

# Planejamento de Experimentos para apoio à Tomada de decisão em Gestão de Negócios e Inovação

Henio Fontão  
Eloisa de Moura Lopes  
Sergio Roberto Montoro  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora

Ano 2018

Henio Fontão  
Eloisa de Moura Lopes  
Sergio Roberto Montoro  
(Organizadores)

Planejamento de Experimentos para apoio à  
Tomada de decisão em Gestão de Negócios e  
Inovação

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

P712 Planejamento de experimentos para apoio à tomada de decisão em gestão de negócios e inovação [recurso eletrônico] / Organizadores Henio Fontão, Eloisa de Moura Lopes, Sergio Roberto Montoro. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
ISBN 978-85-85107-91-8  
DOI 10.22533/at.ed.918183011

1. Administração de empresas. 2. Liderança. 3. Processo decisório. 4. Sucesso nos negócios. I. Fontão, Henio. II. Lopes, Eloisa de Moura. III. Montoro, Sergio Roberto.

CDD 650.1

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

A MANAGEMENT MODEL TO MEASURE THE RISK SIGNIFICANCE RELATED TO THE PROCESS OF TECHNOLOGICAL ACCESS IN THE CONTEXT OF OPEN INNOVATION

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

*Cauê Reis Fontão*

*Sergio Roberto Montoro*

*Leonel Cesar Rodrigues*

**DOI** 10.22533/at.ed.9181830111

### **CAPÍTULO 2 ..... 19**

SIGNIFICANT FACTORS IN THE TECHNOLOGICAL PROFILE OF INNOVATIVE COMPANIES IN THE RETURN OF CAPITAL IN TECHNOLOGICAL INNOVATION

*Eloisa de Moura Lopes*

*Henio Fontão*

*Sergio Roberto Montoro*

*Leonel Cesar Rodrigues*

*Amilcar dos Santos Gonçalves*

**DOI** 10.22533/at.ed.9181830112

### **CAPÍTULO 3 ..... 34**

A SIGNIFICÂNCIA DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA NO PROCESSO DE ACESSO ÀS FONTES EXTERNAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

*Cauê Reis Fontão*

*Sergio Roberto Montoro*

*Leonel Cesar Rodrigues*

**DOI** 10.22533/at.ed.9181830113

### **CAPÍTULO 4 ..... 50**

O MÉTODO DE TAGUCHI PARA TOMADA DE DECISÃO ASSERTIVA E PROBABILÍSTICA EM AQUISIÇÕES NO MERCADO DE AÇÕES

*Anderson Cleber de Jesus Lemes*

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

**DOI** 10.22533/at.ed.9181830114

### **CAPÍTULO 5 ..... 71**

A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE DADOS PARA A MAXIMIZAÇÃO DOS DERIVADOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

*Sergio Roberto Montoro*

*Leonel Cesar Rodrigues*

**DOI** 10.22533/at.ed.9181830115

### **CAPÍTULO 6 ..... 97**

O IMPACTO DA EXPERTISE DOS LÍDERES NA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

*Sergio Roberto Montoro Leonel Cesar  
Rodrigue*

DOI 10.22533/at.ed.9181830116

**CAPÍTULO 7 ..... 115**

AS VARIÁVEIS REPRESENTATIVAS DO GRAU DE ATRATIVIDADE DAS POSTAGENS DE UMA FANPAGE CORPORATIVA

*Franklin Marcelo de Moraes*

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

DOI 10.22533/at.ed.9181830117

**CAPÍTULO 8 ..... 135**

A REGULAMENTAÇÃO DOS PROCESSOS DE INOVAÇÃO PARA CONSOLIDAÇÃO DE DOMÍNIO TECNOLÓGICO

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

*Sergio Roberto Montoro*

*Leonel Cesar Rodrigues*

DOI 10.22533/at.ed.9181830118

**CAPÍTULO 9 ..... 150**

A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL PARA OS PROCESSOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

*Sergio Roberto Montoro*

*Leonel Cesar Rodrigues*

DOI 10.22533/at.ed.9181830119

**CAPÍTULO 10 ..... 165**

UMA ABORDAGEM CONTINGENCIAL COMO ESTRATÉGIA EMPRESARIAL PARA O MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

*Sergio Roberto Montoro*

*Leonel Cesar Rodrigues*

DOI 10.22533/at.ed.91818301110

**CAPÍTULO 11 ..... 176**

UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOECONÔMICOS NA PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS OFERECIDOS POR MINIMERCADOS DO VALE DO PARAÍBA PAULISTA

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

*Sergio Roberto Montoro*

*José Luis Gomes da Silva*

DOI 10.22533/at.ed.91818301111

**CAPÍTULO 12 ..... 196**

PLANEJAMENTO SATURADO DE PLACKETT-BURMAN PARA ANÁLISE DE OPORTUNIDADES E MELHORIAS EM SUPERMERCADOS VAREJISTAS

*Henio Fontão*

*Eloisa de Moura Lopes*

*Sergio Roberto Montoro*  
*José Luis Gomes da Silva*  
DOI 10.22533/at.ed.91818301112

**CAPÍTULO 13 ..... 215**

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS NO MARKETING DE  
RELACIONAMENTO: UM ESTUDO NO VAREJO

*Henio Fontão*  
*Eloisa de Moura Lopes*  
*Sergio Roberto Montoro*  
*José Luis Gomes da Silva*  
DOI 10.22533/at.ed.91818301113

**SOBRE OS AUTORES ..... 234**

## A MANAGEMENT MODEL TO MEASURE THE RISK SIGNIFICANCE RELATED TO THE PROCESS OF TECHNOLOGICAL ACCESS IN THE CONTEXT OF OPEN INNOVATION <sup>1</sup>

### Henio Fontão

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### Eloisa de Moura Lopes

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Cauê Reis Fontão

Escola de Engenharia de Lorena – EEL / USP.

Lorena – SP.

### Sergio Roberto Montoro

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Leonel Cesar Rodrigues

Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-  
graduação em Administração.

São Paulo – SP.

**ABSTRACT:** The objective of this study is to propose a model for the management of risks

in the process of access to external sources of technological innovation, as part of a managerial model for open innovation. Taguchi method was used, and data was collected by observation. Empirical evidences were verified, demonstrating the influence and significance of open innovation factors, such as: partnership between companies and universities, the risk of lack of investment in R&D, internal and external, and the absence of intellectual property to maximize the results regarding innovation. Overall, the results demonstrate that technological companies should be open on a day-to-day basis, and have tolerance for a combination of probabilistic risks, as for example, condition to obtain the best results with innovation and to access the external sources of innovation with less associated risk.

**KEYWORDS:** Access Risk; external sources of innovation; Open innovation; Intellectual property; Research & Development.

### 1 | INTRODUCTION

It is noticeable that the trying process of anticipating future situation, involves the unpredictability and uncertainty, because even when calculating the probabilities of events, in

1. A Management Model to Measure the Risk Significance Related to the Process of Technological Access in the Context of Open Innovation. International Journal of Emerging Research in Management and Technology, v. 6, p. 142-155, 2018.

some cases, the anticipated event could occur partially or totally different from the previous calculated event.

The challenge for the managers of TBCs seems to consist in the development of new forms of innovation management, not only for the stable phases of the business, but also for the uncertainties, which cause impact over the process of innovation access. Seeking intrinsic risks minimization in the process is essential to succeed in innovation management, especially in managing process based on external innovation, such as the case of open innovation proposed by Chesbrough 2003.

The development of models and alternative strategies to access and or generate innovation could be a way for the corporation to sustain their business efficiently. Von Hippel 1986, Prahalad and Hamel 1990, Hamel 200, Bovet and Martha 2001, have pointed the necessity of the corporations to make their process of business innovation dynamic. Nonetheless, it was Chesbrough 2003, 2007, who demonstrated different approaches over the wide concept of administrative process mechanisms that boost the prospecting and incorporation of innovations, which was called Open Innovation.

On the one hand, the risks and uncertainties coming from technological scenarios influence the strategies of management innovation. On the other hand, the technological collaboration, in the context of open innovation, could be one of the options for the corporations to access external sources of technologies, seeking to share technologies and mitigate the risks in R&D, research and development, on innovation.

How to effectively diagnose the most valuable innovations is the main challenge for corporations relying on external sources of innovations. (JEPPESEN AND LAKHANI, 2010; POETZ AND SCHREIER, 2012). Therefore, the present studies focus on the influence and significance of technological and corporative risks and in the mobility of access to technological innovation, over the performance regarding innovation of twenty-eight TBCs in Brazil.

One of the fundamental skills in innovation management to innovation access is to recognize the limitations of technological base of the company, and to be able to access external sources of knowledge, machines, information, and other. In addition, it is important to transfer the different technologies from external sources and to connect them as internal and relevant parts of the company. In the knowledge economy, with the advances in the information technology area, the strategies to access and to develop technological innovation are each time more favourable to the potential, offered by the increase of available connection in the company (WEST & BORGES, 2014).

One of the fundamental principles to develop strategies is related to the access to external sources of innovation, in the context of open innovation, which consider the collaboration between companies and other institutions, such as, universities, research centres, clients, suppliers, government and others. Some of the reasons for different companies to access external sources of knowledge, related to the development of technology in a collaborative way, are: reduction of risks of development or entrance in the markets, reduction of technological costs, achievement of economies of scale,

reduction of time to develop and commercialize new products.

## 2 | METHODS

Experimental and inferential statistical methods were used. The design of experiment that describes the present study is presented in Fig. 1, which describes: (1) the choice of the object of the research; (2) the selection and categorization of input variables and their respective levels of observation; (3) selection of dependent variable; (4) selection of experimental matrix (observational); (5) population definition; (6) data collection: instruments and informant profiles; (7) sample arrangement and structured observation, according to the experimental matrix and (8) quantitative data analysis and results interpretation.

The TBCs were selected as the objective of the researchers, because they are innovative companies, which have knowledge and interest in the innovation subject. They are companies influenced by the risks of innovation and tend to understand the benefits of accessing external sources of technology.

The independent variables were characterized by specific risk factors of innovation process and by corporate risks. The independent variables were used to determine the profile of the risks for the studied companies, as a critical preliminary condition for decision making during the process of accessing external sources of innovation.

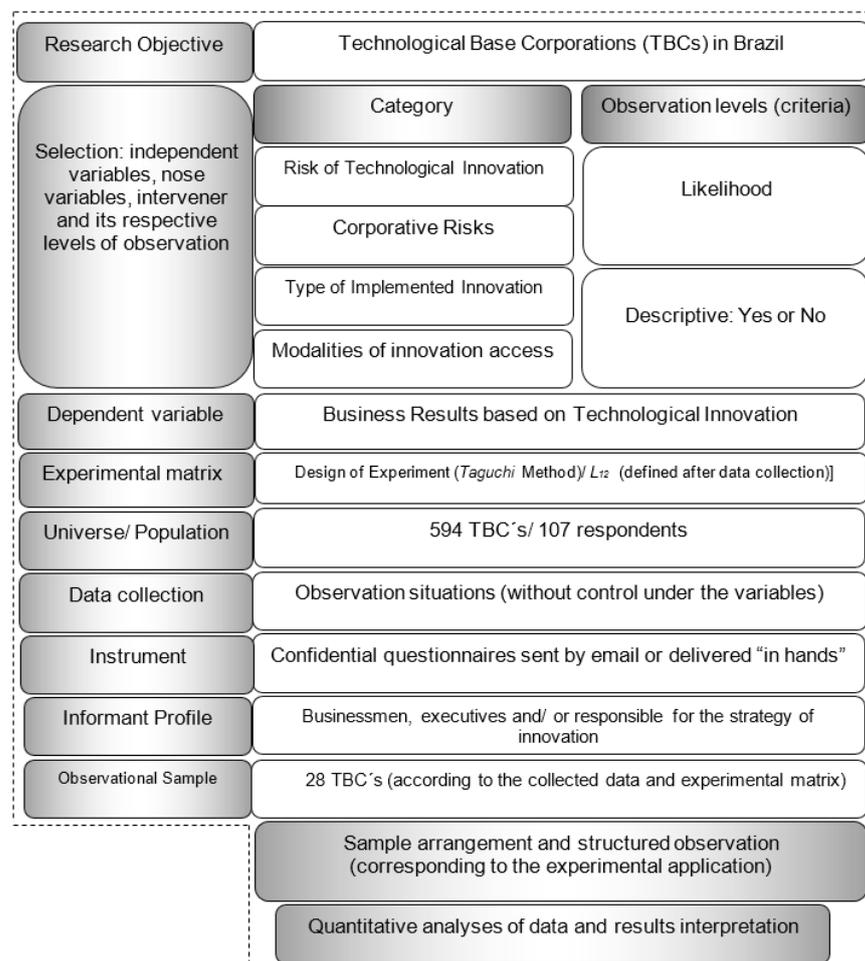


Fig. 1 Schematic illustration of the method utilized in this research: experimental (observational), statistic and inferential

Elements that could generate risks were identified by using theoretical framework of technological innovation processes, including open systems of innovation and access to external sources of technology (Table I). The following theoretical framework were used as base of this work, and thirty-three factors of risks were determined: Freeman (1974); Duysters, Kok e Vaandrager (1999); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2007); Tidd, Bessant e Pavitt (2008); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008); Sensato (2008); Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2008) e Chesbrough (2003, 2007, 2012a, 2012b).

	Independent Variables (risk factors of technological innovation)
1	Complexity increase.
2	High innovation costs.
3	Lack of prospecting mechanisms.
4	Incompatibility between the technological profile of the company and the desired innovation.
5	Low entrance barriers to competitors in the innovation production
6	Lack of resources to develop innovation
7	Resource dependence with uncertain availability and cost.
8	Innovation sector in risk of stagnation or retraction
9	Unawareness of potential request for new products or services
10	Lack of incentive from government (excessive taxation, public polices, line of credit)
11	Difficulty to adequate the laws, regulations and others.
12	Unawareness of all legal aspects surrounding innovation
13	Errors in the innovation management
14	Intensity of economic effects in the country that generates and/ or receives the technological innovation
15	No acceptance of new products or services by the clients
16	Wrong launch of new product or service in the market
17	Lack of technical knowledge
18	Lack of information regarding technology
19	Lack of technical services
20	Lack of opportunities to develop cooperation with other companies / institutions
21	Centralization of innovative activities in other factory or company from the same group
22	Lack of intellectual property
23	Lack of qualified people
24	Loss of knowledge (collaboration)
25	Loss of control or domain (collaboration)
26	Cultural incompatibility (collaboration)
27	Insufficient trust (collaboration)
28	High cost of coordination
29	Lack of commitment.
30	Time/ unreal expectations
31	Information leakage (collaboration).
32	Lack of investments in internal R&D.
33	Lack of investments in externa R&D.

Table I: Independent Variables (Risk Factors Of Technological Innovation)

Considering that the strategies for innovation are developed in the context of corporate strategies, factors of corporate risks were selected as independent variables. To guarantee that the selection of independent variables, which determine the corporate risks of the companies, were determined, a second list (Table II) was created based on Padoveze e Bertolucci (2008), Fama, Cardoso e Mendonca (2002); International Federation Accountants (1999); Barrese e Scordis (2003) e Brito (2003).

Dimensions	Independent Variables (corporate risk factors)	
Infrastructure	1	Availability and capacity of actives.
	2	Access to capital.
	3	Fusions / acquisitions
Personal	4	Fraudulent activities
Process	5	Quality and rotation of suppliers
	6	Change in customer demands
Technology	7	Acquisition, maintenance, distribution, confidentiality and availability of data.
	8	Availability, capacity, selection, development and reliability of the system
Economic	9	Concession, default, credit and warranties degradation.
	10	Pay-off, funding, cash flow
	11	Derivatives, hedge, interest rates, exchange rates, actions, inflation
	12	Commodity prices
	13	Opposition between existing competitors, new competitors.
	14	Net worth evaluation, value of real estate
Technological	15	Access to external data
	16	Emergent technology
Environment	17	Energy
	18	Sustainable development
Politics/Public Politics	19	Changes on government, policies, legislation and regulations
	20	Monetary reform, price control
	21	Barriers to send money abroad

Table II Independent Variables (Corporate Risk Factors)

Furthermore, Table III demonstrates the criteria and indicators used to measure the independent variables and levels of observation. The method used was based on the adaptation model of probability evaluation of risk occurrence of International Federation of Accountants (1999), combined with the determination of two levels of observation for independent variables. Thus, the high level (1), has shown the levels correspondent to “Probable” and “Possible”, while the low level (2) has shown the levels correspondent to “Moderate” and “Remote”.

The levels of observation were useful to verify the answers that were affected by the changes of factor levels and for codification of original variables, so, the standardization of the random variables (BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2007).

Level		Description	Indicators
High "1"	Likely	The possibility of occurrence, for example, is once a year, or there is a chance to occur, higher than 25%.	Potential – to occur several times in the next 10 years. Occurred in the past 2 years. Representative of operations from this nature, because of the external influences.
	Possible	The possibility of occurrence, in the period of 5 years is less than 25% and more than 12.5%.	It could occur in the next 5 years. It can be difficult to control because of the external influences. There is a recent historical of occurrence in the organization.
Low "2"	Moderate	The possibility of occurrence in a period of 10 years is less than 12.5% and more than 2%.	It could occur in the next 10 years. There is a remote historical of occurrence in the organization.
	Remote	The possibility of occurrence is less than 2%	An occurrence would be surprising.

TABLE III: probability of occurrence as an indicator for the measurement of independent variables and determination of observational level

Source: adapted from International Federation of Accountants (1999)

The classification of noise variables was integrated by types of innovation, because, according to Freeman (1982), Teixeira (1983) e Leifer, O'Connor e Rice (2002), intrinsically to the innovation processes, occur the uncertainty situations (noise), which grow proportionally to the innovation radicalness, in other words, in function of innovation. In practice, the control of the independent variables implies that TBCs can operationalize their own processes, exposing themselves into intervals of probabilities of occurrence. On the other hand, the control of uncertainties (even if experimental) demonstrates that the TBCs can correlate the level of uncertainties, which they are exposed to, based on the types of innovation relevant to their business.

To define the observational levels of noise, descriptive criteria were used. In this case TBCs were asked about which type of innovation they executed effectively, among the sixteen options demonstrated in Table IV. The positive answers (Yes) were considered as high observational level (2), while the negative answers (No) represented the low level (1) of observation of noise.

Level of uncertainty	Variable of noise (Types of Innovation) Which are the types of innovation developed by TBCs?	Levels of observation	
		High	Low
Genuine uncertainty	1. Basic research.	Yes	No
	2. Fundamental invention.	Yes	No
Super high level of uncertainty	3. Radical innovation in products.	Yes	No
	4. Radical innovation in processes (executed outside of the company)	Yes	No

High level of uncertainty	5. Significant innovation in products	Yes	No
	6. Radical innovation in processes (executed inside of the company)	Yes	No
Moderate level of uncertainty	7. New generation of products already established	Yes	No
Low level of uncertainty	8. Innovation license	Yes	No
	9. Imitation of innovation in products	Yes	No
	10. Modification in products and processes	Yes	No
	11. Adoption of processes (in the initial phase of life cycle)	Yes	No
Super low level of uncertainty	12. New model of established product	Yes	No
	13. Product differentiation	Yes	No
	14. Outsourcing of innovation of established products	Yes	No
	15. Adoption of processes (in the middle phase of life cycle)	Yes	No
	16. Small technical improvements in processes or products	Yes	No

TABLE IV: innovation and level of uncertainty

Source: adapted from Teixeira, 1983, p. 63.

The player variables (Table V) were selected based on the classification of Gomes e Krugliankas (2009).

The player variables correspond to the modalities of access to the external sources of technological innovation, which can be influenced and defined based on the type of innovation and risks to the innovation process, influencing the results and performance regarding innovation in the companies. To define the levels of observation of the player variables, descriptive criteria were used, so, “Yes” (in the case of the company to use the modality of access) or “No” (in the case of the company to do not use the modality of access). According to West & Borges (2014), the use of external innovations appears to enhance performance, but it only impacts in some specific results.

Player variables (Modality of Access to external sources of innovation) Which are the modalities of access used by TBCs?		Level of Observation	
		High	Low
1	Partnership with suppliers	Yes	No
2	Partnership with Universities	Yes	No
3	Partnership with competitors	Yes	No
4	Hiring of consultants	Yes	No
5	Partnership with other companies	Yes	No
6	Forums of special interest	Yes	No
7	Subcontracting	Yes	No
8	License acquisition	Yes	No
9	Venture capital.	Yes	No

10	Consortium of company	Yes	No
11	<i>Joint venture.</i>	Yes	No
12	Patents acquisition	Yes	No
13	Companies acquisition	Yes	No
14	Cooperation network	Yes	No

TABLE V: Player Variables: Modality Of Access To External Sources Of Innovation

The dependents variables were defined in nineteen factors (Table VI) which demonstrate the performance of the companies regarding innovation (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2006).

The dependent variables were measured based on the values assigned by the informants of each indicator listed by Davila, Epstein e Shelton (2006). The innovative performance, which directs the access to the minor associated risk is represented by the answers to the qualitative questions, measured in a scale of one to ten, which means: (1 = very very bad); (2 = very bad); (3 = bad); (4 = Not so bad); (5 = Partially Reasonable); (6 = reasonable); (7 = Not so good); (8 = good); (9 = very good) and (10 = very very good).

To justify and maximize the process, according to Taguchi techniques (1987), “higher value is synonym of better results” (ratio signal-noise:  $S/N = -10 \log (\sum 1/y^2)/n$ ), the criteria to measure the answers were based on the premise that the companies which have innovative profiles, presented positive answers to the studied results.

Business results based on technological innovation	
Answers code (An)	Dependent variables (description of the answers)
R <sub>1</sub>	Return of the capital invested in innovation
R <sub>2</sub>	Growth of sales new products of innovation
R <sub>3</sub>	Designed innovation that reaches the Market
R <sub>4</sub>	Volume of sales of new products of innovation
R <sub>5</sub>	Value invested on internal R&D
R <sub>6</sub>	Value invested on external R&D
R <sub>7</sub>	Failure control in the projects of innovation
R <sub>8</sub>	Cost of development of New Products of Innovation
R <sub>9</sub>	Time of development and delivery of innovation
R <sub>10</sub>	Quality of product and process of innovation
R <sub>11</sub>	Ease of access to new technologies
R <sub>12</sub>	Culture for innovation
R <sub>13</sub>	Customer satisfaction of new products of innovation
R <sub>14</sub>	Customer satisfaction with the existent products
R <sub>15</sub>	Increase in the customer portfolio based on innovation
R <sub>16</sub>	Customer complains – research on customer satisfaction
R <sub>17</sub>	Initiatives dedicated to internal innovation of product and process
R <sub>18</sub>	Launched products based on partnership with Universities and Research Centres
R <sub>19</sub>	Number of Registered Patents

TABLE VI: dependent variables (business results based on technological innovation)

The universe of this study was composed by 594 technological companies active in Brazil, indistinctly in the economic sector in which they act. In this case, a common point, is the fundamental relationship between these companies and innovation. On the other hand, the population of this study was represented by 107 TBCs, limited by the maximum of answering companies.

The term Design of Experiments can induce the reader to believe that this method is only applicable in situation where the data collection and data analyses are allowed, such as results of experiments, where the variables are controlled by the researcher. However, Ribeiro e Caten (2003) demonstrated that in the Design of Experiments, the data can be planned in two situations: (1) experimental data, where the observations of X and Y are planned as results of the experiment and (2) observational data, where observing the values of X and Y are done without the control of the researcher.

Due to the circumstances of this research, the selected and adequate data collection was the observational, which allowed that the values of the variables were observed, without the control of the researchers. In certain situations, the results obtained by the TBCs represented the experiment in managing of innovation. The situation that guided the obtaining of the data with the answering companies, was the observation under the perspectives and opinions of executives and responsibilities for strategies to develop technological innovation.

The instruments for data collection were structured questionnaires, with confidential questions. The questionnaires were sent by email, or via Customer Service Attendance of companies, or they were delivered in person to the social subjects that integrate the universe of the research.

To assure a probabilistic sample, only the companies that presented behaviours regarding their factors / levels of observation, similar to the specifications of Taguchi matrix L12 were used. As a result, eleven sampling factors were selected, that could be represented by the letters exhibited in the first column of Table VII. Twenty-eight companies were selected with the level of observation of factors with inputs similar to the matrix L12.

The obtained data was analysed, according to Taguchi method and the logical matrix L12. Therefore, the data was analysed in a quantitative way, by the inferential statistics procedures. Analysis of variance (ANOVA) was used in the parametric group of statistic tests, in order to observe the homogeneity of the data, the significance of differences between the averages, and if the input variables were significantly over the output variables. The data analysis was done by the use of the software MINITAB version 14. To guarantee a confidence level of 95% regarding the quality of the answers, the analysis of data and the interpretation of the results were done using the factors that presented the significance level of 5% or higher.

	<b>Input factors (independent variables, noises and players)</b>	<b>Categories</b>
<b>A</b>	Lack of mechanisms for prospection.	Risk of Technological Innovation.
<b>B</b>	Politicians: Changes in the government, political instability, legislation/regimentation.	Corporative Risks (external).
<b>C</b>	Patent acquisition.	Modality of access.
<b>D</b>	Limited possibilities of cooperation with other companies / institutions.	Risk of Technological Innovation.
<b>E</b>	Absence of Intellectual Property.	Risk of Technological Innovation.
<b>F</b>	Partnership with Universities.	Modality of access.
<b>G</b>	Lack of investment in R&D (internal and external).	Technological Innovation Risk.
<b>H</b>	Infrastructure: Availability and capacity of actives.	Corporative Risks (internal).
<b>J</b>	New generation of products already established.	Type of innovation.
<b>K</b>	Imitation of innovation in products.	Type of innovation.
<b>L</b>	No acceptance of new products or process by the customers.	Risk of Technological Innovation.

TABLE VII: sampling factors of input

### 3 | RESULTS

The analysis of the effects of the factors over the average of the answers was used to identify and quantify the size of the influence of the factors over the answers. Table VIII shows the principal effects of the factors over the averages of R1 (Return on invested Capital in innovation).

<b>Level</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>
<b>Low (-)</b>	7,375	7,847	7,722	8,013	8,333	7,292	8,083	7,778	7,833	7,653	7,820
<b>High (+)</b>	8,125	7,653	7,778	7,487	7,167	8,208	7,417	7,722	7,667	7,847	7,680
<b>Effect</b>	0,750	0,193	0,057	0,527	1,167	0,917	0,667	0,057	0,167	0,193	0,140
<b>Rank</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>9</b>

TABLE VIII : Calculation Of The Effects Of The Factors Over The Averages Of R<sub>1</sub>.

The “rank”, in the last row of Table VIII, corresponds to the classification, in numerical decreasing scale, of the influence of the principal factors over the answers.

Analysis of variance (ANOVA) was used to do the tests of significance of the effects of the factors over the answers to evaluate the quality adjustment of the model. In other words, ANOVA was used to analyse the influence of the factors over the answers, thus, to identify / quantify the significant factors to occur the maximization of the studied answers. The Table IX shows the ANOVA effect over the averages of R1 (Return on invested Capital in innovation).

Source of variation	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
A	1	1,6875	1,68750	1,68750	175,17	0,006
B	1	0,1121	0,11213	0,11213	11,64	0,076
D	1	0,8321	0,83213	0,83213	86,38	0,011
E	1	4,0833	4,08333	4,08333	423,88	0,002
F	1	2,5208	2,52083	2,52083	261,68	0,004
G	1	1,3333	1,33333	1,33333	138,41	0,007
J	1	0,0833	0,08333	0,08333	8,65	0,099
K	1	0,1121	0,11213	0,11213	11,64	0,076
L	1	0,0588	0,05880	0,05880	6,10	0,132
Residual Error	2	0,0193	0,01927	0,00963		
Total	11	10,8428				

TABLE IX: Analysis Of Variance (Anova) Over The Averages Of  $R_1$

The level of statistic confidence adopted was 95%, in other words, the factors that presented values of P (last column of Table IX) similar or less than 0.05 were considered significant to maximize  $R_1$ .

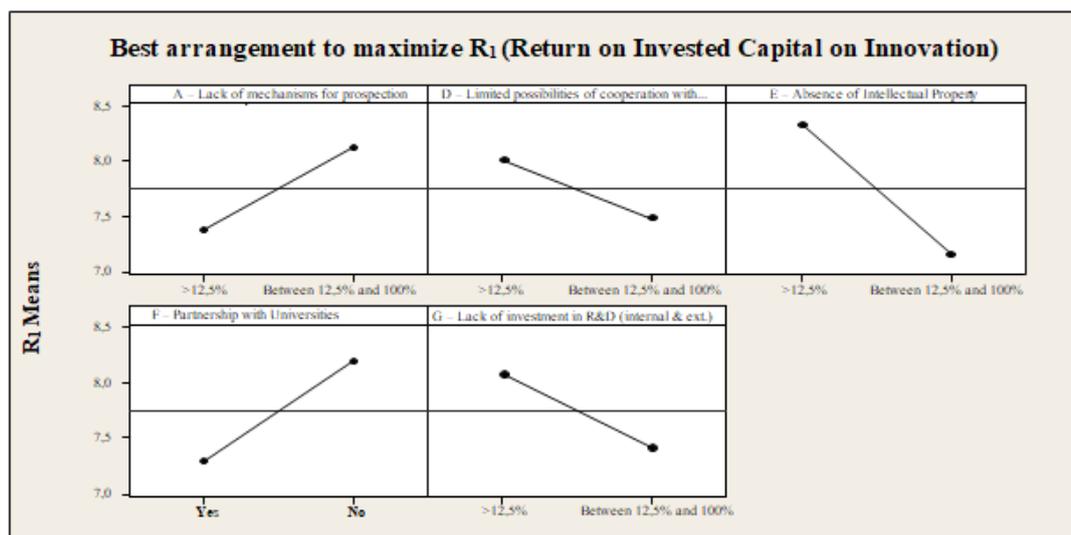


Fig. 2 Combination of the levels of observation for the maximization of  $R_1$ .

The procedure, proposal of better combination of observational levels of significant variables to maximize  $R_1$  (Return on invested Capital in innovation), was used to propose a combination between the significant factors and their respective levels of observation, which lead to maximization of the business results, based on technological innovation and indicate the best condition to access to external sources of technologies, so,  $A_{(2)} D_{(1)} E_{(1)} F_{(2)} G_{(1)}$ , according to Fig. 2.

The statistic procedures used for observation of the inferences of the factors over  $R_1$ , were also applied for the analysis of selected factors over the other studied answers ( $R_2$  to  $R_{19}$ ). With the aim of synthetize this work, the other answers were omitted from the text. On the other hand, the organization of the discussion and results was established based on two evidences observed in the set of all studied answers:

- at first, among the eleven studied factors (A to L). Three of them represent

50% of the significance over the answers. This evidence is highlighted in the last column of the Table X, while the sum of the answers, where each factor was considered significant, represented the total of 86. The sum of the values related to the factors E (11), F (17) and G (15) represent the total of 43, so, 50% of the total quantity of incidences of significance of the factors over the set of answers;

- Second, these three factors were considered significant for the answers, keeping their respective levels of observation unchanged. For all the other eight factors, the oscillation between the levels of observation was conditional to their significances in the set composed by nineteen answers.

As a view of the systems, there is a certain agreement of these factors, regarding to uniformity of the levels of observation, as well as the quantity of the answers that were considered significant, emerging the results of analysis like conditioning elements to maximize the answers. Therefore, the input variables: (E) technological risk of absence of intellectual property, (G) technological risk of lack of investments in internal and external R&D, and (F) modality to the access to the external sources – partnership with Universities and other research centres – directing the discussions, because they showed their set of answers as essential factors.

The factor “G” of Table X (risk of lack of investment in internal and external R&D) showed significance over 15 of the answers (78.94%), and in all of them it presented the level of observation as low (1). In other words, it means that the TBCs which keep their level of exposition to the risk of lack of investment in internal and external R&D between 0 and 12.5%, consequently can maximize their results, based on this factor. The level of investment in R&D is determined by each company in order to maximize profits (STIGLITZ, 2014).

Factors/levels of observation with significance over the answers 1		Dependent studied variables																		Total <sub>7</sub>		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	
<b>A</b>	Lack of mechanisms of prospection	2	1		2	2	1						2					2			<b>7</b>	
<b>B</b>	Changes in government, legislation, etc.		2	1	1								2				1		2		<b>5</b>	
<b>C</b>	Patent acquisition						1						2			2	2		1	1	<b>6</b>	
<b>D</b>	Absence of cooperation with institutions	1					2										2				2	<b>4</b>
<b>E</b>	Absence of Intellectual Property	1	1	1			1	1			1		1		1		1	1		1	<b>11</b>	
<b>F</b>	Partnership with Universities	2	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	<b>17</b>	
<b>G</b>	Lack of investments in internal and external R&D	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	<b>15</b>	

H	Availability and capacity of actives		1			2		2			-			2				2	2		2	8
J	New generations of already established products			1	1											1	2					4
K	Imitation of innovation in products					2							2	2	2		2	2				6
L	No acceptance of new products / services		1			2							1									3
<b>Total<sub>2</sub></b>		<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		
<b>Total<sub>2</sub> = quantity of factors that are considered significant for a specific answer</b>																						
<b>Total<sub>1</sub> = quantity of answers where the factors that are considered significant</b>																						

TABLE X: Inferential Relationship Of Significance Between The Eleven Factors/ Levels Of Observation And The Nineteen Answers Studied

In one system of Open Innovation, the activity of internal R&D is dividing between the search for incorporation of technologies and the external knowledge, ensuring the role of the universities as significant elements in the process of innovation. In general, the companies which uses the mechanism, such as: agreement on research with universities and other research groups motivated by individual or bilateral interests; absence of corporation in R&D with suppliers, and customers, bilateral agreement with other companies for R&D in specific areas or for mitigation of costs of innovation projects (CHESBROUGH; VANHAVERBEKE, 2011).

The factor “F” of the Table X (partnership with universities and other research centers) showed significance over 17 answers (89.47%), and in all of them it presented the level of observation as high (2). In other words, it means that the TBCs which are establishing partnership with universities and other research centers, consequently, can maximize their results, based on this modality of access. However, determinants that were not approached in this research may impact the partnership university–industry. Maietta (2015) suggests some of them, such as academic research quality and the infrastructure of the university and its laboratories.

In Brazil, the universities and research institutes has an important role in the development of innovation in partnership with companies and vice-versa. One of the major difficulties in this area is to find a common interest between the expectations of the companies, guided by the market and the academic objectives. In this context, the management and protection of the generated knowledge in the collaborative projects become essential.

The factor “E” (absence of intellectual property) showed significance over eleven answers (57.89%), and in all of them it presented the level of observation as low (1). This demonstrates that the TBCs which keep their level of exposition to this kind of risk between 0 to 12.5%, consequently can maximize their results, based on this factor. On the other hand, 42.11% of the answers did not be impacted by this factor. This can be

explained because that a stronger intellectual property rights may lead to a lower level of innovation (STIGLITZ, 2014).

The management of intellectual property is a strategical activity, and essential in the system of open innovation. Due to the indispensable role of exchanging ideas, knowledge and technologies, the flux of processes of open innovation would be impassable in a system capable of juridical protection to intellectual property of their transitional partners. In open innovation, the intellectual property has a role to make viable the collaboration between the two parts, instead of, prevent the use of non-authorized protected technology (CHESBROUGH; VANHAVERBEKE, 2011).

Fig. 2 describes the proposed model, from the process of technological access in the context of open innovation, followed by several methodological steps (describe in the section 3), until the compatibilization and dynamic equilibrium between the profile of risk, technological profile, the objectives of the companies and recommendation to the subsequent process of the system – the incorporation – over the best conditions to access to external sources of innovation.

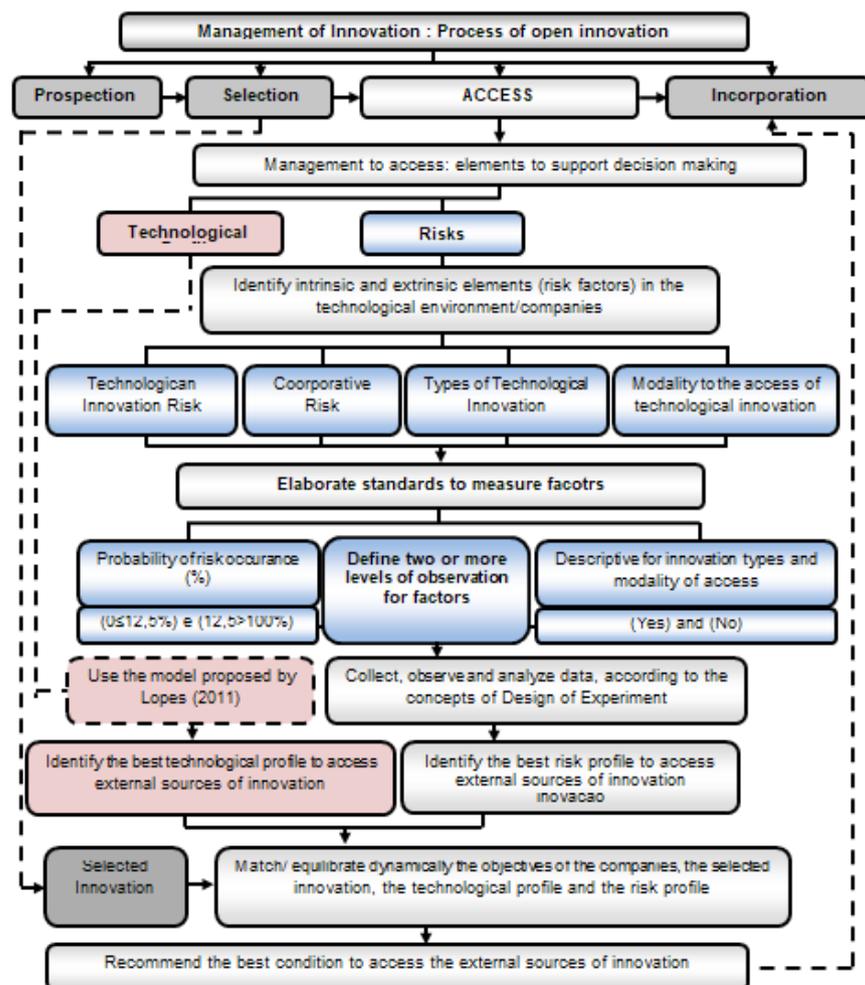


Fig. 2 – Model of mitigation of risks in the process of access to external sources to innovation

For a systemic dimension, the processes of open innovation are integrated, wherein the process – selection – offer to the subsequent process – access – to the

useful information about the selected innovation. In the process of access, there must be a definition for the profile of the risk, and for the technological profile proposed by Lopes (2011). Many researches does not contemplate the risks of utilizing external sources of innovation (WEST & BORGES, 2014). The analysis and compatibility between the profile of risk, the capacity of generation and the adsorption of technology (technological profile) and the strategies to innovation must lead the company to identify their better conditions to access to external sources of innovation with less associated risk.

