santana Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.13420130119

CAPÍTULO 20 247

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO MODELO TEÓRICO DE MOTIVAÇÃO E SIGNIFICADO DO TRABALHO

Rosemeire Colalillo Navajas
Eric David Cohen

DOI 10.22533/at.ed.13420130120

CAPÍTULO 21 260

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO PARA TREINAMENTO DE HABILIDADES EM GESTÃO DA SAÚDE

Danilo Fontenele Wimmer
Ruan dos Santos Barreto
Ricardo Miyashita
Diego Cesar Cavalcanti de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.13420130121

CAPÍTULO 22 273

ESTUDO DO MODELO TEÓRICO DE COMPORTAMENTO ÉTICO ORGANIZACIONAL

Eric David Cohen

DOI 10.22533/at.ed.13420130122

SOBRE O ORGANIZADOR..... 284

ÍNDICE REMISSIVO 285

O SISTEMA DE INDICADORES DE DESEMPENHO IMPLANTADO EM UMA CONCESSIONÁRIA DE TRANSPORTES

Data de aceite: 09/12/2018

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciência e Tecnologia (FCT) –
Engenharia de Transportes
Aparecida de Goiânia – GO

Márcio de Almeida D’Agosto

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Transportes (COPPE/PET)
Rio de Janeiro - RJ

RESUMO: Este trabalho tem por finalidade divulgar a implantação de um sistema de indicadores de desempenho em uma Concessionária de transportes do Rio de Janeiro, com o detalhamento dos seus principais indicadores, também chamados de indicadores de desempenho operacionais contratuais. O estudo de caso foi realizado no Metrô do Rio de Janeiro. Por se tratar de uma empresa Concessionária, foram estipulados no Contrato de Concessão indicadores de desempenho com suas respectivas metas. Desta forma, o Poder Concedente pode controlar e fiscalizar o desempenho e o nível de serviço oferecido aos usuários desse sistema de transporte. Será detalhado o sistema de

indicadores de desempenho (gerenciamento da rotina) implantado no Metrô-Rio e analisado criticamente os seus principais indicadores de desempenho operacionais contratuais, tendo como foco os benefícios para os clientes e a qualidade do nível de serviço prestado à população do Rio de Janeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores de desempenho, metrô, concessão, nível de serviço.

PERFORMANCE INDICATORS SYSTEM IMPLEMENTED IN A TRANSPORT CONCESSIONAIRE

ABSTRACT: This paper aims to disclose the implementation of a system of performance indicators in a Rio de Janeiro Transport Concessionaire, detailing its main indicators, also called contractual operational performance indicators. The case study was conducted at the Rio de Janeiro Subway. As it is a Concessionaire company, performance indicators were stipulated in the Concession Agreement with their respective goals. In this way, the Granting Authority can control and supervise the performance and the level of service offered to the users of this transportation system. The system of performance indicators (routine

management) implemented in Rio de Janeiro subway will be detailed and its main contractual operational performance indicators will be critically analyzed, focusing on the benefits to customers and the quality of service provided to population of Rio de Janeiro.

KEYWORDS: key performance indicators, kpi, subway, concession, level of service

1 | INTRODUÇÃO

A partir da década de 70, a implantação de estratégias que assegurem uma vantagem competitiva sustentável para as organizações passou a ser de fundamental importância. Uma das ferramentas para o atendimento pleno da eficiência e eficácia é a utilização de sistemas de indicadores de desempenho. A necessidade de melhorar processos, produtos e serviços para obter vantagem competitiva sustentável frente a concorrentes é permanente. Utilizando os indicadores de desempenho é possível detectar onde ocorrem os maiores problemas, em busca de conduzir os esforços na melhoria daquilo que realmente é valorizado pelo cliente, externo e interno.

Segundo Atkinson *et al* (2000) as medidas de avaliação de desempenho têm como principais objetivos mensurar o grau de eficiência e/ou eficácia da organização, servindo para identificar a causa da discrepância entre o indicador e o desempenho planejado, com a finalidade de adotar uma ação corretiva em busca do processo de melhoria contínua da organização.

1.1 Os indicadores de desempenho

Em transportes, o nível de serviço é utilizado como uma medida da qualidade dos processos. O nível de serviço pode ser definido como um conjunto de medidas técnicas utilizadas para medir aspectos diversos da operação (Lima Júnior, 1995). De acordo com Santana Filho (1984) “para avaliar o nível de serviço e/ou produto ofertado, necessita-se de um instrumento que aborde essas variáveis de modo quantitativo”. Para que isso ocorra, existem os chamados indicadores de desempenho. Takashina e Flores (1996) definem que “os indicadores de desempenho, estão mais ligados às características intrínsecas (específicas) do produto e do processo, desdobrados a partir das características da qualidade”. Os indicadores de desempenho representam o instrumento capaz de medir variáveis e atributos em uma área da organização e possibilitam a mensuração do grau de alcance das metas estabelecidas.

Antigamente, os indicadores financeiros eram suficientes para se avaliar o desempenho das organizações. Atualmente, a medição de desempenho se dá sobre diversas abordagens; vários autores têm seus sistemas de indicadores de desempenho. Essa medição de desempenho serve de suporte para a aprendizagem

organizacional. Os indicadores de desempenho devem ser empregados para analisar se as suposições que estão por trás da estratégia são válidas ou não.