## 4 | CONCLUSIONS

Based on the calculus of the effects of the factors was verified that the selected variables for observation presented influence over all the studied answers; which, effectively confirm that the risks of technological innovation, as well as the corporative risks, influence the process of access to the external sources of technological innovation and the business results obtained from innovation. Beyond the inferential statistical analysis, based on the analysis of variance, it was proved that the factors of risks selectees were significant for the maximization of, at least, three of the studied answers, consequently, reaffirming the importance of the TBCs on assure the practicability of access to technological innovation, inside an acceptable level of risk.

The organization and the arrangement of the applied concepts in this study checked the same specific criteria, which we integrated and exposed in the form of referential model to maximize the business results and mitigation of risks during the access of technological innovation. Therefore, the general objective of this study was achieving, once it was presented the proposal of a model to the mitigation of risks in the process of access to technological innovation, as part of the management model of processes of open innovation.

When analyzed under the perspective of the proposed model, the empirical results allowed the managers of innovation to analyze the triggering of their decision making. Based on the composition of several factors and answers. In this sense, it is important to observe that, based on methods, it was possible to identify certain factors that were considered signifiers in different levels of observation in relation to the distinct answers. Thus, it is possible to conclude that the companies cannot maximize fully and simultaneously all the results in individual forms.

These evidences indicate the need for a broad management over the significant factors and expected results. It is not enough for the companies to only know their levels of exposition and tolerance to the risks, but they need to know the level of risks that leads to the obtainment of the best result to innovation. Thus, the companies can mobilize their resources to be more resilient to risks, and at same time to maximize their results, since the composition between the expected result and the risk is not the

main condition to the investment in R&D.

## REFERENCES

- BARDY, L.P.C. Competitividade e desenvolvimento tecnológico. *Parcerias Estratégicas*, v.16, n.33. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.
- BARRESE, J.; SCORDIS, N. Corporate risk management. *Review of Business*, p. 26-29, 2003.
- BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. E. *Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria*. Campinas: Unicamp, 2007. 480 p.
- BOVET, D.; MARTHA, J. *Redes de valor: aumente os lucros pelo uso da tecnologia da informação na cadeia de valor*. Negócio Editora, 2001.
- BRITO, O. S. *Controladoria de risco-retorno em instituições financeiras*. Sao Paulo: Saraiva, 2003.
- CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*. Cambridge, v. 44, n. 3, p. 35-41, 2003.
- CHESBROUGH, H. W. Why Companies Should Have Open Business Models. *MIT Sloan Management Review*, Cambridge, v. 48, n. 2, p. 22-28, 2007.
- CHESBROUGH, H. W.; VANHAVERBEKE, W; WEST, J. *Open Innovation: researching a new paradigm*, Oxford: Oxford University Press, 2008.
- CHESBROUGH, H. W.; VANHAVERBEKE, W; WEST, J. *Open innovation and public policy in Europe*. Bruxelas: Science Business Publishing Ltd. December 2011. Disponível em: [www.sciencebusiness.net](http://www.sciencebusiness.net). Acesso em: 06 ago. 2012.
- CHESBROUGH, H. W. *Modelos de negócios abertos: como prosperar no novo cenário da inovação*. Porto Alegre: Bookman, 2012a, 220 p.
- CHESBROUGH, H. W. *Inovação Aberta: como criar e lucrar com a tecnologia*. Porto Alegre: Bookman, 2012b, 241 p.
- DAVILA, T., ESPTEIN, M. J. SHELTON, R. *La innovación que si funciona: cómo gestionarla, medirla y obtener beneficio real de ella*. Editora Deusto, 2006. p. 324.
- DOSI, G., STIGLITZ, J.E. The role of intellectual property rights in the development process, with some lessons from developed countries: an introduction. *Oxford University Press*, 2014.
- DUYSTERS, G.; KOK, G.; VAANDRAGER, M. Crafting Successful Strategic Technology Partnerships. *R & D Management*, v. 29, n. 4, p. 343-351, 1999.
- FAMA, R.; CARDOSO, R. L.; MENDONÇA, O. Riscos financeiros e não financeiros: uma proposta de modelo para finanças. *Cadernos da FACECA*, v. 11, n. 1, p. 33-50, jan./jun. 2002.
- FREEMAN, C. *The economics of industrial innovation*. Harmondsworth: Penguin Books, 1974.
- FREEMAN, C. *The economics of industrial innovation*. London: Frances Pinter Publish, 1982.
- GOMES, C. M.; KRUGLIANSKAS, I. Indicadores e Características da Gestão de Fontes Externas de Informação Tecnológica e do Desempenho Inovador de Empresas Brasileiras. *RAC*, Curitiba, v. 13, n.

2, art. 1, p. 172-188, Abr./Jun. 2009.

HAMEL, G. *Leading the Revolution*. Boston Harvard Business School Press, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de Inovacao Tecnológica - PINTEC 2008*, 2008. Ministério do Planejamento, Orcamento e Gestao, Diretoria de Pesquisas. Coordenacao de Indústria – Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 164 p.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ACCOUNTANTS (IFAC). Enhancing sharehold wealth by better managing business risk. *International Management Accounting Study*, n. 9, jun. 1999.

JEPPESEN, L. B., and K. R. LAKHANI. Marginality and problemsolving effectiveness in broadcast search. *Organization Science*, 2010, p. 1016–33.

LEIFER, R.; O´CONNOR, G.C.; RICE, M. A implementacao de inovacao radical em empresas maduras. *Revista de Administracao de Empresas - RAE*, Sao Paulo, v. 42, n. 2, p. 17-30, 2002.

LOPES, E. M. Gestao da Inovacao Aberta: modelo de acesso à inovacao tecnológica. Sao Paulo: UNINOVE, 2011. 236 p. Tese (Doutoramento) – Programa de Pós-Graduacao em Administracao, *Universidade Nove de Julho*, Sao Paulo, 2011.

MAIETTA, O.W. Determinants of university–firm R&D collaboration and its impact on innovation: a perspective from a low-tech industry, *Research Policy*, 2015, p. 1341–1359.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Secretaria do Desenvolvimento da Producao. Departamento de micro, pequenas e madias empresas. *Fórum Permanente das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte*, pelo Comitê de Tecnologia e Inovacao Desenvolvimento tecnológico e inovacao na microempresas e empresas de pequeno porte – fatores influentes, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <[http://pee.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1202923119.pdf](http://pee.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1202923119.pdf)>. Acesso em: 29 maio 2011.

MONTGOMERY, D. C. *Introducao ao controle estatístico da qualidade*. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

PADOVEZE, C. L.; BERTOLUCCI, R. G. *Gerenciamento do risco corporativo em controladoria: Enterprise Risk Management (ERM)*. Sao Paulo: Cengage Learning, 2008. 382 p.

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 1990.

RIBEIRO, J. L.; CATEN, C. *Projeto de experimentos*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduacao em Engenharia de Producao, 2003.

ROSS, P. J. *Aplicações das técnicas Taguchi na engenharia da qualidade: funcao perda, projeto de experimento ortogonal, projeto por parâmetros e por tolerâncias*. Tradução: Regina Claudia Loverri. Tevisao técnica: José Castro Waeny. Sao Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. 333 p.

ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical success factors for the 1990´s. *R&D Management*. n. 22, p. 221-239, 1992.

SANTOS, J.; DOZ, Y.; WILLIAMSON, P. Is Your Innovation Process Global? *MIT Sloan Management Review*, Cambridge, v. 45, n. 4, p. 31-37, 2004.

SENSATO, V. O Papel da Universidade no Modelo de Inovacao Aberta. *Jornal da Unicamp*. Campinas, 2008. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/jornalPDF/ju400pag02.pdf](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju400pag02.pdf)>. Acesso em: 19 jul. 2008.

TEIXEIRA, D. S. Pesquisa experimental e inovacao industrial: motivacões da empresa privada e incentivos do setor público. In MARCOVITCH Jacques (coord.). *Administracao em Ciência e Tecnologia*. Sao Paulo: Edgar Blucher, 1983.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Gestao da inovacao*. Editora Bookman, 2008. 600 p.

VON HIPPEL, E. Lead users: an important source of novel product concepts. *Management Science*, 32, n.7, p. 791-805, 1986.

WEST, J.; BOGERS, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: A review of research on open Innovation1. *Journal of Product Innovation Management*, n. 31, v. 4, p. 814-831.

## SIGNIFICANT FACTORS IN THE TECHNOLOGICAL PROFILE OF INNOVATIVE COMPANIES IN THE RETURN OF CAPITAL IN TECHNOLOGICAL INNOVATION<sup>1</sup>

### **Eloisa de Moura Lopes**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.  
Pindamonhangaba – SP.

### **Henio Fontão**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.  
Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.  
Lisboa - Portugal.

### **Sergio Roberto Montoro**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.  
Pindamonhangaba – SP.

### **Leonel Cesar Rodrigues**

Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-  
graduação em Administração.  
São Paulo – SP.

### **Amilcar dos Santos Gonçalves**

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.  
Lisboa - Portugal.

of factors of technological profile in innovative companies that contribute to the return of capital in innovation (ROEI). The method used was design of experiments, by the structure of non-balanced factorial design. The field research was done with seventy companies. The main return of the capital applied in innovation, should support the open innovation system, and exclusively systematic studies of ideas for new products.

**KEYWORDS:** Return of the capital employed in innovation, technological profile, open innovation, design of experiments.

## 1 | INTRODUCTION

To manage the vested resource in technological innovation and guarantee the return of the employed capital in innovation is a problem that deserves high attention from the managers and entrepreneurs in the process of business conception and formulation of corporate strategies.

One of the strategies of formulations for companies should be related to the technological profile of the companies, or especially, to the “technological footprint”. The “footprint” is related to the potential that the company had to manage

**ABSTRACT:** Aim to analyze the significance

---

1. Significant Factors in the Technological Profile of Innovative Companies in the return of Capital in Technological Innovation. International Journal of Innovation, v. 1, p. 26-37, 2013.

and to access innovation, by their experience, resources, capacities and competencies (SANTOS; DOZ; WILLIANSO, 2004; TIDD, BESSANT; PAVITT, 2008; LOPES, 2011).

Furthermore, it is important to highlight that, besides many studies that has been published in the last decades about innovation, such as, Dosi (1991), Naddler and Tushman (1997), Freman (1984), Von Hippel (2005), Davila, Epstein and Shelton (2006), Christensen, Anthony and Roth (2007), Chesbrough (2003-2007), Tidd, Bessant and Pavit (2008) and others, there are still difficulties in characterization of innovative processes. However, as the measurement of knowing particularities of generating and incorporating the technological innovation, more awareness of process domain is acquired, among them, the processes of innovation access are essential conditions for amplifying the base domain, and are critical for the development of competitive capacity in the companies.

One of the biggest difficulties of access and incorporation of innovation is the fact that innovation is not linear and it is characterized by discontinue and irregular process, and it can create, in appropriated circumstance, a truly epidemic of innovation, but without any of the innovation imposed in the market. The utilization of innovation lies in the compatibility of standards of marketing. Nowadays, there is a dominant model (ANDERSON, TUSHMAN, 1990) that influences daily the behavior of the market.

Due the fact of innovation being non linear, characteristically dispersed and do not obey any evolutionary and predictable logic, the innovation provoke uncertain performance and return, since nothing can guarantee the favorable reaction of its introduction to the market. At same time, the innovation has a cumulative character in the majority of the cases, in special to the incremental innovative processes. These disparities almost antagonists in the evolutionary behavior of innovation have important implications about the speed and cost of their management, with a clear reflex about launching time of their products and about the marketing performance of companies.

The main implication is a growing need to increase the ratio of innovation required by the companies to support their positions in the market. It is noticed, so, a need of the utilization of new mechanisms and strategies that would transmit inside the company, higher velocity of internal dissemination in their experiences of innovation. As a result, the companies can increase their ratio of innovation and can expand, in the same way, their technological domain (DOSI, 1991).

Despite the complexity of managing the technological innovation, because innovation can occur in many forms and places, the technological profile of the companies have to be considered as a strategy because the company needs to keep its technological profile according to the compatibilization of the desired innovation (LOPES, 2011).

In order to know their technological identity, such as, their footprint, the companies need to have and utilize their own instrument for accessing technological innovation. In this work, the instrument for accessing technological innovation consider the contribution of eighty variables of control (independent), that were adapted from the determined list

by Tidd, Bessant and Pavitt (2008), known as the “innovative auditing”. The variables considered in this study are: supportive climate to novel ideas, systematic research of ideas for new products, open innovation, prompt control and budget for new projects of innovation, competitive intelligence.

In the other hand, the outcome variable (dependent), was adapted by Daviça, Esptein and Shelton (2006), in other words, the return of employed capital in technological innovation.

In other words, in order to obtain the return of the employed capital in technological innovation is necessary that the company has the control of a series of variety known in its own technological profile, such as, the existence of a supportive climate to novel ideas, open innovation, systematic research for ideas of new products, among others, that will allow the compatibilization of resources and capacities for the achievement of results (competency), such as, the return of the employed capital in technological innovation.

In this study, the objective is to show the significance of factors that influence the operation of systems of innovation focus on the return of capital in technological innovation, using design of experiment.

Montgomery (2004) demonstrated that there are many applications for design of experiment in areas that there is no production or development of products, such as marketing and services and operations of business in general. Nevertheless, the design of experiment is a method, still not very utilized for management, maybe because it is not very known method yet, since it is an excellent statistic tool for decision making. Holland and Cravens (1973); Starkey, Aughton and Brewin (1997); Ferrini and Scarpa (2007), Fontão (2008), Fontão and Lopes (2010) and Lopes (2011) utilized the design of experiment in studies in areas such as management, marketing, economy and open innovation.

To show the significance of factors that influence the return of capital in technological innovation, we intend to present one available and efficient tool of management to be used in decision process of access to technological innovation of interest. With this objective, the opinions of the managers were analyzed in the investigated companies, especially based on factors of technological identity, technological profile and also the known “footprint” of the companies. This paper covers an accurate literature revision about technological profile, and a discussion about methods of research, including design of experiment. In addition, we will analyze the main results, discussion and final considerations.

## 2 | BACKGROUND

### 2.1 The technological profile “footprint” for accessing innovation

The processes of access to technological innovation are related to the group of experiences of innovation that one company has (SANTOS, DOZ, WILLIAMSON, 2004). Moreover, the technological access covers the group of internalized, socialized and unspoken knowledge that give to the company a level of “maturity” in the use of management of innovation (understanding and handling of innovation) and that allows the company to understand the nature of the processes of innovation, especially the ones that the company is interested in incorporate. The profile of understanding and handling the innovation is also defined by other authors (TIDD, BESSANT, PAVITT, 2008; DAVILA, EPSTEIN, SHELTON, 2006; SANTOS, DOZ, WILLIAMSON, 2004), like the technological footprint and the basic digital technology of one organization.

In practical terms, the main problem that one organization has to deal when building the technological domain, in the basic principles of open innovation, is the establishment of one system of evaluation specifically for the innovation to be incorporated. This evaluation or access to innovation, allow the company to verify the degree of compatibilization of innovation to be incorporated to the technological footprint, so that to keep and reinforce the footprint, in the later processes of incorporation of innovation (LOPES, 2011).

In a simple logical thought and free of interferences, the higher the compatibilization of the technological footprint in the company, the higher the chances of the incorporated processes to be successful and the higher the chances of expanding the technological domain in order to achieve the corporative objectives (TIDD, BESSANT, PAVITT, 2008; SANTOS, DOZ, WILLIAMSON, 2004; LOPES, 2011).

According to Santos, Doz and Williamson (2006), the footprint is determined first by the identification of the places where the complementarities are required. Second, the more radical is the desired innovation, the higher is the footprint need. Third, the competitive strategy of the company affects the size and profile of the footprint (especially for disruptive innovations). Fourth, the historical background of one company is important to determine its footprint. The more intensive and variety is the historical background of the company, the more delimited is its footprint. Therefore, the use of internal experience of the company is better than adding external source that can disperse the focus of innovation efforts. Finally, the best footprint for innovation is the one that is built along the process.

To incremental innovation is necessary to understand the basic concepts of technological processes and the additional knowledge (this would define the optimal footprint). To radical and disruptive innovation, the footprint should change as the profile of innovation is determined (SANTOS; DOZ; WILLIAMSON, 2006).

To access technological innovation and to incorporate the new knowledge in the

process of innovation of the organization, probably the company incurs additional cost, especially, if the access is related to the localization of the company. For example, if one manufacturer needs one specific technology, is he going to search for this new technology in all places in the world to access all new knowledge about this technology, or he will search for this technology only in some places? Is he going to use all the available resources or only the ones that are interested for him? (SANTOS; DOZ; WILLIAMSON, 2006).

Thus, each time that one organization adds one new source of knowledge; the company can increase its chance of development of a new product, and/or can actually increase its costs of innovation process. So, in theory, the decision of footprint needs to be objective and the companies need to keep on searching for places with pools of knowledge, until achieve the benefits of diversity to overcome the growing costs of integration (SANTOS; DOZ; WILLIAMSON, 2006).

Due the complexity, it is clear that the companies need to create models and strategies for alternatives of accessing and/or generating innovation, in such a way of sustaining their business effectively. Many authors, such as Von Hippel (1986), Prahalad and Hamel (1990), Hamel (2000), Bovet and Martha (2000) have been demonstrating the need of the companies to accelerate their process of innovation in their business. Chesbrough (2003;2007) is known to summarize different approaches about the concept of macro, and for known-how regarding mechanisms of management in processes that accelerate and diversifies the prospection and incorporation of innovation, which is called the “open innovation” (LOPES, 2011).

Chesbrough (2003) proposes searching for innovation in external cognitive sources. Thus, the companies could increase their ratio of innovation when implemented and also have new technological combinations when developing new products or simply develop new products to the market.

Furthermore, Santos, Doz and Williamson (2004) argue with the managers for focus their mind in new global parameters of innovation. To prospect innovation, globally disperse, is becoming one rule and not one exception like in the past. In addition, more than prospecting, the companies need to access innovation, with their own experience and incorporating it slowly.

According to Lopes (2011), to access innovation of companies is necessary to know their technological profile, each company has their own and specific footprint, which depends on factors that can change along the time, such as resources, capacities, experiences and others. It is possible that the profile of the technological footprint changes with the redirection of the company. Technological access, basically, is a dynamic process that seeks for a balance between technological profile, resources, capacities and competencies of a company and their innovative characteristics in analyses.

The importance of technological access is based in the fact that innovation do not have adherence to values, culture, experience and socialized knowledge in one

company, it can be rejected internally or can not be incorporated, minimizing the chances of its utilization and maximizing the risks of failure (LOPES, 2011).

To Tidd, Bessant and Pavitt (2008), the innovation depends in the good management, especially, when there are choices to be made about the sources of access. One deep analysis about the technological innovation showed that, although there are technical difficulties and structural barriers to overcome the majority of the failures, the majority of the failures are related to inconsistency in the project management. The authors supports that innovation depends on two important elements: source of technical information and organizational competency. In this specific study, we will analyze the significant factors for the process of accessing specifically the capital return in technological innovation or organizational competency.

### **3 | METHODS**

The statistic inferential quantitative method, through design of experiment, was used. According to Tahara (2010), the design of experiment is one technique used to define factors, quantity and conditions to collect data during one experiment, with the objective of attending major statistic precision in the answers and less cost in the process. It is an important technique for decision making in management, since it can save money and time.

The selected method of design of experiment, in this study, was the non balanced factorial design, using two levels of control (high level (+) and low level (-)). Seventy treatments with 95% of confidence were executed.

#### **3.1 Population and sample**

In this study, the population was represented by five hundred companies with technological base in Brazil. To keep the confidentiality of company identity, the companies were codified in numbers.

The samples were conditioned to the quantity of obtained answers, resulting, in seventy. Each company represented one run or experimental treatment that combined two levels of control about independent variables, which are factors inherent to the technological profile of these companies.

In this research, the realization of a test to verify the population was not executed using normal distribution, once the statistic methods utilized here was robust enough regarding to normality deviations. Barros Neto, Scarminio and Bruns (2010) said that even though the population of interest is not distributed normally, the techniques of design of experiments can be used and continue to be valid.

This technical advantage came from one fundamental theorem of statistic, the theorem of central limit, that is described as follow: if the total fluctuation in one determined random variable is the result of the sum of fluctuations of many independent variables

of more or less equal importance, its distribution will tend to normal independently of the nature of the distributions of the variables singly (BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2010).

### **3.2 Selection of subjects of research and profile of informants**

This research has the basic objective of utilize the experience of people and companies regarding to management of innovation. This aim induces the search for social subject with maximum experience in the field of the research. Nevertheless, the logic, in this thought, is to choose a group of companies with technological base that present similar experiences.

Thus, the choice of the social subjects for this research was done based on the relevance of those subjects in the context of management in innovation, in their correspondent companies of technological base. This is necessary because these experts, in last sentence, are the people who have the experience in technological innovation inside their organizations. Only the social subject, with experience in management of innovation, presumably, has the necessary knowledge to answer with more precision for the questions presented in this survey.

### **3.3 Dependent variable: selection and measurement**

In this research, the return of employed capital in technological innovation will represent the dependent variable and its measurement correspond to the result of the treatment, namely, return of the capital in technological innovation.

The dependent variable was measured, using the method of collecting data in the field, and through which sought to measure the return of the employed capital in innovation, according to the indicators listed by Davila, Epstein and Shelton (2006).

The obtained results, derivate from values attributed by the informants of each one of the business target in the survey and they were used to measure the diverse answer of the experimental treatments.

The criteria of measurement of response came from the assumption that the companies have innovative profiles, and they present positive answers to the business targets listed by Davila, Epstein and Shelton (2006), in this particular case, the answer is a return of the employed capital in technological innovation. In other words, the dependent variable or the selected answer is represented by the answers regarding the attributed values by the informants.

### **3.4 Independent variables: selection, categorization, determination of control levels and measurement**

To guarantee the selection of independent variables, which determine technological profiles of the companies, it was utilized the list of Tidd, Bessant and Pavitt (2008), which integrate essential factors to define the technological profile of the companies.

The independent variables were used to determine the technological profile of the studied companies, as preliminary critical conditions for decision making in the specific case of return of the capital in technological innovation. In the field research, each variable was measured by the respondents, following one qualitative/quantitative scale.

The independent variables were selected among eighty factors that affect the return of the employed capital in technological innovation. This group of factors defines the technological identity of the company, denominate in this research, simply as “footprint”.

Nevertheless, to guarantee the significance of these eighty factors with the variable answer, statistic procedures (test f) were done. Twenty factors were selected among the eighty original factors from the TBP list, with base on significance (test f) of independent variables with variable answer related to return of the employed capital in technological innovation. According to Table 01B – selection of top 20 factors to return of the employed capital in technological innovation.

Independent variables	Better combination of dependent continue variable: Return to the employed capital in technological innovation	
	F-value	p-value
23) Supportive climate to novel ideas	15,65337	0,000000
13) Systematic research about ideas for new products	15,01190	0,000000
69) Open innovation	10,86134	0,000000
10) Control of deadlines and budget for projects for innovation	9,43500	0,000001
20) Effective structure for decision making	9,07390	0,000001
22) Policy of support to innovation and new ideas	8,81644	0,000002
38) Difusion of knowledge inside the company	8,74772	0,000002
62) Involvement of innovation process	7,44452	0,000015
9) Processes for management of ideas for new products	7,35701	0,000017
6) Commitment to the top management	7,19827	0,000021
61) Reward of intra-entrepreneurship	7,05126	0,000026
18) Relationship among the departments	6,87700	0,000034
40) Measurement of innovation	6,81051	0,000038
64) Stimulus and experimentation	6,55005	0,000056
72) Distributed innovation	6,30974	0,000081
53) Selection of radical projects	6,18049	0,000098
2) Comunication in innovative strategy	6,14241	0,000104
48) Flexibility on development of products in small projects	6,03668	0,000341
39) Learning with other organizations	5,88865	0,000155
60) Incentive to new ideas	5,43598	0,000314

Table 01B – Selection of top 20 factors for the return of the employed capital in technological innovation.

The statistic calculations were elaborated about five independent variables, where four of these variables were: 23 (supportive climate), 13 (systematic research for ideas of new products), 69 (open innovation) and 10 (Control of deadlines and budget for projects for innovation). These variables were selected for being the most important variables related to the output (test f). Furthermore, in this study was assumed that the variable 7 (competitive intelligence), has the objective of establishing that the return of employed capital in technological innovation. According to Figure 01A – independent variables (x) and dependent variables (y) are used in the alignment of variables or the delimited system for the return of the employed capital in innovation.

Independent variable (x)	Dependent variable
(23) Supportive climate to novel ideas	<b>Answer</b> = Return of the capital employed in technological innovation.
(13) Systematic research for ideas of new products	
(69) Open innovation	
(10) Control of deadlines and budget for projects for innovation	
(7) Competitive intelligence	

Figure 01 – Delimited system for the return of the employed capital in technological innovation

The data were treated in a random way by the use of statistic techniques. After the alignment of variables, statistic calculation was done to measure the return of the employed capital in technological innovation.

The treatments were executed with six independent variables, showed in table 02. Two levels were determined for each independent variables where the answers were divide like from 1 to 3 = low level (-) and from 4 to 6 = high level (+), based on the proposed model by Barros Neto, Scarmínio and Bruns (2010) and Montgomery (2008). The attribution of values was used after to submit the independent variables to the impact of variable dependents.

Based on the proposed, the relationship between two different levels of each independent selected variable defines the technological identity regarding the return of the employed capital in technological innovation.

#### 4 | TREATMENT – THE RETURN OF THE EMPLOYED CAPITAL IN TECHNOLOGICAL INNOVATION

The response of the return of the employed capital in technological innovation was treated by non-balanced factorial design operating in two levels, with 70 treatments. Calculation of effects of factor, coefficients of variations, calculus of experimental errors were done, and also the t test and test of significance, as demonstrated in Table 02 – Calculus and statistic tests of selected factors of the return of the employed capital in technological innovation

Factor	Effect estimate; Var.: 1) Return of the employed capital in innovation; R-sqr=0.56623; Adj:0.44574 – 5 factors in two levels; MS Residual = 2,690846, DV: 1) Return of the employed capital in innovation									
	Effect	Standard deviation	t(54)	p	-95,%	+95,%	Coef.	Standard deviation	-95,%	+95,%
avarage	6,31508	0,252379	25,0222	0,000000	5,80909	6,821065	6,315077	0,252379	5,80909	6,821065
(1)23	1,19797	0,532174	2,25109	0,028472	0,13103	2,264916	0,598986	0,266087	0,06551	1,132458
(2)13	1,28240	0,548624	2,33748	0,023151	0,18247	2,382323	0,641199	0,274312	0,09124	1,191161
(3)69	0,89248	0,494849	1,80353	0,076884	-0,09964	1,884591	0,446239	0,247425	-0,04982	0,942296
(4)10	0,85856	0,500120	1,71671	0,091764	-0,14412	1,861242	0,429281	0,250060	-0,07206	0,930621
(5)7	0,82857	0,503706	1,64495	0,105789	-0,18130	1,838442	0,414287	0,251853	-0,09065	0,919221
1 int 2	-0,34664	0,542709	-0,63873	0,525700	-1,43471	0,741423	-0,173322	0,271354	-0,71735	0,370711
1 int 3	-1,24973	0,525904	-2,37635	0,021060	-2,30411	-0,195359	-0,624866	0,262952	-1,15205	-0,097679
1 int 4	-1,25135	0,551296	-2,26983	0,027234	-2,35663	-0,146066	-0,625674	0,275648	-1,17832	-0,073033
1 int 5	-0,27595	0,544095	-0,50718	0,614097	-1,36680	0,814893	-0,137976	0,272047	-0,68340	0,407446
2 int 3	0,14272	0,559718	0,25498	0,799708	-0,97945	1,264883	0,071358	0,279859	-0,48973	0,632442
2 int 4	-0,08863	0,588123	-0,15070	0,880773	-1,26775	1,090486	-0,044315	0,294062	-0,63387	0,545243
2 int 5	-0,43365	0,569168	-0,76190	0,449436	-1,57476	0,707466	-0,216824	0,284584	-0,78738	0,353733
3 int 4	0,78888	0,577186	1,36676	0,177364	-0,36831	1,946064	0,394438	0,288593	-0,18416	0,973032
3 int 5	-0,05679	0,531707	-0,10681	0,915333	-1,12280	1,009214	-0,028397	0,265853	-0,56140	0,504607
4 int 5	0,33107	0,547796	0,60436	0,548133	-0,76720	1,429332	0,165534	0,273898	-0,38360	0,714666

**Table 02** – Calculus and statistic tests for selected factors of return of the employed capital in technological innovation

After the statistic calculus and test of significance, the factor 23 (supportive climate for novel ideas) combined with factor 13 (systematic research for ideas of new products) were classified as significant. While the factor 23 (supportive climate for novel ideas) combined with factor 69 (open innovation) and combined with 10 (control of deadlines and budget for projects for innovation) showed significance of interactions in second order, as demonstrated in Figure 02 – significance of factor for the return of the employed capital in technological innovation.

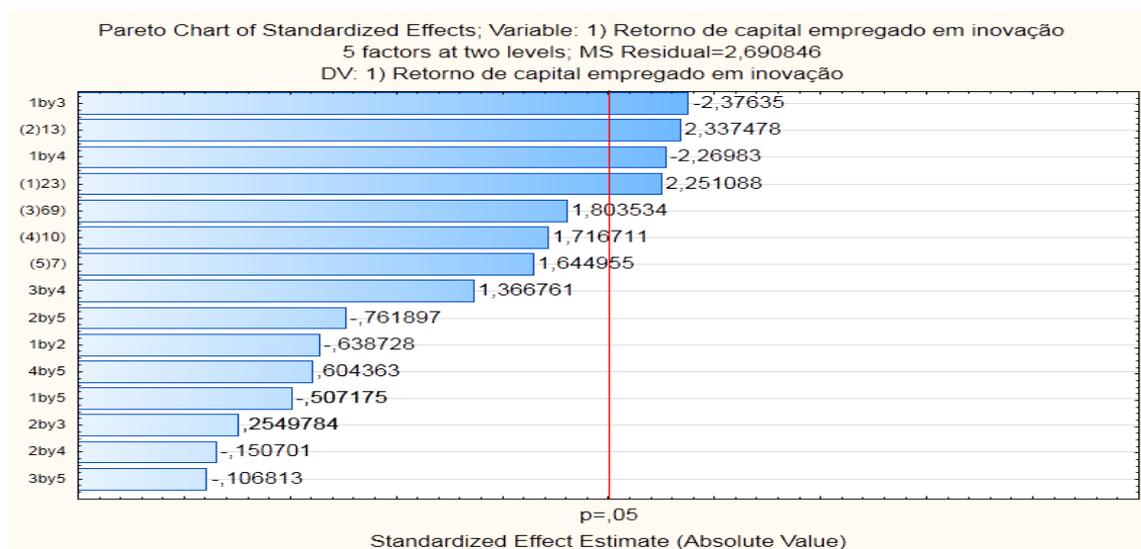


Figure 02 - significance of factor for the return of the employed capital in technological innovation

The results demonstrate that variable 23 (supportive climate for novel ideas) and 13 (systematic research for ideas of new products) are the most significant for the

return of capital in innovation. This result confirm the ideas of many authors, such as, Chesbrough (2003); Trushman and O'Reilly (1996), Tidd, Bessant and Pavitt (2008), because, they demonstrated that companies need incentive for changing and it is important to create a supportive environment for the development of new ideas and new products.

Birkinshaw and Gibson (2004) showed that the companies that highlight management performance and social support can create a favorable environment and have higher chances of achieving their aims with employees better prepared and ready to reach the targets of the companies with high performance. The variable open innovation, in this model, interacts with supportive climate for novel ideas, and in turn the supportive climate for novel ideas interacts with deadline control and budget of new projects of innovation.

To support the analyses of the obtained answers regarding to the interactions of second level of significance, response surface methodology was applied.

The interactions of the factors 23 (supportive climate for new ideas) and 69 (open innovation) are demonstrated in Figure 03 – Analyses of surface response between the interactions of 23 and 69 related to the return of capital in technological innovation. In Figure 03, the number 1 correspond to level (-) and the number 2 correspond to level (+) and the better adjusts are represented in the dark red.

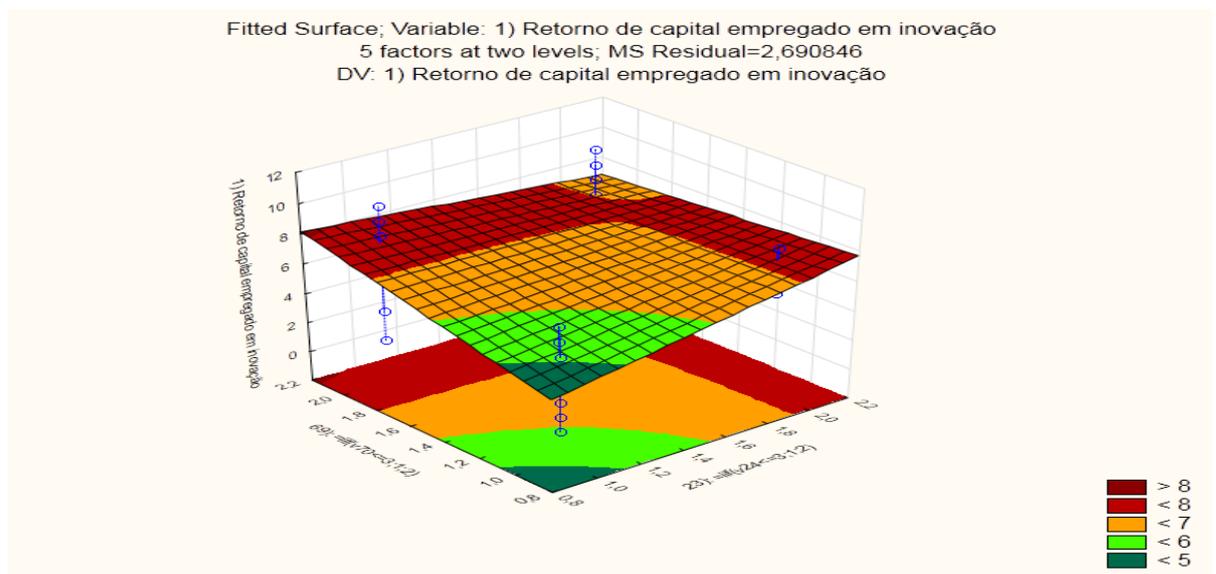


Figure 03 - Analyses of surface response between the interactions of 23 and 69 related to the return of capital in technological innovation.

The Figure 03 showed that the interaction between the variable 23 (supportive climate for novel ideas) and 69 (open innovation) is significant for the response of the return of the employed capital in technological innovation and the best combination of levels is the high level (+) for variable 69 and low level (-) for the variable 23.

This interaction showed that the use of open innovation gives positive return in the employed capital in innovation, and this result are in agreement with the studies of

Cherbrough (2008). The companies that are open for novel ideas and are constantly looking for new knowledge externally can accelerate the gain of results that add value to their business and maximize the return of the capital employed in innovation.

Gibson and Skarzynski (2008) demonstrated that some of the major opportunities in the companies can come from the competencies and actives of one company with other organizations to generate novel solutions. The authors highlight the strategies of researching new ideas and technologies that can be integrated to competences and actives in the organization, especially to improve the return of capital employed in technological innovation.

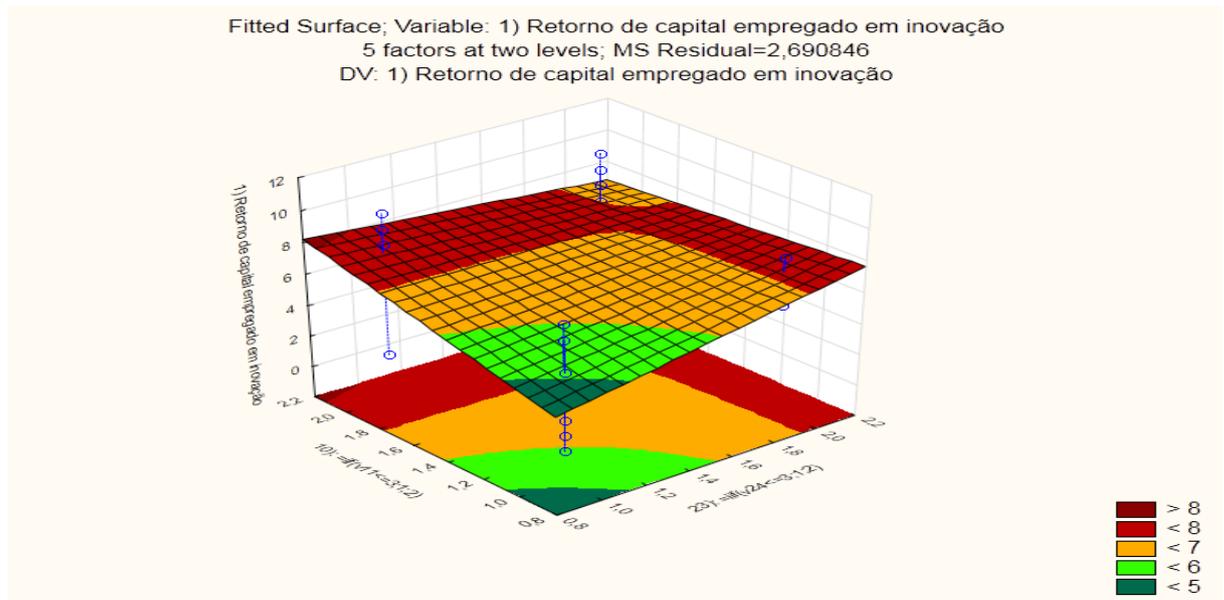


Figure 04 - Analyses of surface response for the interactions 23 and 10 related to the return of capital employed in technological innovation

The results for the interaction of factor 23 (supportive climate for novel ideas) and 10 (control of deadlines and budget for projects for innovation) are presented in figure 04 – Analyses of surface response for the interactions 23 and 10 related to the return of capital employed in technological innovation. In Figure 04, the number 1 correspond to level (-) and the number 2 correspond to level (+) and the better adjusts are represented in the dark red.

The Figure 04 showed that the interaction of the variable 23 (supportive climate for novel ideas) and 10 (control of deadlines and budget for projects for innovation) is significant to the return of the capital employed in innovation. The best combination of levels corresponds to high level (+) for the factor 10 and low level (-) for factor 23.