1.2 Hierarquia e definições de termos

A função de um sistema de avaliação pode ser estruturada graficamente, a partir da hierarquia dos termos utilizados na compreensão dos indicadores de desempenho. A figura 01 nos mostra como funciona a hierarquia para se chegar a um indicador:

- Meta: Segundo Rodrigues (1990) “de uma forma mais abstrata, pode-se dizer que é a descrição ampla de um estado desejado de uma área funcional específica, ou seja, representa o estágio final ótimo, porém, quanto mais explicitamente for expresso, melhor será o seu entendimento”. Juran (1992) relata que a “meta é uma realização em cuja direção são despendidos esforços”, ou seja, é um alvo de qualidade visado.

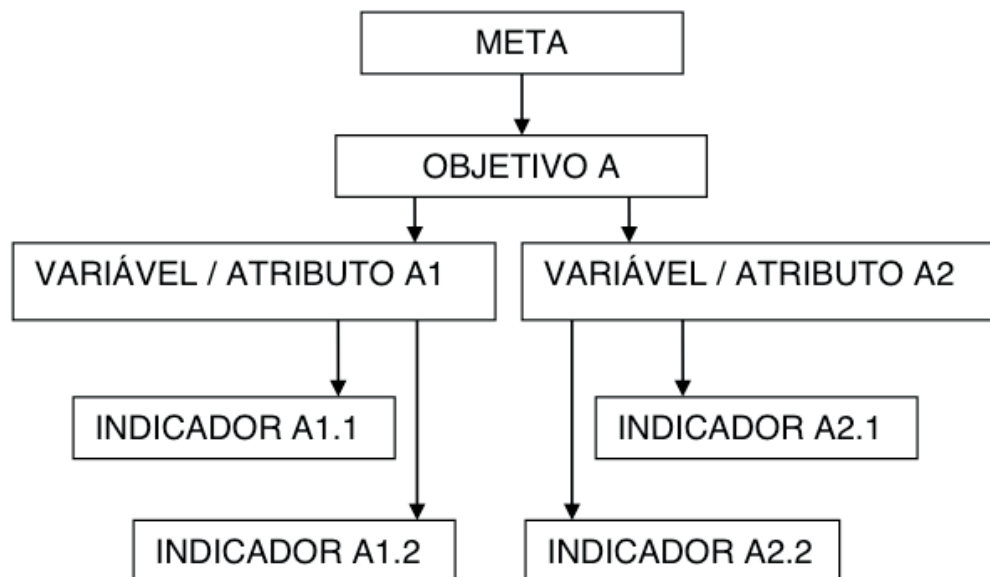


Figura 01 – Hierarquia dos termos (Adaptada de Rodrigues, 1990)

- Objetivos:

Os objetivos estão em um nível mais abaixo, eles correspondem a um maior detalhamento de uma determinada meta, considerando as metas em termos mais específicos. Muitas vezes são estabelecidos em função do que é ou não desejável, ficando implícita a necessidade de se deixar claro o que é considerado ótimo, em relação a cada um dos fatores. Segundo Slack *et al* (2002) existe cinco objetivos de desempenho que toda organização precisa visar para medir seu desempenho, que são: qualidade, velocidade, flexibilidade, confiabilidade e custo.

- Variáveis:

De acordo com Sellito e Ribeiro (2004) “uma variável é um conjunto de medidas associadas a um conceito, aspecto, propriedade ou fator discernível em um objeto

de estudo”. As variáveis são os aspectos passíveis de serem manipulados. Elas se referem aos aspectos operacionais tais como: mão de obra, utilização de recursos e outros, capazes de contribuir para o bom desempenho global dos sistemas. Em sistemas de transportes, pode-se citar como exemplos de variáveis: o valor da tarifa, a quantidade de passageiros transportados, a temperatura do veículo, aceleração e outras.

- Atributos:

Já a respeito dos atributos, são aspectos diretamente percebidos pelos usuários e que compõem basicamente a qualidade do serviço, ou seja, contribuem de maneira decisiva para a formação da imagem da organização. Rodrigues (1990) relata que, na área de transportes, os mesmos podem ainda ser agrupado em seis tópicos gerais, que são: acessibilidade, conforto, confiabilidade, conveniência, rapidez e segurança. D’Agosto (2006) define que “o desempenho de um serviço de transporte é obtido pelo resultado de um conjunto de atributos qualitativos e quantitativos, combinados de acordo com critérios específicos e representativos do cumprimento dos objetivos do sistema”.

1.3 Tipos de indicadores de desempenho

O conceito de desempenho em transportes envolve duas partes a serem aprofundadas, que são a eficácia, que trata dos serviços e a eficiência, que trata dos meios de obtenção desses resultados. Serão detalhados os indicadores de eficácia e de eficiência.

1.3.1 Indicadores de eficácia

Os indicadores de eficácia focam as medidas de satisfação dos clientes e as características do produto/serviço. De acordo com Rodrigues (1990) “os indicadores de eficácia são utilizados para medir o grau em que um determinado objetivo é atingido em função dos desejos e necessidades da comunidade”. Santana Filho (1984) diz que “a eficácia se relaciona com a qualidade do serviço, ou seja, com a extensão na qual o serviço prestado - em termo de quantidade, conveniência e reputação - correspondem às metas e objetivos estabelecidos para o alcance das necessidades”. Ele ressalta ainda (ibid.) que “as medidas de eficácia podem ser divididas em três grupos: a qualidade do serviço, a utilização do serviço e o custo-eficácia”. Pereira (1983) relata que “os indicadores de eficácia comparam os serviços produzidos com os objetivos pretendidos”.

Mafra (1999) associa os indicadores de eficácia diretamente aos clientes internos e/ou externos e indica o quanto a saída da atividade ou grupo de atividades

satisfaz às expectativas do cliente. A eficácia é obtida pela comparação com um padrão escolhido. O indicador de eficácia significa “fazer a coisa certa” e tem a ver com os objetivos ou metas.