The interaction, also, confirmed the understanding of the return of the capital employed in innovation, by many authors, such as, Tidd, Bessant and Pavitt (2008); Davila, Esptein and Shelton (2006); Christensen and Anthony (2007); Chesbrough (2008), that demonstrated that innovative companies measure and control the projects and deadlines of their innovations, in order to avoid loss of time and money and to improve the outcomes.

## 5 | FINAL CONSIDERATIONS

The responses were in agreement with the proposed scientific methodology and statistic tools were applied. The results showed the most important factors of technological profile regarding to the return of the employed capital in innovation, specifically related to the studied samples, which were selected based on the conceptual, statistic and empiric criteria. Thus, there is a possibility of redirecting the improvements to the return of the capital employed in technological innovation, avoiding losses with non significant variable in the process.

In other words, the results showed the importance and the significance especially of two factors: supportive climate for novel ideas and systematic research for ideas of novel products. Both factors were presented as significant variables in the process of access of technological innovation, confirming the importance of this factor for management of innovation in the specific case in the return of the employed capital in innovation, and in the compositions of the profile of the innovative companies.

Nevertheless, the importance of the interaction of second order was demonstrated in two factors: supportive climate to novel ideas and open innovation. The best combination in the levels of control, in this interaction for maximizing the process of access to the technological innovation focused on the return of the capital employed in innovation, is the maintenance of high level (+) for open innovation and low level (-) for supportive climate for novel ideas. It was verified that the companies when adopt the system of open innovation in the high level, has to keep the factor of supportive climate to novel ideas in the low level. This occurred due the fact that the open innovation is a system that contains the supportive climate to novel ideas. However, when the company do not have conditions to implement one system of open innovation, so, this company have to, at least, to keep the factor of supportive climate to novel ideas, once this factor showed to be important even alone.

The interaction of the factors, the supportive climate to novel ideas and the control of deadlines and budget for new projects of innovation, is maximized when the process of access to technological innovation for the return of the capital employed in innovation is maintained in the high level (+) for the control of deadlines and budget for new projects of innovation and low level (-) for supportive climate to novel ideas.

Therefore, we can conclude that in the process of access of technological innovation, the best technological profile is maximized when the return of capital employed in technological innovation, is maintained in the high level (+) for the control of deadlines and budgets for new projects of innovation and giving maintenance for the systematic research of ideas for new products.

## REFERENCES

- ANDERSON, P.; TUSHMAN, M. L. Technological discontinuities and dominant designs: a cyclical model of technological design. **Administrative Science Quarterly**, v.35, n.4, p. 33, 1990. 604 p.
- BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. **Como fazer experimentos pesquisas e desenvolvimento na ciência e na indústria**. Campinas: Unicamp, 2010. 401 P.
- BIRKINSHAW, J. GIBSON, C. Building ambidexterity into an organization. **MIT Sloan Management Review**, v.45, n.4, 2004.
- BOVET, D.; MARTHA, J. **Rede de valor: aumente os lucros pelo uso da tecnologia da informação na cadeia de valor**, v.45, n. 4, 2001.
- CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 44, n. 3, p. 35-41, 2003.
- \_\_\_\_\_. Why companies should have open business models. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 48, n. 2, p. 22-28, 2007.
- \_\_\_\_\_. As Novas regras de P&D. Série: **Gestão Orientada para Resultados: Implementando a Inovação**. Rio de Janeiro: Editora Campus, p. 57-62, 2007.
- \_\_\_\_\_. O Papel da Universidade no Modelo de Inovação Aberta. **Jornal da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas**, p. 23-29 de junho de 2008.
- CHRISTENSEN, C. M.; ANTHONY, D. S.; ROTH, A. E. **O futuro da inovação: usando teoria da inovação para prever mudanças no mercado**. 1 ed., Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2007. 322 p.
- DAVILA, T.; ESPTEIN, M. J.; SHELTON, R. **La Innovación que si Funciona: Cómo Gestionarla, Medirla y Obtener Beneficio Real de Ella**. Editora Deusto, 2006. 324 p. DOSI, G. Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. **Una perspectiva volucionista de la innovación, el comercio e el crecimiento**. Pensamiento ideroamericano, n. 20, p. 167-191, 1991.
- FERRINI, S.; SCARPA, R. Designs with a Priori Information for Nonmarket Valuation with Choice Experiments: a Monte Carlo Study. **Journal of Environmental Economics and Management** 53 (2007): 342-363.
- FONTÃO, H. Planejamento de Experimentos: Aplicação de uma Ferramenta Lean Seis Sigma para Gestão Empresarial em Pequenos Supermercados Varejistas, (MsC. diss., **Universidade de Taubaté, 2008**), <http://www.ppga.com.br/mestrado/2008/fontao-henio.pdf>.
- FONTÃO, H.; LOPES, M. E. Aplicação da Ferramenta Planejamento de Experimentos no Marketing de Relacionamento: um Estudo no Varejo. **Remark Revista Brasileira da Marketing**, v. 9, no. 3 (Setembro-Dezembro 2010): 137-160.
- FREEMAN, C. Long waves in the world economy. **International Library of Certifical Writings in Economics**. Aldershot, Elgar, 1984.
- GIBSON, R.; SKARZYNSKI, P. **Inovação prioridade No. 1: caminho para transformação nas organizações**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2008. 300, p.
- HAMEL, G. **Leading the Revolution**. Boston Harvard Business School Press, 2000.
- HOLLAND, C.; CRAVENS, D. Fractional Factorial Experimental Designs in Marketing Research,

**Journal of Marketing Research** 6 (August 1973): 270.

LOPES, M. E. Gestão da inovação aberta: modelo de acesso à inovação tecnológica. Tese de doutorado, Programa de Mestrado e Doutorado da **Universidade Nove de Julho**, 2011. <http://www.uninove.br>. 2011.

MONTGOMERY, D. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. Rio de Janeiro. Editora LTC, 2008.

\_\_\_\_\_. **Design and Analysis of Experiments**. Wiley: Hardcover, 2004.

NADLER, D. A.; TUSHIMAN, M. L. **Competing by design**. New York: Oxford University Press, 1997.

PAVITT, K. **Specialization and systems integration**. In Hobday, M. (ed). The Business of Systems Integration. Oxford: Oxford University Press, 2003.

PRAHALAD, C.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, may-june, 1990.

SANTOS, J.; DOZ, Y.; WILLIAMSON, P. Is your Innovation Process Global?, **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, v.45, n. 4, p. 31-37, 2004.

\_\_\_\_\_. O Desafio Metanacional: Como as Empresas Podem Vencer na Economia do Conhecimento. 1ed., Lisboa: Editora Monitor, 2006. 256 p.

STARKEY, M.; AUGHTON, J.; BREWIN, R. Direct Marketing, Television Advertising, Process Controls, Design of Experiments, **The TQM Magazine** 6 (1997) 434.

TAHARA, S. Planejamento de experimentos (DOE). Disponível em: [www.portaldeconhecimentos.org.br](http://www.portaldeconhecimentos.org.br), acesso em: 15 de out., 2010.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, H. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre, Editora Bookman, 2008. 600 p.

TUSHMAN, M.; O'REILLY C. A. Evolution and revolution: mastering the dynamics of innovation and change, **California Management Review**, v.38 p. 8 – 30, 1996.

VON HIPPEL, E. Lead users: an important source of novel product concepts. **Management Science**, 32, n.7, p. 791-805, 1986.

\_\_\_\_\_. **Democratizing innovation**. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.

## A SIGNIFICÂNCIA DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA NO PROCESSO DE ACESSO ÀS FONTES EXTERNAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA <sup>1</sup>

### **Henio Fontão**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### **Eloisa de Moura Lopes**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### **Cauê Reis Fontão**

Escola de Engenharia de Lorena – EEL / USP.

Lorena – SP.

### **Sergio Roberto Montoro**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### **Leonel Cesar Rodrigues**

Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-  
graduação em Administração.

São Paulo – SP.

Competitiva (IC) sobre a capacidade das empresas de acessarem inovações tecnológicas em fontes externas de conhecimento. Utilizou-se o tratamento estatístico e inferencial, por meio do Planejamento de Experimentos foram analisadas seis variáveis independentes referentes ao perfil tecnológico (*footprint* tecnológico) das empresas estudadas, ou seja: mensuração da inovação; controle dos prazos e orçamentos de projetos de inovação; pesquisas sistemáticas de ideias para novos produtos; difusão do conhecimento na empresa; inteligência competitiva e inovação aberta. A amostra para a pesquisa de campo foi de setenta empresas de base tecnológica brasileiras. Os principais resultados comprovaram a importância e a significância da IC no processo de acesso à inovação tecnológica, como um fator condicional, complementar e de sobreposição a outros fatores estudados. Em alguns casos, os resultados mostraram que a intensificação da aplicação dos conceitos de IC nas empresas, torna a aplicação de outros fatores desnecessária. Conclui-se que esta pesquisa comprovou a significância da IC, além de outros ajustes para a maximização da capacidade empresarial de acesso às fontes externas de inovação tecnológica. Acredita-se que alguns ajustes podem ser aplicados por micro e

**RESUMO:** O objetivo nesta pesquisa foi o de analisar a influência e significância da Inteligência

1. A Significância da Inteligência Competitiva no Processo de Acesso às Fontes Externas de Inovação Tecnológica. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 1, p. 115-129, 2017.

pequenas empresas que não possam investir na implantação e operacionalização da IC e, portanto, precisam de alternativas de menor investimento e custo operacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência Competitiva. *Footprint* Tecnológico. Acesso à Inovação Tecnológica. Planejamento de Experimentos.

## 1 | INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica tem merecido maior atenção de executivos e empreendedores no processo de concepção dos negócios e formulação de estratégias corporativas, tornando-se, cada vez mais, um diferencial competitivo para as empresas nos mercados em que operam. Por isso, a inovação vem sendo gerenciada como uma das prioridades para a sustentabilidade e continuidade dos negócios.

Contudo, ainda é muito complexo para as empresas gerenciarem a inovação tecnológica, principalmente, quando se pretende acessar a inovação em fontes externas, pois, para o acesso é necessário, primeiramente que a empresa conheça e usufrua do seu “*footprint*”, isto é, dos seus recursos, capacidades e competências que definem o seu perfil tecnológico.

Para se identificar os elementos que compõe a identidade tecnológica das empresas, fez-se necessário a utilização de um instrumento próprio que considerou a contribuição de alguns fatores que foram adaptados da lista da “auditoria da inovação” de Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

Para que uma empresa acesse a inovação tecnológica é necessário que tenha controle sobre uma série de variáveis conhecidas em seu perfil tecnológico, como por exemplo, a existência de inovação aberta e de IC, que irão permitir a compatibilização de seus recursos e capacidades para obter resultados (competências), tais como: retorno do capital investido, produtos novos a partir de inovação, aumento da carteira de clientes por produtos inovadores, satisfação dos clientes etc.

Neste estudo, o objetivo foi o de analisar a influência e significância da I.C. sobre a capacidade das empresas de acessarem inovações tecnológicas em fontes externas de conhecimento.

Ao demonstrar a significância da inteligência competitiva como um fator essencial de acesso à inovação tecnológica, objetiva-se disponibilizar uma eficiente ferramenta gerencial de apoio ao processo decisório de acesso às inovações tecnológicas de interesse para empresas, sobretudo, de base tecnológica. Para tanto, buscou-se aferir a opinião dos gestores de inovação das empresas investigadas, especialmente, com base fatores do perfil tecnológico de suas empresas. Este artigo envolve uma breve apresentação da literatura pertinente, uma discussão detalhada do método da pesquisa, aos resultados das análises estatísticas, discussões e considerações finais.

A seguir apresenta-se uma breve revisão da literatura com o intuito de destacar as relações entre a IC e a inovação, inclusive a Inovação Aberta que, por sua própria natureza, está fundamentada no acesso às fontes externas de inovação e

conhecimento.

## 2 | REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 A Inteligência Competitiva como suporte à Inovação Aberta

As empresas precisam aprender a competir em ambientes mais abertos, buscando parcerias, compartilhando ideias e inovações, o que nestes tempos de muito conhecimento tecnológico disperso, passou a ser uma tendência global (SANTOS; DOZ; WILLIANSO, 2004; CHESBROUGH, 2003).

A construção de negócios inteligentes tem ocupado a mente e grande parte do tempo de acadêmicos e executivos. A crescente capacidade de cumprir promessas de soluções a problemas de ordem administrativa e operacional que a tecnologia de informação vem demonstrando, levam os executivos a conceberem seus negócios de forma cada vez mais inteligente (RODRIGUES; RICCARDI, 2007).

Negócios inteligentes, certamente, devem-no a sistemas de inteligência competitiva, os quais normalmente estendem seus processos à busca de informações técnicas que sustentem seu domínio tecnológico (RODRIGUES, 2002). Esforços em direção à expansão do domínio tecnológico são tratados no âmbito da Inteligência Competitiva Tecnológica (ICT). A ICT é uma forma de acessar inovação tecnológica e dar apoio à inovação aberta, pois, utiliza-se das bases de conhecimentos públicos disponíveis, assim como, das redes de inteligências acessíveis, tais como: artigos científicos e seus autores, contatos pessoais com especialistas, feiras, seminários, congressos, simpósios, guias de empresas, associações de classe, monitoramento de bancos, de patentes, entre outros (MCCARTY et al. 1995; CASTELLS, 2001; RODRIGUES; RICCARDI, 2007).

Inovação aberta, por princípio cognitivo, está associada ao conhecimento de indivíduos e grupos numa organização (CHESBROUGH 2003, 2006, 2007, 2008). O conhecimento dentro dos limites organizacionais, no entanto, não consegue, por si só, ou não consegue a tempo e a baixo custo, resolver os problemas tecnológicos das organizações (SANTOS; DOZ; WILLIANSO, 2006).

Inteligência tecnológica é um conjunto de ações coordenadas que buscam selecionar, analisar e interpretar informações sobre a capacidade e avanços tecnológicos, assim como a sua comunicação aos gestores (McCarty et al. 1995). Nesse contexto, o monitoramento do ambiente externo onde a empresa está inserida pode ser fundamental para a sobrevivência desta. A ICT, nessas condições tem adquirido um papel relevante para dar sustento ao sistema de inovação aberta.

### 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aplicou-se o método experimental, estatístico e inferencial.

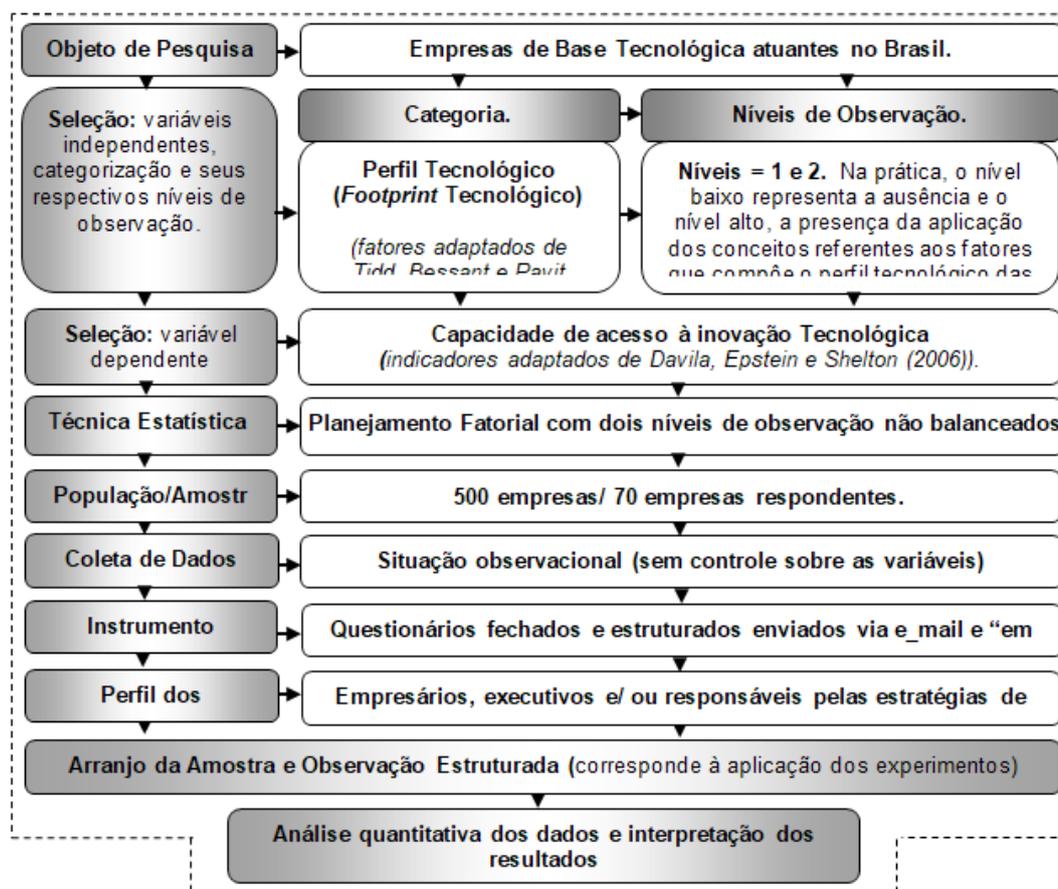


Figura 1 – Desenho do método da pesquisa: experimental (observacional), estatístico e inferencial

Fonte: adaptado de Fontão (2012).

A estrutura metodológica da pesquisa está ilustrada e apresenta na Figura 1.

As empresas de base tecnológica foram selecionadas como objetos de pesquisa por se tratar de um universo de empresas inovadoras, as quais possuem conhecimento e tem interesse no assunto da inovação. São empresas dependentes das suas capacidades, competências e habilidades em gerenciar as tecnologias e tendem a compreender os benefícios do acesso às fontes externas de tecnologia.

#### 3.1 Variáveis Independentes: “footprint” tecnológico

As variáveis independentes ( $k$ ) serviram para determinar o perfil tecnológico das empresas estudadas, como condição preliminar crítica para a tomada de decisão no processo de acesso às fontes externas de inovação. Portanto, essas variáveis foram caracterizadas por fatores essenciais para a definição do perfil tecnológico das empresas, os quais, como hipótese alternativa ( $H_0$ ) de pesquisa, influenciam a capacidade das empresas para acessar fontes externas de inovação tecnológica.

Nesse sentido, as variáveis independentes foram selecionadas, a partir da

adaptação da lista de fatores que formam o modelo de auditoria da inovação de Tidd, Bessant e Pavitt (2008). Buscou-se identificar, por meio do referencial teórico, elementos originadores do perfil tecnológico das empresas de base tecnológica.

Dessa busca, resultou uma relação com oitenta fatores que definem o perfil tecnológico das empresas ou “*footprint*” tecnológico. Consecutivamente, foram realizados testes estatísticos (teste *f*) para identificar no conjunto desses oitenta fatores coletados, aqueles mais inferentes estatisticamente à variável dependente. A partir dos testes *f*, selecionaram-se vinte variáveis independentes (Quadro 02), consideradas como as mais significantes para a média das respostas e denominadas de *top 20*.

Com o intuito de selecionar uma quantidade máxima de variáveis independentes que permitissem o máximo de observações, selecionaram-se na relação “*top 20*”, as quatro variáveis mais significantes (primeiras do rank com menor *p-value*), além de mais outros dois fatores: inteligência competitiva e inovação aberta, os quais foram considerados, por critérios conceituais, essenciais para o alcance aos objetivos da pesquisa.

	Best predictors for continuous dependent var: media	
	F-value	p-value
<b>A.</b> Mensuração da inovação.	12,65391	0,000000
<b>B.</b> Controle dos prazos e orçamentos de projetos de inovação.	10,91675	0,000000
<b>C.</b> Pesquisa sistemática de ideias para novos produtos.	10,53637	0,000000
<b>D.</b> Difusão do conhecimento na empresa.	9,79454	0,000001
Processos para gerenciar ideias de novos produtos.	9,56763	0,000001
Comprometimento da alta gestão.	9,30226	0,000001
Clima de apoio a novas ideias.	8,61643	0,000003
Comunicação da estratégia inovadora.	8,28119	0,000004
Aprendizagem com outras organizações.	8,01570	0,000006
Programa revisor dos projetos.	7,95021	0,000007
Processos para gerir mudanças no processo.	7,89399	0,000008
Política de apoio à inovação e novas ideias.	7,54358	0,000013
Política de envolvimento dos departamentos com os processos de inovação.	7,37071	0,000016
Mecanismos para compreender as necessidades dos clientes.	7,13222	0,000023
Incentivos às novas ideias.	7,03524	0,000027
<b>E.</b> Inovação aberta.	6,98101	0,000029
Estutura eficaz para tomada de decisão.	6,96842	0,000030
<b>F.</b> Inteligência competitiva (processos).	6,86541	0,000035
Inovação distribuída.	6,78840	0,000039
Seleção de projetos radicais.	6,63247	0,000049

Quadro 02 - Seleção dos fatores top 20

Com isso, foi selecionado um total de seis (6) variáveis independentes ( $k = 6$ ) com dois níveis de observação ( $2^k$ ). Nesta pesquisa, as observações equivalem às corridas, tratamentos ou experimentos que estavam limitados à quantidade de 70 respostas

obtidas; então, respeitando esse limite apresenta-se o fatorial:  $2^6 = 64$  observações.

Variáveis Independentes (x)	Níveis de Observação		Variável Dependente (y)
	Alto	Baixo	
<p>A. Mensuração da Inovação.</p> <p>B. Controle dos prazos e orçamentos de projetos de inovação.</p> <p>C. Pesquisas sistemáticas de ideias para novos produtos.</p> <p>D. Difusão do conhecimento na empresa.</p> <p>F. Inteligência competitiva.</p> <p>E. Inovação aberta.</p>	Aplicam em suas empresas.	Não aplicam em suas empresas.	<b>Capacidade de Acesso à Inovação Tecnológica.</b>

Quadro 03 – Sistema delimitado para a pesquisa

O Quadro 03 mostra as variáveis independentes (x) e a dependente (y) que foram consideradas para o alinhamento observacional, ou seja, o sistema delimitado para a pesquisa.

### *3.1.1 Níveis de Observação: aplicação (utilização) das variáveis independentes nas empresas estudadas*

Nesta pesquisa, os níveis de observação equivalem aos níveis de controle estatístico e serviram para verificar se as respostas são afetadas pela mudança de nível nos fatores, além da padronização das variáveis aleatórias (BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2010).

Para definir os níveis de observação das variáveis independentes, utilizaram-se critérios descritivos. Neste caso, as empresas estudadas foram interrogadas sobre quais dos conceitos (fatores), entre as seis opções do Quadro 3, elas efetivamente executam. As respostas positivas foram consideradas como nível de observação alto (2), enquanto que as respostas negativas representaram o nível baixo (1).

Na prática, o nível baixo (1) representa, nas empresas da amostra, a ausência e o nível alto (2), a presença da aplicação dos conceitos referentes aos fatores individualizados, os quais em conjunto definem o perfil tecnológico das empresas.

### **3.2 Variável Dependente: capacidade das empresas para acessar inovações tecnológicas**

A variável dependente foi composta por dezoito fatores (Quadro 4) que definem a capacidade das empresas de acessar inovações tecnológicas (DÁVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2006).

Conjunto de fatores que compõe a variável dependente		Variável Dependente (y)
1	Retorno de capital empregado em inovação.	<b>Capacidade de acesso à inovação tecnológica.</b>
2	Crescimento das vendas de novos produtos.	
3	Inovação projetada que chegam ao mercado.	
4	Volume de vendas de produtos novos de inovação.	
5	Valor empregado em P&D interno.	
6	Valor empregado em P&D externo.	
7	Controle de falhas nos projetos de inovação.	
8	Custo de desenvolvimento de novos produtos de inovação.	
9	Tempo de desenvolvimento e entrega de inovação.	
10	Qualidade do produto e processo de inovação.	
11	Facilidade de acesso a novas tecnologias.	
12	Satisfação do cliente de novos produtos de inovação.	
13	Satisfação dos clientes com produtos que já existem.	
14	Aumento na carteira de clientes a partir da inovação.	
15	Reclamação de clientes (pesquisa de satisfação dos clientes).	
16	Iniciativas dedicadas à inovação interna de produto e processo.	
17	Produtos lançados a partir de parcerias com universidades e centros de pesquisa.	
18	Número de patentes registradas.	

Quadro 04 – Conjunto de variáveis que formam capacidade de acesso à inovação tecnológica

Fonte: adaptado de Davila, Epstein e Shelton (2006)

A variável dependente foi mensurada por meio dos valores atribuídos pelos informantes aos indicadores elencados por Davila, Epstein e Shelton (2006). Nesse sentido, a capacidade das empresas para acessar inovações tecnológicas está representada pelas respostas às questões qualitativas, mensuradas numa escala de um até dez, isto é: (1 = Péssimo); (2 = Muito Ruim); (3 = Ruim); (4 = Pouco Ruim); (5 = Parcialmente Razoável); (6 = Razoável); (7 = Pouco Bom); (8 = Bom); (9 = Muito Bom) e (10 = Ótimo). Os critérios para mensuração das respostas partiram da premissa de que as empresas que possuem as maiores capacidades para acessar inovações tecnológicas apresentam respostas positivas ao conjunto de resultados propostos, em escala diretamente proporcional.

Por fim, a variável dependente foi representada pela média dos valores atribuídos pelos informantes aos dezoito fatores que por definição de Davila, Epstein e Shelton (2006) representam a capacidade empresarial de acesso à inovação tecnológica.

### 3.3 População e Amostra

A população desta pesquisa foi representada por 500 empresas de base tecnológica do Brasil, sem distinção do setor econômico em que atuam e mantendo-se o sigilo quanto às suas identidades.

As amostras foram condicionadas à quantidade de respostas obtidas, ou seja, setenta. Cada empresa respondente representou uma observação (corrida ou

tratamento experimental), que combinou dois níveis de observação sobre variáveis independentes.

Ressalta-se que esta pesquisa, não se preocupou com realização de um teste para verificar se a distribuição da população selecionada é normal, ou não; pois as técnicas estatísticas aqui empregadas são robustas em relação a desvios da normalidade. Barros Neto, Scarmínio e Bruns (2010) afirmam que mesmo que a população de interesse não se distribua normalmente, as técnicas de planejamento de experimentos podem ser usadas, porque continuam aproximadamente válidas.

Essa virtude técnica decorre de um dos teoremas fundamentais da estatística, ou seja, o teorema do limite central, que descreve o seguinte: se a flutuação total em uma determinada variável aleatória for o resultado da soma das flutuações de muitas variáveis independentes e de importância mais ou menos igual, a sua distribuição tenderá para a normalidade, independentemente da natureza das distribuições das variáveis isoladamente (BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2010).

### **3.4 Coleta de Dados**

O termo Planejamento de Experimentos pode induzir o leitor leigo a acreditar que este método somente é aplicável em circunstâncias que admitam a coleta e análise de dados, como resultados de experimentos, onde as variáveis são controladas pelo pesquisador. Entretanto, Ribeiro e Caten (2003) asseguram que no Planejamento de Experimentos os dados podem ser coletados a partir de duas situações: (1) dados experimentais, onde as observações  $X$  e  $Y$  são planejadas como o resultado de um experimento e (2) dados observacionais, onde observam os valores de  $X$  e  $Y$ , sendo que nenhuma das variáveis está sob o controle do pesquisador.

Nesta pesquisa, a coleta de dados foi realizada em situação observacional, o que possibilitou que os valores das variáveis fossem observados, sem que nenhuma dessas variáveis estivesse sob o controle do pesquisador.

Determinadas situações ou resultados empresariais obtidos pelas empresas representaram os experimentos em gestão. A situação que guiou a obtenção dos dados com as empresas respondentes foi o da observação sob a perspectiva da opinião dos seus executivos e responsáveis pelas estratégias voltadas à inovação tecnológica.

Os instrumentos para coleta de dados foram questionários estruturados, com perguntas fechadas. Os questionários foram enviados por e\_mail, via Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) das empresas e/ ou entregues pessoalmente aos sujeitos sociais que integraram a população de pesquisa.

### **3.5 A Seleção dos Sujeitos de Pesquisa e Perfil dos Informantes**

A presente pesquisa tem como premissa básica para seu desenvolvimento, a experiência de pessoas e organizações com a gestão da inovação. Essa premissa induz à busca de sujeitos sociais para a resposta à pesquisa de campo com experiência senão similar, pelo menos muito próxima à desejável. A lógica nesta linha é a escolha

de um conjunto de empresas de base tecnológica que, por natureza, devem apresentar experiências similares.

Assim, a escolha dos sujeitos sociais da pesquisa foi feita com base na relevância desses sujeitos no contexto da gestão da inovação, em suas respectivas organizações de base tecnológica. Isso porque são esses profissionais, que em última análise detêm a experiência implícita sobre os às inovações tecnológicas em suas organizações. Somente os sujeitos sociais com experiência em gestão da inovação, presumivelmente, possuem o conhecimento necessário sobre o comportamento previsível daquelas variáveis para responder com maior precisão às questões presentes no questionário.

### 3.6 A Análise dos Dados

Os dados amostrais foram processados, seguindo os conceitos do Planejamento de Experimentos. Nesse sentido, os dados foram tratados de forma quantitativa, por meio de procedimentos estatísticos inferenciais. Utilizou-se, dentro do grupo paramétrico de testes estatísticos, a análise da variância (ANOVA) para observar se existiram, na distribuição normal das variáveis, diferenças significativas entre as médias e, também, se as variáveis de entrada exerceram significância sobre as variáveis de saída. Além disso, aplicaram-se análises de superfície de resposta, para analisar as situações, nas quais a variável dependente foi influenciada significativamente pela interação de dois fatores.

O processamento dos dados amostrais foi feito por meio do *software* Statistica da StatSoft. Para garantir um grau de confiança de 95% de assertividade à qualidade das respostas, a análise dos dados e interpretação dos resultados foi feita sobre os fatores que apresentaram nível de significância menor ou igual a 5%.

## 4 | RESULTADOS E ANÁLISES

### 4.1 O Planejamento fatorial com dois níveis de observação não balanceados

A resposta foi tratada por meio de uma estrutura de planejamento fatorial operando em dois níveis não balanceados. Primeiramente, foram executados os cálculos dos efeitos sobre os fatores, os coeficientes de variação, os cálculos dos erros experimentais, os testes t e os testes de significância. Conforme demonstrado no Quadro 05.

Factor	<i>Effect Estimates; Var.:média Y; R-sqr=,70876; Adj:,58134 - 6 factors at two levels; MS Residual=1,235361 DV: média Y</i>									
	<i>(Effect)</i>	<i>(Std.Err).</i>	t(48)	p	-95, %	+95, %	Coeff.	Std.Err.	-95, %	+95, %
Mean/ Interc.	6,09344	0,178885	34,06348	0,000000	5,73376	6,453108	6,093437	0,178885	5,73376	6,453108
(1)A)	1,76333	0,358028	4,92510	0,000010	1,04346	2,483190	0,881663	0,179014	0,52173	1,241595
(2)B)	0,67264	0,396501	1,69645	0,096278	-0,12457	1,469862	0,336322	0,198250	-0,06229	0,734931

(3)C)	-0,00129	0,352155	-0,00365	0,997099	-0,70934	0,706767	-0,000643	0,176077	-0,35467	0,353384
(4)D)	0,54819	0,390733	1,40298	0,167059	-0,23743	1,333812	0,274095	0,195367	-0,11872	0,666906
(5)F)	0,75236	0,393723	1,91090	0,062000	-0,03927	1,543995	0,376181	0,196861	-0,01963	0,771998
(6)E)	0,21575	0,372393	0,57936	0,565054	-0,53300	0,964496	0,107875	0,186196	-0,26650	0,482248
1 by 2	-0,32644	0,337847	-0,96623	0,338775	-1,00572	0,352851	-0,163218	0,168924	-0,50286	0,176425
1 by 3	-0,13928	0,337382	-0,41282	0,681577	-0,81763	0,539074	-0,069639	0,168691	-0,40882	0,269537
1 by 4	-0,31459	0,360878	-0,87175	0,387686	-1,04019	0,411000	-0,157297	0,180439	-0,52009	0,205500
1 by 5	-0,19637	0,351972	-0,55791	0,579500	-0,90405	0,511319	-0,098184	0,175986	-0,45203	0,255659
1 by 6	0,28955	0,359004	0,80653	0,423917	-0,43228	1,011372	0,144773	0,179502	-0,21614	0,505686
2 by 3	0,42611	0,443741	0,96026	0,341735	-0,46609	1,318309	0,213054	0,221871	-0,23305	0,659155
2 by 4	-0,09588	0,428172	-0,22394	0,823758	-0,95678	0,765015	-0,047941	0,214086	-0,47839	0,382508
2 by 5	0,37519	0,403048	0,93087	0,356579	-0,43520	1,185567	0,187593	0,201524	-0,21760	0,592784
2 by 6	0,01679	0,413788	0,04058	0,967801	-0,81519	0,848766	0,008395	0,206894	-0,40759	0,424383
3 by 4	0,72723	0,388823	1,87033	0,067542	-0,05455	1,509010	0,363614	0,194411	-0,02728	0,754505
3 by 5	-1,29707	0,403496	-3,21459	0,002338	-2,10836	-0,485790	-0,648537	0,201748	-1,05418	-0,242895
3 by 6	-0,37930	0,409620	-0,92599	0,359083	-1,20290	0,444291	-0,189652	0,204810	-0,60145	0,222146
4 by 5	-0,90235	0,435328	-2,07279	0,043584	-1,77763	-0,027060	-0,451173	0,217664	-0,88882	-0,013530
4 by 6	0,12311	0,365420	0,33691	0,737652	-0,61161	0,857840	0,061557	0,182710	-0,30581	0,428920
5 by 6	1,05219	0,439968	2,39151	0,020746	0,16757	1,936803	0,526094	0,219984	0,08379	0,968401

Quadro 05 - Cálculo e testes estatísticos dos fatores selecionados para a média das respostas

Nesta pesquisa, o nível de confiança estatístico adotado foi de 95%. Na prática, isso implica que todos os fatores que apresentaram valores de P iguais ou menores do que 0,05 foram considerados significantes para a média da resposta.

Neste caso, os fatores significantes foram:

- Fator A = mensuração da inovação (efeito principal).
- Fator C = pesquisa sistemáticas de ideias para novos produtos com Fator F - Inteligência Competitiva (efeito de interação);
- Fator D = difusão do conhecimento na empresa com Fator F - Inteligência Competitiva (efeito de interação);
- Fator E = inovação aberta com Fator F - Inteligência Competitiva (efeito de interação).

Para avaliar a qualidade do ajuste do modelo e para auxiliar nas análises dos testes da significância dos efeitos, utilizou-se a análise de variância (ANOVA), conforme Quadro 05.

Onde:

- **df** (graus de liberdade) = nº de níveis de observação – 1;
- **Seq SS** (soma dos quadrados dos fatores) =  $2(M_{x_1} - Y)^2 + 2(M_{x_2} - Y)^2$ ;
- **Adj SS** = Seq SS / DF;
- **Adj MS** = Adj SS/ Erro residual;
- **F** = Adj SS/ Adj MS;
- **P** = nível de significância dos fatores sobre a resposta.

Factor	ANOVA; Var.:média Y; R-sqr=,70876; Adj:,.58134 - 6 factors at two levels; MS Residual=1,235361 DV: média Y				
	SS	df	MS	F	P
(1)A)	29,9657	1	29,96572	24,25666	0,000010
(2)B)	3,5553	1	3,55530	2,87794	0,096278
(3)C)	0,0000	1	0,00002	0,00001	0,997099
(4)D)	2,4316	1	2,43162	1,96835	0,167059
(5)F)	4,5109	1	4,51095	3,65152	0,062000
(6)E)	0,4147	1	0,41466	0,33566	0,565054
1 by 2	1,1533	1	1,15332	0,93359	0,338775
1 by 3	0,2105	1	0,21053	0,17042	0,681577
1 by 4	0,9388	1	0,93881	0,75994	0,387686
1 by 5	0,3845	1	0,38452	0,31126	0,579500
1 by 6	0,8036	1	0,80359	0,65049	0,423917
2 by 3	1,1391	1	1,13913	0,92210	0,341735
2 by 4	0,0619	1	0,06195	0,05015	0,823758
2 by 5	1,0705	1	1,07046	0,86652	0,356579
2 by 6	0,0020	1	0,00203	0,00165	0,967801
3 by 4	4,3215	1	4,32148	3,49815	0,067542
3 by 5	12,7657	1	12,76567	10,33356	0,002338
3 by 6	1,0593	1	1,05927	0,85746	0,359083
4 by 5	5,3077	1	5,30770	4,29647	0,043584
4 by 6	0,1402	1	0,14023	0,11351	0,737652
5 by 6	7,0654	1	7,06543	5,71932	0,020746
Error	59,2973	48	1,23536		
Total SS	203,6023	69			

Quadro 05 – Análise de Variância (ANOVA)

A seguir apresentam-se os gráficos de superfície de resposta, utilizados para auxiliar na análise das situações, nas quais a variável dependente mostrou-se influenciada significativamente pela interação de dois fatores.

Os resultados obtidos para a interação entre os fatores: C = pesquisa sistemática de ideias para novos produtos (à direita no gráfico) e F = inteligência competitiva (à esquerda no gráfico) são mostrados na Figura 02.