1.3.2 Indicadores de eficiência

Rodrigues (1990) relata que a eficiência foi definida como sendo “a capacidade do sistema em utilizar racionalmente os recursos financeiros e humanos possíveis. Ou seja, dizem respeito ao grau em que estes recursos são economicamente utilizados”. Pereira (1983) afirma que “os indicadores de eficiência consideram os processos pelos quais os serviços de transporte público são produzidos, através da relação dos *inputs* com os *outputs*”.

Santana Filho (1984) diz que “o indicador de eficiência está relacionado com os custos de produção do serviço e com a razão entre o produto e os recursos consumidos”. O indicador de eficiência é medido na entrada do processo. Refere-se ao consumo de recursos, ou seja, quantos recursos foram consumidos em relação ao que foi proposto consumir. O indicador de eficiência significa “fazer certo as coisas”.

2 | SISTEMAS DE INDICADORES DE DESEMPENHO

O objetivo geral de um sistema de medição de desempenho é conduzir a empresa à melhoria de suas atividades, pelo fornecimento de medidas alinhadas com o ambiente atual da companhia e os objetivos estratégicos, de forma a permitir o monitoramento do progresso no sentido de atingir esses objetivos. De acordo com Marccelli (2002) um sistema de indicadores de desempenho é um sistema multifuncional que, tal como muitos sistemas similares, se apresenta a atingir de forma genérica o Gerenciamento do Processo, que por sua vez está diretamente ligado a qualidade total da organização.

O desenho de qualquer sistema de indicadores de desempenho deve refletir as operações básicas do suporte organizacional, sempre lembrando a importante relação intrínseca entre indicadores de desempenho e estratégia. Existem diversos sistemas de indicadores de desempenho, com as respectivas abordagens de seus autores. Dentre esses sistemas citados, serão aprofundados nos próximos itens os dois principais sistemas de indicadores utilizados pelas organizações, que são: o *Balanced Scorecard* (Kaplan & Norton) e o Gerenciamento da Rotina (Falconi Campos).

2.1 *Balanced Scorecard*

O *Balanced Scorecard* - BSC - é um sistema desenvolvido por Robert Kaplan e Davis P. Norton, em 1992. É considerado mais que um sistema de indicadores de desempenho, mas sim um sistema de gestão estratégica. O BSC parte do conceito de gerenciamento estratégico, baseado na utilização de indicadores de desempenho, com a finalidade de analisar o quão próximo está a organização da sua estratégia, além de verificar se a estratégia definida está coerente com o ambiente e mercado no qual a empresa compete.

Este sistema de indicadores de desempenho, segundo Kaplan e Norton (1993), provê aos executivos medidas financeiras que contam os resultados das ações já tomadas. Elas são complementadas com medidas operacionais de satisfação ao cliente, de processos internos e de aprendizado e inovação. Ou seja, representa um sistema de mensuração com indicadores financeiros e não financeiros, mas de acordo com Kaplan e Norton (1997) “os objetivos e medidas utilizados no BSC não se limitam a um conjunto aleatório de medidas de desempenho financeiro e não financeiro, pois derivam de um processo hierárquico (top-down) norteado pela missão e pela estratégia da unidade de negócios”.

Os indicadores devem estar baseados numa série de relações causa-efeito com graus de correlação entre os mesmos, fornecendo uma visão empresarial da performance. São as chamadas 4 perspectivas do *Balanced Scorecard*:

- Medidas Financeiras - é a maneira de como os donos e/ou acionistas avaliam a lucratividade da organização;
- Perspectivas de Cliente - examina como os clientes vêem a organização;
- Processos Internos dos Negócios - examina as atividades, os processos e os programas nos quais a organização deve procurar a excelência;
- Crescimento Organizacional, Aprendizado & Inovações - refere-se à perspectiva de crescimento, à capacidade da organização em criar e agregar valor pela análise de seus processos, procedimentos e acesso à informação necessária para atingir as estratégias do negócio.

2.2 Gerenciamento da Rotina

O Professor Vicente Falconi Campos foi o principal propagador da abordagem do gerenciamento da rotina no Brasil. De acordo com sua abordagem, criada em 1992, a alta direção da empresa deve definir duas ou três metas principais. Uma meta principal é composta de metas prioritárias para a organização e as medidas necessárias para seu alcance. Nauri (1998) afirma que no modelo de Falconi Campos “o controle do processo está baseado na visão do relacionamento causa/efeito das atividades: quando algo acontece, há um efeito nos resultados ou nas saídas de um ou de vários processos, havendo, assim, causas (meios) que influenciam esse fato”.

Campos (2002) define o gerenciamento da rotina como “as ações e verificações diárias conduzidas para que cada pessoa possa assumir as responsabilidades no cumprimento das obrigações conferidas a cada indivíduo e a cada organização”. Conforme o site do INDG (2006), o gerenciamento da rotina “é a base do trabalho operacional de qualquer organização. Seu objetivo é a competitividade e a confiabilidade do desempenho por meio da aplicação coordenada dos esforços de manutenção e de melhoria dos resultados desejados”. O método promove o alinhamento dos esforços para o efetivo alcance das estratégias de sobrevivência da empresa.

Segundo essa abordagem, Ñauri (1998) relata dois tipos de medidas do modelo de Falconi Campos: “os itens de controle de um processo são índices numéricos estabelecidos sobre os efeitos de cada processo para medir a sua qualidade total”. Enquanto que “os itens de verificação de um processo são índices numéricos estabelecidos sobre as principais causas que afetam determinado item de controle”.

O gerenciamento da rotina também direciona as alterações e as adequações necessárias nos padrões de trabalho utilizados no dia-a-dia, fazendo com que as atividades desenvolvidas, inclusive no nível operacional, reflitam as necessidades estratégicas de mudança da organização. Segundo Campos (2002) esse método “tem como objetivo desdobrar as ‘metas de sobrevivência’ da empresa, de tal forma que cada chefia saiba perfeitamente qual deverá ser a sua contribuição, expressa nas suas metas”.

Os indicadores principais devem ser estabelecidos de forma que se todos os indicadores de desempenho em um determinado nível hierárquico forem atingidos, conseqüentemente estes indicadores principais estarão automaticamente atingidos. Dessa forma, partindo de dois ou três indicadores de desempenho no nível da presidência, é possível gerar centenas de indicadores de desempenho operacionais, sendo estes necessários e suficientes para que a organização atinja suas metas.

Campos (2002) ainda ressalta a importância de expor em gráficos na empresa os resultados dos principais indicadores de desempenho da organização. Assim, todos os funcionários podem acompanhar os resultados alcançados a cada mês e no decorrer do ano. Ele ainda sugere que a organização deve dispor seus principais itens de controle em local apropriado de tal forma que sejam de fácil acesso a toda a equipe (gerentes, assessores, supervisores e operadores). O site do INDG (2006) orienta que a organização deve pegar um processo qualquer, montar um gráfico, definir uma medida, uma meta e fazer com que o responsável pela área preencha pessoalmente o gráfico, num processo denominado de “gestão à vista”.

3 | ESTUDO DE CASO: O METRÔ DO RIO DE JANEIRO

O sistema de indicadores de desempenho utilizado pelo Metrô do Rio de Janeiro é o gerenciamento da rotina, de Vicente Falconi Campos. Será explicada como ocorreu a concessão do sistema metroviário e a implantação desse sistema de indicadores de desempenho, além de detalhados os principais indicadores do Metrô-Rio, também chamados de indicadores de desempenho operacionais contratuais para as Concessionárias de transportes do Rio de Janeiro.

3.1 A concessão do sistema metroviário do Rio de Janeiro

Em 19 de dezembro de 1997 foi realizado o leilão do Metrô do Rio de Janeiro e o consórcio ganhador do leilão, adquiriu o direito de explorar o serviço de operação e manutenção do sistema metroviário do Rio de Janeiro durante 20 anos, renováveis uma única vez, por igual período. O valor pago foi de R\$ 291,660 milhões. A partir de 05 de abril de 1998 começou a operar o sistema.

O patrimônio do Metrô-Rio continua a pertencer ao Governo do Estado do Rio de Janeiro. A Concessionária tem sob seu controle a administração, a operação e a manutenção do Metrô-Rio, ficando as expansões da rede metroviária e investimentos não vinculados à manutenção do sistema, como, por exemplo, compra de trens, sob a responsabilidade do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Finalmente, podemos afirmar que, através da concessão, a população da cidade do Rio de Janeiro ganhou sob o aspecto da melhoria da qualidade e do nível de serviço.

3.2 O sistema de indicadores de desempenho implantado no Metrô-Rio

Desde setembro de 2002, o Metrô-Rio vem trabalhando para incorporar o sistema de Gerenciamento da Rotina, desenvolvido pelo Vicente Falconi Campos e aplicado com o auxílio e parceria do Instituto de Desenvolvimento Gerencial (INDG). Essa metodologia permite administrar melhor as tarefas do dia-a-dia, objetivando a melhoria contínua da qualidade do serviço oferecido aos clientes. Ela visa garantir a previsibilidade dos resultados padrões (manter) e buscar a melhoria contínua dos processos (melhorar).

Outro aspecto que incentivou a escolha do sistema do Professor Falconi foi que os consultores do INDG puderam permanecer na empresa durante um ano e meio, para ajudar a implantar e divulgar aos funcionários a nova forma de se monitorar desempenho da organização.

Antes da implantação desse sistema de indicadores de desempenho, o Metrô-Rio tinha seu controle de indicadores, mas não era realizado de uma forma integrada. Cada área tinha suas próprias metas para monitorar, mas não havia um real direcionamento dessas metas. As áreas não se interagiam de uma forma

agregada, em busca de ações para a melhoria. Com a implantação desse sistema, foram definidas as falhas mais críticas e as respectivas metas prioritárias a serem alcançadas, de uma forma integrada das áreas envolvidas no processo.

Portanto, no Metrô-Rio, os esforços estão direcionados para atingir as principais metas da empresa. Devido a sua importância, essas metas principais são os indicadores de desempenho operacionais contratuais. Todas as ocorrências ligadas à manutenção, operação de trens e estações afetam os resultados desses índices. Todos os funcionários que trabalham nestas áreas estão diretamente ligados ao cumprimento dos índices operacionais e, principalmente, ao resultado dos serviços perante aos clientes.

Todos esses itens de controle selecionados foram expostos em gráficos denominados de “gestão à vista”. Todas as áreas envolvidas neste processo têm seus gráficos expostos para a visualização, de todos os funcionários, dos resultados atingidos de cada área ao longo do ano. São gráficos simples para fácil interpretação do leitor. Eles indicam a meta estabelecida e os resultados alcançados a cada mês ao longo do ano. Com isso, fica fácil a visualização dos resultados alcançados das principais metas estabelecidas durante todo o ano.

Foram selecionados três indicadores de desempenho operacionais contratuais para serem considerados como metas principais da empresa. São os chamados itens de verificação, que são o Índice de Cumprimento da Programação da Oferta – ICPO –, o Índice de Regularidade no Intervalo entre Trens – IRIT – e o Índice de Ocorrências Notáveis – ION –. Em cima desses itens de verificação foram elaborados os indicadores de desempenho operacionais, ou seja, os itens de controle das áreas envolvidas.