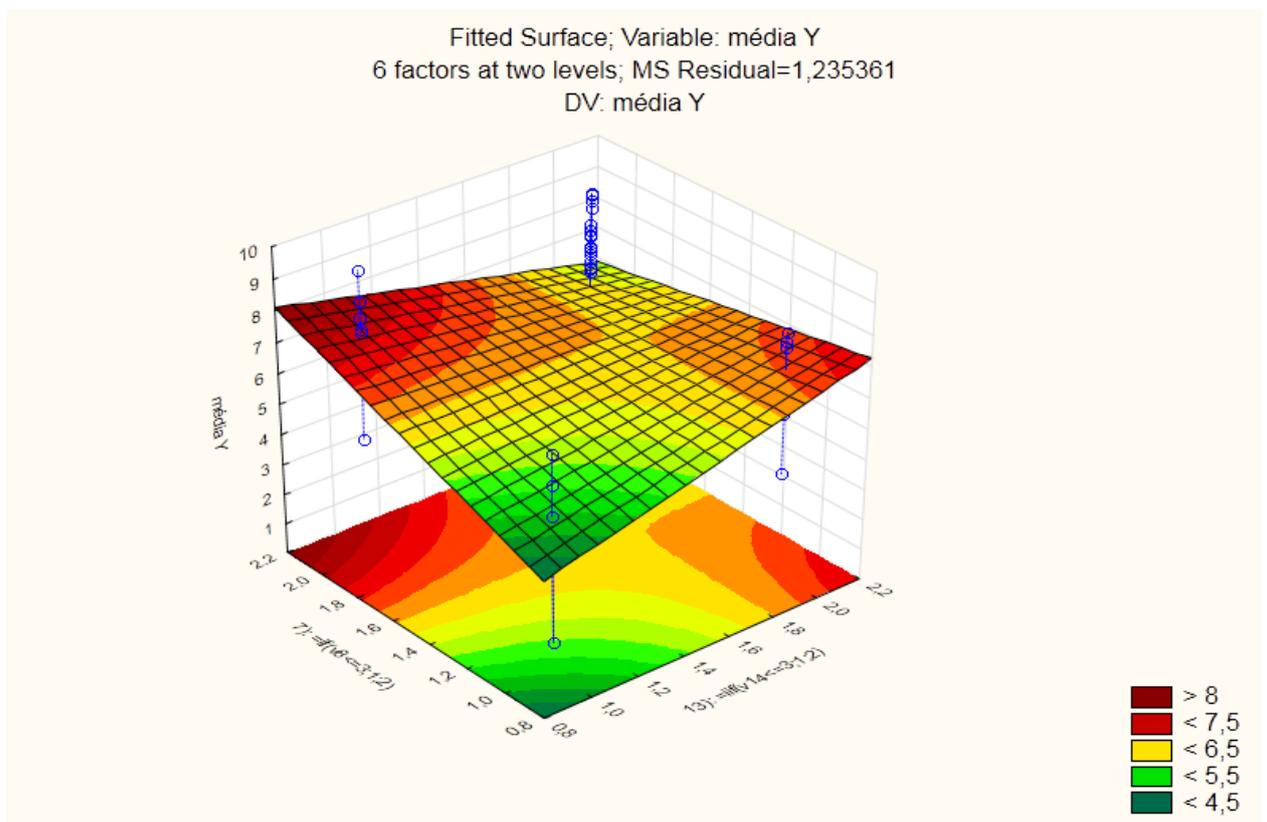


Figura 02 - Análise de superfície de resposta (fatores: C = pesquisa sistemática de ideias para novos produtos; F = inteligência competitiva)

A Figura 02 mostra o ajuste dos níveis de observação dos fatores para a maximização da resposta, a partir do efeito de interação dos fatores: C = pesquisas sistemáticas de ideias para novos produtos e F = inteligência competitiva. Sendo que o ajuste dos níveis de observação deve ser em alto (2) = aplicar IC na empresa e baixo (1) = não fazer pesquisa sistemática de ideias para novos produtos.

Em outras palavras, para que as capacidades de acesso às fontes externas de tecnologias sejam maximizadas e nas situações nas quais as empresas estudadas aplicam os conceitos de IC, não devem, consecutivamente, realizar pesquisas sistemáticas de ideias para novos produtos.

Uma hipótese para corroborar esta comprovação é que ao aplicar a I.C. as empresas passam a criar condições para maximizar a sua capacidade de acesso às inovações tecnológicas, a partir da identificação de novas oportunidades de negócios, os quais podem estar além do desenvolvimento de novos produtos, ou seja, podem estar na incorporação de novas tecnologias oriundas de fontes externas, maneiras de marketing, de prestação dos serviços, de operacionalização de processos ou até, da reconfiguração do próprio modelo de negócio.

Os resultados obtidos para a interação entre os fatores: D = difusão do conhecimento na empresa (à direita no gráfico) e F = inteligência competitiva (à esquerda no gráfico) são mostrados na Figura 03.



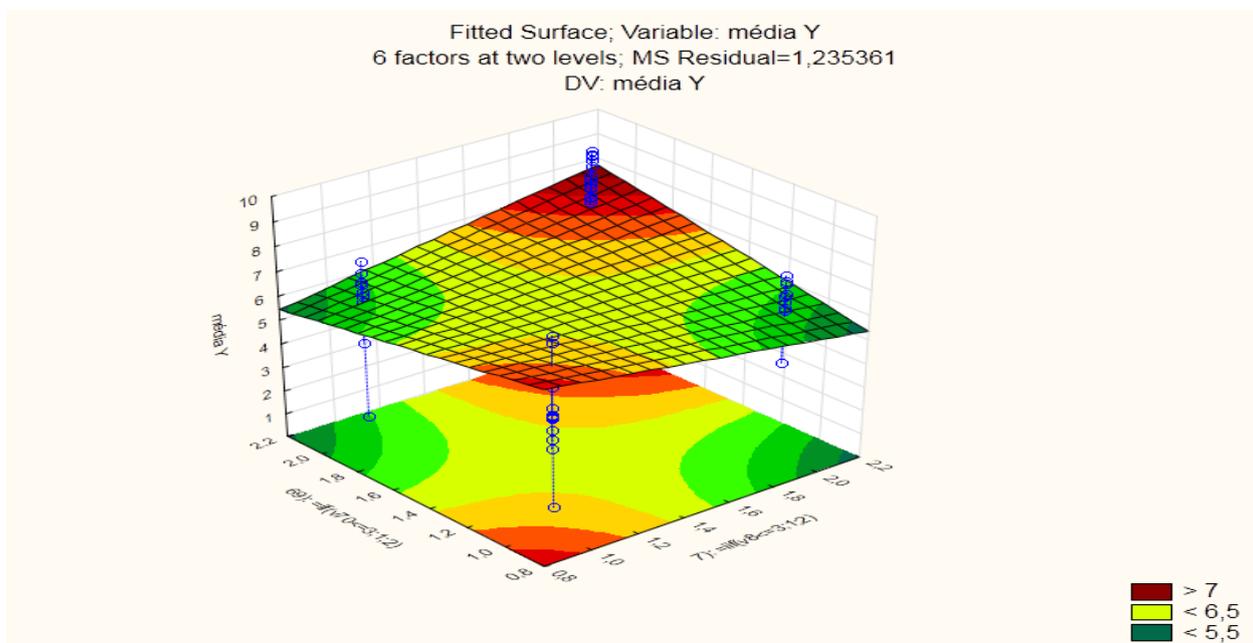


Figura 04 - Análise de superfície de resposta (fatores: E = inovação aberta; F = inteligência competitiva)

A Figura 04 mostra o ajuste dos níveis de observação dos fatores para a maximização da resposta, a partir do efeito de interação dos fatores: E = inovação aberta e F = inteligência competitiva. Sendo que o ajuste dos níveis de observação deve ser em alto (2) = aplicar inovação aberta na empresa e alto (2) = aplicar IC na empresa.

Apresenta-se, portanto, uma confirmação de que a I.C. e a Inovação Aberta são fundamentos que se suplementam e se complementam. Os sistemas de inteligência competitiva devem sustentar os esforços em direção à expansão do domínio tecnológico das empresas. A ICT é uma forma de acessar inovação tecnológica e dar apoio à inovação aberta, a partir da prospecção, coleta, formatação e difusão de conhecimento de fontes externas.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o acesso a inovação tecnológica é preciso que a empresa conheça suas capacidades, recursos e competência, o seu “*footprint*” tecnológico, ou seja, precisa ter aptidão para absorver tecnologias e inovações desenvolvidas externamente a empresa.

O desenho e os resultados deste estudo permitiram contribuições ao avanço da área de conhecimento pelo menos de duas formas: pela proposta metodológica utilizada e pelos resultados.

Os resultados obtidos atenderam às propostas metodológicas e científicas da pesquisa, pois, analisou-se a influência e significância da Inteligência Competitiva (IC) sobre a capacidade das empresas de acessarem inovações tecnológicas em fontes externas de conhecimento, mostrando os fatores significantes para a capacidade

empresarial de acesso à inovação tecnológica. Assim, houve uma possibilidade de ajustes para a maximização da resposta.

Em outras palavras, os resultados evidenciaram a importância e a significância da IC no processo de acesso à inovação tecnológica, tanto como um fator condicional e complementar a outros fatores de competitividade, como um fator de sobreposição. Porque em alguns casos, os resultados mostraram que se as empresas aumentassem suas estruturas em inteligência competitiva, os esforços sobre outros fatores seriam desnecessários.

A sobreposição da inteligência competitiva sobre alguns fatores isolados é aceitável, pois, a mesma integra e sistematiza os processos determinados pelas variáveis sobrepostas.

Isoladamente (efeito principal), somente a mensuração da inovação apresentou-se como uma variável significativa para a capacidade de acesso à inovação tecnológica, confirmando a importância deste fator para gestão da inovação e, portanto, na composição do perfil das empresas inovadoras.

Entre os fatores analisados; somente a interação da inteligência competitiva e da inovação aberta, não apresentou uma melhor combinação em níveis de observação opostos, ou seja, neste caso, para a maximização a resposta, o ajuste indicou o nível alto (2) para esses dois fatores. Esse resultado reitera e valida à hipótese da inferência da IC e da inovação aberta no processo de acesso à inovação tecnológica,

Na prática, as empresas devem adotar em sua gestão da inovação os conceitos e práticas dos sistemas de inteligência competitiva e inovação aberta, assim como implantar e executar as variáveis condicionantes: com apoio às novas ideias, exploração cognitiva interna e externa, mensuração da inovação e compartilhamento da inovação na organização.

## REFERÊNCIAS

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S. BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos pesquisas e desenvolvimento na ciência e na indústria**. Campinas: Unicamp, 2010.

CASTELSS, P. E. De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva em las empresas, 2001. Disponível em: [http://www.uoc.edu/web/esp/aruoc/uoc/escorsa0202/escorsa0202\\_imp.html](http://www.uoc.edu/web/esp/aruoc/uoc/escorsa0202/escorsa0202_imp.html). Acesso em 20 de jul. 2010.

CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 44, n. 3, p.35-41, 2003.

\_\_\_\_\_. Why companies should have open business models. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 48, n. 2, p.22-28, 2007.

\_\_\_\_\_. Open business **models: how to thrive in the new innovation landscape**. Boston, MA: Harvard Business School Press: 2006.

\_\_\_\_\_. O papel da universidade no modelo de inovação aberta. **Jornal da**

**Unicamp, Universidade Estadual de Campinas.** 23-29 de junho de 2008.

DAVILA, T., ESPTEIN, M. J. SHELTON, R. La innovación que si funciona: cómo gestionarla, medirla y obtener beneficio real de ella. Editora Deusto, 2006. 324 p.

FONTÃO, H. Gestão da Inovação Aberta: Mitigação do Risco no Processo de Acesso à Inovação. São Paulo: UNINOVE, 2012. 230 p. Tese (Doutorado) – Programa de Mestrado e Doutorado em Administração (PMDA), **Universidade Nove de Julho**, São Paulo, 2012.

McCARTY, F.; ROMERO, E.; IZQUIERDO, D.; SALAS, R.; LAYRISSE, I. El sistema de inteligencia tecnologica da PDVSA, *Vision Tecnológica*, n.1, p. 67-74, 1995.

RIBEIRO, J. L.; CATEN, C. **Projeto de experimentos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2003.

RODRIGUES, L. C. Business inteligente: the management information system next step. In: *Internacional Conference on management information systems*, 1. Incorporating GIS. Wessex Institute of Technology, **Proceedings...** Halkidiki, Gréciaq. P. 269-278, 2002.

RODRIGUES, L. C; RICCARDI, R.. **Inteligência competitiva: nos negócios e organizações**. São Paulo: editora Unicorpore, 2007.

SANTOS, J.; DOZ, Y.; WILLIAMSON P. Ys your innovation process global? **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, vol. 45. n.4, p.31-37, 2004.

\_\_\_\_\_. **O desafio metanacional: como as empresas podem vencer na economia do Conhecimento**. 1 edição. Lisboa: Editora Monitor, 2006. 256 p.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Editora Bookman, 2008. 600 p.

## O MÉTODO DE TAGUCHI PARA TOMADA DE DECISÃO ASSERTIVA E PROBABILÍSTICA EM AQUISIÇÕES NO MERCADO DE AÇÕES <sup>1</sup>

### **Anderson Cleber de Jesus Lemes**

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Faculdade de Tecnologia Professor Waldomiro May. Cruzeiro – SP.

### **Henio Fontão**

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações. Lisboa - Portugal.

### **Eloisa de Moura Lopes**

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba – SP.

**RESUMO:** Esta pesquisa centrou-se no estudo do Mercado de Ações. O objetivo foi o de identificar fatores significantes para maximização dos preços das ações. Utilizou-se o método de *Taguchi* (estatístico/ inferencial) para identificar a influência de certos fatores na variação de preços das ações. As variáveis estudadas e seus respectivos níveis de controle foram, entre outras: a tendência gráfica do Ibovespa (alta ou baixa); o volume

de negociação (acima ou abaixo da média); a expectativa de lucro (otimista ou pessimista) e a tendência gráfica da ação (alta ou baixa). Em uma situação observacional, foram analisadas as influências desses fatores sobre uma variável dependente, ou seja, preço das ações. A população consistiu em 63 empresas listadas na Ibovespa e os dados foram coletados em fontes secundárias, via *internet: home broker, fundamentus*, entre outros sites especializados. Os principais resultados, a partir dos testes de significância apresentaram o melhor ajuste para a maximização dos preços das ações, sendo o cenário ideal: tendência gráfica do Ibovespa em alta; lucros das empresas em crescimento; volume de negociação acima da média; expectativa de lucro otimista e tendência gráfica da ação em alta. Em relação às considerações finais, primeiramente, pôde-se confirmar a possibilidade de introdução do método de *Taguchi*, aplicado, pioneiramente nessa área. Além disso, as empresas apresentam diferentes padrões, o que se justifica pelas suas respectivas particularidades, tais como: diferentes ramos de atividade e níveis de sensibilidade aos ciclos econômicos. O mercado de ações é cíclico e dinâmico e, portanto, uma pesquisa aplicada, ampliando o arcabouço de fatores estudados, em empresas do mesmo segmento de mercado,

1. O MÉTODO DE TAGUCHI PARA TOMADA DE DECISÃO ASSERTIVA E PROBABILÍSTICA EM AQUISIÇÕES NO MERCADO DE AÇÕES. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 02, p. 65-82, 2018.

pode aumentar as chances de chegar a conclusões mais assertivas e probabilísticas. **PALAVRAS-CHAVE:** Mercado de Ações. Variações de Preços das Ações. *Método de Taguchi*.

## 1 | INTRODUÇÃO

No desenvolvimento da economia brasileira, observada ao longo da história, nota-se a grande evolução quanto à legislação normativa que rege as diversas diretrizes de atuação. Esse procedimento levou à necessidade de uma evolução de novas práticas governamentais. As diversas mudanças e inclusões de leis, que protegem os investidores, minimizando o risco do investimento e até incentivos fiscais foram implantados para tornar essa modalidade de investimento mais atrativa (COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS, 2012).

Dentre as mudanças ocorridas na evolução dos mercados, duas foram de grande relevância para o desenvolvimento do mercado de capitais. Primeiramente, a criação do Novo Mercado, o qual deve agregar valor à empresa listada nele, pois esse sistema serve para fiscalizar as empresas, tornar público todos os fatos relevantes, decisões e resultados das empresas, garantindo total transparência aos acionistas, o que na análise do investimento garante a qualidade da informação. Já, a segunda mudança foi a criação e implantação do sistema *home broker*, o qual deu fim ao pregão viva voz (SILVA, 2012).

No sistema *home broker* existe uma diversidade de ferramentas de auxílio à tomada de decisão que podem ser acessadas de qualquer lugar do mundo, facilitando as negociações por qualquer pessoa que esteja cadastrada a uma corretora e tenha acesso a internet. Este novo sistema vem atraindo investidores que podem negociar com maior comodidade rapidez e segurança. Esse sistema, em questão de segundos, se comunica com a central do órgão regulamentador do mercado (BLANCO).

Fazendo-se uma avaliação do crescimento dos investidores individuais, após o ano de 2000, quando se deu início ao sistema *home broker*; ao final de 2001, haviam atraído 6.763 novos investidores; em 2002, esse número aumentou para 9.928; e em janeiro de 2003, já atingiam o número de 11.030 novos investidores. O presidente da Bovespa Edmir Pinto divulgou a meta de atingir cinco milhões de pessoas físicas no mercado até o ano de 2018, o que comparado aos números publicados pela Bovespa em setembro de 2012, ainda necessitará de um crescimento de mais de 130%, frente aos mais de dois milhões de investidores pessoas físicas regularizados naquele período (PINTO, 2008).

Com a facilidade de operar via *Home Broker*, empreendedores viram uma oportunidade de negócio, na qual surgiram novas corretoras e uma gama variada de produtos passaram a ser desenvolvidos e oferecidos para esse nicho de mercado, incluindo cursos para formação de profissionais da área, ensinando técnicas para operar no mercado. Com grandes expectativas apontando um crescimento do número de investidores (pessoas físicas) no mercado de ações, torna-se mais valioso os

esforços empregados no presente estudo, complementando os já existentes para entender como estes investidores se comportam frente aos diversos caminhos para se obter lucros.

Esta pesquisa se justifica com a necessidade de aprofundar o conhecimento no mercado de ações, a partir da hipótese alternativa de que determinados eventos que ocorrem no cenário macro e microeconômico influenciam significativamente no preço das ações.

No momento em que o investidor, de forma racional conhece os fundamentos do investimento e decide comprar ações de uma determinada empresa, subentende-se que ele tenha avaliado essa empresa e constatado que ela está sendo subvalorizada pelo mercado e, que seu preço irá se ajustar ao real valor da empresa. Pois, por meio dessa estratégia de investimento pode-se obter vantagens econômicas, vendendo as ações por um preço acima do valor pago na compra. Um investidor, ainda pode comprar um ativo na espera que este mantenha seu valor de mercado ou que ocorra pouca variação no preço, porém, na expectativa de receber parte dos lucros da empresa que são os chamados dividendos, calculando assim o seu retorno sobre o capital empregado com base em pagamentos futuros.

Da mesma forma, este pode identificar o momento para vender uma ação, quando ela está sobre valorizada ou que seus dividendos não lhe oferece uma taxa mínima de atratividade sobre o capital investido (Gitman, 2001b).

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi o de identificar fatores significantes para maximização dos preços das ações, por meio do método Taguchi, tal como ferramenta para tomada de decisão de compra, inovadora nessa área.

## **2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **O Mercado Brasileiro de Ações: tipos de análises**

Assim, como em finanças corporativas se calcula a liquidez de uma empresa, definida por ser a capacidade de tempo, que a empresa tem para captar dinheiro e saldar suas dívidas, utilizando seus ativos. No mercado de ações, a liquidez de uma ação é definida pela facilidade de transformar uma ação em dinheiro, vendendo esta ao mercado a qualquer momento. Fator este, importante para os investidores e para as empresas de capital aberto. A liquidez pode tornar o investimento mais atraente em curto prazo, pois, caso o investimento se torne desinteressante ao investidor ou este precise do dinheiro para outro fim, ele terá facilidade para sair do investimento e receber seu dinheiro (GITMAN, 2001b).

O gráfico da Figura 1 (período de 2000 até 2008), mostra um grande crescimento quanto ao volume de negociações feitas na Bovespa. O volume é a representação da quantidade de negociações feitas no período, em volume de moeda ou número de negócios.

No ano de 2011, o volume continuou crescendo, confirmando a tendência de alta, apesar das oscilações durante o período. Essas oscilações podem ser evidenciadas pela afirmação de Piazza (2009). Esse autor fala sobre o comportamento dos investidores. Muitos deles entram na bolsa no momento do topo histórico, definido pelo ponto mais alto que o valor de um índice ou ação chegou, em relação a todos os períodos anteriores.

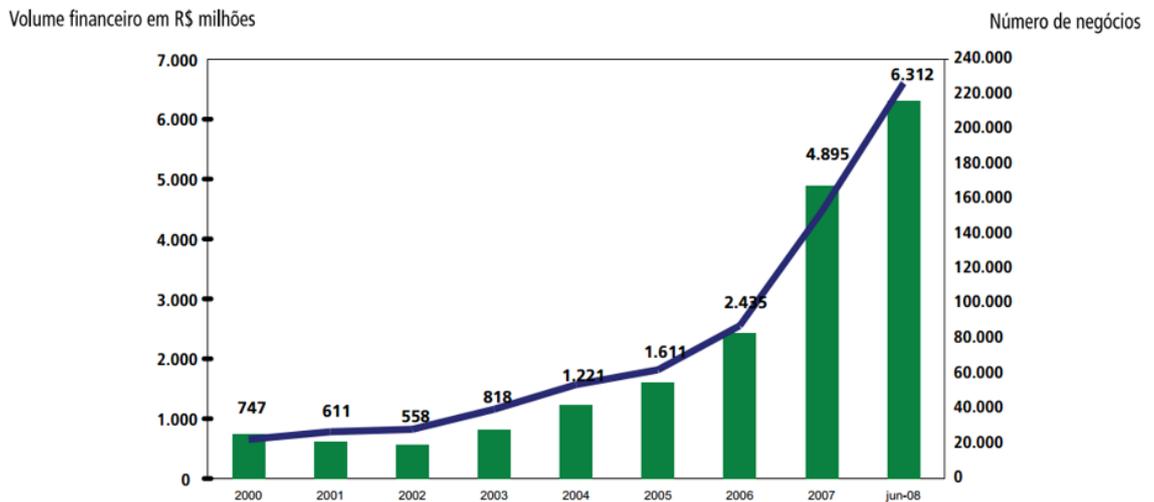


Figura 1 - Volume Financeiro x Volume de Negócios.

Fonte: Rocha (2012b).

Na Figura 2, pode ser visto a representação da evolução no número de investidores (pessoas físicas) de 2002 até 2011. Este período foi marcado por fatos relevantes da época, quando, em 2004 houve uma melhora na procura das empresas para abertura de capital; em 2007 um recorde de IPOs (*Initial Public Offering*) e o ano de 2008 marcado pela falência do banco *Lehman Brothers*. Contudo, manteve-se um crescimento até atingir o recorde de investidores em 2010 e, logo após, o momento da crise europeia, todavia, já se apresentava em torno de 600% de crescimento, desde 2002.



Figura 2 - Evolução dos investidores desde 2002.

Atualmente, existe um número per capita muito maior no mercado de ações, que individualmente tomam decisões sobre seus investimentos, a fim de obter lucros, que por consequência, tornam o mercado mais “líquido”. Com participação maior, esses investidores, agora, colaboram fortemente no aumento do volume de negociações.

Estudos foram desenvolvidos para entender a “cabeça do investidor”, como explica Mello (2012), os quais buscam analisar sobre o perfil comum entre os investidores. A grande maioria das pessoas físicas entra na bolsa em busca de ganhos rápidos e grandes, comumente agindo sem conhecimento prévio necessário para encarar os riscos. Essas pessoas agem como se estivessem fazendo jogos de apostas no mercado, elevando-se a níveis de risco que não assumiriam atuando racionalmente. Considera-se que, boa parte dos volumes negociados são volumes de movimentos irracionais e especulativos, chamados de movimento da manada.

Perante a possibilidade de se fazer investimento, se faz necessário analisar a viabilidade e o retorno esperado. Para tanto, analisar as demonstrações financeiras das empresas é fundamental.

Para Padoveze (2012a), as demonstrações financeiras fazem parte da contabilidade tradicional, que se tornou obrigatória no Brasil para todas as sociedades por ações, e se estendeu para as outras sociedades, criando-se padrões internacionais de demonstrações contábeis, onde se chegou a um nivelamento das informações financeiras das organizações.

Gitman (2001a), afirma que as análises de demonstrações financeiras podem ser feitas de duas maneiras: “A Análise *Cross-Sectional*, envolve a comparação de índices financeiros de empresas diferentes em um mesmo ponto no tempo.” O autor ainda relaciona este tipo de análise como um *benchmarking*, e alega que esse tipo de análise se tornou muito popular entre os investidores, os quais buscam identificar desvios na média das empresas do setor.

Por outro lado, “a análise de séries temporais avalia o desempenho ao longo do tempo”. Neste tipo de análise é observado o passado da empresa e comparado com o seu presente, chegando a conclusões a respeito da evolução da empresa, assim como a identificação de sintomas de possíveis problemas na mesma (GITMAN, 2001a).

Padoveze (2010 p. 50), “O ponto de análise mais importante é a necessidade do saldo positivo do fluxo de caixa operacional, uma vez que seu principal formador é o lucro operacional.” Para tanto, o lucro é dos um dos fatores que o investidor deve analisar, pois segundo o autor pelo lucro operacional consegue-se verificar a eficácia da empresa.

Utilizando uma análise fundamentalista, o considerado racional, do ponto de vista da Hipótese do Mercado Eficiente (HME), Gitman (2001a) também destaca a importância de se analisar o índice P/L (preço por ação/lucro por ação) de uma empresa. Segundo esse autor o P/L consiste em dividir o preço de fechamento da ação, pelo lucro

anual da empresa. Assim, se pode calcular quanto tempo esta empresa devolveria o capital investido para o acionista, considerando um lucro anual constante. E ainda, com este índice pode-se obter um resultado mensurador, de quanto os acionistas estão dispostos a pagar por cada real de lucro que a empresa gera, chegando a seguinte conclusão, ou seja, que o P/L aumenta, à medida da confiança dos investidores para com a empresa, e se o P/L estiver em queda significa que os investidores estão com baixa expectativa de retorno desta empresa.

Porém, existem inúmeras outras formas de se analisar uma ação, tal como é o caso da análise gráfica, que vem sendo muito utilizada por vários investidores, e essa não se preocupa em olhar os números fundamentalistas e procuram traduzir as formas gráficas em informações assertivas do comportamento futuro do mercado. Já, o modelo de renda variável do mercado de ações desperta o interesse dos investidores, que diante às possibilidades de lucros com o retorno do investimento, defendem a associação às empresas para obter parte do lucro sobre as receitas. Ainda, a especulação, objetivando a variação dos preços das ações, é outra forma utilizada no mercado por investidores.

Para saber em qual empresa investir e qual o momento de se investir, não é possível se contar com a sorte; nesse processo de tomada de decisão podem ser utilizadas várias técnicas que auxiliam o investidor. Dentre as técnicas utilizadas para analisar uma compra ou venda de ação, o mercado segue dois principais caminhos, ou seja, os investidores optam pela análise fundamentalista, ou optam pela análise técnica, podendo ainda encontrar investidores que utilizam as duas, de maneira isolada, mas, complementar (SANTOS. 2012).

Na chamada teoria de Dow, são descritas três tendências gráficas. Estas tendências são definidas de acordo com seu sentido e tempo. Na tendência primária, seu tempo pode durar meses ou até anos, desenhando um canal de alta ou de baixa, dependendo do sentido em que o preço está oscilando. A secundária ou intermediária, são tendências causadas por desvios do preço da ação por períodos menores, podendo durar semanas ou até meses. Por fim, a tendência terciária é tida por um reflexo de pequenas oscilações do preço, em um espaço curto de tempo, levando dias ou semanas, essa última tendência, normalmente, é eliminada pelas correções do mercado que vem em um sentido oposto logo em sequência (KANE; MARCUS; BODIE, 2005).

Segundo Rocha (2012b), a maioria dos investidores prefere a análise gráfica, pois ela permite fazer análises de espaços curtos de tempo, propiciando mais oportunidades do que a análise fundamentalista, que tem como característica análise de períodos maiores. Enquanto a análise gráfica permite analisar cada minuto de negociação; por outro lado, por meio da análise fundamentalista, o período mais curto permitido na análise é de um trimestre, que são os períodos em que as empresas divulgam seus balanços. Rocha (2012b), ainda explica que o fato da maioria das pessoas utilizarem a análise gráfica deve-se a uma característica do mercado brasileiro de ações, isto é,

abarcam uma quantidade grande de jovens.

Além destes indicativos, o volume para Lunz (2013), quando é grande, mostra que há um envolvimento ativo dos investidores, assim como um comprometimento emocional dos acionistas. Porém, se há um baixo volume, isso pode representar um baixo interesse desses elementos. Mas, o autor ressalta que o volume deve ser levado em consideração para uma análise gráfica. O volume de negócios é também um dos principais requisitos para uma ação participar, da composição da carteira teórica do Índice Bovespa. Segundo Bolsa de Valores de São Paulo (2013), as empresas que compõem o índice “devem apresentar participação, em termos de volume, superior a 0,1 % do total.”

Para Fonseca (2009, p. 123) “O índice Bovespa é o mais importante indicador do desempenho das cotações das ações negociadas no mercado brasileiro.”

Segundo Rassier e Hilgert (2012, p. 79), “Os índices de ações servem como referência (*benchmark*) para medir determinado mercado.” Com esses índices pode-se obter uma demonstração da variação de preços do mercado, avaliar desempenho de portfólios e, ainda, utilizá-los como base em negociações de mercado futuro.

Outra hipótese é a possibilidade do investidor calcular o risco-retorno de uma determinada ação. Nessa abordagem o investidor procura saber qual a relação do seu ativo em análise, e saber qual o desvio padrão com a média do mercado, chegando a um coeficiente beta ( $\beta$ ), o qual indicará a volatilidade do papel. Neste caso os papéis que se movimentam a maior que o IBOVESPA são mais arriscados do que aqueles que se movimentam a menor (CAMPOS, WODEWOTZKI e JACOBINI, 2011).

Com uma visão diferente da análise gráfica, em torno de 1925 surgiram os primeiros estudos da análise fundamentalista. Esse método defende o ponto de vista que o preço dos ativos não depende puramente do fator especulativo do mercado. Iniciou, desde então, a ideia da análise de lucros futuros, contradizendo o pensamento da época de que os lucros passados eram suficientes para precificar o ativo. Diversas teorias dentro da análise fundamentalista foram se desenvolvendo para buscar o valor intrínseco da ação. Desde então, já se utilizava comparativos de balanços das empresas, analisando seus resultados e fazendo projeções futuras, para então, descobrir seu verdadeiro potencial de crescimento, partindo destes princípios para precificar uma ação, surgindo as primeiras características da análise fundamentalista (TOSTES, 2007).

Em ambas as análises, subentende-se que o objetivo do investidor é buscar acertar na escolha de um investimento que lhe trará lucros. Alguns investidores fazem também a comparação de quanto a empresa gera de lucro em cima do seu patrimônio líquido. Para Gitman (2001a, p. 142), este tipo de análise é conhecido como ROE (do inglês *Return On Equity*) e, geralmente, quanto maior melhor. Esse autor ainda afirma que para se avaliar a taxa de retorno, deve-se compará-la fazendo uma análise *cross-sectional* e também de séries temporais. Para se calcular o ROE deve-se dividir o lucro líquido pelo patrimônio líquido.

Fazendo uma análise temporal do ROE, segundo Kane, Marcus e Bodie (2005, p. 207), se o ROE estiver em declínio, chega-se à conclusão de que os novos investimentos que a empresa vem fazendo, estão oferecendo um retorno menor, enquadrando esta informação como um aspecto negativo para o investidor, uma vez que este espera que o retorno aumente ou que ao menos permaneça estável.

Analisar o fundamento das empresas é muito importante para o investidor. Pois, em momentos que o mercado faz movimentos de irracionalidade, os números da empresa servirão para justificar sua posição no investimento; aproveitando os movimentos da maioria dos investidores para contrariar o movimento e identificar oportunidades (SANTOS, 2012).

### 3 | MÉTODOS E TÉCNICAS DA PESQUISA

Utilizou-se o método de *Taguchi* (estatístico/ inferencial) para identificar a influência de certos fatores na variação de preços das ações. Na Figura 3 tem-se a representação da estrutura metodológica da pesquisa.

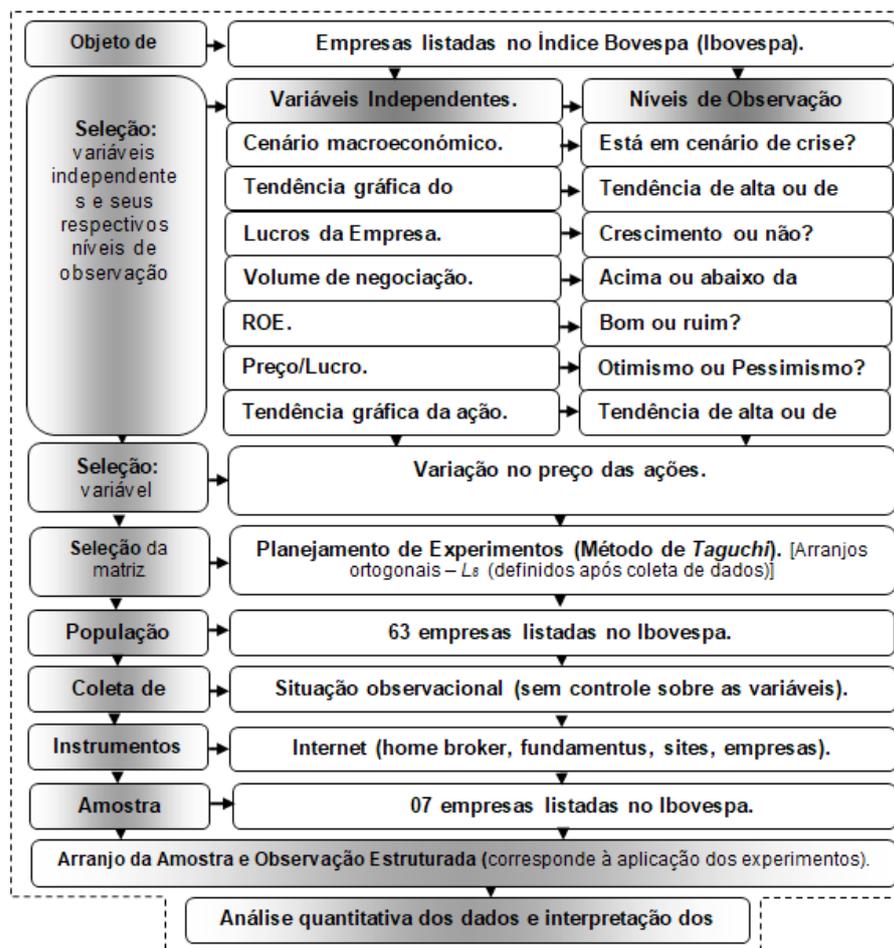


Figura 3 – Representação da estrutura metodológica da pesquisa.

Fonte: Autores.

As variáveis estudadas e seus respectivos níveis de controle foram, entre outras: tendência gráfica do Ibovespa (alta ou baixa); volume de negociação (acima ou abaixo da média); expectativa de lucro (otimista ou pessimista) e tendência gráfica da ação (alta ou baixa). Em uma situação observacional, ou seja, sem controle sobre as variáveis, foram analisadas as inferências destas variáveis sobre uma variável dependente: preço das ações. A população consistiu em 63 empresas listadas no Ibovespa e os dados foram coletados em fontes secundárias, via *internet: home broker, fundamentus* e outros sites especializados.

### 3.1 Seleção das Variáveis Independentes e seus Respectivos Níveis de Observação

Com base no objetivo da pesquisa foram delimitados os fatores estudados, remetendo às principais fontes da variação do preço das ações, tomando como base o comportamento dos investidores, frente aos possíveis elementos relevantes para tomada de decisão. A partir da pesquisa bibliográfica, foram selecionados sete fatores influentes na variação do preço das ações. A Figura 4 mostra as variáveis independentes da pesquisa.

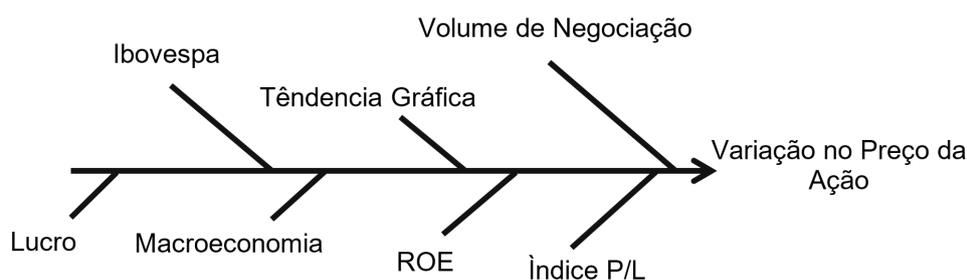


Figura 4 - Fatores que influenciam o preço das ações.

Fonte: autores.

As variáveis independentes foram introduzidas intencionalmente à pesquisa, com o propósito de verificar se as relações entre suas variações e o comportamento de outras variáveis, correspondem àquela condição descrita tal como o objetivo da pesquisa. Neste caso, o foco foi na generalização das respostas, ou seja, os pesquisadores estão interessados na validação ampla das conclusões encontradas.

Essa possibilidade de generalização torna-se, a propósito, a grande vantagem desta abordagem, conferindo um alto grau de credibilidade à pesquisa, que tem o intuito de identificar para quais fatores, os investidores na bolsa de valores do Brasil devem se atentar para negociar uma ação, com base em dados atuais e históricos.

Para as variáveis de influência ou fatores de influência, conforme a situação de cada fator durante o período de análise, estes foram classificados em níveis de observação alto (Nível 1) e baixo (Nível 2), conforme apresentado na teoria de Taguchi (1987).

O Quadro 1 apresenta as variáveis independentes, os critérios descritivos

adotados para determinar os níveis de controle (observação) e os próprios níveis de controle.

	Variáveis Independentes.	Critérios descritivos adotados para determinar os níveis de controle das variáveis independentes.	Níveis de Controle.	
			Baixo (1).	Alto (2).
<b>A</b>	Cenário macroeconômico.	Está em momento de crise?	Sim.	Não.
<b>B</b>	Tendência gráfica Ibovespa.	Tendência de alta?	Sim.	Não.
<b>C</b>	Lucro da empresa.	Estão crescendo?	Sim.	Não.
<b>D</b>	Volume de negócio.	Está acima da média?	Sim.	Não.
<b>E</b>	ROI.	É bom?	Sim.	Não.
<b>F</b>	Preço/lucro.	P/L apresenta otimismo?	Sim.	Não.
<b>G</b>	Tendência gráfica de ação.	É de alta?	Sim.	Não.

Quadro 1: Variáveis Independentes e Níveis de Controle (Socioeconômicas).

Fonte: autores.

Os níveis de observação serviram para verificar se as respostas são afetadas pela mudança de nível nos fatores (BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2007). Nas técnicas estatísticas que foram usadas para calcular os efeitos dos fatores sobre as médias das respostas, os valores 1 e 2 são inseridos como representantes dos níveis de observação alto e baixo, respectivamente.

### 3.2 Variável Dependente

As variáveis dependentes são aquelas cujo comportamento se quer verificar em função das oscilações das variáveis independentes, ou seja, correspondem àquilo que se deseja obter como resultado. Para Ross (1991); Barros Neto, Scarmínio e Bruns (2007) as respostas representam as variáveis dependentes ou de saída de um sistema que serão alvo de observações em condições específicas e que podem ser ou não influenciadas por modificações provocadas nos fatores.