3.3 Os indicadores de desempenho contratuais do Metrô-Rio

O anexo I do contrato de concessão da exploração dos serviços públicos de transporte metroviário do Rio de Janeiro (1997) trata dos indicadores de avaliação da qualidade e segurança dos serviços. De abril de 1998 a maio de 2003, esses indicadores de desempenho tinham um determinado cálculo de medição. A partir de junho de 2003, conforme definido pela antiga ASEP-RJ, hoje denominada AGETRANSP (Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários, Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro), os cálculos de medições sofreram modificações, que estão em uso até o presente momento. Para que isso acontecesse, o Metrô-Rio encaminhou projetos de análise desses indicadores, como da FUNDAÇÃO COPPETEC (2001), comprovando as inconsistências existentes na formulação desses indicadores de desempenho contratuais.

Castello Branco (1998) afirma que no novo cenário de privatizações brasileiro, os resultados obtidos desses indicadores de desempenho constantes nos Contratos de Concessão despertam interesses múltiplos, seja nos dirigentes e acionistas das novas empresas, seja nos órgãos reguladores do Poder Concedente. Lima Junior (1995) relata que as concessões de serviços de transportes demandam a adequada definição dos padrões de desempenho desejados, assim como a verificação dos resultados, crescendo a preocupação das operadoras para a qualidade.

Para os indicadores contratuais, ficou determinado no Contrato de Concessão (1997) do Metrô-Rio, que caso haja insuficiência no atendimento aos padrões mínimos previamente acordados e estabelecidos pelo Poder Concedente, pode ser aplicada à Concessionária penalidades previstas em contrato, desde advertência, multa contratual, suspensão temporária por prazo não superior a dois anos ou até mesmo a perda do direito da concessão.

Para um melhor entendimento desses indicadores é necessário o conhecimento dos horários dos picos da manhã e da tarde e do vale diurno. O pico da manhã corresponde o período de 06:50 às 09:14:59s. O pico da tarde corresponde das 16:30 às 19:29:59s e os vales diurnos têm 2 faixas: das 05:00 às 06:49:59s e das 09:15 às 16:29:59s. Serão detalhadas, as formas atuais de apuração dos dados desses indicadores contratuais.

3.3.1 Índice de cumprimento da programação da oferta (ICPO)

O índice mensal é apurado através da média aritmética simples dos resultados dos dias úteis de operação do mês. O indicador é apurado diariamente para o pico da manhã, pico da tarde e para as horas de vale diurnas, para cada uma das Linhas e para o sistema. Não há cálculo do ICPO para sábados, domingos e feriados. Na Linha 1 os terminais são Saens Peña e Siqueira Campos e na Linha 2 são Estácio e Pavuna. A fórmula correspondente é:

$$\text{ICPO} = \frac{\text{Número de Viagens Realizadas}}{\text{Número de Viagens Programadas}} \quad (1)$$

A meta contratual para o ICPO é que o limite inferior seja, igual ou maior, que 95% e não há limite superior, ou seja, poderá haver um número maior de partidas realizadas do que as programadas, fazendo com que o indicador fique acima dos 100%.

A interpretação contratual é que quanto maior o índice, mais eficiente será a produção, indicando que o serviço estará sendo oferecido de conformidade ou acima do programado. Portanto, o ICPO trata-se de um indicador de eficiência.

3.3.2 Índice de regularidade no intervalo entre trens (IRIT)

O índice mensal é calculado através da média aritmética simples do resultado de cada dia útil. O indicador é apurado diariamente nos dias úteis para os picos da manhã e da tarde, para cada uma das Linhas e para o sistema. Não há o cálculo do IRIT para sábados, domingos e feriados. O indicador é medido em 3 pontos estratégicos de cada Linha, em ambos os sentidos. São os chamados pontos intermediários. Na Linha 1 os pontos intermediários são São Francisco Xavier, Carioca e Flamengo, e na Linha 2 são São Cristóvão, Inhaúma e Acari/Fazenda Botafogo. A fórmula correspondente é:

$$\text{IRIT} = \frac{\text{Quantidade de Intervalos Dentro da Faixa}}{\text{Quantidade Total de Intervalos Previstos}} \quad (2)$$

O IRIT é expresso pela relação entre a quantidade de intervalos entre trens ocorridos no período de avaliação, admitida uma variação entre 0,5 e 1,2 ou 1,25 vezes o tempo do intervalo previsto e a quantidade total de intervalos entre trens previstos no período de avaliação.

Esse limite superior de 1,25 vezes é permitido nos pontos intermediários centrais de cada Linha, ou seja, em Carioca (linha 1) e Inhaúma (linha 2), já o limite superior de 1,2 vezes são permitidos nos pontos intermediários da extremidade, ou seja, em São Francisco Xavier e Flamengo (linha 1) e em São Cristóvão e Acari/Fazenda Botafogo (linha 2).

A meta contratual para o IRIT tem que ser, igual ou maior, que 95% dos intervalos realizados dentro dos limites. O limite superior deste indicador é 100%, ou seja, mesmo que ocorram partidas extras e o número de intervalos reais for maior que os previstos, o indicador será, no máximo 100%.

A interpretação contratual é que esse indicador mede a eficácia da operação no cumprimento de programação da oferta e na regulação geral do sistema. Ele reflete, de uma forma mais ampla, a estabilidade geral do sistema, uma vez que a variação do intervalo entre trens depende do desempenho dos equipamentos, do desempenho da Operação e do comportamento do usuário. Portanto, o IRIT trata-se de um indicador de eficácia.