Nesta pesquisa, a variável dependente (resposta obtida) é a flutuação do preço da ação em análise. Para encontrar a variação do preço correspondente, todos os fatores devem estar em seus respectivos níveis de acordo com a matriz ortogonal de *Taguchi*.

### 3.3 Matriz Experimental: o Método de Taguchi (AO – Arranjos Ortogonais)

Para a composição da matriz experimental, selecionou-se, entre as diversas técnicas de planejamento experimental, o método de *Taguchi*, por meio de suas matrizes ortogonais.

Nos arranjos ortogonais de Taguchi, cada nível de uma coluna combina com os demais níveis das outras colunas, ou seja, realizam-se ensaios em todas as possíveis

combinações.

Segundo Barros Neto; Scarmínio; Bruns (2007), estes tipos de estudos multivariados em planejamentos ortogonais maximizam as chances de sucesso dos pesquisadores, sobretudo, quando comparados a métodos univariados tradicionais. O Quadro 2 foi estabelecido por meio de arranjos ortogonais que, por sua vez, são representados por matrizes fatoriais fracionárias que asseguram uma comparação equivalente e regular dos níveis de qualquer fator ou interação de fatores. Nessas matrizes todas as colunas podem ser avaliadas de forma independente. A interação entre fatores é o efeito sinérgico de dois ou mais fatores num experimento fatorial, onde o efeito de um fator depende de outro fator (ROSS, 1991).

Na prática, a matriz experimental foi selecionada somente após a coleta de dados, pois as circunstâncias temporais desta pesquisa induziam a uma pesquisa sintetizada, uma vez, que a observação e análise sobre a totalidade dos fatores selecionados demandaria um período de tempo não compatível com o disponibilizado para a pesquisa.

Observações	Fatores e Níveis						
	A	B	C	D	E	F	G
01	1	1	1	1	1	1	1
02	1	1	1	2	2	2	2
03	1	2	2	1	1	2	2
04	1	2	2	2	2	1	1
05	2	1	2	1	2	1	2
06	2	1	2	2	1	2	1
07	2	2	1	1	2	2	1
08	2	2	1	2	1	1	2

Quadro 2 – Matriz de Taguchi  $L_8$ .

Fonte: adaptado de Ross (1991); Montgomery (2009) e Barros Neto, Scarmínio, Bruns (2007).

O Quadro 2 mostra uma matriz de *Taguchi*  $L_8$  que apresenta oito experimentos ou observações distintas para sete fatores, níveis de controle ou observação. Essencialmente, a matriz experimental foi utilizada como um modelo referencial para encontrar entre os dados coletados uma parte amostral probabilística.

### 3.4 População e Amostra

Foram utilizadas para as observações, somente as empresas que exibiram comportamentos a partir de uma combinação entre seus fatores/ níveis de observação que apresentaram similaridade aos requisitos especificados pela matriz ortogonal  $L_8$  de Taguchi, ilustrado no Quadro 2.

Conforme as técnicas estatísticas, reduziu-se o universo de pesquisa (população) a uma amostra, sem prejudicar o resultado final. A população desta pesquisa foi composta por 63 empresas que compunham o índice Bovespa no mês de setembro de 2012.

Essa amostra foi dividida por seguimentos seguindo o critério de diversificação recomendado e utilizado pelas corretoras de valores, o que resultou nos seguintes setores: consumo; petróleo e gás; materiais básicos; construtoras e transporte; telefonia; utilidades públicas e financeiro.

Cada um dos setores recebeu uma empresa para representa-lo na pesquisa. A escolha da empresa de cada setor foi feita pelo critério de maior peso no Ibovespa. A empresa que apresentou maior participação no índice, dentre as empresas do setor fez parte da pesquisa, o que resultou na seleção de 7 empresas.

Para não infligir qualquer norma ética ou prejudicar a empresas, o nome destas foi preservado, sendo substituídos por códigos: E1, E2, E3, E4, E5, E6, e E7 e seus respectivos setores. Estas contemplam uma amostra de 11,11% da população.

### 3.5 Coleta de Dados

Devido às circunstâncias desta pesquisa, a forma de coleta de dados que se apresentou mais adequada foi a observacional, que possibilitou que os valores das variáveis fossem observados, sem que nenhuma dessas variáveis estivesse sob o controle do pesquisador.

A coleta de dados, ficou delimitada ao período de janeiro de 2005 a dezembro de 2012, com exceção para casos em que se fez análise de séries temporais, onde o período de 2004 serviu de base para comparação com o ano seguinte. No caso da empresa “E6”, os dados foram coletados a partir de 2008, pois só a partir dessa data a empresa iniciou suas atividades na Bovespa. A Tabela 1 apresenta a fonte e os critérios (períodos) utilizados para coleta de dados secundários.

		Período	Fonte
1	Demonstrativo de Resultados (DRE).	Trimestral.	Fundamentus/Empresa.
2	Retorno Sobre Patrimônio Líquido (ROE).	Anual.	Fundamentus/Empresa.
3	Balanço Patrimonial.	Trimestral.	Bovespa/Empresa.
4	Volume de Negociação.	Mensal.	Apligraf.
5	Situação econômica conjuntural.	Mensal.	Bibliográfica.
6	Tendência gráfica.	Mensal.	Apligraf.
7	Preço dos ativos e sua variação.	Mensal.	Apligraf.

Tabela 1 - Fonte e critério de coleta de dados dos fatores.

Fonte: Autores.

Os dados, 4, 6 e 7 foram sintetizados e retirados da plataforma apligraf, a qual fornece informações fidedignas, tal como as plataformas de outras corretoras. A Figura 5 mostra a plataforma gráfica apligraf e a janela de dados históricos.

Os dados 1, 2 e 3 foram obtidos através do site *Fundamentus*, site da Bovespa e site da própria empresa em análise



Figura 5 - Plataforma Apligraf.

Fonte: MyCap (2013).

Devido à lei da Sociedade Anônima, as empresas listadas na bolsa são obrigadas a divulgar seus balanços contábeis. A Figura 6 mostra a tela da página do site *Fundamentus*, por meio do qual se pode fazer o *download* histórico do demonstrativo contábil das empresas.



Figura 6 - Tela para baixar balanço das empresas

Fonte: Fundamentus (2013).

Já para a análise da situação do fator “cenário macroeconômico”, foi realizada análise com base em pesquisa bibliográfica, com o intuito de identificar se no período selecionado para coleta de dados, o fator estava em crise (nível 1) ou não (nível 2).

Cenário Macroeconomico encontra-se favorável ao crescimento ou apresenta um cenário de crise.																																																											
2005												2006												2007												2008												2009											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gráfico Ibovespa em tendência de alta ou de baixa																																																											
2005												2006												2007												2008												2009											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Lucro Acima ou Abaixo da Média Ano Anterior																																																											
2005												2006												2007												2008												2009											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1,6	3,5	2,7	2,6	2,2	3,9	4,0	3,4	5,1	5,8	4,7	4,4	2,3	4,6	12,4	2,0	3,2																																											
O Gráfico da empresa em análise está em tendência de alta ou de baixa																																																											
2005												2006												2007												2008												2009											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ROE																																																											
2005												2006												2007												2008												2009											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
43,41%												34,35%												35,08%												21,07%																							
Volume de Negociação Acima ou Abaixo da Média Anual																																																											
2005												2006												2007												2008												2009											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
#												#												#												#												#											
O P/L está Apresentando Otimismo ou Pessimismo do Mercado																																																											
2005												2006												2007												2008												2009											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
9,27												9,81												12,19												5,98																							
%																																																											

Figura 7 – Procedimento utilizado para organização dos dados coletados.

Fonte: Autores.

Todos os dados e informações coletados foram organizados em uma tabela, de forma a identificar as linhas da matriz ortogonal de *Taguchi*, as quais correspondem aos experimentos, neste caso, às observações. Conforme mostra a Figura 7, para cada fator identificaram-se o ano, mês e o nível deste no período. Em alguns casos como o fator ROE, foi colocado o valor deste, porém, prevalece a cor da célula, onde a cor verde representa o nível 1 e a cor vermelha o nível 2. Na última linha foram colocados a variação do preço da ação, mês a mês.

#### 4 | RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados amostrais foram processados, seguindo os conceitos e técnicas de *Taguchi* e a lógica de uma matriz  $L_g$ . Portanto, os dados foram tratados de forma quantitativa, por meio de procedimentos estatísticos inferenciais.

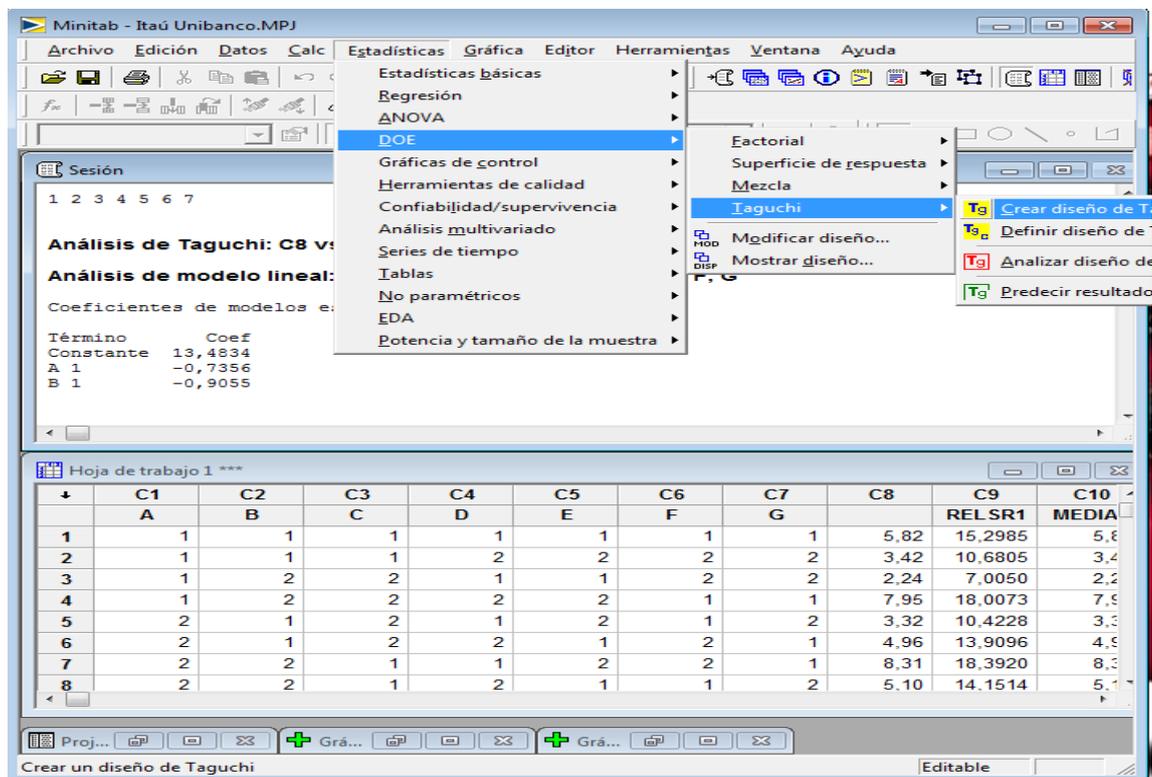


Figura 8 - Tela do minitab.

Fonte: Autores.

Utilizou-se, dentro do grupo paramétricos de testes estatísticos, a análise da variância (ANOVA) para observar se existiram, na distribuição normal das variáveis, diferenças significativas entre as médias e, também, se as variáveis de entrada exerceram significância sobre as variáveis de saída. O processamento dos dados amostrais foi feito por meio do *software* MINITAB versão 15, mostrado na Figura 8.

Segundo Tahara (2012), se os cálculos necessários para se chegar às conclusões estatísticas, fossem feitos manualmente, poderia tornar inviável uma pesquisa, porém hoje podemos contar com os recursos da informática. Dentre esses recursos está o *software* Minitab, que reduz significativamente o tempo de processamento dos dados, que dentre diversas vantagens, pode oferecer as respostas assim como gerar gráficos para a análise das respostas.

Outra funcionalidade do Minitab é a possibilidade de realizar a ANOVA, que é uma ferramenta de decisão estatisticamente formulada, que leva em consideração a variação para detectar quaisquer diferenças de desempenho médio de série de dados que possuam alguma estrutura. A análise da variância de um modelo, inicia-se com a decomposição algébrica dos desvios das respostas observadas em relação à resposta média global (ROSS, 1991; BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2007).

As respostas geradas pelo Minitab 15, foram organizadas em tabelas e gráficos. Na análise contém: tabela com o cálculo dos efeitos dos fatores sobre as médias da resposta, gráfico dos efeitos principais dos fatores sobre as médias da resposta e Análise de Variância (ANOVA) sobre as médias da resposta.

Na Tabela 2 estão as informações da variação (delta) entre o nível 1 e nível 2

de cada fator e, logo na linha abaixo, a classificação dos fatores de acordo com sua influência, sendo o valor 1, o fator que teve a maior influência e o valor 7, o de menor influência dentre os fatores analisados. Na sequência, para realização do ensaio elimina-se pela ordem de classificação o fator de menor influência, para realizar a ANOVA, onde Minitab 15 gera o gráfico de influência dos fatores. O Gráfico 1 mostra a escala em que os fatores influenciaram de acordo com a tabela anterior e, em qual nível cada um dos 6 fatores, teve maior significância.

Após o gráfico, apresenta-se a Tabela 3 com o resultado das observações, eliminando-se o fator de menor influência, este encontra-se sem valores correspondentes. Nesta tabela observa-se a coluna “P”, ou seja, o nível de significância de cada fator, sendo aceitos para o processo estudado, os fatores com nível de confiança entre 95% até 100%, portanto, apenas aqueles que apresentaram valor de “P” menor ou igual a 0,05.

Nível	C. Macroeconômico	Tend. Ibov	Lucro	Tend. da Ação	ROE	Volume	P/L
1	3,168	4,75	5,447	4,152	6,19	6,897	1,995
2	6,362	4,78	4,082	5,377	3,34	2,633	7,535
Delta	3,195	0,03	1,365	1,225	2,85	4,265	5,54
Classificação	3	7	5	6	4	2	1

Tabela 2 – Cálculo dos efeitos dos fatores sobre a média das respostas: empresa (E1).

Fonte: Autores.

O Gráfico 1 mostra, as condições nas quais ocorreram a maximização do preço das ações, ou seja: em período de crise; quando os lucros estiveram acima da média; quando o gráfico da ação estiver em tendência de baixa; quando o ROE for bom; quando houver um volume alto e o mercado estiver pessimista. Esta é a melhor combinação de resposta da E1.

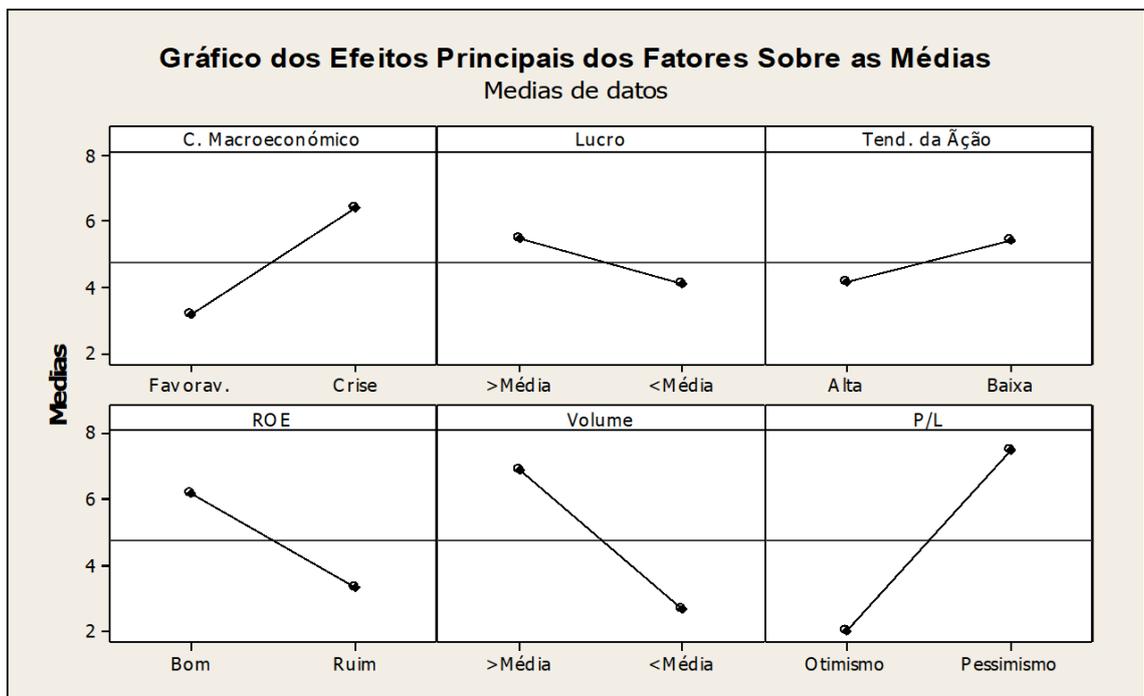


Gráfico 1 - Resultados da E1.

Fonte: Autores.

Na tabela 3, os valores de “P” igual ou menor que 0,05 representam os fatores significantes para a maximização das resposta estudada (variação do preço da ação). No caso da E1, conclui-se que todos os fatores são significantes, cada um em seu respectivo nível, de acordo com o gráfico apresentado. Esta foi a única empresa que apresentou significância de fatores, portanto, as demais não apresentaram níveis de significância satisfatórios para conclusões, com índice de confiança igual ou superior a 95% sobre os resultados.

Para E1, o fator P/L é influente no nível 2 com 99,7% de confiança, sendo o fator de maior confiança para a resposta e o de menor confiança, porém aceitável, é o fator tendência da ação, com 98,4%, quando há tendência de baixa.

Fonte	GL	SC Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
<b>C. Macroeconômico</b>	1	20,416	20,416	20,416	11342,25	0,006
<b>Tend. Ibov</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Lucro</b>	1	3,726	3,7264	3,7264	2070,25	0,014
<b>Tend. Da Ação</b>	1	3,001	3,0013	3,0013	1667,36	0,016
<b>ROE</b>	1	16,245	16,245	16,245	9025	0,007
<b>Volume</b>	1	36,38	36,3804	36,3804	20211,36	0,004
<b>P/L</b>	1	61,383	61,3832	61,3832	34101,78	0,003
<b>Erro Residual</b>	1	0,002	0,0018	0,0018		
<b>Total</b>	7	141,154				

Tabela 3 - Análise de Variância (ANOVA) sobre as médias da resposta para E1.

Fonte: autores.

Os procedimentos estatísticos utilizados para observação das inferências dos fatores sobre a E<sub>1</sub>, também foram aplicados para as análises dos fatores selecionados sobre as demais empresas estudadas (E<sub>2</sub> até E<sub>7</sub>). Com o intuito de sintetizar este

artigo, as demais respostas foram suprimidas do texto. Já, a organização da discussão dos resultados foi estabelecida a partir das evidências observadas no conjunto de todas as respostas estudadas (Quadro 4).

Variável Independente	Empresa/Setor						
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
	Utilidades Públicas.	Financeiro.	Telefonia.	Construção.	Materiais Básicos.	Consumo.	Petróleo.
Cenário Macroeconômico.	0,006 em crise	0,418 em crise	0,092 em crise	0,184 em crise	0,103 em crise	0,154 em crise	0,205 (em crise)
Tendência Ibovespa.	-----	0,177 baixa	0,078 alta	0,218 baixa	0,305 baixa	0,271 alta	-
Lucro.	0,014 em alta	0,251 em alta	-	0,295 em alta	-	0,167 em baixa	0,135 em alta
Tendência da Ação.	0,016 baixa	-	0,073 alta	0,17 baixa	0,479 baixa	0,189 baixa	0,132 baixa
ROE.	0,007 bom	0,218 ruim	0,057 bom	0,185 bom	0,247 ruim	0,265 bom	0,25 bom
Volume.	0,004 acima da média	0,312 acima da média	0,07 acima da média	0,225 acima da média	0,055 (acima da média)	-	0,132 acima da média
P/L.	0,003 pessimismo	0,085 otimismo	0,068 pessimismo	-	0,304 pessimismo	0,449 otimismo	0,106 pessimismo

Quadro 3 - Relação inferencial de significância entre os sete fatores/níveis de observação e as sete empresas estudadas.

Fonte: autores.

Na análise dos dados da E2, embora os fatores tenham influência sobre o preço da ação, nenhum deles apresentou nível de confiança satisfatório nas respostas. Neste caso o fator que se apresentou maior influente, foi novamente o P/L, com 91,5% de confiança, sendo influente no nível 1, já o menos influente foi o cenário macroeconômico 58,2% de confiança.

Para a empresa E3 o fator mais influente passou a ser o volume de negociação, sendo influenciador na resposta quando se encontra no nível 1, acima da média, porém com nível de confiança não satisfatório de 93% de confiança. O que mais se aproximou da resposta foi o ROE com 94,3% de confiança no nível 1. As demais empresas seguem o mesmo raciocínio de análise, encontrando maiores discussões no próximo tópico da pesquisa.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os resultados da pesquisa alguns fatores apresentaram-se mais influentes e alguns sistêmicos, nos resultados, sendo destacados por ficarem em evidência dentre os demais fatores estudados. Aqui os fatores serão analisados buscando suas paridades nas diferentes empresas. Ordem dos fatores por influência.

Conforme Rocha (2012c), o índice P/L é o mais utilizado na análise fundamentalista. Em uma ordem de classificação, dentre as empresas estudadas, este fator aparece

nos resultados como o fator mais influente na variação do preço.

Embora importante para o estudo fundamentalista, dentre os fatores analisados, o lucro isolado teve a menor influência no preço das ações, porém o lucro quando combinado ao preço da ação, (P/L) e ao patrimônio líquido (ROE), ele apresentou maior influência, indicando que os investidores estão mais interessados em como está sendo gerando esse lucro e qual o destino dele.

Apesar de somente uma empresa ter gerado respostas com nível de confiança satisfatório para o método, pode-se considerar que na média de confiança das respostas, o volume apresentou maior confiança nas respostas, com 88,60%.

De acordo com o observado nos gráficos e tabelas de resposta, as empresas tiveram fator sistêmico em níveis 1 e 2. Isso indica que há um senso comum no mercado onde a maioria compartilha da mesma opinião. Para todas as empresas observa-se que o “Volume”, apresentou influência no nível 1, ou seja, para que haja maximização do preço, o volume de negociação deve estar acima da média. Este fato pode se dar pelo fato da demanda ser maior que a oferta, reflexo de maior interesse dos investidores por compra de ações, que conseqüentemente ocasionará um aumento do preço das ações.

Já o fator “Cenário Macroeconômico”, apresentou em todas as empresas, influência no nível 2, sinalizando que um o cenário de crise é um fator sistêmico para maximização do preço das ações. Para Piazza (2009), muitos investidores saem do mercado de ações no momento em que deveriam entrar, pode se dar pelo fato da crise ter um aspecto negativo para a economia e as pessoas em geral. Porém aqui este cenário aparece como uma oportunidade, que pode se dar pelo fato das empresas com administração robusta, se saírem melhor em períodos de crise.

Por uma conspeção genérica, pode-se concluir que devido à crise econômica mundial de 2008, as empresas do setor de utilidades públicas (energia elétrica, gás, natural e água) se tornaram mais voláteis às influências dos fatores (estudados nesta pesquisa) em relação à variação de preço das ações.

Inferiu-se nesta pesquisa que entre os fatores estudados, os fundamentalistas apresentaram maior influência no mercado brasileiro de ações, o que denota maior força racional e menos especulativa dos investidores. Se as corretoras de valores esperam que seus clientes obtenham ganhos operando neste mercado, cabe a elas fornecer em tempo hábil as informações corretas sobre os fatores mais influentes no preço das ações.

No mercado de ações deve predominar o método que atende as expectativas da maioria dos investidores. É como se todos os investidores soubessem que, quando há um cenário de crise, então, tem-se o melhor momento para comprar ações, pois o preço irá aumentar. Todavia, nesses casos, se muitos investidores comprassem ações, a demanda seria maior que a oferta, o que levaria ao aumento do preço, tornando esta afirmação verdadeira, até o ponto em que as pessoas não mais utilizassem esta informação. A metodologia deste trabalho propôs uma visão panorâmica do mercado

de ações, não menosprezando qualquer teoria já existente, podendo ser colocada em estudos futuros, qualquer afirmação que possa ser observada em diferentes níveis de influência, inclusive colocar teorias distintas, fazer interações entre fatores e analisar a eficácia de ambas em um mesmo estudo, fazendo comparativos de seus resultados.

## REFERÊNCIAS

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. Campinas: Unicamp, 2007. 480 p.

BLANCO, S. **A Bolsa para Mulheres: A experiência de um clube de investimento em ações**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008. 154 p.

BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. Bovespa. Conselho de Supervisão Bsm. **O que é o Ibovespa**. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/IBovespa.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2013.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Projeto de Modelagem Matemática: Projeto 1: A Estatística, o Mercado de Capitais e a Responsabilidade Social**. In: \_\_\_\_\_. Educação Estatística: Teoria e Prática em Ambientes de Modelagem Matemática. São Paulo: Autêntica, 2011. Cap. 3, p. 65-124. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Portal do Investidor**. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/menu/investidor/portais/investidor.html>> Acesso em: 10 de outubro de 2012.

FONSECA, J. W. F. **O Mercado Acionário e a Bolsa de Valores: Os índices de Bolsa de Valores: o que são e quais os principais índices**. In: FONSECA, José Wladimir Freitas da. Mercado de Capitais. Curitiba: Iesde, 2009. Cap. 6, p. 111-130.

FUNDAMENTUS. **Invista Consciente**. Disponível em: <<http://www.fundamentus.com.br/>>. Acesso em: 03 jan. 2013.

GITMAN, L. J. **Análise de Demonstrações Financeiras**. In: Lawrence J. Gitman, Autor. Princípios da Administração Financeira Essencial. Tradução de Jorge Ritter. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001a. Tradução de: Principles of Managerial Finance: Brief. p.128-159.

\_\_\_\_\_. **Risco e Retorno**. In: Lawrence J. Gitman, Autor. Princípios da Administração Financeira Essencial. Tradução de Jorge Ritter. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001b. Tradução de: Principles of Managerial Finance: Brief. p.234-361.

KANE, A.; MARCUS, A.; BODIE, Z. In: Alex Kane; Marcus Alan; Zvi Bodie, Autores. **Fundamentos de Investimentos**. Tradução de Artimed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2005. Tradução de Essentials of Investments. p. 432-456.

LUNZ, R. A. M. **Curso de Análise Técnica de Ações**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABmoYAD/curso-analise-tecnica-acoas>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

MELLO, V. R. **A cabeça do Investidor**. 2012 Palestra realizada no evento Expomoney, realizado no Transamérica Expo Center, Av. Dr. Mario Villas Boas Rodrigues, São Paulo, em 22 set. 2012.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

MYCAP. **Plataforma Apligraf Home Broker**. Disponível em: <[www.mycap.com.br](http://www.mycap.com.br)>. Acesso em: 05 jan. 2013.

- PADOVEZE, C. L. **Contabilidade Gerencial**. Porto Alegre: IESDE, 2010. 376 p.
- \_\_\_\_\_, **Contabilidade Gerencial**, Introdução à Contabilidade Gerencial. In: Contabilidade Gerencial. Curitiba. Editora IESDE, 2012. p. 11-36.
- PIAZZA, M. C., **Bem Vindo à Bolsa de Valores**. 8 ed. São Paulo: Editora Novo Conceito, 2009, 200 p.
- PINTO, E. **Bovespa revisa meta de 5 milhões de investidores para 2018**. Disponível em: <[http://economia.terra.com.br/noticias/noticia.aspx?idNoticia=201108101329RTR\\_1312981933nE5E7GK022](http://economia.terra.com.br/noticias/noticia.aspx?idNoticia=201108101329RTR_1312981933nE5E7GK022)>, 2008. Acesso em: 20 set. 2012.
- RASSIER, L. H.; HILGERT, S. P. **Formação de Preço das Ações, Home Broker e Risco**: Índices de Ações. In: \_\_\_\_\_. Aprenda a Investir na Bolsa de Valores. Curitiba: IESDE, 2012. Cap. 4, p. 63-84.
- ROCHA, A. **Dicas Sobre o Múltiplo P/L**. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/valor-investe/o-estrategista/2656952/dicas-sobre-o-multiplo-pl>>. Acesso em: 13 maio 2012a.
- \_\_\_\_\_, **Por que o Investidor Pessoa Física Prefere a Análise Gráfica?** Disponível em: <<http://www.valor.com.br/valor-investe/o-estrategista/2517926/por-que-o-investidor-pessoa-fisica-prefere-analise-grafica>> acesso em 29 ago. 2012b.
- \_\_\_\_\_. **Acionista Pessoa Física o Menor Abandonado**. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/valor-investe/o-estrategista/2628796/acionista-pessoa-fisica-o-maior-abandonado>>, André Rocha. Acionista pessoa física, o maior abandonado> acesso em: 10 set. 2012c.
- ROSS, P. J. **Aplicações das técnicas Taguchi na engenharia da qualidade**: função perda, projeto de experimento ortogonal, projeto por parâmetros e por tolerâncias. Tradução: Regina Cláudia Loverri. Revisão técnica: José Castro Waeny. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. 333 p.
- SANTOS, R. L. **Guia de Investimentos em Bolsa de Valores**: Conheça algumas das principais estratégias de aplicação em ações e escolha as que mais combinam com você. Revista Capital Aberto, São Paulo, vol. 5, nº 36, p. 5, 2012.
- SILVA, A. S. **Investidor Individual**: Quem é ele afinal? Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Pdf/RevistaCapitalAberto11.pdf>> acesso em 13 out. 2012.
- TAGUCHI, G. **System of experimental design**: engineering methods to optimize quality and minimize Costs. White Plains. New York: UNIPUB/Kraus International Publications, 1987.
- TAHARA, S. **Planejamento de Experimentos (DOE)**. USP - NUMA. Disponível em: <<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/9417>>. Acesso em: 25 mar. 2012.
- TOSTES, F. P. **Teoria de Finanças e Risco**: Período Clássico. In: Fernando P. Tostes. Gestão de Risco de Mercado: Metodologias Financeira e Contábil. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007, p.19-37.

## A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE DADOS PARA A MAXIMIZAÇÃO DOS DERIVADOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA <sup>1</sup>

### Henio Fontão

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### Eloisa de Moura Lopes

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Sergio Roberto Montoro

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Leonel Cesar Rodrigues

Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-  
graduação em Administração.

São Paulo – SP.

desafio para os gestores parece consistir em desenvolver formas dinâmicas de gestão da inovação para as condições de mudança. Esta pesquisa centrou-se em comprovar que as empresas de base tecnológica que sofrem menores níveis de riscos sobre a confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados, conseguem maximizar os seus resultados de inovação. O método utilizado foi o estatístico e inferencial, por meio das técnicas de Taguchi. Os resultados confirmaram a hipótese estabelecida no objetivo da pesquisa. As considerações finais reafirmam a necessidade de uma administração estratégica sobre os dados e informações do negócio, como forma de apoio para o desenvolvimento dinâmico de vantagem competitiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação Tecnológica; Confidencialidade de Dados; Integridade de Dados; Disponibilidade de Dados.

### 1 | INTRODUÇÃO

Provavelmente, as EBT's - empresas de base tecnológica - são as mais influenciadas por fenômenos e eventos relacionados à inovação e, conseqüentemente, estão interessadas em acumular conhecimentos a respeito desse

**RESUMO:** Diante da intensificação e da complexidade dos fluxos de informações, as empresas, precisam, cada vez mais, administrarem estrategicamente os dados e informações acerca dos seus negócios. O

1. A Importância do Gerenciamento de Dados para a Maximização dos Derivados da Inovação Tecnológica. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 02, p. 109-130, 2018.

assunto.

O desafio para os gestores das EBT's parece consistir em desenvolver formas de gestão da inovação, não apenas para as fases estáveis do negócio, mas também para as condições de alta incerteza e velocidade de mudança. Fenômenos contemporâneos, tais como: a complexidade e o enorme fluxo de informações se intensificam e contribuem para que haja, cada vez mais, a necessidade das EBT's administrarem os seus negócios, buscando conhecer e calcular os riscos causados pela velocidade e mudança e considerando as possíveis incertezas decorrentes das suas escolhas.

Para Bardy (2001), o investimento em P&DI só tem fundamento se os benefícios esperados forem compensatórios. A composição entre o benefício esperado e o risco é a principal condicionante para a oportunidade de um investimento em P&DI, sendo que a composição ideal é aquela que maximiza os benefícios e minimiza os riscos.

Esta pesquisa centrou-se em comprovar que as EBT's que sofrem menores níveis de riscos sobre a confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados, conseguem maximizar os seus resultados de inovação. O problema está na importância das empresas buscarem entender que os riscos da má administração de dados influenciam significativamente na operacionalização empresarial inteligente e, conseqüentemente, nos resultados do negócio. Uma vez comprovados estes fatos, revelou-se a necessidade de uma administração estratégica sobre os dados e informações do negócio.

Considerou-se que as EBT's em busca de resultados a partir da Inovação Tecnológica, devem administrar estrategicamente a informação, como forma de apoio ao processo de desenvolvimento dinâmico de obtenção de vantagem competitiva.

Na associação entre tecnologia e estratégia empresarial, tanto a estratégia empresarial define objetivos em tecnologia, como a tecnologia define oportunidades e limitações para a estratégia empresarial. A inovação depende de que haja um contexto organizacional sustentador, no qual ideias criativas possam surgir e ser efetivamente implantadas. A exigência é criar condições dentro das quais uma organização que aprende possa começar a operar, com o compartilhamento da identificação e solução de problemas e com a capacidade para capturar e acumular informações, transformando-as em aprendizagem sobre tecnologia para a exequibilidade e gestão acerca dos processos de inovação (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

As contribuições científicas desta pesquisa apresentam-se, sobretudo, sob o ponto de vista dos métodos, pois o presente trabalho introduz o Planejamento de Experimentos, mais especificamente o método de Taguchi, como uma ferramenta analítica de capacidade inferencial, ainda insuficientemente utilizada na área das ciências sociais aplicadas, sobretudo, na Administração de Empresas e Gestão da Inovação.

O Planejamento de Experimentos vem sendo utilizado em larga escala na área das engenharias, ciências exatas e tecnologias, mas é ainda utilizado de forma incipiente

na área das ciências sociais aplicadas. Ao longo das últimas décadas, autores tais como: Cravens e Holland (1973); Starkey, Aughton e Brewin (1997); Berger e Maurer (2002); Bell, Ledolter e Swersey (2006); Ferrini e Scarpa (2007); Fontão, Lopes e Silva (2007); Fontão (2008), Fontão et. al (2009); Lopes (2011), Lopes, Fontão e Silva (2012) propõem e/ou praticam a sua exploração científica na área das ciências sociais aplicadas, para mostrar que esta ferramenta estatística contribui também para a tomada de decisão acerca dos processos administrativos.

## **2 | O RISCO CORPORATIVO ASSOCIADO À INOVAÇÃO**

Toda atividade inovativa, determinada por resultados incertos, representa risco para as organizações, inclusive para os elementos envolvidos em suas relações (BRUESEKE, 2002). Para Gibson e Skarzynski (2008), a inovação, por sua natureza, representa um indicador de desafios aos exemplos tradicionais e convencionais, envolvendo, portanto, diversos fatores novos e/ou incertos.

Segundo Goffin e Mitchell (2005), o risco da inovação se encontra presente nos fatores relativos, desde a etapa de desenvolvimento até o lançamento e comercialização do produto ou serviço. Na etapa referente ao desenvolvimento do projeto, o risco pode estar associado à probabilidade de o produto inovador não apresentar o desempenho operacional esperado e podem surgir falhas, do tipo, funcionamento, quebras entre outras. Para mitigar esses riscos próprios da etapa desenvolvimento, faz-se necessário uma gestão do risco considerando o controle de falhas como tópico primordial e rotineiro no projeto de inovação. Adner e Levinthal (2001) afirmam que o risco também se encontra na funcionalidade do produto, acerca das exigências do consumidor, pois é ele que irá captar a inovação e eleger qual será a dominante no mercado. Sendo assim é de extrema importância que na gestão do risco da inovação, seja priorizada a satisfação do cliente ou usuário do produto ou serviço, de maneira a mitigar o risco de aceitação.

Segundo Gitman (2004) a questão do desempenho e do custo da inovação está relacionada diretamente com a incerteza da geração do fluxo de receita, advinda da comercialização da inovação. Além do retorno do investimento realizado no projeto de inovação, pois, mesmo que a gestão de risco do projeto faça uma projeção de receitas sobre as vendas, ainda assim é importante que se crie mecanismos que minimizem a incerteza do retorno do investimento por meio da entrada da receita esperada.

Diante de várias afirmações, é evidente, que a inovação pode representar um empenho arriscado, pois, o risco, sendo uma variável da incerteza, é um elemento presente no processo de inovação.

Muitas organizações usam esse argumento para justificar um medo pouco racional acerca da novidade ou de novos empreendimentos. Mas, à medida que se conhecem as particularidades desse processo, mais se têm consciência de que a inovação, mesmo que envolva incertezas, não necessariamente representa negócios

arriscados (GIBSON; SKARZYNSKI, 2008). Afinal, as incertezas e os riscos não são contraditórios à lógica da inovação, na medida em que toda forma de transformação e progresso tecnológico, de certa forma, precisa se expor às situações e condições novas, aleatórias e, por vezes, incertas.

Gibson e Skarzynski (2008) afirmam ainda que é extremamente comum, que inovações não estejam diretamente relacionadas a investimentos arriscados. Para entender essa lógica, primeiramente, deve-se considerar que as oportunidades emergentes e as inovações ocorrem em períodos distintos e apresentam perfis de risco muito diferentes. Dessa forma, a determinação e o conhecimento acerca dos períodos e riscos efetivos, como base para a decisão da quantidade de investimento sobre um projeto, são elementos cruciais no processo de inovação.

A origem do risco se encontra nas incertezas presentes em todos os projetos; o risco do projeto é uma condição de incerteza que, se acontecer, terá um efeito positivo ou negativo sobre pelo menos um objetivo do projeto, tais como: tempo, custo, escopo ou qualidade (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).

Na prática, os impactos do risco sobre a inovação aumentam à medida que as empresas não conseguem distinguir entre os diferentes tipos de oportunidades, em função da duração e do perfil de risco. Além disso, a pressão por reduzir custos e maximizar recursos é uma constante que pode afetar as inovações incrementais, assim como, as radicais. Nesse sentido, é importante que as organizações criem estratégias otimizadas no sentido de compreender e captar valor de cada uma das oportunidades de inovação, (GIBSON; SKARZYNSKI, 2008).