3.3.3 Índice de ocorrências notáveis (ION)

O índice mensal é apurado para cada uma das linhas e para o sistema. O ION consiste em avaliar o número de ocorrências notáveis que provocam atrasos de trens maiores ou iguais a 2,0 vezes o intervalo previsto na grade no horário

em questão, descontado do intervalo previsto no momento da medição, durante toda Operação Comercial dos dias úteis, sábados, feriados ou operações especiais. Somente no domingo o ION não é considerado. A fórmula correspondente é:

$$\text{ION} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Ocorrências Notáveis}}{5} \quad (3)$$

Será considerada também uma ocorrência notável quando acontecer um atraso superior a 15 minutos na plataforma, descontado do intervalo previsto no momento da medição, independente do intervalo previsto. A meta contratual para o ION tem que ser menor ou igual a 1,0. Na prática, pode-se ter por mês, no máximo, 5 ocorrências desse tipo em cada uma das Linhas. O resultado do mês será a soma dos resultados diários para cada Linha e para o sistema, apurados durante o mês. A interpretação contratual para este indicador é que ele reflete o desempenho tanto da Operação (na coordenação e controle do sistema), quanto da Manutenção (na garantia da confiabilidade dos trens e dos equipamentos vitais para a continuidade dos serviços). Pode-se dizer que este indicador considera tanto a eficiência como a eficácia do sistema.

4 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Pode-se observar que a utilização de indicadores de desempenho pelas organizações tem por função guiar os pensamentos e os esforços para a direção correta e de acelerar o desenvolvimento através da constante renovação de informações. A medição de desempenho permite o reconhecimento de problemas e de oportunidades, auxilia o controle e o planejamento e desenvolve as organizações.

O principal objetivo do indicador é o de levantar medições para diagnóstico, identificando pontos fortes e fracos, para que seja possível propor ações de melhoria. O indicador de desempenho sozinho não quer dizer nada. Ele existe para que se tenham parâmetros para saber como estão os processos e o desempenho das organizações, em busca de planos de ação para a melhoria contínua do processo de gestão. Se o indicador estiver 100% mas o cliente não estiver satisfeito, ele estará medindo o nível de desempenho, porém não estará medindo a satisfação dos clientes. Os indicadores existem para que se tenham parâmetros para saber como estão os processos e o desempenho das organizações.

No Metrô-Rio, os itens de controle foram elaborados a partir do desdobramento dos principais indicadores, chamados de indicadores de desempenho operacionais contratuais para as Concessionárias de transportes do Rio de Janeiro. O resultado

final deste artigo foi a apresentação do sistema de Gerenciamento da Rotina utilizado no Metrô-Rio e o detalhamento dos principais indicadores da organização.

Para a conclusão deste artigo serão realizados comentários para esses indicadores de desempenho operacionais contratuais e a apresentação de sugestões de como aprimorar esses atuais indicadores de desempenho utilizados.

O ICPO dá a idéia de que a oferta de lugares projetada teria que ser atendida na mesma proporção. Na Linha 1 isso é verdade, pois os trens são todos de 6 carros, contudo na Linha 2, como a frota é composta de diferentes carros (4, 5 ou 6) e o indicador não distingue essa diferença, o cumprimento do índice não representa a oferta de lugares projetados. Mesmo com o indicador 100%, o cliente poderá ficar insatisfeito com o serviço prestado, pois a real oferta de lugares do trem (4 carros) poderá ser inferior do que o do trem programado (6 carros). Por outro lado, se estiver programada a partida de um trem de 4 carros e a mesma ocorrer com um trem de 6 carros, o cliente ficará satisfeito, visto que a real oferta de lugares será maior do que a projetada. Portanto, a sugestão é que esse indicador possa realmente representar a oferta de lugares projetados, levando em consideração o número de carros das composições das partidas programadas na grade horária dos trens. Outro aspecto constatado é a não inclusão das horas de operação de vale noturno dos dias úteis, dos sábados, domingos e feriados para o cálculo deste indicador. Para o cliente é melhor que a apuração do indicador seja realizada em todos os períodos, pois, dessa maneira, poderá haver um constante e diário controle e monitoramento da qualidade dos serviços prestados para os clientes, independente de ser horário de pico, vale, sábado, domingo ou feriado.

O IRIT, pela existência de um valor mínimo de 50% para o limite inferior, não tem consistência teórica, pois equivaleria a penalizar o Metrô-Rio por ter oferecido um intervalo real menor do que o projetado, ou seja, penalizar um serviço com melhor oferta e menor tempo de espera para os clientes. Esse fato acaba gerando certo desestímulo para a melhoria do serviço, pois a existência deste limite inferior penaliza os clientes. Portanto, a sugestão é que não exista a perda de intervalos motivados por intervalos entre trens praticados abaixo deste limite inferior estabelecido, visto que no próprio sistema já existem limitações de intervalos mínimos mediante as condições de operação, sinalização, circuitos de vias e zonas de manobras. Caso essa alteração proposta acontecesse, poderia praticamente eliminar o tempo desnecessário de retenção de trens nas plataformas, visando apenas o cumprimento desse limite inferior. A perda do intervalo deveria ocorrer apenas para os intervalos entre trens praticados acima do limite superior estabelecido. Outro aspecto a se considerar é que o IRIT mistura problemas eminentemente operacionais, de regulação do Sistema, com atitudes indesejáveis do usuário, sobre as quais não há medidas de prevenção totalmente eficazes. Por exemplo, um cliente sofre um

mal súbito no interior do trem e outros clientes acionam o alarme de emergência, e imediatamente, o trem pára. Os clientes entram em contato com o condutor do trem informando o ocorrido e o condutor entra em contato com a próxima estação explicando o ocorrido e solicitando apoio aos Agentes de Segurança. Essa demora acaba gerando a perda de intervalos, com isso a Concessionária é penalizada.