Percebe-se, então, a necessidade das organizações desenvolverem estratégias que transmitam à empresa a capacidade de mitigar os riscos, envolvidos no desenvolvimento, no acesso e na incorporação de inovações, ao mesmo tempo que proporcionem maior velocidade cumulativa na aprendizagem de suas experiências de inovação. Desse modo, as empresas podem aumentar a taxa de inovação e expandir, na mesma medida, seu domínio tecnológico (DOSI, 1991).

A mitigação de riscos sobre a inovação acontece a partir da disponibilidade de recursos e a capacidade da base de conhecimento das organizações, pois, esta deve dar suporte para a identificação e gestão sobre os riscos efetivos do projeto, evitando os riscos percebidos.

Chesbrough (2003) aponta um elemento decisivo o gerenciamento do risco no processo de inovação, ou seja, a capacidade das organizações se recriarem a partir de erros e falhas em projetos de inovação, dentro de uma concepção de possibilidade para novos negócios. Em outras palavras, distorções ou desvios aparentes em planos de inovação previamente elaborados podem abrir caminhos para outras inovações. Nesse contexto os riscos precisam ser redimensionados a partir dos erros nos projetos.

A essa capacidade organizacional de se recriar a partir de falhas em projetos originais, Chesbrough (2003) denomina de “lidar com o falso negativo”. Quando as empresas não conseguem desenvolver essa capacidade, os riscos e os custos de

oportunidade são crescentes. O autor exemplifica, relatando que 11 de 35 projetos rejeitados pelos laboratórios da Xerox foram posteriormente comercializados e resultaram em negócios que apresentaram duas vezes a capitalização de mercado dessa empresa.

Teece e Pisano (1994) atribuem grande importância às capacidades dinâmicas das empresas e percebem que estas devam criar estruturas resilientes às mudanças tecnológicas, considerando elementos, tais como: as posições nacionais e competitivas, os caminhos tecnológicos e os processos organizacionais e gerenciais.

Segundo Gibson e Skarzynski (2008) para gerenciar ideias novas inseridas nos projetos de inovação, a organização deve incluir especialistas fora das fronteiras da organização, pois, mesmo que tenha uma equipe altamente técnica, corre o risco de ficar presa em torno das coisas na organização e isso pode trazer morosidade e ineficiência ao processo.

Estes autores afirmam que, por esta razão, é interessante mesclar o grupo de profissionais intelectuais da empresa com opiniões de especialista de fora, ou mesmo, de recursos de outros setores existentes ao longo do processo de inovação.

Para aquelas organizações que pretendem adquirir novas competências para responder às inovações potencialmente disruptivas ou ampliar suas competências em novos mercados ou negócios, a melhor opção é desenvolver uma organização em separado dentro dela mesma, com diferentes estruturas, processos e culturas. Este processo é denominado de empreendedorismo corporativo, o qual, por sua vez, se difere das atividades de P&D convencional e de desenvolvimento de produtos em seus objetivos e organização, (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Para entender essa lógica, pode-se partir dos riscos associados originalmente à tecnologia, por exemplo, quando Tidd; Bessant e Pavitt (2008) afirmam que as principais razões para a rejeição de propostas de tecnologia, quando comparadas às propostas de financiamento mais comum, são a ausência de propriedade intelectual, as habilidades da equipe de gestão e o tamanho do mercado potencial

Por outro aspecto, Miles e Snow (2003) afirmam que cada uma dessas razões é avaliada por meio de diferentes estratégias que sustentam o modelo de negócio ou empresarial. Por exemplo, a ausência de propriedade intelectual é avaliada no âmbito das estratégias corporativas, as habilidades da equipe de gestão são avaliadas por meio de estratégias organizacionais e o tamanho do mercado potencial é monitorado na perspectiva das estratégias competitivas. Por sua vez, o modelo de negócio sofre a interferência de todos os tipos de riscos, que nesta perspectiva são tratados por Padoveze e Bertolucci (2008) como riscos corporativos.

Basicamente, a percepção da incidência dos riscos corporativos sobre processos de inovação, segue as seguintes lógicas conceituais:

- os riscos corporativos incidem sobre os modelos empresariais (PADOVEZE; BERTOLUCCI, 2008).

- as estratégias empresariais sustentam os modelos de negócios (MILES; SNOW, 2003).
- as organizações que buscam inovar, devem desenvolver estratégias e modelos empresariais que sustentem a incorporação de novos conhecimentos (GIBSON; SKARZYNSKI, 2008).

Por essa linha de raciocínio, os riscos incidentes sobre o acesso à inovação tecnológica não são somente aqueles específicos desse processo, mas todos os riscos corporativos, inclusive os riscos da má administração dos dados e informações, que de certa forma, influenciam as estratégias corporativas, organizacionais e competitivas, além do próprio modelo de negócio.

Porter (1980, 1990) relaciona a estratégia da inovação a toda estratégia corporativa que, basicamente, consiste na união da estratégia tecnológica da empresa a seu mercado e à sua posição competitiva.

Henderson e Clark (1990) já afirmam que a inovação está associada a uma série de conhecimentos que são arranjados em uma determinada configuração. O sucesso da gestão da inovação depende, segundo eles, da capacidade de mobilizar e utilizar o conhecimento sobre a combinação de componentes, o que chamaram de arquitetura da inovação.

### 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizou-se o método experimental, estatístico e inferencial, com coleta de dados em situação observacional, uma vez que nenhuma das variáveis estudadas esteve sob o controle do pesquisador. Tal como afirmam Stecher, Davis e Morris (1987), o método experimental deriva de uma longa tradição no controle e experimentação que marca parte das pesquisas acadêmicas. Nesse método, um dos objetivos é obter conclusões generalistas sobre um determinado fenômeno. O método experimental prevê o esclarecimento e clarificação da intervenção, a definição da situação de controle e a comparação do desempenho dos grupos para determinar a influência de uma ou mais variáveis sobre os mesmos.

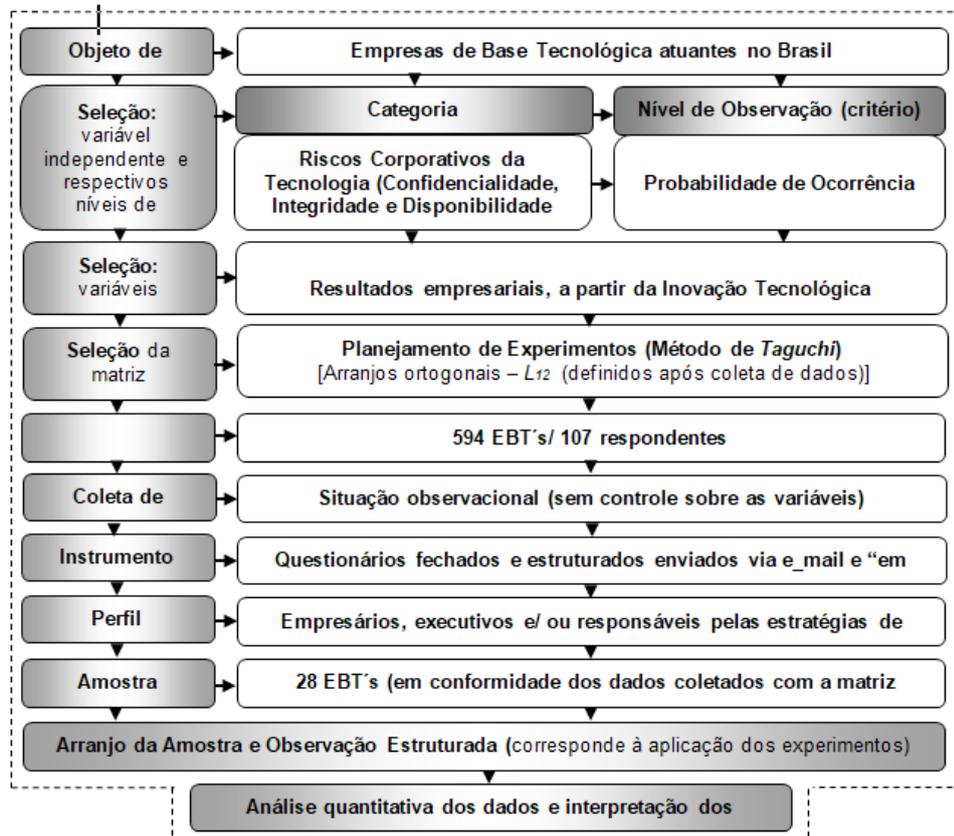


Figura 1 – Desenho do método da pesquisa: experimental (observacional), estatístico e inferencial

No caso das pesquisas experimentais, o foco está na generalização das respostas, ou seja, o avaliador está interessado na validação ampla das conclusões encontradas. Essa possibilidade de generalização torna-se, a propósito, a grande vantagem desta abordagem, conferindo um alto grau de credibilidade à pesquisa (STECHEER; DAVIS; MORRIS, 1987).

A partir da lógica conceitual incorporada ao método - o Planejamento de Experimentos - é apresentada a Figura 1 como representante do desenho da estrutura metodológica da pesquisa, a qual, basicamente, envolve a: (1) escolha do objeto de pesquisa; (2) seleção e categorização da variável de entrada e seus respectivos níveis de observação; (3) seleção da variável dependente; (4) seleção da matriz experimental (observacional); (5) definição do universo e população; (6) coleta de dados: instrumentos e perfil dos informantes; (7) arranjo da amostra e observação estruturada, segundo a matriz experimental e (8) análise quantitativa dos dados e interpretação dos resultados.

As técnicas experimentais utilizadas trouxeram para esta pesquisa uma poderosa ferramenta analítica de capacidade inferencial, sobretudo, para a análise das situações que envolvem dados multivariados. Em poucas palavras, o método serviu para avaliar a influência e a significância dos tipos de inovação, das modalidades de acesso às fontes externas de inovação, dos riscos corporativos e dos riscos envolvidos nos processos da inovação tecnológica, sobre resultados empresariais, junto à 594 EBT's

situadas no Brasil.

Na pesquisa de campo, a coleta de dados foi realizada em situação observacional e os instrumentos utilizados foram questionários estruturados com perguntas fechadas, enviados por e-mail e entregues pessoalmente aos respondentes potenciais (sujeitos sociais), neste caso, empresários, executivos e outros profissionais responsáveis pelas estratégias voltadas à inovação.

### 3.1 Objeto de Pesquisa

As EBT's foram selecionadas como objetos de pesquisa por se tratar de um universo de empresas inovadoras, as quais possuem conhecimento e tem interesse no assunto da inovação. São empresas muito influenciadas pelos riscos da inovação e tendem a compreender os benefícios do acesso às fontes externas de tecnologia. Admite-se que a *expertise* dessas empresas favoreceu na interpretação dos questionários pelos sujeitos sociais e, respectivamente, na coleta de dados em campo e na comunicação de forma geral entre o pesquisador e as empresas arguidas. Em poucas palavras, a congruência entre os objetivos desta pesquisa e as EBT's é, naturalmente, a inovação.

Zaccarelli, Fischmann e Leme (1980) afirmam que as empresas comprometidas com a inovação, embora sejam de fato muito diferentes em suas formas de gerenciar o negócio, estruturas, culturas etc, ainda assim, possuem certas características em comum, ou seja, entendem claramente o que a inovação significa para elas, pois possuem estratégias de inovação e sabem que a inovação requer um gerenciamento voltado para a sua dinâmica.

### 3.2 Variável Independente: Riscos Corporativos (Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade Dados)

As variáveis independentes foram introduzidas intencionalmente à pesquisa, com o propósito de verificar se as relações entre suas variações e o comportamento de outras variáveis, correspondem àquela condição descrita tal como objetivo da pesquisa.

As variáveis independentes foram caracterizadas por fatores de riscos corporativos; isso como forma de atingir os objetivos científicos e responder as questões que levaram ao constructo do problema de pesquisa. As variáveis independentes serviram para determinar o perfil de risco das empresas estudadas, como condição preliminar crítica para a tomada de decisão na obtenção de resultados empresariais a partir da inovação tecnológica.

Os dados empresariais foram coletados e selecionados e, posteriormente, estes dados foram observados e analisados pelo ponto de vista de arranjos e tratamentos estatísticos propostos, por meio das técnicas de Planejamento de Experimentos.

Para garantir a seleção de variáveis independentes que determinam nas

empresas os seus perfis de risco corporativo, utilizou-se uma segunda lista de variáveis independentes adaptada das taxonomias (Quadro 1) de Padoveze e Bertolucci (2008), Steinberg et al. (2003); Famá, Cardoso e Mendonça (2002); International Federation Accountants (1999); Barrese e Scordis (2003) e Brito (2003). Embora, onze entre os vinte um fatores do Quadro 1 tenham sido utilizados para o processamento dos dados coletados, apenas o fator referente à confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados foi efetivamente utilizado para as análises e conclusões desta pesquisa.

Na pesquisa de campo, cada fator de risco foi mensurado (definição de nível) pelos respondentes, seguindo uma escala qualitativa/ quantitativa. Os informantes avaliaram os fatores de risco, a partir de uma escala de probabilidades de ocorrências. Padoveze e Bertolucci (2008); International Federation Accountants (1999), entre outros autores, indicam a análise de eventos passados para quantificar as probabilidades de ocorrência presentes e futuras, destacando a probabilidade histórica como um meio elementar para mensuração do risco.

Ambiente	Dimensões	Variáveis Independentes (fatores de risco corporativo)	
Interno	Infraestrutura	1	Disponibilidade e capacidade de ativos.
		2	Acesso à capital.
		3	Fusões/ aquisições.
	Pessoal	4	Atividades fraudulentas.
	Processo	5	Qualidade e trocas de fornecedores.
		6	Mudança de demanda de outros compradores.
	Tecnologia	7	<b>Confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados.</b>
		8	Disponibilidade, capacidade, seleção, desenvolvimento, desdobramento e confiabilidade do sistema.
Externo	Econômico	9	Concessão, inadimplência, degradação de crédito e garantias.
		10	Liquidez de mercado, funding , fluxo de caixa.
		11	Derivativos, hedge, taxa de juros, taxa de câmbio, ações, inflação.
		12	Preço de commodities.
		13	Rivalidade entre competidores existentes, novos concorrentes.
		14	Avaliação de patrimônio líquido, valor de bens imóveis.
	Tecnológicos	15	Acesso a dados externos.
		16	Tecnologia emergente..
	Meio ambiente	17	Energia.
		18	Desenvolvimento sustentável.
	Políticos/ Políticas públicas	19	Mudanças de governo, agitação política, legislação e regulamentação.
		20	Reformas fiscais e monetárias, controle de preços.
		21	Barreiras para envio de dinheiro ao exterior.

Quadro 1 - Variáveis Independentes (fatores de risco corporativo)

Fonte: adaptado de Padoveze e Bertolucci (2008), Steinberg et al. (2003); Famá, Cardoso e Mendonça (2002); International Federation Accountants (1999); Barrese e Scordis (2003) e Brito (2003)

O Quadro 2 mostra os critérios e indicadores usados para mensuração das variáveis independentes e determinação dos níveis de observação. Estes critérios serviram como referencial para os respondentes mensurarem, ou seja, definirem os níveis de probabilidade de ocorrência de certos fatores de risco em suas respectivas empresas.

O instrumento para a mensuração dos fatores de riscos refere-se a uma adaptação do modelo de avaliação da probabilidade de ocorrência de riscos, segundo a metodologia do International Federation of Accountants (1999), combinada com a determinação de dois níveis de observação para as variáveis independentes.

Nível		Descrição	Indicadores
Alto	Provável	Possibilidade de ocorrer, por exemplo, uma vez por ano, ou uma chance de acontecer acima de 25%	Potencial para ocorrer várias vezes nos próximos dez anos. Ocorreu nos últimos dois anos. Típico em operações dessa natureza por causa de influências externas.
	Possível	Possibilidade de ocorrer em um período de cinco anos ou uma chance de acontecer menor que 25% e maior que 12,5%.	Poderia ocorrer mais de uma vez nos próximos cinco anos. Pode ser de difícil controle em razão de muitas influências externas. Existe histórico de ocorrência recente na organização.
Baixo	Moderado	Possibilidade de ocorrer em um período de dez anos ou uma chance de acontecer menor que 12,5% e maior que 2%.	Poderia ocorrer nos próximos dez anos. Existe histórico de ocorrência remota na organização.
	Remoto	Improvável de ocorrer em um período de dez anos ou com chance de acontecer menor do que 2%.	Nunca aconteceu no país. Uma ocorrência seria surpreendente.

Quadro 2 - Probabilidade de ocorrência como indicador para mensuração das variáveis independentes e determinação dos níveis de observação

Fonte: adaptado de International Federation of Accountants (1999)

Os níveis de observação serviram para verificar se as respostas são afetadas pela mudança de nível nos fatores (BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2007). Nas técnicas estatísticas que foram usadas para calcular os efeitos dos fatores sobre as médias das respostas, os valores 1 e 2 são inseridos como representantes dos níveis de observação alto e baixo, respectivamente. Estatisticamente, isso corresponde à codificação das variáveis originais, ou seja, à padronização das variáveis aleatórias. Tal como observado no Quadro 2, o nível descritivo “**Alto**”, retratou os níveis “Provável” e “Possível” e o nível “**Baixo**”, representou os níveis “Moderado” e “Remoto”.

### 3.3 Variáveis Dependentes: Desempenho Empresarial com a Inovação

Para Ross (1991); Barros Neto, Scarmínio e Bruns (2007) as respostas

representam as variáveis dependentes ou de saída de um sistema que serão alvo de observações em condições específicas e que podem ser ou não influenciadas por modificações provocadas nos fatores.

Birchall, Chanaron e Söderquist (1996) relatam que um dos principais objetivos da inovação é o de melhorar os desempenhos econômicos das empresas. Estes autores destacam, como prática comum no gerenciamento da inovação tecnológica, a análise do desempenho inovador com base em variáveis de entrada de sistema, tais como: tipos de inovação, cultura, infraestrutura, processos, informações mercadológicas, técnicas e tecnológicas.

Para Antony, Somasundaram, Fergusson e Blecharz (2004) e Montgomery (2004) as saídas do processo podem ter uma ou mais características de qualidade observáveis. No caso desta pesquisa, as variáveis dependentes são dezenove fatores que definem o desempenho das empresas, a partir da inovação, segundo (DÁVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2006).

A variável dependente foi mensurada, por meio de um instrumento de coleta de dados de campo estruturado e distinto do instrumento utilizado para identificação do perfil de risco das empresas que foi formado pelas variáveis independentes, de ruído e intervenientes. O instrumento de coleta de dados referente aos resultados (variável dependente) buscou mensurar o desempenho empresarial, a partir da inovação tecnológica.

Os resultados foram obtidos por meio dos valores atribuídos pelos informantes a cada um dos indicadores elencados por Davila, Epstein e Shelton (2006) e utilizados em um questionário que serviu para mensurar as variáveis dependentes e, posteriormente realizar as observações planejadas. O desempenho inovador que direciona ao acesso com menor risco associado está representado pelas respostas às questões qualitativas, mensuradas numa escala de um até dez, seguindo o seguinte critério: (1 = Péssimo); (2 = Muito Ruim); (3 = Ruim); (4 = Pouco Ruim); (5 = Parcialmente Razoável); (6 = Razoável); (7 = Pouco Bom); (8 = Bom); (9 = Muito Bom) e (10 = Ótimo).

Para justificar a maximização do processo, segundo as técnicas de Taguchi (1987), ou seja, “maior valor é sinônimo de melhor resultado” (relação sinal-ruído:  $S/N = -10 \log (\sum 1/y^2)/n$ ), os critérios para mensuração das respostas partiram da premissa de que as empresas que possuem perfis inovadores apresentarão respostas positivas aos resultados empresariais listados por Davila, Epstein e Shelton (2006).

Para sintetizar as análises e discussões, as respostas ou variáveis dependentes foram codificadas conforme Quadro 3.

RESULTADOS EMPRESARIAIS A PARTIR DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	
(1 = Péssimo) (2 = Muito Ruim) (3 = Ruim) (4 = Pouco Ruim) (5 = Parcialmente Razoável) (6 = Razoável) (7 = Pouco Bom) (8 = Bom) (9 = Muito Bom) (10 = Excelente)	
Código da resposta ( $R_n$ )	Variáveis Dependentes (descrição das respostas)
$R_1$	Retorno de Capital Empregado em Inovação.
$R_2$	Crescimento das Vendas de Novos Produtos de Inovação.
$R_3$	Inovação Projetada que Chega ao Mercado.
$R_4$	Volume de Vendas de Produtos Novos de Inovação.
$R_5$	Valor Empregado em P&D Interno.
$R_6$	Valor Empregado em P&D Externo.
$R_7$	Controle de Falhas nos Projetos de Inovação.
$R_8$	Custo de Desenvolvimento de Novos Produtos de Inovação.
$R_9$	Tempo de Desenvolvimento e Entrega de Inovação.
$R_{10}$	Qualidade do Produto e Processo de Inovação.
$R_{11}$	Facilidade de Acesso às Novas Tecnologias.
$R_{12}$	Cultura para Inovação.
$R_{13}$	Satisfação do Cliente de Novos Produtos de Inovação.
$R_{14}$	Satisfação dos Clientes com Produtos que já Existem.
$R_{15}$	Aumento na Carteira de Cliente a partir da Inovação.
$R_{16}$	Reclamação de Cliente - pesquisa de satisfação dos clientes.
$R_{17}$	Iniciativas Dedicadas à Inovação Interna de Produto e Processo.
$R_{18}$	Produtos Lançados a partir de Parcerias com Universidades e Centros de Pesquisa.
$R_{19}$	Número de patentes registradas.

Quadro 3 - Variáveis dependentes (resultados empresariais, a partir da inovação tecnológica

Fonte: adaptado de Davila, Epstein e Shelton (2006)

Os critérios para a mensuração das respostas levaram em consideração a preservação e a manutenção da integridade e caráter sigiloso sobre os dados fornecidos pelas empresas envolvidas na pesquisa.

### 3.4 Matriz Experimental: o Método de Taguchi (AO - Arranjos Ortogonais)

O Quadro 4 foi estabelecido por meio de arranjos ortogonais que, por sua vez, são representados por matrizes fatoriais fracionárias que asseguram uma comparação equivalente e regular dos níveis de qualquer fator ou interação de fatores. Nessas matrizes todas as colunas podem ser avaliadas de forma independente. A interação entre fatores é o efeito sinérgico de dois ou mais fatores num experimento fatorial, onde o efeito de um fator depende de outro fator (ROSS, 1991).

Na prática, a matriz experimental foi selecionada somente após a coleta de dados, pois as circunstâncias temporais desta pesquisa induziam a uma pesquisa sintetizada, uma vez, que a observação e análise sobre a totalidade dos fatores selecionados demandaria um período de tempo não compatível com disponibilizado para a pesquisa.

Todavia, independentemente às essas circunscrições, preocupou-se em

identificar e selecionar uma amostra probabilística que respondesse estatisticamente por uma quantidade de empresas (com as mesmas características da amostra) que representassem à população de 107 empresas respondentes. Para tal, idêntico entre os dados coletados, configurações e disposições de variáveis e níveis de observação coincidentes com matrizes ortogonais de Taguchi. Neste caso, foi encontrado uma configuração de dados em conformidade com a matriz de Taguchi  $L_{12}$  e, conseqüentemente, definiu-se a matriz experimental da pesquisa.

Matriz de Taguchi $L_{12}$											
	Fatores										
Observações	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
02	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
03	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
04	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2
05	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1
06	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1
07	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1
08	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2
09	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1
10	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2
11	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2
12	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1

Quadro 4 - Matriz de Taguchi  $L_{12}$

Fonte: Adaptado de Ross (1991); Montgomery (2004) e Barros Neto, Scarmínio, Bruns (2007)

O Quadro 4 mostra uma matriz de Taguchi  $L_{12}$  que apresenta doze experimentos ou observações distintas para onze fatores/ níveis de controle ou observação. Essencialmente, a matriz experimental foi utilizada como um modelo referencial para encontrar entre os dados coletados uma parte amostral probabilística.

### 3.5 Universo e População

O universo de pesquisa foi composto por 594 empresas de base tecnológica atuantes no Brasil, indistintamente do setor econômico em que atuam; neste caso, o ponto em comum, é a relação fundamental dessas empresas com a inovação. Coadunando, assim, a prática ao conceito de que o universo é representado por um conjunto de elementos que têm características comuns entre si (GIL, 2006).

O processo de identificação da população consistiu, basicamente, na coleta de dados em listas de empresas associadas à entidades empresariais (dados disponibilizados nos sites das próprias entidades). Foram 142 empresas associadas à Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Empresas Inovadoras – ANPEI (2012); 33 associadas à Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos - ABIMAQ (2012); 25 associadas à Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA (2012); 141 associadas à Associação

das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação – ASSESPRO (2012); 182 associadas à Associação Brasileira da Indústria Química – ABIQUIM (2012); 141 associadas à Associação Brasileira de Engenharia Industrial – ABEMI (2012); 9 associadas à Associação Brasileira de Produtores de Fibras Artificiais e Sintéticas - ABRAFAS (2012) e 54 associados à Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP (2012).

Além disso, outras 81 empresas situadas na região do Vale do Paraíba Paulista foram integradas ao universo de pesquisa. Esta parte da seleção do universo foi realizada por conveniência, devido à facilidade de acesso do pesquisador aos sujeitos sociais que possuíam os perfis que interessavam a esta pesquisa e no período da coleta de dados estavam atuando nessas empresas. A facilidade de acesso se deve ao fato dos sujeitos sociais em questão fazerem parte da lista de contatos acadêmicos/empresariais e pessoais do pesquisador. Dessas 81 empresas, 49 já figuravam nas listas das entidades empresariais descritas anteriormente.

Entre as 759 empresas identificadas, foram selecionadas 594 como integrantes do universo de pesquisa, pois apresentaram as características básicas para serem definidas tais como: empresas de base tecnológica (ver características das EBT's na seção - Objeto de Pesquisa). Já a população de pesquisa foi representada por 107 EBT's, limitando-se à quantidade máxima de empresas respondentes. Para facilitar a organização dos dados coletados e para manter o sigilo quanto às suas próprias identidades, as empresas foram codificadas por números inteiros, em ordem crescente em relação diretamente proporcional às datas de entrega dos questionários preenchidos.

A população é o alvo de qualquer investigação experimental e se define por qualquer coleção de indivíduos ou valores, finita ou infinitamente (MYERS; MONTGOMERY, 1995).

Ressalta-se que esta pesquisa não se preocupou com realização de um teste para verificar se a distribuição da população selecionada é normal, ou não; pois as técnicas estatísticas aqui empregadas (Planejamento de Experimentos) são robustas em relação aos desvios da normalidade. Barros Neto, Scarmínio e Bruns (2007) afirmam que mesmo que a população de interesse não se distribua normalmente, as técnicas de planejamento de experimentos podem ser usadas.

Essa virtude técnica provida dos planejamentos experimentais decorre de um dos teoremas fundamentais da estatística, ou seja, o teorema do limite central, o qual descreve que se a flutuação total em uma determinada variável aleatória for o resultado da soma das flutuações de muitas variáveis independentes e de importância mais ou menos igual, a sua distribuição tenderá para a normalidade, independentemente da natureza das distribuições das variáveis isoladamente (BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2007).

Após definida a população de pesquisa, identificaram-se os endereços eletrônicos (e\_mail) das empresas associadas às entidades sociais, como forma de estabelecer

o contato para coleta de dados. Os e\_mail's foram identificados por meio de duas fontes: *homepage* da entidade empresarial ou *homepage* da empresa associada.

Para as 81 empresas que faziam parte do rol de contatos do pesquisador, as abordagens utilizadas para contactar as empresas selecionadas, entregar os questionários e coletar de dados foram via e\_mail e pessoalmente, incluindo contactos intermediários por telefone e/ou rede social.

### 3.6 Coleta de Dados

O termo Planejamento de Experimentos pode induzir o leitor leigo a acreditar que este método somente é aplicável em situações que permitam a coleta e análise de dados experimentais, apenas, como resultados de experimentos, onde as variáveis são controladas pelo pesquisador. Todavia, Ribeiro e Caten (2003) afirmam que no Planejamento de Experimentos os dados podem ser obtidos a partir de duas situações: (1) dados experimentais, onde as observações  $X$  e  $Y$  são planejadas como o resultado de um experimento e (2) dados observacionais, onde observam-se os valores de  $X$  e  $Y$ , sendo que nenhuma dessas variáveis está sob controle do pesquisador.

Devido às circunstâncias desta pesquisa, a forma de coleta de dados que se apresentou mais adequada foi a observacional, que possibilitou que os valores das variáveis fossem observados, sem que nenhuma dessas variáveis estivesse sob o controle do pesquisador.

Determinadas situações ou resultados empresariais obtidos pelas EBT's (sem interferência do pesquisador) representaram os experimentos em gestão da inovação. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que as empresas ligadas à inovação precisam ser dinâmicas, criativas e flexíveis e, neste ambiente, cada novo intraempreendimento ou processo de inovação tecnológica é um experimento industrial que leva ao acúmulo de conhecimentos.

Portanto, algumas experiências e resultados empresariais já efetivados foram observados por uma lógica estatística inferencial, para analisar a influência específica de uma combinação de diferentes níveis de observação de fatores de riscos sobre certos resultados ligados à inovação, como se estes dados estivessem sido planejados *a priori* e obtidos por meio de experimentos.

Neste caso, a vantagem esteve na possibilidade de observar dados qualitativos e resultados efetivados, por meio das técnicas estatísticas do Planejamento de Experimentos. Hashimoto (2006) acredita que a valorização de experimentações associadas à tomada de riscos torna-se um elemento extremamente relevante para as empresas que querem criar ambiente e base para obter resultados positivos a partir de inovações.

A situação que guiou a obtenção dos dados com as empresas respondentes foi o da observação sob a perspectiva da opinião dos seus executivos e responsáveis pelas estratégias voltadas à inovação tecnológica. Efetivamente, a coleta de dados foi realizada entre os dias 23/07/2011 e 26/06/2012.

### *3.6.1 Instrumento para Coleta de Dados*

Como instrumentos para a coleta de dados em campo foram utilizados questionários estruturados, com perguntas fechadas. Os questionários foram enviados por e\_mail, via SAC (eletrônico) – Serviço de Atendimento ao Cliente - das empresas e/ ou entregues pessoalmente aos sujeitos sociais que integraram o universo de pesquisa. Somente no caso das empresas selecionadas das quais não foi possível a identificação do e\_mail, os questionários foram enviados via SAC. Com intuito de viabilizar a disponibilização dos dados, os questionários foram elaborados visando manter o sigilo e a confidencialidade das informações e das empresas.

Houve a preocupação de coletar os dados de pesquisa de forma organizada e que possibilitasse, posteriormente, a realização das observações e tratamentos estatísticos, segundo o método de Taguchi.

### *3.6.2 Sujeitos de Pesquisa e Perfil dos Informantes*

Fazer a triagem das variáveis de risco, no contexto da inovação e de um planejamento experimental, induz à busca por autores, pesquisadores e/ou profissionais da área que detenham dois conhecimentos essenciais: conceitos de gestão de inovação e experiência prática nesta área.

Gibson e Skarzynski (2008) afirmam que o conhecimento conceitual e prático é essencial para evitar riscos nos projetos em inovação. Barros Neto, Scarmínio e Bruns (2007) dizem que quando o objetivo principal é maximizar ou minimizar algum tipo de resposta, como é no planejamento de experimentos, a triagem das variáveis deve ser feita com base em muita informação bibliográfica e experiência na área.

Assim, a escolha dos sujeitos sociais da pesquisa foi feita com base na relevância desses sujeitos no contexto da gestão da inovação, em suas respectivas organizações de base tecnológica. Isso porque esses profissionais são, em última análise, as pessoas que detêm a experiência implícita sobre os riscos envolvidos no acesso e incorporação de inovações tecnológicas em suas organizações. Somente os sujeitos sociais com experiência em gestão da inovação, presumivelmente, possuem o conhecimento necessário sobre o comportamento previsível daquelas variáveis para responder com maior precisão as questões presentes no questionário.

Portanto, os sujeitos respondentes dessa pesquisa foram executivos e outros profissionais responsáveis pelas estratégias de inovação, sejam estas estratégias formalizadas nas empresas ou não. Na prática, esses sujeitos sociais representaram as 107 EBT's selecionadas com população da pesquisa.

## **3.7 Amostra**

Para Myers e Montgomery (1995), a amostra é uma parte da população, normalmente selecionada com o objetivo de se fazer inferências generalizadas sobre

a população. Para garantir uma amostra probabilística para esta pesquisa, a seleção das mesmas foi condicionada e dimensionada por atendimento a requisitos estatísticos das matrizes experimentais e isso permitiu fazer as observações sobre as variáveis selecionadas. Buscou-se uma amostra que, mesmo sendo reduzida, pelo fato de possuírem uma determinada ortogonalidade entre os níveis de observação de seus fatores, garatem poder de generalização dos resultados para outras empresas com perfis de risco similares àquelas empresas da própria amostra.

As matrizes experimentais, assim obtidas, por possuírem colunas ortogonais, permitem que os fatores selecionados sejam investigados, dentro de relações simétricas dos níveis de controle ou observação que são estabelecidos. Nesse sentido, as combinações possíveis dos níveis de controle ou de observação de cada fator analisado atribuem poder de generalização definindo, no caso desta pesquisa, o perfil de risco das empresas informantes, ou seja, num raciocínio circular, a composição das amostras.

Portanto, apenas foram utilizadas para as observações aquelas empresas que apresentaram comportamentos a partir de uma combinação entre seus fatores/ níveis de observação que apresentaram similaridade aos requisitos especificados pela matriz ortogonal  $L_{12}$  de Taguchi, ilustrada no Quadro 4.

Por meio da lógica de uma matriz  $L_{12}$  é possível se realizar  $L(12)$  experimentos ou observações, a partir da análise sobre  $L-1 = (11 \text{ fatores})$ . Estas circunscrições induziram à seleção de onze fatores amostrais.

### 3.8 Análise dos Dados

Os dados amostrais foram processados, seguindo os conceitos do método de Taguchi e a lógica de uma matriz  $L_{12}$ . Portanto, os dados foram tratados de forma quantitativa, por meio de procedimentos estatísticos inferenciais. Utilizou-se, dentro do grupo paramétrico de testes estatísticos, a análise da variância (ANOVA) para observar se existiram, na distribuição normal das variáveis, diferenças significativas entre as médias e, também, se as variáveis de entrada exerceram significância sobre as variáveis de saída. O processamento dos dados amostrais foi feito por meio do *software* MINITAB versão 14.

O método mais usado para interpretar dados experimentais e avaliar numericamente a qualidade do ajuste de um modelo é a análise de variância. ANOVA é uma ferramenta de decisão estatisticamente formulada que leva em consideração a variação para detectar quaisquer diferenças de desempenho médio de série de dados que possuam alguma estrutura. A análise da variância de um modelo, inicia-se com a decomposição algébrica dos desvios das respostas observadas em relação à resposta média global (ROSS, 1991; BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2007).

Para garantir um grau de confiança de 95% de assertividade à qualidade das respostas, a análise dos dados e interpretação dos resultados foi feita sobre os fatores

que apresentaram nível de significância menor ou igual a 5% (0,05).

## 4 | RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados das análises estatísticas inferenciais. Primeiramente, apresenta-se o Quadro 5 para mostrar de forma sintetizada as relações inferenciais de significância entre o fator amostral de entrada e as respostas estudadas.

O Quadro 5 mostra que o fator G (confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados) em nível baixo (1) se mostrou significativo para a maximização de quinze das dezenove respostas estudadas.

Fator Estudado e Nível de Observação com Significância sobre as Respostas 1		Variáveis Dependentes (respostas)																	Total		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	
<b>G</b>	Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade de Dados	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	15

Quadro 5 – Relação inferencial de significância entre fator/níveis de observação e as respostas

Já o Quadro 6 mostra as médias das respostas  $R_1$  até  $R_{10}$ , que representam as médias aritméticas entre as replicatas em cada situação observacional.

Observação (replicatas)	Variáveis Dependentes (respostas mensuradas)									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
1 (4)	8,25	5,75	7,75	5,00	6,50	6,25	8,00	6,50	7,75	8,5
2 (3)	8,33	5,33	7,00	4,67	8,67	6,67	9,00	6,33	8,00	9,00
3 (2)	9,00	5,00	9,00	5,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
4 (2)	4,00	3,00	3,00	3,00	5,00	2,00	4,00	5,00	4,00	7,00
5 (2)	6,50	4,00	6,00	4,00	7,00	5,50	6,50	7,00	6,50	8,00
6 (3)	4,00	3,00	3,00	3,00	6,00	6,00	7,00	4,00	4,00	7,00
7 (1)	7,00	3,00	5,00	3,00	7,00	4,00	7,00	4,00	4,00	7,00
8 (1)	5,50	3,00	4,00	3,00	6,50	5,00	7,00	4,00	4,00	7,00
9 (2)	6,00	6,00	6,00	6,00	9,00	5,00	9,00	6,00	8,00	9,00
10 (2)	10,00	8,00	5,00	4,00	9,00	6,00	9,00	9,00	9,00	9,00
11 (4)	8,00	7,00	5,50	5,00	9,00	5,50	9,00	7,50	8,50	9,00
12 (2)	10,00	5,00	7,00	5,00	8,00	9,00	10,00	7,00	7,00	10,00

Quadro 6 – Médias das respostas (dados selecionados para análise)

O Quadro 7 mostra as médias das respostas  $R_{11}$  até  $R_{19}$ , que representam as médias aritméticas entre as replicatas em cada situação observacional.

As médias das respostas  $R_1$  até  $R_{19}$  para cada experimento/ replicata são, essencialmente, os valores mensurados das variáveis de resposta, os quais serviram

para os cálculos e análises quantitativas, gerando os resultados de base para as conclusões da pesquisa.

Observação (replicatas)	Variáveis Dependentes (respostas mensuradas)								
	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
1 (4)	7,00	7,25	7,5	8,25	5,00	8,00	6,75	2,00	4,5
2 (3)	6,00	9,00	9,33	9,33	4,67	9,33	9,00	4,00	6,33
3 (2)	5,00	9,00	9,00	9,00	5,00	9,00	9,00	1,00	5,00
4 (2)	5,00	5,00	8,00	9,00	2,00	9,00	5,00	2,00	2,00
5 (2)	5,00	7,00	8,50	9,00	3,50	9,00	7,00	1,50	3,50
6 (3)	4,00	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	7,00	3,00	3,00
7 (1)	5,00	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	7,00	1,00	5,00
8 (1)	4,50	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	7,00	2,00	4,00
9 (2)	8,00	9,00	9,00	9,00	6,00	9,00	9,00	6,00	6,00
10 (2)	6,00	9,00	9,00	9,00	8,00	9,00	9,00	2,00	6,00
11 (4)	7,00	9,00	9,00	9,00	7,00	9,00	9,00	4,00	6,00
12 (2)	5,00	10,00	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	3,00	6,00

Quadro 7 – Médias das respostas (dados selecionados para análise)

A seguir, são exibidas as minudências das análises estatísticas, com o intuito de explicar sobre como foi executado o processamento dos dados coletados que, respectivamente, conduziram à identificação das relações apresentadas no Quadro 5.

Primordialmente, analisou-se a influência e a significância de onze variáveis independentes/ de ruído/ intervenientes (A até L) sobre dezenove variáveis de respostas ( $R_1$  até  $R_{19}$ ). Por meio do *software* MINITAB versão 14, os dados coletados foram analisados quantitativamente, seguindo os conceitos de Planejamento de Experimentos/ Método de Taguchi. Os resultados são apresentados na seguinte sequência lógica:

- **(1º) Análise dos efeitos do fator sobre as médias das respostas:** serviu para identificar/ quantificar o tamanho da influência do fator sobre as respostas;
- **(2º) Análise da variância (ANOVA) sobre as médias das respostas/ teste de significância:** serviu para fazer os testes de significância dos efeitos do fator sobre as respostas e para avaliar a qualidade do ajuste do modelo. Em outras palavras, serviu para analisar além da influência do fator sobre a resposta, ou seja, para a identificar/ quantificar a significância para que ocorra a maximização das respostas estudadas.
- **(3º) Proposta de melhor ajuste dos níveis de observação do fator significativo para a maximização das respostas:** serviu para propor uma combinação entre os níveis de observação do fator, com grau de confiança estatística igual ou superior à 95%, para a condução à maximização dos resultados empresariais a partir da inovação tecnológica.

## 4.1 Análise sobre as Respostas

### 4.1.1 Análise dos efeitos dos fator principal sobre as médias das respostas

Os Quadros 8 e 9 mostra os cálculos dos efeitos principais do fator sobre as médias das respostas  $R_1$  até  $R_{19}$ .

Apresentam-se nos Quadros 8 e 9:

- na terceira linha, os efeitos do fator sobre as médias da resposta para os níveis baixos(-) de observação, ou seja,  $R(-) = \frac{(\sum y(-))}{n}$ ;
- na quarta linha, os efeitos do fator sobre as médias da resposta para os níveis altos(+) de observação:  $R(+) = \frac{(\sum y(+))}{n}$ ;
- na quinta linha, os efeitos do fator sobre a média da  $R_1$ :  $E = R(+) - R(-)$ .
- o “Rank”, na sexta e última linha, que corresponde à classificação, em escala numérica decrescente, do tamanho da influência do fator principal sobre as respostas  $R_1$  até  $R_{19}$ .

	Fator G									
Nível	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$	$R_7$	$R_8$	$R_9$	$R_{10}$
Baixo(-)	8,083	5,542	6,583	4,750	8,208	6,000	8,417	6,625	7,375	8,750
Alto(+)	7,417	4,693	5,667	4,778	7,195	4,140	7,833	5,417	6,112	7,917
Efeito	0,667	0,848	0,917	0,028	1,013	1,860	0,583	1,208	1,263	0,833
Rank	4	5	3	11	3	2	4	1,5	2	2,5

Quadro 8 - Cálculo dos efeitos dos fatores sobre as médias da  $R_1$  até  $R_{10}$

	Fator G								
Nível	$R_{11}$	$R_{12}$	$R_{13}$	$R_{14}$	$R_{15}$	$R_{16}$	$R_{17}$	$R_{18}$	$R_{19}$
Baixo(-)	6,708	8,458	8,625	9,000	5,042	8,792	8,375	3,500	5,542
Alto(+)	4,972	8,138	8,250	8,472	5,112	8,250	7,945	2,305	3,805
Efeito	1,737	0,320	0,375	0,528	0,070	0,542	0,430	1,195	1,737
Rank	1	6	5	4,5	11	3,5	6	2	2

Quadro 9 - Cálculo dos efeitos dos fatores sobre as médias da  $R_{11}$  até  $R_{19}$

A variável G investigada foi descartada para as análises subsequentes em relação as respostas  $R_4$  e  $R_{15}$  porque seus efeitos apresentaram baixa influência sobre as médias dessas respostas. Pode-se observar que estes fatores se encontram na 11<sup>a</sup> posição, segundo “Rank” apresentado nos Quadros 8 e 9.

### 4.1.2 Análise da variância (ANOVA) sobre as médias das respostas/ teste de significância

O Quadro 10 mostra a análise da variância (ANOVA) sobre as médias da  $R_1$  até

$R_{19}$ , onde:

- DF (graus de liberdade) = nº de níveis de observação – 1;
- Seq SS (soma dos quadrados dos fatores) =  $2(M_{x_1} - Y)^2 + 2(M_{x_2} - Y)^2$  ;
- Adj SS = Seq SS / DF;
- Adj MS = Adj SS/ Erro residual;
- F = Adj SS/ Adj MS;
- P = nível de significância dos fatores sobre a resposta.

Fonte de Variação	Resposta	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
<b>Fator G (confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados)</b>	$R_1$	1	1,3333	1,33333	1,33333	138,41	0,007
	$R_2$	1	2,1590	2,1590	2,1590	224,70	0,004
	$R_3$	1	2,5208	2,52083	2,52083	60,50	0,016
	$R_5$	1	3,0805	3,08053	3,08053	62,51	0,016
	$R_6$	1	10,3788	10,3788	10,3788	49,82	0,019
	$R_7$	1	1,0208	1,02083	1,02083	49,00	0,020
	$R_8$	1	4,3802	4,3802	4,3802	33,64	0,028
	$R_9$	1	4,7880	4,7880	4,7880	45,91	0,021
	$R_{10}$	1	2,0833	2,0833	2,08333	40,00	0,000
	$R_{11}$	1	9,0480	9,0480	9,0480	21,33	0,044
	$R_{12}$	1	0,30720	0,30720	0,30720	576,00	0,002
	$R_{13}$	1	0,4219	0,4219	0,42187	6,45	0,126
	$R_{14}$	1	0,83741	0,83741	0,83741	17,66	0,052
	$R_{16}$	1	0,88021	0,88021	0,88021	299,22	0,003
	$R_{17}$	1	0,5547	0,55470	0,55470	37,73	0,025
	$R_{18}$	1	4,2841	4,2841	4,2841	73,56	0,013
	$R_{19}$	1	9,0480	9,04803	9,04803	183,59	0,005

Quadro 10 – Análise de Variância (ANOVA) sobre as médias da respostas

Nesta pesquisa, o nível de confiança estatístico adotado foi de 95%. Na prática, isso implica que nas ocasiões, nas quais o fator estudado apresentou valor de P (sétima coluna do Quadro 10) igual ou menor que 0,05 ficou comprovado à significância do fator sobre as respostas.

#### *4.1.3 Proposta de melhor ajuste dos níveis de observação do fator significativo para a maximização das respostas*

O Quadro 11 descreve a combinação de níveis de observação do fator para que ocorra a maximização das respostas. Neste caso, o fator em todas as condições deve estar no nível baixo (-). Em outras palavras, isso representa que as EBT's que conseguem manter seus os riscos da má administração de seus processos de confienciabilidade, integridade e disponibilidade de dados em probabilidades de ocorrência menores que 12,5%, efetivamente estão maximizando seus resultados com à inovação.

Resposta	Fator		Nível	
			Alto(+)	Baixo(-)
R <sub>1</sub>	G	Confidenciabilidade, integridade e disponibilidade de dados.	Menor que 12,5%	-----
R <sub>2</sub>				
R <sub>3</sub>				
R <sub>5</sub>				
R <sub>6</sub>				
R <sub>7</sub>				
R <sub>8</sub>				
R <sub>9</sub>				
R <sub>10</sub>				
R <sub>11</sub>				
R <sub>12</sub>				
R <sub>13</sub>				
R <sub>14</sub>				
R <sub>16</sub>				
R <sub>17</sub>				
R <sub>18</sub>				
R <sub>19</sub>				

Quadro 11 – Fatores/ níveis de observação significantes para a maximização das respostas

Os resultados empíricos podem auxiliar os gestores de inovação na análise do desencadeamento de suas tomadas de decisões, a partir da composição dos níveis de observação do fator em relação às respostas. Por meio dos métodos, foi possível identificar que o nível do fator estudado como condicionante para a maximização da resposta se manteve constante para todas as respostas.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais são apresentadas atendo-se ao principal elemento textual deste documento, isto é, o objetivo da pesquisa. Primeiro, por meio do cálculo dos efeitos do fator foi verificado que a variável selecionada para observação apresentou influência sobre todas as respostas estudadas; o que, efetivamente confirma a hipótese levantada no objetivo de pesquisa, ou seja, que as EBT's que sofrem menores níveis de riscos sobre a confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados, conseguem maximizar os seus resultados de inovação.

Ao ir além na análise estatística inferencial, por meio da análise da variância, comprovou-se que todos os fatores selecionados se apresentaram como significantes para a maximização de quinze entre as dezenove respostas estudadas. Fato este que, conseqüentemente, refirma a problemática da pesquisa, isto é, a importância das EBT's buscarem entender que os riscos da má administração de dados e informações influenciam significativamente sobre uma operacionalização empresarial inteligente e, conseqüentemente, nos resultados empresariais, revelando a necessidade de uma

administração estratégica sobre os dados e informações do negócio.

## REFERÊNCIAS

ADNER, R.; LEVINTHAL, D. Demand heterogeneity and technology evolution: implications for product and process innovation. **Management Science**, v. 47, n. 5, p. 611-628, 2001.

ANTONY, J; SOMASUNDARAM, V; FERGUSSON, C; BLECHARZ, P. Applications of Taguchi approach to statistical design of experiments in Czech Republican industries. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 53, n. 5, p. 447-457, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (ABIMAQ). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/site.aspx/Associados-Camara>>. Acesso em: 20 maio 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA (ABIQUIM). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br/abiquim/associada>>. Acesso em: 13 maio 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL (ABEMI). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://abemi.org.br/abemiOrg/index.asp?open=asp/empresasAssociadasPesquisa.asp>>. Acesso em: 26 maio 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FIBRAS ARTIFICIAIS E SINTÉTICAS (ABRAFAS). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://www.abrafas.org.br/perfil/associados.html>>. Acesso em: 14 maio 2011.

ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (ASSESPRO). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://assespro.org.br/institucional/associados/bahia/>>. Acesso em: 14 maio 2011.

ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (ASSESPRO). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://assespro.org.br/institucional/associados/ceara/>>. Acesso em: 14 maio 2011.

ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (ASSESPRO). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://assespro.org.br/institucional/associados/distrito-federal/>>. Acesso em: 14 maio 2011.

ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (ASSESPRO). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://assespro.org.br/institucional/associados/sergipe/>>. Acesso em: 14 maio 2011.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DA EMPRESAS INOVADORAS (ANPEI). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://www.anpei.org.br/associados/relacao-individual/>>. Acesso em: 20 maio 2011.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). **Pesquisa geral no site**. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/associadas.html>>. Acesso em: 13 maio 2011.

BARDY, L.P.C. Competitividade e desenvolvimento tecnológico. *Parcerias Estratégicas*, v.16, n.33. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

BARRESE, J.; SCORDIS, N. Corporate risk management. *Review of Business*, p. 26-29, 2003.

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. E. Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. Campinas: Unicamp, 2007. 480 p.

BELL, G. H.; LEDOLTER, J.; SWERSEY, A. J. Experimental design on the front lines of marketing: Testing new ideas to increase direct mail sales. **International Journal of Research in Marketing**, v. 23, p. 309–319, 2006.

BERGER, P. D.; MAURER, R. E. **Experimental design with applications in management, engineering and the sciences**. Belmont, CA: Duxbury Press, 2002, 480 p.

BIRCHALL, D.; CHANARON, J. J.; SÖDERQUIST, K. O gerenciamento da inovação nas pequenas e médias empresas: uma comparação de três regiões na França, Grã-Bretanha e Portugal. **Le Cahies du Management Technologique**, v. 16, p. 5-23, jan./abr. 1996.

BRITO, O. S. **Controladoria de risco-retorno em instituições financeiras**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BRUESEKE, F. “A modernidade técnica”. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 49, n.17, p. 135-144, 2002.

CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 44, n. 3, p. 35-41, 2003.

CRAVENS, D. W; HOLLAND, C. W. Fractional Factorial Experimental Designs in Marketing Research. **Journal of Marketing Research**, v. 10, n. 6, 1973.

DAVILA, T., ESPTEIN, M. J. SHELTON, R. **La innovación que si funciona: cómo gestionarla, medirla y obtener beneficio real de ella**. Editora Deusto, 2006. 324 p.

DOSI, G. Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. Una perspectiva evolucionista de la innovación, el comercio e el crecimiento. **Pensamento iberoamericano**, v. 20, p. 167-191, 1991.

FAMÁ, R.; CARDOSO, R. L.; MENDONÇA, O. Riscos financeiros e não financeiros: uma proposta de modelo para finanças. **Cadernos da FACECA**, v. 11, n. 1, p. 33-50, jan./jun. 2002.

FERRINI, S.; SCARPA, R. Designs with a priori information for nonmarket valuation with choice experiments: a Monte Carlo study. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 53, p. 342–363, 2007.

FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Disponível em: <<http://www2.fiesp.com.br/siescomet/files/2012/08/lista-associados.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2011.

FONTÃO, H. ; LOPES, E. M. ; SILVA, J. L. G. . Aplicação do método lean Seis Sigma na análise de oportunidades e melhorias em pequenos e médios supermercados varejistas. In: **V Simpósio de gestão e estratégia em Negócios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - SIMGEN 2007**, UFRuralRJ/ CD ROM. Seropédica - Rio de Janeiro: UFRuralRJ, 2007.

\_\_\_\_\_. Planejamento de Experimentos: Aplicação de uma Ferramenta Lean Seis Sigma para Gestão Empresarial em Pequenos Supermercados Varejistas. Taubaté: UNITAU, 2008. 110 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração de Empresas, **Universidade de Taubaté**, Taubaté, 2008.

\_\_\_\_\_; LOPES, E. M. ; SILVA, J. L. G. ; SILVA, M. B. ; MORETTI, S. L. A. . Aplicação do Planejamento de Experimentos como ferramenta de apoio à tomada de decisão empresarial. In: **XVI SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção**, Bauru: UNESP, 2009.

GIBSON, R.; SKARZYNSKI, P. Inovação: prioridade nº 1: o caminho para a transformação nas organizações. Tradução Alessandra Mussi Araujo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 300 p.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GITMAN, L. J. **Princípios da Administração Financeira**. 10 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

GOFFIN, K. MITCHELL, R. **Inovation management: strategy and complementation using the pentathlon framework**. NY: Palgrave Macmillan, 2005.

HASHIMOTO, M. **Espírito Empreendedor nas Organizações: aumentando a competitividade através do intraempreendedorismo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

HERDERSON, R.; CLARK, K. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quartely (ASQ)**, v. 35, p. 9-30, 1990.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ACCOUNTANTS (IFAC). Enhancing sharehold wealth by better managing business risk. *International Management Accounting Study*, n. 9, jun. 1999.

LOPES, E. M. Gestão da Inovação Aberta: modelo de acesso à inovação tecnológica. São Paulo: UNINOVE, 2011. 236 p. Tese (Doutoramento) – Programa de Pós-Graduação em Administração, **Universidade Nove de Julho**, São Paulo, 2011.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; SILVA, M. B. . Fatores significantes no perfil tecnológico em empresas inovadoras para o retorno do capital empregado em inovação tecnológica. In: **XXXVI Encontro da ANPAD - ENANPAD**, Rio de Janeiro: ANPAD, 2012.

MILES, R. E.; SNOW, C. C. **Organizational strategy, structure and process**. Califórnia: Stanford Business Book, 2003.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MYERS, R. H.; MONTGOMERY, D. C. Response surface methodology: process and product optimization using designed experiments. New York: Wiley, 1995.

PADOVEZE, C. L.; BERTOLUCCI, R. G. Gerenciamento do risco corporativo em controladoria: Enterprise Risk Management (ERM). São Paulo: Cengage Learning, 2008. 382 p.

PORTER, M. **Competitive strategy**. Nova Iorque: Free Press, 1980.

\_\_\_\_\_. **The competitive advantage of nations**. Londres: Macmillan, 1990.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**. Pensilvânia: Project Management Institute, 2004, 459 p.

ROSS, P. J. Aplicações das técnicas Taguchi na engenharia da qualidade: função perda, projeto de experimento ortogonal, projeto por parâmetros e por tolerâncias. Tradução: Regina Cláudia Loverri. Tevisão técnica: José Castro Waeny. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. 333 p.

STARKEY, M.; AUGHTON, J.; BREWIN, R. Extending process thinking design of experiments in sales and marketing. **The TQM Magazine**, v. 9, p. 434-439, 1997.

STECHEER, B. M.; DAVIS, W. A.; MORRIS, L. L. How to focus an evolution. Los Angeles, E.U.A.: Sage Publications, 1987. 94 p.

STEINBERG, R. M. et al. Enterprise risk management framework. Comitee of Sponsoring Organizations of the Tradeway Commission (COSO), 2003.

TAGUCHI, G. **System of experimental design: engineering methods to optimize quality and minimize Costs**. White Plains. New York: UNIPUB/Kraus International Publications, 1987.

TEECE, D.; PISANO, G. The dynamic capabilities of firms: na introduction. **Industrial and Corporate Change**, n. 3, p. 537-556, 1994.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Editora Bookman, 2008. 600 p.

ZACCARELLI, S.B.; FISCHMANN, A.A; LEME, R.A.S. **Ecologia de empresas: um estudo do ambiente empresarial**. São Paulo: Atlas, 1980.

## O IMPACTO DA EXPERTISE DOS LÍDERES NA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO <sup>1</sup>

### Henio Fontão

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### Eloisa de Moura Lopes

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Sergio Roberto Montoro

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Leonel Cesar Rodrigues

Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-  
graduação em Administração.

São Paulo – SP.

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi o de verificar a significância de determinados fatores inerentes à expertise dos líderes de Tecnologia da Informação (TI) para que as organizações atinjam melhores práticas com a Governança

de Tecnologia da Informação - TI. O método foi o experimental, estatístico, inferencial e a análise quantitativa e qualitativa. Os informantes foram líderes de um universo de cem empresas atuantes no Brasil. O instrumento para coleta de dados foi um questionário com perguntas fechadas e estruturadas. A valoração das respostas atendeu aos cânones e níveis de maturidade em Governança de TI, fundados no manual “*COBIT*”. Utilizaram-se as técnicas de Planejamento de Experimentos, por meio de uma matriz de *Plackett-Burman* N=8. Como forma de análise complementar, os resultados obtidos foram comparados com o padrão do perfil do líder de TI das empresas, tendo como referência os níveis mais altos de maturidade em Governança de TI. Os resultados mostraram que a expertise dos líderes de TI, delimitados à formação acadêmica, experiência profissional, faixa salarial e tempo de investimento em treinamento, não possuem significância para que as empresas atinjam melhores práticas e maturidade em governança de TI.

**PALAVRAS-CHAVE:** Governança de TI; Expertise de Líderes de TI; COBIT; Planejamento de Experimentos.

1. O IMPACTO DA EXPERTISE DOS LÍDERES NA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 01, p. 21-35, 2018.

## 1 | INTRODUÇÃO

Esta pesquisa estudou a Governança de Tecnologia da Informação (TI), focando a expertise do líder de TI de cem empresas atuantes no Brasil. Este tema foi escolhido, pois, nesta era da informação é cada vez mais relevante o uso de tecnologias de informação. A TI permite que as organizações alinhem suas estratégias e obtenham dados estruturados para a tomada de decisão gerencial e, conseqüentemente, para o alcance dos objetivos empresariais. Dessa forma, estudar o perfil do líder de TI pode revelar se fatores, tais como: formação acadêmica, experiência profissional, faixa salarial e tempo de investimento em treinamento são significantes para que as empresas atinjam as melhores práticas de governança de TI.

O termo governança de TI é definido como uma estrutura de relações e processos que servem para dirigir e controlar as organizações, a fim, de atingir objetivos de adição de valor ao negócio, através do gerenciamento balanceado do risco e com retorno do investimento em TI (SYMONS, 2009).

Para estruturar os processos que levam às melhores práticas em governança de TI, ITGI (2005) sugere o *Control Objectives for Information and Related Technology* (COBIT) que é um manual que propõe a mensuração das melhores práticas em governança de TI, por meio de níveis de maturidade. O COBIT enfatiza que a governança de TI depende diretamente do líder de TI da organização, pois é ele que dará suporte para a alta direção fazer o investimento em TI, orientando como a organização poderá se estruturar para atingir seus objetivos empresariais (ITGI, 2009).

Weill, Ross (2006) descrevem que, quem pode explicar de forma empírica a governança de TI são os administradores em cargo de liderança. Belo et al. (2006); McLean; Smits; Tanner (1996); Gomes et al. (2009) e Mesquita (2009) destacam a importância de determinadas variáveis referentes aos perfis dos líderes de TI para gestão da TI. Segundo esses autores, essas variáveis podem ser: faixa salarial, experiência profissional, formação acadêmica e treinamento. Baseado nessa hipótese, encontra-se o problema da pesquisa, pois, a mesma buscou verificar se o perfil do líder de TI, realmente, apresenta significância para as melhores práticas em governança de TI.

Portanto, o objetivo geral deste estudo é verificar a influência de determinadas variáveis inerentes aos líderes de TI para que as organizações atinjam as melhores práticas em governança de TI. Os objetivos específicos são: mensurar os níveis de maturidade em governança de TI, a partir da visão de líderes de TI de empresas atuantes no Brasil e, identificar o perfil dos líderes de TI que são relevantes para a governança de TI, comparando-os resultados com um padrão de líder de TI pré-definido pelo COBIT.

## 2 | DIMENSÕES PESQUISADAS E ANALISADAS

Para estudar governança de TI, focando o perfil dos líderes de TI nas empresas brasileiras, buscou-se primeiramente conhecer os conceitos referentes à governança de TI e aos perfis dos líderes de TI. Nesse sentido, a descrição do perfil do líder em TI pode revelar quais fatores influenciam as melhores práticas empresarias. Para tal, utilizou-se níveis de maturidade em governança de TI, segundo o COBIT, e os líderes de empresas brasileiras como espaço de análise e informantes. Dentro desse contexto elaborou-se o modelo conceitual para esta pesquisa representado na Figura 01.

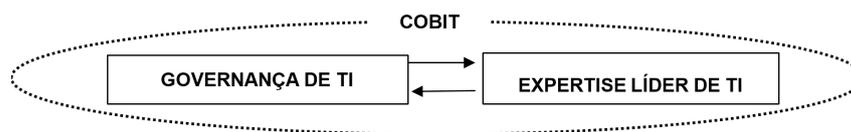


Figura 1 - Modelo conceitual da pesquisa.

Fonte: elaborado pelos autores.

### 2.1 A Governança corporativa

A governança de TI origina-se na governança corporativa, a qual é definida como a criação de estruturas que determinam os objetivos organizacionais e monitoram o desempenho para assegurar a concretização desses objetivos (OCDE, 2009).

A *Organisation for Economic Cooperation and Development* – OECD (2009) estabelece que uma boa governança corporativa deve ter como objetivo proporcionar incentivos aos gestores a fim de perseguirem objetivos condizentes com os interesses da companhia e seus acionistas, devendo ainda facilitar o monitoramento eficaz de forma a incentivar as empresas utilizarem seus recursos com mais eficiência.

Em empresas, a governança cabe ao conselho supervisor responsável pela proteção e direitos dos acionistas e outros *stakeholders*, trabalhando com uma equipe de alta gerência, a fim de implementar princípios de governança que assegurem a eficiência dos processos organizacionais (WEILL; ROSS, 2006). À gestão do conselho cabe estabelecer rumos estratégicos, visando horizontes de longo prazo, aproveitar as oportunidades relativas à seleção e estudos e implementação de projetos que visem à expansão da empresa. Empresas que desejem competir globalmente devem estabelecer sistemas eficientes de governança corporativa (RODRIGUES; MENDES, 2004).

Ainda, segundo Rodrigues; Mendes (2004), a boa governança corporativa impõe que o conselho se restrinja às questões estratégicas, devendo ser formado por profissionais com experiência em gestão estratégica de negócios, macrorrelacionamentos, conhecimentos do ambiente macroeconômico e das tendências de negócios setoriais. O papel da governança de TI é disponibilizar informações que sustentarão a empresa em seus controles, processos, procedimentos e métricas.

## 2.2 Governança de TI

Weill; Ross (2004; 2006) elucidam que a governança de TI é responsável pela definição dos direitos decisórios e da estrutura de responsabilidades para estimular comportamentos desejáveis na utilização da TI nas empresas. Tal governança que vai determinar quem toma as decisões, como por exemplo, quem decide sobre quanto e onde a empresa investirá em TI.

Pelo aspecto comportamental, que incorporam crenças e outros elementos culturais da organização, definidos e representados através das estratégias, das declarações dos valores corporativos, do enunciado da missão e dos princípios de negócio, rituais e estruturas da empresa, a governança de TI define os relacionamentos formais e informais conferindo direitos decisórios aos indivíduos ou grupos de indivíduos específicos; enquanto, o lado normativo se incumbem de definir mecanismos, formalizando os relacionamentos e estabelecendo regras e procedimentos operacionais e assegurando que os objetivos sejam atingidos (WEILL; ROSS, 2006).

Henderson; Venkatraman (1999) descrevem a governança de TI como a seleção e uso de processos organizacionais para se tomar decisões sobre como obter e implementar os recursos e competências de TI. Luftman et al. (2004) descrevem-na como uma estrutura que toma as decisões em TI, que define o porquê tais decisões são tomadas e como elas são tomadas.

O Forrester Research define a governança de TI como o processo pelo qual são tomadas as decisões no que tangem aos investimentos de TI, incluindo como as decisões são tomadas, quem é responsável e como os resultados das decisões são medidos e monitorados (SYMONS, 2009).

De acordo com Guldentops (2004), a governança de TI tem como premissas, proteger o valor dos *stakeholders*; tornar claro que os riscos de TI sejam quantificados e mitigados e direcionar e controlar os investimentos em TI. Segundo o autor, é um processo gerador de oportunidades e benefícios, traz melhor entendimento nas análises de riscos; alinha a TI aos negócios, enquanto, aceita a TI como uma entrada crítica para o planejamento estratégico; sustenta as operações, prepara a organização para o futuro e é parte integrante da estrutura global da governança corporativa.

Weill; Ross (2006) apontam a dificuldade de explicar a governança, e dizem que, quem pode explicá-la de forma empírica são os administradores em cargo de liderança, mas que poucos a descrevem com precisão. Os autores propõem uma estrutura com propósito de buscar o entendimento, de projetar, comunicar e sustentar uma governança eficaz.

Symons (2009) sugere um processo de implementação seqüencial e estruturado para que a governança de TI atinja a sua efetividade e que possa assegurar o apoio à alta administração; desenvolver a estrutura de governança, incluindo a participação do CIO no nível da alta administração para processos estratégicos; desenvolver processos e alinhar processos aos padrões existentes. O objetivo é integrar processos

adequados com a cultura da organização.

É nesse contexto, caracterizado pelo fato das empresas buscarem maior competitividade em um mundo cada vez mais digitalizado, que há uma maior demanda pela adoção de práticas de governança corporativa, que a governança de TI se torna um elemento crítico para dar suporte à sobrevivência e ao crescimento da empresa.

### 2.3 Melhores práticas na Governança de TI

Melhor prática é uma ideia de administração a qual afirma que existem técnicas, métodos, processos, atividades, incentivos ou recompensas que são eficazes e eficientes ao se entregar um resultado particular. Dessa forma, projetos podem ser iniciados e terminados com poucos problemas e complicações imprevistas. Segundo o *The IT Service Management Forum*, (2006), as melhores práticas são o ponto de partida e não o objetivo; são recomendações, não regulamentações; promovem uma reorientação interna; são genéricas e independentes de plataforma e é a fundação para um ambiente de TI mais profissional.

O papel e a responsabilidade da área de TI no suporte aos negócios e como recurso organizacional-chave nas empresas globais exige um alto nível de qualidade e de competência da organização de TI. É de fundamental importância para essas empresas adotarem padrões de classe mundial de governança e de gestão de TI, tais como: COBIT, Val IT, ITIL, ISO 17799, CMM/CMMi, PMBOK, SLM/SLA, BSC, entre várias outras disponíveis. Estas metodologias e padrões de referência devem ser utilizados e implantados conforme as prioridades estabelecidas no plano estratégico de TI e devem refletir as prioridades dos negócios da organização.

Esta pesquisa utilizou o padrão de governança COBIT para definir as melhores práticas.

### 2.4 COBIT - Aspectos de melhores práticas de governança de TI

O COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*) é um documento que apresenta uma estrutura focada em gestão de TI. O COBIT provê boas práticas através de uma estrutura baseada em domínios e processos e apresenta atividades em uma estrutura lógica e gerenciável. Provê também um modelo de processo de gestão genérico que representa todos os processos normalmente encontrados nas funções de TI, provendo um modelo de referência compreensível para gerentes operacionais de TI e de negócios (ITGI, 2005).

O COBIT é composto por um conjunto de 318 controles, organizados em 34 processos e que são agrupados em 4 domínios. Os componentes do COBIT são utilizados para fazer com que a TI seja orientada aos objetivos do negócio e para que cumpra o seu papel na organização (ITGI, 2005). Para tanto, as metodologias de gestão do COBIT são organizadas em processos, cada qual visando a um objetivo de controle.

A metodologia COBIT auxilia ao negócio, uma vez que, por meio da análise de maturidade dos processos de TI, garante que a mesma fique alinhada ao negócio, impulsionando-o e maximizando seus benefícios; ainda, garantindo que os recursos de TI estejam sendo usados com responsabilidade e os riscos sendo gerenciados de uma maneira apropriada (ITGI, 2005).

A capacidade, o desempenho e o controle de TI definem as dimensões de maturidade de um processo, fazendo com que as empresas reduzam riscos e se alinhe aos objetivos do negócio. (ITGI, 2005).

O modelo de maturidade é uma forma de mensurar quão bem desenvolvidos os processos estão. Melhorar a maturidade reduz riscos e melhora a eficiência, leva à redução de erros, a processos mais previsíveis e ao uso dos recursos de forma mais eficiente em relação ao custo.

Os modelos de maturidade são usados para se gerenciar e controlar os processos de TI baseados em um método de avaliação da organização, para que se possa avaliar desde o nível de não existência (0) até o nível otimizado (5). O objetivo dessas avaliações é verificar onde se encontram os problemas e definir as prioridades para melhoramento (ITGI, 2005).

Como o COBIT é baseado na harmonização de padrões existentes de TI e em melhores práticas, então, são projetados para serem complementares e serem usados em uma implementação de governança em TI, junto a um outro padrão ou conjunto de melhores práticas. O COBIT é orientado em direção aos objetivos e escopo de governança em TI, garantindo que sua estrutura de controle seja compreensiva e alinhada com os princípios de governança corporativa, atendendo às demandas das diretorias, gerências (executiva, negócio e TI), além de auditores e reguladores (ITGI, 2005).

## 2.5 Perfil dos líderes de TI

Para Smircich; Morgan (1997) ações e declarações dos líderes é que dão forma à ação, de modo que em qualquer contexto que sejam inseridos são capazes de usar esse sentido como um ponto de referência para sua própria ação e compreensão da situação, sendo um dos grandes desafios, gerir o sentido das ações de forma a liderar a si mesmo e realizar os fins desejados.

Assim, nascem os líderes capazes de alavancar mudanças e trazer resultados positivos para a organização. É nesse perfil que se encaixa o líder de TI, capaz de propor e realizar projetos no ambiente competitivo e de mudanças, peculiares à área em que atua.

Os CIOs estão sendo chamados para liderar as mudanças nas corporações, enquanto, a tempo, muitos tentam converter infraestruturas velhas e inflexíveis por modernas e flexíveis. Eles estão sendo responsáveis pelo estabelecimento de padrões globais em aplicações e processos, mas, algumas vezes, sem a autoridade organizacional para implantar esses novos padrões. Além disso, em diversas partes

do mundo, CIO's estão em batalha para acabar com a percepção de que a TI em geral e todas as pessoas que compõem o time são centros de custo em vez de criadores de valor e aceleradores de inovação (EVANS, 2009).

### 3 | MÉTODOS

Utilizou-se o método experimental, estatístico, inferencial e a análise quantitativa.

#### 3.1 População

Foram cem empresas atuantes no Brasil que possuem TI e são gerenciadas por CIO's.

#### 3.2 Amostra

A amostra experimental foi de oito empresas distintas, dentre as cem empresas pesquisadas, as quais foram representadas por seus líderes de TI (informantes). A amostra selecionada serviu para fazer os ensaios observacionais, os quais correspondem aos experimentos, em situações nas quais as variáveis são controladas pelo pesquisador.

#### 3.3 Seleção dos sujeitos e perfil dos informantes

A seleção dos sujeitos deu-se por meio das pesquisas aplicadas nas cem empresas estudadas. Todavia, para a seleção de uma matriz N=8 de *Plackett-Burman*, considerou-se entre estas cem empresas, somente aquelas que correspondessem à estrutura da matriz proposta, considerando os seguintes fatores: formação acadêmica, experiência profissional, faixa salarial e tempo que investe em treinamento. Quanto ao perfil dos informantes foram selecionados fatores sócio-econômicos, tais como o nível de instrução e formação acadêmica.

Portanto, definiram-se oito líderes de TI com perfis específicos (Quadro 01).

Informante	Formação acadêmica	Experiência profissional	Faixa salarial/ano	Tempo que investe em treinamento
1	Graduado (Ciências da Computação)	Até 16 anos	Até 200 mil	Acima de 50h/a
2	Pós-graduado	Até 16 anos	Até 200 mil	Até 50h/a
3	Pós-graduado	Acima de 16 anos	Até 200 mil	Até 50h/a
4	Graduado (Administração)	Acima de 16 anos	Acima 200 mil	Até 50h/a
5	Pós-graduado	Até 16 anos	Acima 200 mil	Acima de 50h/a
6	Graduado (Administração)	Acima de 16 anos	Até 200 mil	Acima de 50h/a
7	Graduado (Engenharia)	Até 16 anos	Acima 200 mil	Até 50h/a

8	Pós-graduado	Acima de 16 anos	Acima 200 mil	Acima de 50h/a
---	--------------	------------------	---------------	----------------

Quadro 01 – Perfil dos Informantes (Líderes de TI).

Fonte: elaborado pelos autores.

Autores como Belo; Filho; Seixas; Silva, (2006) e McLean; Smits; Tanner (1996), pesquisaram a respeito da faixa salarial destes profissionais, enquanto que autores como Gomes; et al. (2009) estudaram a experiência profissional dos líderes de TI. Já, Mesquita (2009), além da experiência profissional, pesquisou também acerca da formação acadêmica e treinamento envolvido na profissão dos gestores e líderes de TI.

### 3.4 Coleta de dados

O instrumento de coleta de dados foi um questionário estruturado com perguntas fechadas aplicadas aos líderes de TI.

A mensuração das respostas seguiu a metodologia proposta por ISACA (2006) e ITGI (2009), ou seja, o COBIT, o qual sugere seis níveis numéricos de maturidade (0, 1, 2, 3, 4 e 5) para valoração das melhores práticas em governança de TI, ou seja: (0 = processos são inexistentes); (1 = processos são iniciais ou ainda desorganizados); (2 = processos seguem um modelo padrão de execução); (3 = processos são devidamente documentados e disseminados); (4 = processos são monitorados e medidos); (5 = melhores práticas são medidas e automatizadas).

Os líderes de TI das cem empresas delimitadas como espaço de análise e, com base nos seis níveis de maturidade do COBIT, valoraram processos de TI, agrupados em cinco blocos: visão geral da TI na empresa; alinhamento da TI ao negócio; gestão de serviços da TI; qualidade dos serviços e da governança de TI e entrega dos serviços da TI.

As perguntas dos questionários de coleta de dados e os cinco blocos utilizados nesta pesquisa foram baseados e adaptados do modelo sugerido por ITGI (2009), o qual recomenda o estudo sobre trinta e quatro processos, agrupados em quatro domínios.

Para garantir com 95% de confiança, a assertividade e a qualidade das respostas, aplicaram-se experimentos estatísticos inferenciais. Dessa forma, realizaram-se ensaios observacionais sobre os dados para verificar se as expertises dos líderes são significantes para que as empresas possuam melhores práticas em governança de TI.

### 3.5 Seleção das variáveis independentes

Foram selecionadas quatro variáveis independentes: formação acadêmica, experiência profissional, faixa salarial anual e tempo de investimento em treinamento.

### 3.6 Seleção dos níveis das variáveis de controle

Por meio dos resultados obtidos na pesquisa aplicada segmentou-se dois grupos de frequência e atribuiu-se dois níveis (alto “+”) e (baixo “-”) para cada uma das variáveis independentes, conforme o modelo experimental, Quadro 02.

FATORES			Nível	
			Alto (+)	Baixo (-)
1	A	Formação acadêmica.	Graduado.	Pós-graduado.
2	B	Experiência profissional.	Até 16 anos.	Acima de 16 anos.
3	C	Faixa salarial.	Até 200 mil	Acima de 200 mil
4	D	Tempo que investe em treinamento.	Até 50h/a.	Acima de 50h/a.

Quadro 02 – Variáveis independentes e níveis de controle.

Fonte: elaborado pelos autores.

### 3.7 Seleção da matriz experimental (“observacional”)

Utilizou-se o método de *Plackett-Burman*,  $N=8$  (Quadro 03), pois, segundo Barros Neto et al., (2003) esta técnica é recomendável para atender à necessidade de pesquisas em situações exploratórias e com otimização de custos e refinamento de processos. Escolheu-se a matriz  $N=8$ , porque os dados disponíveis permitiram apenas esta combinação.

Segundo Barros Neto et al. (2003) e Montgomery (2004), o método experimental fatorial fracionado saturado de *Plackett-Burman*, permite investigar  $N-1$  fatores, além da utilização de colunas inertes ou “fantasmas”, as quais servem para fazer a estimativa do erro experimental. Seguindo este método, elaborou-se um arranjo experimental (observacional) com sete fatores ( $N=8-1$ ), sendo quatro variáveis reais com dois níveis de controle (alto “+”) e (baixo “-”) e três fatores fantasmas, Quadro 04.

Experimentos (Observações)	A	B	C	D	E	F	G
01	+	+	+	-	+	-	-
02	-	+	+	+	-	+	-
03	-	-	+	+	+	-	+
04	+	-	-	+	+	+	-
05	-	+	-	-	+	+	+
06	+	-	+	-	-	+	+
07	+	+	-	+	-	-	+
08	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 03 – Matriz experimental.