O ION deve refletir uma paralisação da linha por um período determinado, dentro de determinadas condições, e que permita considerar que o serviço foi totalmente interrompido por um determinado período de tempo, limitando-se tais ocorrências a um determinado número total máximo por mês, que são 5 por cada Linha. É o indicador mais justo para os clientes, pois ele é apurado em qualquer dia e horário de funcionamento do Metrô-Rio e em qualquer ponto de cada uma das 2 Linhas, exceto aos domingos. Portanto o cliente será sempre beneficiado, já que a busca para não se ter uma ocorrência notável na Linha é permanente, durante todos os dias. A partir do momento em que for registrado 1 ocorrência notável, não é possível recuperar esse valor em outro dia do mês, ao contrário dos outros 2 indicadores (ICPO e IRIT), onde a meta exigida é uma média mensal, sendo possível recuperar no caso do indicador ficar alguns dias do mês abaixo da meta estabelecida. A única alteração sugerida é a inclusão dos domingos no cálculo para esse indicador.

Através do controle e monitoramento desses indicadores contratuais é que Governo pode exigir que as Concessionárias de transportes continuem oferecendo um serviço de qualidade. Esses indicadores são os únicos instrumentos que o Estado do Rio de Janeiro dispõe para que esses serviços continuem eficientes e eficazes, atendendo com satisfação os seus usuários.

Baseado no estudo desenvolvido na implantação do sistema de indicadores de desempenho proposto recomenda-se que outras empresas de transporte realizem a elaboração de programas de orientação, a partir dos resultados levantados, na procura de um melhor gerenciamento em busca da melhoria do desempenho dos sistemas de transportes.

REFERÊNCIAS

Atkinson, A. A.; Banker, R. D.; Kaplan, R. S.; Young, S. M. (2000) **Contabilidade Gerencial** (1. ed.). Editora Atlas, São Paulo.

Campos, V. F. (2002) **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia** (8. ed.). Editora de Desenvolvimento Gerencial, Belo Horizonte.

Castello Branco, J. E. S. (1998) **Indicadores da Qualidade e Desempenho de Ferrovias: (Carga e Passageiro)**. Editora Associação Nacional dos Transportes Ferroviários, Rio de Janeiro.

Contrato de Concessão (1997) Para a exploração dos serviços públicos de transporte metroviário. Rio

de Janeiro.

D'Agosto, M. A. (2006) Material da disciplina COR-714: “**Análise de desempenho em transportes**”. Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro.

FUNDAÇÃO COPPETEC (2001) *Índices de avaliação do desempenho da operação das linhas 1 e 2 do Metrô do Rio de Janeiro*. UFRJ, Rio de Janeiro.

INDG (2006) Informações do site do Instituto de Desenvolvimento Gerencial. Disponível em < <http://www.indg.com.br> > Acesso em 25/10/2006.

Juran, J. M. (1992) **A qualidade desde o projeto** (1. ed.). Editora Pioneira, São Paulo.

Kaplan, R. S.; Norton, D. P. (1993) **Putting the Balanced Scorecard to work**. *Harvard Business Review*.

Kaplan, R. S.; Norton, D. P. (1997) **A estratégia em ação – Balanced Scorecard** (9. ed.) Editora Campus, Rio de Janeiro.

Lima Júnior, O. F. (1995) **Qualidade em serviços de transportes: conceituação e procedimento para diagnóstico**. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

Mafra, A. T. (1999) **Proposta de indicadores de desempenho para as indústrias de cerâmica vermelha**. Dissertação de M. Sc., UFSC. Florianópolis. Disponível em < <http://www.eps.ufsc.br/disserta99/antero/> >. Acesso em 2/11/2006.

Marccelli, R. P. (2002) **A análise do valor da manutenção dos indicadores de desempenho**. *Revista Eletrônica de Administração*. Nº 2. Ano 1. Maio-Ago. Disponível em: < <http://www.univercidade.edu/html/cursos/graduacao/admin/ensino/artigos.htm> >. Acesso em 4/11/2006.

Ñauri, M. H. C. (1998) **As medidas de desempenho como base para a melhoria contínua de processos: o caso da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU)**. Dissertação de M. Sc. UFSC. Florianópolis. Disponível em < <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/caro/> >. Acesso em 25/10/2006.

Pereira, L. C. S. N. (1983) **Avaliação do desempenho de sistemas de transporte por ônibus**. Dissertação de M.Sc. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro.

Rodrigues, F. A. H. (1990) **Uma proposta metodológica para a avaliação do desempenho de sistemas ferroviários urbanos**. Dissertação de M. Sc. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro.

Santana Filho, A. R. (1984) **Avaliação do desempenho de serviços de ônibus urbano do ponto de vista do usuário**. Dissertação de M. Sc. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro.

Sellitto, M. A.; Ribeiro, J. L. D. (2004) **Construção de indicadores para avaliação de conceitos intangíveis em sistemas produtivos**. *Gest. Prod.*. Disponível em < <http://www.scielo.com.br> > Acesso em 11/11/2006.

Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R. (2002) **Administração da produção** (2. ed.) Editora Atlas, São Paulo.

Takashina, N. T. e Flores, M. C. X. (1996) **Indicadores de Qualidade e do Desempenho – Como Estabelecer Metas e Medir Resultados**. Editora Qualitymark, Rio de Janeiro.

SOBRE O ORGANIZADOR

CARLOS EDUARDO SANCHES DE ANDRADE - Mestre e Doutor em Engenharia de Transportes. Possui 2 graduações: Administração (1999) e Engenharia de Produção (2004) ; 3 pós-graduações lato sensu: MBA em Marketing (2001), MBA em Qualidade e Produtividade (2005) e Engenharia Metroferroviária (2017) ; e 2 pós-graduações stricto sensu - Mestrado e Doutorado em Engenharia de Transportes pela COPPE/UFRJ (2009 e 2016). É professor adjunto da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás (FCT/UFG), das graduações em Engenharia de Transportes e Engenharia Civil. Atuou como Engenheiro de Operações do Metrô do Rio de Janeiro por mais de 15 anos (2003 - 2019), nas gerências de: Planejamento e Controle Operacional, Engenharia Operacional, Operação, Inteligência de Mercado, Planejamento de Transportes e Planejamento da Operação Metroviária (de trens, das linhas de ônibus Metrô Na Superfície, e das estações metroviárias). Experiências acadêmica e profissional nas áreas de: Engenharia de Transportes, Operação de Transporte, Planejamento da Operação, Transporte Público, Sustentabilidade, Engenharia de Produção, Gestão, Administração e Engenharia de Projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: operação, avaliação de desempenho operacional, ferramentas de gestão e de controle operacional, documentação operacional, indicadores de desempenho, planejamento da operação, satisfação dos usuários de transporte, pesquisas e auditoria de qualidade, sustentabilidade, emissões de gases do efeito estufa em sistemas de transportes, planejamento e acompanhamento de projetos de engenharia e de melhoria em sistemas de transporte.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo 95, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106

B

Business Game Canvas 260, 261, 264, 265, 267, 271

C

Casca de Fibra 108, 111, 112, 114

Casos de Discussão 191

Competitividade 35, 48, 62, 73, 93, 109, 124, 133, 135, 136, 140, 141, 165, 174, 182, 236

Concessão 139, 176, 183, 184, 185, 189

Consumidores 48, 79, 81, 135, 157, 277

Custos fiscais 143, 144, 149, 152, 153

D

Design Thinking 191, 192, 193, 200, 271

Destrução de teoria 273

E

Economia circular 75, 79, 80, 81, 93

Eficiência portuária 163, 164, 168, 174

Estratégia de operações 61, 62, 63, 72, 74

Ética organizacional 273, 274, 282

F

Fator de intensidade de massa (MIF) 75, 76, 82, 83, 84, 90, 91, 92

Frotas 1, 4, 7, 8, 9

G

Gestão 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 20, 33, 35, 46, 62, 66, 74, 77, 79, 93, 94, 110, 134, 136, 138, 139, 141, 143, 163, 166, 175, 181, 182, 184, 187, 191, 192, 193, 199, 247, 249, 251, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 265, 270, 271, 272, 273, 279, 280, 283, 284

Gestão da Saúde 191, 260, 271, 272

Gestão de Pessoas 247, 249, 251, 273

Gestão Hospitalar 260, 263

Grupos estratégicos 61, 62, 63, 64, 67, 70, 72, 73, 74

H

Hospital Dia 260, 261, 262, 263, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272

I

Indicadores de desempenho 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 284

Indústria 4.0 47, 48, 50, 51, 54, 55, 56

Inovação 10, 35, 65, 67, 93, 123, 135, 141, 181

J

Jogo de Treinamento 260, 261, 262, 270

L

Lead time 31, 32, 45, 70, 124, 127, 133

Lean Seis Sigma 124, 125, 127, 128, 133, 134

Legislação Ambiental 221, 222, 223, 226, 230, 231

Linha de montagem 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32

Logística reversa de paletes 75

M

Manufatura digital 34, 40

Mensuração 52, 75, 82, 84, 85, 93, 149, 177, 181, 247, 248, 249, 252, 257, 258

Mensuração de impacto ambiental 75, 84

Metrô 176, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 284

Modelagem 22, 24, 25, 27, 28, 33, 38, 39, 40, 45, 46, 95, 199

Modelo 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 80, 87, 98, 108, 109, 111, 112, 114, 115, 118, 119, 121, 122, 166, 175, 181, 182, 193, 247, 249, 250, 253, 255, 256, 257, 260, 261, 262, 263, 266, 267, 270, 271, 273, 278

Movimentação 1, 3, 7, 16, 17, 28, 31, 45, 77, 85, 91, 109, 113, 115, 164, 166, 173, 236, 237, 238, 239, 267

N

Nível de serviço 7, 176, 177, 183

Norma de Desempenho 205, 220

Normas Regulamentadoras 143, 144, 145, 146, 156

O

Objetivos de desempenho 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 178

Operações portuárias 163, 168, 171

Organização Espacial 234, 235

P

Pesquisa Operacional 37, 95, 106

Planejamento Operacional de minas a céu aberto 95

Poliuretano 93, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 120, 121, 122

Produção enxuta 22, 23, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73

Projetos Arquitetônicos 205, 207, 208, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220

Q

Qualidade Higiênico-Sanitária 157

R

Relatório de Sustentabilidade 221, 224, 226, 230, 231, 233

Riscos ambientais 19, 143, 146, 147, 152, 153, 155, 156

Rotomoldagem 108, 109, 110

S

Serviço de Alimentação 157

Simulação computacional 22, 23, 25, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 45

Sistemas de produção 25, 34, 66

Supply Chain 2, 35, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 94, 175

T

TMS 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10