Fonte: adaptado de Engineering Statistics Handbook (2007); Plackett; Burman (1946).

A matriz experimental, por possuir colunas ortogonais permite que os fatores selecionados sejam investigados, de forma que ocorra um estudo simétrico dos níveis estabelecidos. Nesse sentido, a combinação dos dois diferentes níveis de cada fator selecionado é que define o perfil dos informantes.

FATORES			Nível	
			Alto (+)	Baixo (-)
1	A	Formação acadêmica.	Graduado.	Pós-graduado.
2	B	Experiência profissional.	Até 16 anos.	Acima de 16 anos.
3	C	Faixa salarial.	Até 200 mil	Acima de 200 mil
4	D	Tempo que investe em treinamento.	Até 50h/a.	Acima de 50h/a.
5	E	Fantasma.		
6	F	Fantasma.		
7	G	Fantasma.		

Quadro 04 – Arranjo das variáveis independentes.

Fonte: elaborado pelos autores.

Por meio da matriz N=8, os dados foram processados diretamente e as variáveis relacionadas com o objeto de estudo.

### 3.8 Seleção da variável dependente ou de resposta

Conforme propõe Bonduelle (2000) e Vergara (2000), o método experimental consiste numa investigação empírica, na qual submetem-se os objetivos de estudo à influência das variáveis independentes para observar os resultados em variáveis dependentes e auxiliar a tomada de decisão. Nesse sentido, verificou-se a influência dos fatores inerentes à expertise dos líderes de TI (variáveis independentes) em uma variável dependente (nível de maturidade em governança de TI), conforme o Quadro 05.

Variáveis Independentes (X's)					Variável Dependente (Y)
FATORES			Nível		Nível de maturidade em governança de TI
			Alto (+)	Baixo (-)	
1	A	Formação acadêmica.	Graduado.	Pós-graduado.	
2	B	Experiência profissional.	Até 16 anos.	Acima de 16 anos.	
3	C	Faixa salarial.	Até 200 mil.	Acima de 200 mil.	
4	D	Tempo que investe em treinamento.	Até 50h/a.	Acima de 50h/a.	
5	E	Fantasma.			
6	F	Fantasma.			
7	G	Fantasma.			

Quadro 05 – Processo isolado para estudo.

Fonte: autores.

A simetria e a ortogonalidade do modelo experimental utilizado permitiram que os oito experimentos (observações) representassem dezesseis líderes/empresas, no contexto de uma análise fatorial com dois níveis de controle e quatro fatores reais, ou seja,  $2^4 = 16$ .

**Responder as perguntas valorando conforme os seis níveis de maturidade a seguir:**

- 0 = processos são inexistentes;
- 1 = processos são iniciais ou ainda desorganizados;
- 2 = processos seguem um modelo padrão de execução;
- 3 = processos são devidamente documentados e disseminados;
- 4 = processos são monitorados e medidos;
- 5 = melhores práticas são medidas e automatizadas.

Quadro 06 – Escala de mensuração, conforme manual “COBIT”.

Fonte: elaborado pelos autores.

A valoração das respostas atendeu aos cânones e níveis de maturidade em Governança de TI, fundados no manual “COBIT”, Quadro 06.

### 3.9 Análise dos dados

Os dados foram tratados de forma quantitativa por meio de procedimentos estatísticos. Utilizou-se dentro do grupo paramétrico de testes estatísticos, o teste *Student's t* para observar a distribuição das variáveis. O processamento dos dados foi feito por meio de planilha de cálculos *Excel for Windows XP* do pacote computacional da *Microsoft*.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fez-se a mensuração das respostas por meio da somatória dos valores atribuídos pelos informantes. Apresentam-se as respostas dos oito informantes (cada um dos informantes representando sua respectiva empresa) utilizados como amostra nos ensaios observacionais, conforme os Gráficos 01, 02, 03, 04 e 05. Cada resposta de pergunta foi valorada de 0 até 5, segundo os níveis de maturidade do COBIT.

Os valores do Gráfico 01 correspondem a somatória dos valores atribuídos pelos líderes de TI para 48 perguntas referentes à visão geral da TI nas empresas.

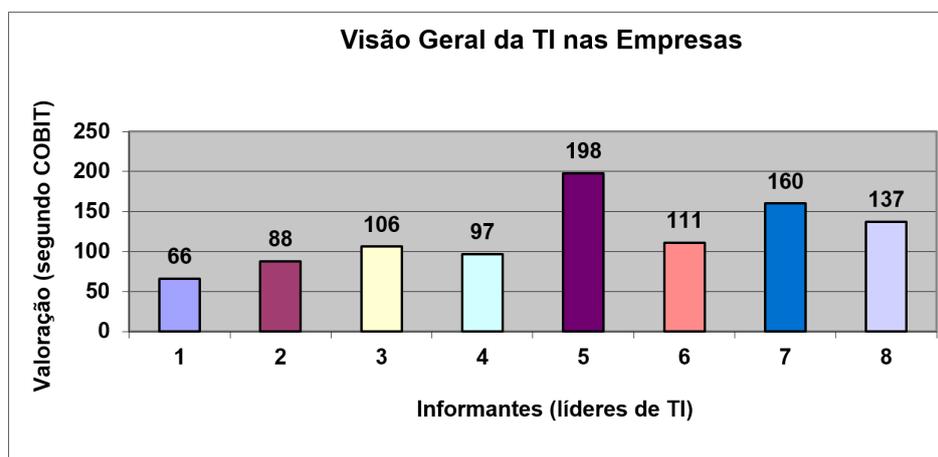


Gráfico 01 – Respostas dos informantes, conforme valoração pelos níveis de maturidade

Os valores do Gráfico 02 correspondem a somatória dos valores atribuídos pelos líderes de TI para 17 perguntas referentes à gestão dos serviços de TI.

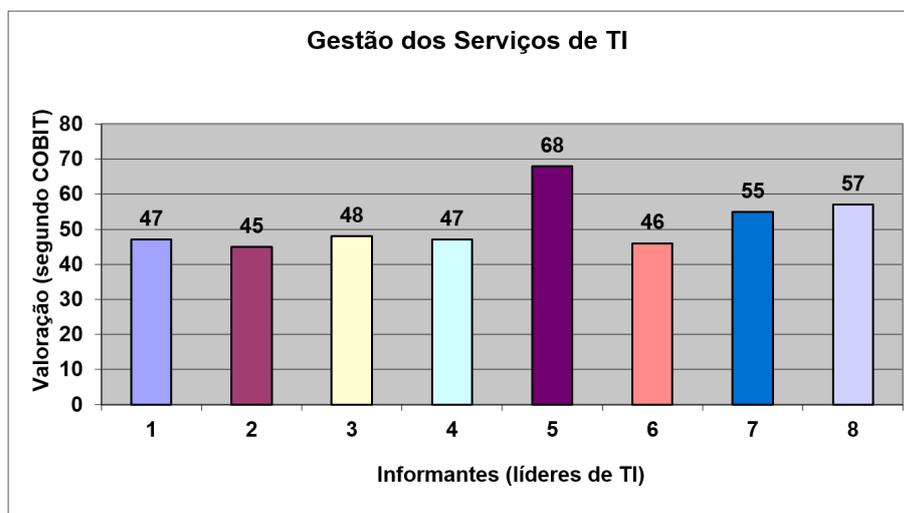


Gráfico 02 - Respostas dos informantes, conforme valoração pelos níveis de maturidade COBIT – Bloco II: Gestão de Serviços da TI.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os valores do Gráfico 03 correspondem a somatória dos valores atribuídos pelos líderes de TI para 20 perguntas referentes à qualidade dos serviços e da governança de TI.

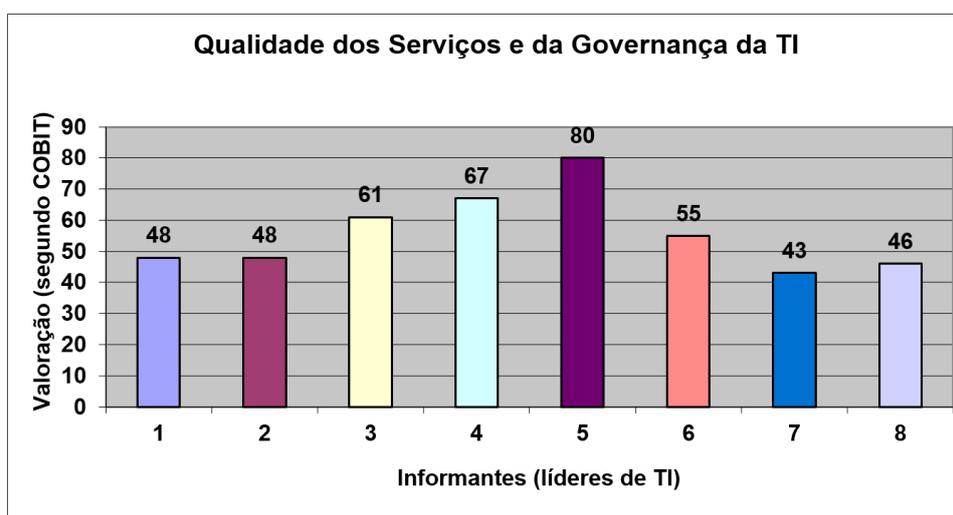


Gráfico 03 - Respostas dos informantes, conforme valoração pelos níveis de maturidade COBIT – Bloco III: Qualidade dos Serviços e da Governança da TI.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os valores do Gráfico 04 correspondem a somatória dos valores atribuídos pelos líderes de TI para 27 perguntas referentes à entrega dos serviços de TI.

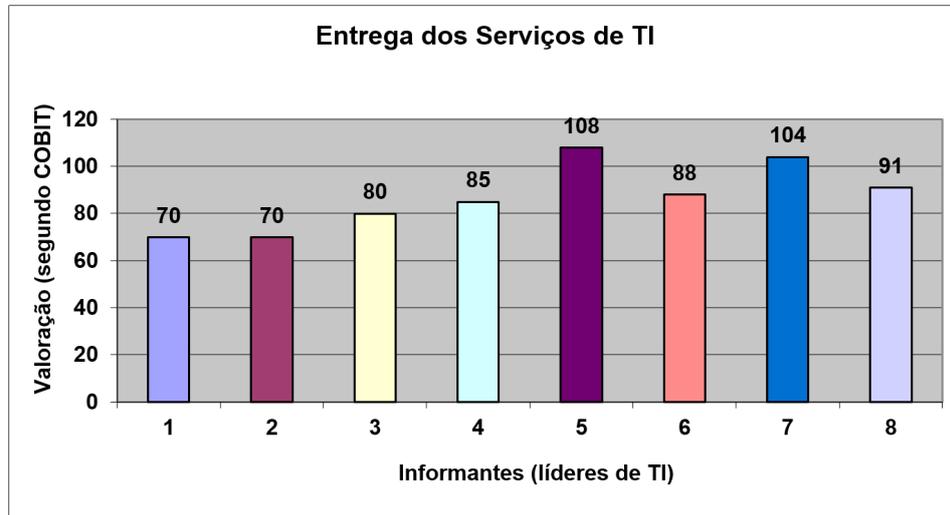


Gráfico 04 - Respostas dos informantes, conforme valoração pelos níveis de maturidade COBIT – Bloco IV: Entrega dos Serviços da TI.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os valores do Gráfico 05 correspondem a somatória dos valores atribuídos pelos líderes de TI para 30 perguntas referentes ao alinhamento da TI ao negócio.

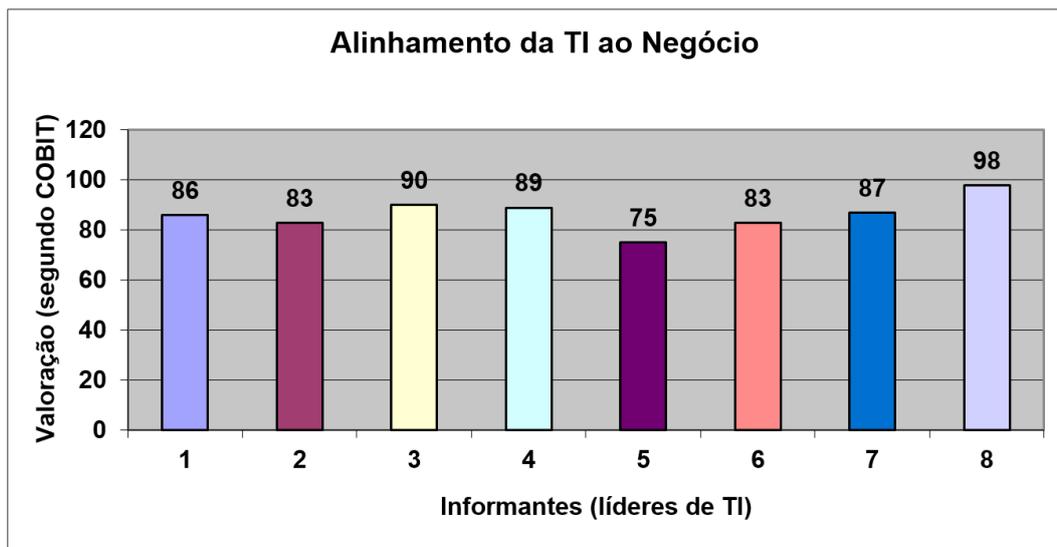


Gráfico 05 - Respostas dos informantes, conforme valoração pelos níveis de maturidade COBIT – Bloco V.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os valores do Gráfico 06 correspondem a somatória dos valores atribuídos pelos líderes de TI para os cinco blocos: visão geral na empresa, gestão dos serviços de TI, qualidade dos serviços da governança de TI, entrega dos serviços de TI e alinhamento da TI ao negócio. Esses blocos, uma vez compilados, definem o nível de maturidade em Governança de TI.

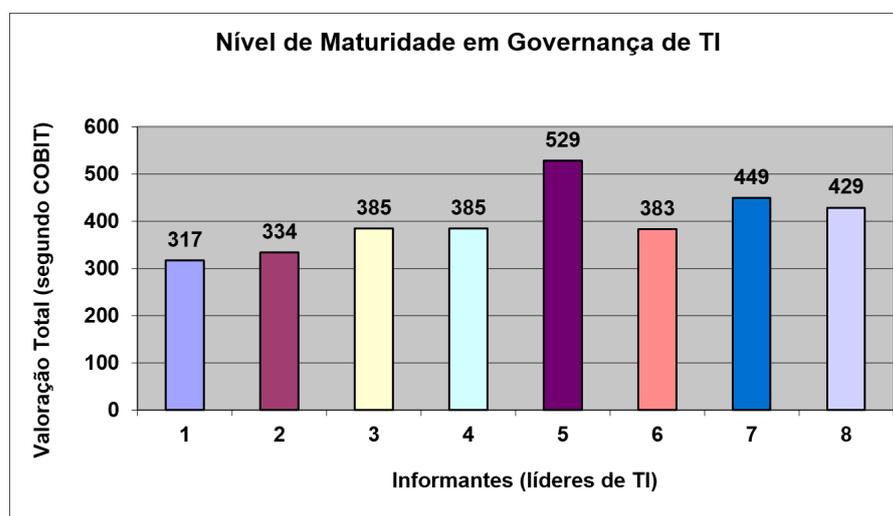


Gráfico 06 – Somatória das respostas dos informantes, conforme valoração pelos níveis de maturidade COBIT – Blocos I, II, III, IV e V.

Fonte: elaborado pelos autores.

O Quadro 07 demonstra as respectivas respostas dos experimentos realizados com relação aos perfis dos informantes definidos pela matriz experimental (observacional).

Experimentos	A	B	C	D	E	F	G	Resposta
01	+	+	+	-	+	-	-	317
02	-	+	+	+	-	+	-	334
03	-	-	+	+	+	-	+	385
04	+	-	-	+	+	+	-	385
05	-	+	-	-	+	+	+	529
06	+	-	+	-	-	+	+	383
07	+	+	-	+	-	-	+	449
08	-	-	-	-	-	-	-	429

Quadro 07 - Matriz experimental e respectivas respostas dos informantes, conforme valoração pelos níveis de maturidade COBIT.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os cálculos foram repetidos em cada combinação de níveis, representados pelos fatores selecionados, daí têm-se os efeitos dos fatores representados pelas letras de “A” à “G”, conforme Quadro 08.

Efeito = R (+) - R (-)			$(E_{\text{FANTASMAS}})^2$	Variância Global	Erro Experimental
				$S^2P = \frac{\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2}{n^{\circ} \text{ de Fantasmas}}$	$SP = \sqrt{S^2p}$
$E_A$	-35,75			1708,3958	41,3327
$E_B$	11,75				
$E_C$	-93,25				
$E_D$	-26,25				
$E_E$	5,25	Fantasma	27,5625		
$E_F$	12,75	Fantasma	162,5625		
$E_G$	70,25	Fantasma	4935,0625		
$\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2$			5125,1875		

Quadro 08 - Cálculo dos efeitos dos fatores, variância global, erro experimental.

Fonte: elaborado pelos autores.

Por meio dos valores dos erros experimentais, calcularam-se os valores de “*t*” ou “*t* calculado”, os quais foram posteriormente comparados ao valor do “*t* crítico”, conforme o modelo “*Student’s t*”, obtido por meio da tabela *Critical Values of Student’s t* e, assim, conseqüentemente definiu-se a significância dos fatores estudados, conforme demonstrado no Quadro 09.

Para o teste de significância, se o “*t* calculado” do fator for maior ou igual ao “*t* crítico”, então, tem-se o fator em questão significativo no processo com um grau de confiança igual ou maior que 95%. Por outro lado, se o “*t* calculado” for menor que o “*t* crítico”, então, o fator estudado não possui significância no processo. Assim, os dados processados mostraram a significância dos efeitos dos fatores sobre a variável dependente.

<i>t</i> Calculado			<i>t</i> Crítico	Resultados dos Testes de Significância
$t_{\text{calc A}}$	0,86	<	3,182	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc B}}$	0,28	<	3,182	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc C}}$	2,26	<	3,182	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc D}}$	0,64	<	3,182	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc E}}$	0,13	<	3,182	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc F}}$	0,31	<	3,182	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc G}}$	1,70	<	3,182	NÃO SIGNIFICANTE

Quadro 09 – Teste de significância.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados obtidos mostram que os fatores selecionados e estudados não possuem significância para o processo isolado nesta pesquisa, ou seja, a expertise de líderes selecionados não são significantes para que as empresas pesquisadas tenham tendência a possuir melhores práticas em governança de TI.

Particularmente nesta pesquisa, deve-se considerar a possibilidade de que perfis específicos de líderes de TI não sejam efetivamente importantes para as melhores

práticas de governança de TI. Nesse sentido, as empresas devem utilizar seus critérios institucionais peculiares para seleção desses profissionais. Os resultados sobre os efeitos não significantes também levaram ao questionamento a respeito da possibilidade dos líderes da amostra terem significância em outros processos gerenciais importantes para as organizações. Também, pode-se perceber que no caso dos níveis de controle da variável “formação acadêmica”, ou seja, “graduado ou pós-graduado”, a não significância para o processo independe do curso superior dos informantes, considerando que na amostra experimental incluíram-se profissionais graduados nos cursos de ciências da computação, engenharia e administração de empresas.

Carvalho; Silva (2006) afirmam que a remuneração fixa funciona geralmente como fator higiênico e não consegue motivar funcionários para melhoria de atividades. Nessa linha de raciocínio, os resultados da pesquisa mostraram que mesmo o fator salário total anual não possuiu significância para as melhores práticas em governança de TI.

Considerando que o planejamento de experimentos é um mecanismo que auxilia a tomada de decisão, segundo (FONTÃO, 2008); então, esta ferramenta também pode ser usada em outros processos estruturais da governança de TI, pois, conforme Luftman; et al. (2004), a governança de TI deve definir porquê e como as decisões são tomadas.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema desta pesquisa está alicerçado na importância de conhecer perfis de líderes de TI que contribuam para que as empresas atinjam as melhores práticas em governança de TI. Dessa forma, o objetivo foi verificar a significância de determinados fatores inerentes ao perfil de líderes de TI para que as organizações possuam melhores práticas em governança de TI. Pois, acreditou-se que selecionar o profissional com perfil que agregará valor aos processos de maturidade em governança de TI, pode contribuir para que as empresas evitem desperdícios e minimizem custos.

Nesse sentido, acredita-se que as respostas encontradas atenderam às propostas metodológicas da pesquisa, pois, por meio da aplicação de uma ferramenta exploratória, de otimização e refinamento, pesquisadores têm a possibilidade de identificar o perfil do líder de TI que pode contribuir para as melhores práticas em governança de TI.

Os resultados mostraram que nenhum fator selecionado possui significância para o processo estudado, entretanto, perante este fato e das limitações do método aplicado, pôde-se levantar possíveis oportunidades e considerações para trabalhos que futuramente dêem continuidade a esta pesquisa, tais como: verificar a significância de outros fatores e níveis de controle inerentes ao perfil de líderes de TI para o processo de melhores práticas em governança de TI; considerar as diversidades entre as empresas, os segmentos e as regiões delimitados para uma pesquisa desta natureza.

## REFERÊNCIAS

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I.S.; BRUNS, R.E. Como fazer experimentos pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. Campinas: Unicamp, 2003. 401 p.

BELO, Í. C. S.; FILHO, J. G. A. T.; SEIXAS, A. P. C.; SILVA, M. M. **Aspectos que envolvem o perfil do profissional de SI/TI e seu nível hierárquico e de decisão na organização – Um estudo exploratório na Região Metropolitana do Recife.** XXVI ENEGEP - Fortaleza, 2006.

BONDUELLE, G. M. **Aplicação do Planejamento de Experimentos no controle da fabricação de chapas de fibras de madeira.** UFPR. 2000.

CARVALHO, M. A.; SILVA, B. V. M. **A motivação para o trabalho com enfoque no aspecto financeiro.** XIII SIMPEP – Bauru, 2006.

ENGINEERING STATISTICS HANDBOOK. Disponível em: <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pri/section3/pri335.htm>. Acesso em: 07 jan. 2007.

EVANS, B. Líderes de TI estão mudando o mundo dos negócios. The information Week. Disponível em: <http://www.itweb.com.br>. Acesso em: 20 jul 2009.

FONTÃO, H. **Planejamento de Experimentos: Aplicação de uma Ferramenta Lean Seis Sigma para Gestão Empresarial em Pequenos Supermercados Varejistas.** Taubaté: UNITAU, 2008. 110 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração de Empresas, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2008.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1996. 159p.

GOMES, F. R. F.; LO DUCA, A.; OLIVEIRA, H.; OLIVEIRA, P. A. G.; RAMALHO, N. A. **O perfil do gestor de TI – Uma análise do novo administrador.** Disponível em: [www.ead.fea.usp.br/Semead/10semead/sistema/resultado/.../86.pdf](http://www.ead.fea.usp.br/Semead/10semead/sistema/resultado/.../86.pdf). Acesso em: 05 ago. 2009.

GREMBERGEN, W. V., DE HAES, S., GULDENTOPS, E. Structures, process na relational mechanisms for information technology governance: theories an practices. In: VAN GREMBERGEN, W. **Strategies for information technology governance**, Hershey: Idea group publishing, 2004.

HENDERSON, J. C. ; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. **IBM Systems Journal**, 1999.

ISACA - Information System Audit & Control Association. **IS standards, guidelines and procedures for auditing and control professionals.** Illinois: ISACA, 2006.

ITGI. **COBIT 4.0: Control Objectives, Management Guidelines, Maturity Models.** IT Governance Institute. Rolling Meadows, IL, EUA. 2005.

ITGI, IT Governance Institute. **Board Briefing on IT Governance.** 2nd Edition. Information Technology Governance Institute. Disponível em <http://www.itgi.org>. 2009.

ITMSF. **The IT service management Forum.** Brasil, 2006. ITSMFUSA, An Introductory Overview of ITIL® V3. Version 1.0. **IT Service Management: An Introduction.** The UK Chapter of the itSMF, 2009.

LUFTMAN, J. N.; LEWIS, P. R.; OLDACH, S. H. **Transforming the enterprise: The alignment of business and information technology strategies.** IBM System Journal, 1993, v. 32, n. 1, p. 198-220.

McLEAN, E. R. ; SMITS, S. I. ; TANNER, J. R. **Importance of salary on job and career attitudes of**

**information systems professionals.** Information & Management Vol.30: p. 291-299,1996.

MESQUITA, R. **Quem são e o que pensam os líderes de TI.** São Paulo: Carreira-Revista Eletrônica, Editora: IDG Brasil Limitada. Disponível em: <http://cio.uol.com.br/carreira/2005/08/23/idgnoticia.2005-08-23.1669013482/>. Acesso em: 05 ago. 2009.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** Rio de Janeiro: LTC, 2004.

OECD. **Organisation for Economic Co-operation and Development.** Disponível em: <<http://www.oecd.org>> Acesso em 2009.

PLACKETT, R.L.; BURMAN, J.P. **The design of optimum multifactorial experiments.** Biometrika, 1946. p. 305-325.

RODRIGUES, J. A.; MENDES, G. M. **Governança Corporativa: estratégia para geração de valor.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

SMIRCICH, L.; MORGAN, G. Liderança: a administração do sentido. In: BERGAMINI, C. W.; CODA, R. **Psicodinâmica da vida organizacional: motivação e liderança.** São Paulo: Atlas, 1997.

SYMONS, C. **IT Governance and the Balanced Scorecard.** Forrester Research. Disponível em <<http://www.forrester.com>> 2009.

SYMONS, C. **IT Governance Framework, Structure, Process and Communication.** Forrester Research. Disponível em <<http://www.forrester.com>> 2009.

SYMONS, C. **Trends in IT performance management.** 2005. Disponível em: <http://www.forrester.com/research/document/excerpt>. Acesso em: 21 jul 2009.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2000. 92 p.

WEILL, P.; ROSS, J. W. **IT Governance – How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results.** Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts, EUA, 2004.

WEILL, P.; ROSS, J. W. **Governança de TI, tecnologia da informação.** São Paulo: M. Books do Brasil, 2006.

## AS VARIÁVEIS REPRESENTATIVAS DO GRAU DE ATRATIVIDADE DAS POSTAGENS DE UMA FANPAGE CORPORATIVA <sup>1</sup>

### Franklin Marcelo de Moraes

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Faculdade de Tecnologia Professor Waldomiro May. Cruzeiro – SP.

### Henio Fontão

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações. Lisboa - Portugal.

### Eloisa de Moura Lopes

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba – SP.

**RESUMO:** A globalização e o advento das redes sociais de relacionamentos são fenômenos que estão transformando o perfil dos consumidores. As redes sociais modificam a forma como as pessoas interagem entre si, se comunicam e o modo como elas percebem a realidade ao seu redor. Essas consequências desse novo cenário, por si só, representam um problema, por meio do qual se justifica a necessidade de

entender como as redes sociais projetam novas características nos consumidores, mudando suas expectativas a respeito de suas relações com as empresas. O objetivo geral desta pesquisa foi identificar as variáveis que formam o grau de atratividade das postagens de uma mídia social corporativa em uma empresa sem fins lucrativos, no Vale do Paraíba Paulista. Utilizou-se o método estatístico inferencial, por meio das técnicas de Planejamento de Experimentos. O objeto pesquisado foi uma *fanpage* corporativa utilizada para divulgação de eventos e competições de jogos recreativos. As variáveis independentes foram fatores socioeconômicos referentes aos clientes da empresa que são usuários da *fanpage*. A variável dependente correspondeu ao grau de atratividade das postagens formado por parâmetros propostos por Furlan e Marinho (2014). A amostra limitou-se a vinte e um respondentes de questionários fechados e estruturados utilizados para coleta de dados. Os dados foram tratados de forma quantitativa, por meio de procedimentos estatísticos inferenciais. Utilizou-se, dentro do grupo paramétrico de testes estatísticos, a análise da variância (ANOVA) para observar se existiam, na distribuição normal das variáveis, diferenças significativas entre as médias. O processamento

1. AS VARIÁVEIS REPRESENTATIVAS DO GRAU DE ATRATIVIDADE DAS POSTAGENS DE UMA FANPAGE CORPORATIVA. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 01, p. 89-106, 2018.

dos dados amostrais foi feito por meio do *software* MINITAB, versão 14. Para garantir um grau de confiança de pelo menos 95% à qualidade das respostas, a análise dos dados e interpretação dos resultados foi feita sobre os fatores que apresentaram níveis de significância menor ou igual a 5%. Os resultados mostraram que, de maneira geral, as variáveis apresentaram-se significantes para quatro respostas principais ligadas ao grau de atratividade das postagens. Por outras palavras, isso mostra que na opinião dos entrevistados, independentemente dos seus perfis socioeconômicos, são percebidos como valor agregado à *fanpage*, sobretudo, os seguintes parâmetros: a qualidade da resolução da imagem; o tamanho das imagens; a duração dos vídeos e a periodicidade das postagens. Conclui-se que as empresas, sobretudo, as pequenas e micro, podem utilizar o método aplicado nesta pesquisa, com baixo custo operacional, para identificar, a partir dos perfis dos seus usuários, os melhores parâmetros de atratividade de sua mídia, direcionando pontualmente os seus projetos de Marketing.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Fanpage*. Grau de Atratividade. Perfil dos Clientes. Planejamento de Experimentos. Marketing.

## 1 | INTRODUÇÃO

Desde o aparecimento do conceito moderno de Marketing em 1950, difundido por Neil Borden, a sua função dentro da estrutura mercadológica vem se transformando e modificando o foco de atuação, assim como o posicionamento das empresas dentro do mercado. Estas modificações se deram (e dão) por conta da mudança no perfil dos consumidores e diversos são os fatores que contribuem para isso, tais como: a melhoria na expectativa e qualidade de vida, as novas ofertas de produtos e serviços, as mudanças de ordem econômica, cultural e tecnológica etc.

Um dos fatores que têm influenciado o comportamento do consumidor foi o advento dos computadores e o surgimento e disponibilização da internet em larga escala. As novas formas de se relacionar e ter acesso à informação impactam a forma como as pessoas se percebem e agem no mundo. Isso influencia, também, a interação da sociedade com as empresas e gera expectativas quanto à forma como as organizações devem se comportar.

A popularização das redes sociais se apresenta como um atual e relevante fator que exerce influência na mudança de comportamento do ser humano. As redes sociais estão introduzindo novas formas de se comunicar e manter contato, novas formas de mobilizar informações e selecionar quais são as informações mais relevantes para cada pessoa.

Por conta destas mudanças, é necessário que as empresas se atentem a estas novas mídias, em como exercem influência sobre o comportamento das pessoas e quais são as novas formas de se relacionar para que possam acompanhar e atender aos anseios dos clientes.

Para tal, faz-se necessário que as empresas e instituições estejam inseridas no

mundo digital, em especial nas redes sociais. Nestas, não somente encontram um veículo de divulgação da marca, como também uma ferramenta de relacionamento e *feedback*. Nesse sentido, as *fanpages* corporativas podem ser mais do que veículos de exposição da marca, mas, também ferramentas para promoção dos valores que a empresa possui e de interação com outras empresas e pessoas, todavia, é preciso que haja um planejamento para a criação e manutenção desta.

É preciso que sejam verificados os interesses dos clientes, quais valores a empresa quer retransmitir, quais parceiros digitais deseja ter, frequência das postagens etc. A partir dessas circunscrições, propõe-se nesta pesquisa, a aplicação da ferramenta de Planejamento de Experimentos como um suporte para a tomada de decisão para identificar os parâmetros que formam o grau de atratividade das postagens de uma mídia social corporativa em uma empresa sem fins lucrativos, no Vale do Paraíba Paulista.

Como o uso das redes sociais como estratégia de Marketing é recente, esta pesquisa buscou validar a aplicação da ferramenta Planejamento de Experimentos como um mecanismo de auxílio nas tomadas de decisões quanto à criação e manutenção de uma rede social, com a coleta dos pontos cruciais que nortearam a construção dos conteúdos mais relevantes e atrativos para seus usuários e seguidores. Para tal, aplicou-se a ferramenta junto a uma *fanpage* pertencente a uma empresa sem fins lucrativos localizada no Vale do Paraíba Paulista, a qual utiliza a rede social para divulgar seus serviços e eventos que promove.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A evolução do Marketing

Kotler, Kartajaya e Setiawan (2010, p.3) apontam que o Marketing possui até o momento três estágios: Marketing 1.0, 2.0 e 3.0.

O marketing 1.0 é apenas uma função de apoio à produção, bastando desenvolver um Produto (*Product*), determinar seu Preço (*Price*), realizar a Promoção (*Promotion*) e definir o Ponto (*Place*) de distribuição. Por outras palavras, diz respeito apenas à venda de produtos para todos que queiram comprá-los. Nesta fase, os produtos são relativamente básicos, concebidos para servir a um mercado de massas. O objetivo é apenas padronizar o produto e fabricá-lo em grande escala. É o marketing voltado para o produto (KOTLER, KARTAJAYA, SETIAWAN, 2010, p.3 e 30).

O Marketing 2.0 percebe que o valor do produto é determinado pelo cliente e, assim, a atenção se volta para este. Como os gostos dos consumidores são variados, cria-se a segmentação de mercado e o desenvolvimento de produtos é direcionado a um mercado-alvo. Kotler, Kartajaya e Setiawan (2010, p.4) afirmam que o objetivo é atingir/conhecer a mente e o coração do consumidor, mas as empresas pressupõem

que seus clientes são espectadores passivos de suas campanhas de marketing.

Assim como o 2.0, o Marketing 3.0 está orientado para o consumidor. Todavia, as empresas que o praticam estão mais preocupadas com a contribuição que elas darão ao mundo através da sua Missão, Visão e Valores. Esta terceira fase acredita que devido à concepção de homem dos consumidores é completa e complexa e as suas respectivas necessidades e esperanças nunca devem ser negligenciadas. As empresas não devem se preocupar com a qualidade e diferencial de seu produto e com a satisfação do cliente, mas, também com a imagem e valores que todos (*stakeholders*) têm dela própria. A empresa passa a se preocupar com a sua posição no mundo e a questões relacionadas ao meio ambiente, questões sociais e culturais e as mudanças que ocorrem ao seu redor, principalmente as que dizem respeito ao comportamento e atitude do consumidor (KOTLER, KARTAJAYA, SETIAWAN, 2010, p.4 e 5).

Esse novo estágio nasce da necessidade das empresas cultivarem seus valores internos e exteriorizá-los. Cada vez mais, os consumidores estão preocupados com (em buscas de) soluções para satisfazer seu anseio de transformar o mundo. Eles buscam empresas que correspondam aos seus anseios, tanto em âmbito global, quanto local e cultural.

Neste cenário em que emerge o Marketing 3.0, a empresa se vê exposta ao mundo, podendo atingir qualquer indivíduo e como pertencente a uma localidade e responsável por esta. Os consumidores não se satisfazem mais, apenas, somente com os produtos que eles consomem.

Scott McNealy (*apud* KOTLER, KARTAJAYA, SETIAWAN, 2010, p. 7) afirma que desde o início dos anos 2000, a sociedade está submersa numa nova onda tecnológica que permite conectividade e interatividade entre indivíduos e grupos. Segundo ele, é a era da participação, onde pessoas criam e consomem notícias, ideias e entretenimento. Tudo isso propiciado pelo surgimento das mídias sociais.

Por meio dessas mídias os consumidores podem influenciar uns aos outros, através de suas opiniões e experiências. As decisões que estes tomam não são mais de forma inconsciente, mas, fundamentadas em informações obtidas de seus pares. Hoje existe mais confiança entre os consumidores do que entre estes e as empresas. Fato justificável ao se pensar no modo como até este momento se deu o desenvolvimento do marketing em seu estágio 2.0.

Como afirmam Kotler, Kartajaya e Setiawan (2010, p.37), é preciso reconquistar a confiança do consumidor e isso significa repensar a forma como as empresas são e estão constituídas.

Para (re)conquistar os clientes e tratá-los como seres humanos plenos, as empresas precisam entender e trabalhar três pontos considerados cruciais para Kotler: Cocriação, “Comunização” (sic!) e Desenvolvimento da Personalidade.

Cocriação, termo cunhado por Prahalad Krishnan (2008, p. 4) seria tornar o consumidor agente ativo na participação e desenvolvimento do produto (e também da empresa). A experiência que cada indivíduo tem sobre a utilização de um produto/

serviço é singular e não deve ser negligenciada. São essas experiências singulares que conferem valor simbólico para o bem ofertado pelas empresas. Kotler, Kartajaya e Setiawan (2010, p.37 e 38) afirmam que as empresas precisam ter uma plataforma ou ambiente onde seus clientes possam expor suas experiências com os produtos/ serviços, seus *feedbacks* e assim poder desenvolvê-los, de forma a atender aos seus respectivos anseios.

“Comunização” diz respeito ao anseio das pessoas em se conectarem umas às outras. Em *Tribes*, Seth Godin (*apud* KOTLER, KARTAJAYA, SETIAWAN, 2010, p. 38) afirma que os consumidores querem se conectar uns aos outros e não às empresas e que, portanto, as empresas precisam abrir espaço para essa necessidade e ajudar seus clientes a se conectarem uns aos outros.

Por fim, o Desenvolvimento da Personalidade trata de as empresas desenvolverem um DNA autêntico que as diferencie das demais. Pine e Gilmore (*apud* KOTLER, KARTAJAYA, SETIAWAN, 2010, p. 39), em Autenticidade, lembram que isso não se dá de imediato, mas ao longo prazo. Todavia, sempre que um consumidor vê uma marca, a avalia de imediato, se ela é falsa ou verdadeira (quanto aos seus valores).

Trabalhar esses três pontos é avançar no marketing, atingindo seu terceiro estágio. É tentar entender as ansiedades e os desejos dos consumidores, fazer o que Stephen Covey (*apud* KOTLER, KARTAJAYA, SETIAWAN, 2010, p. 40) chama de “decifrar o código da alma”, ou o que Kotler chama de dirigir-se ao espírito do consumidor.

Roberts (2004, p. 36), em *Lovemarks*, indica que o perfil do consumidor mudou e que se chegou a um nível de produção de bens e serviços que apenas fazê-los bem e com qualidade não garante a nenhuma empresa vantagem competitiva no mercado. Ou seja, é preciso atrair a atenção do consumidor, criar um vínculo emocional e estabelecer um relacionamento que seja duradouro. Para que esta atenção e relacionamento sejam percebidos pelo cliente, é preciso que as empresas se conectem aos clientes, a partir daquilo que é importante para eles (ROBERTS, 2004, p. 35 e 36).

Disso, percebe-se a importância das empresas e marcas estarem presentes no mundo virtual e em especial nas mídias sociais (redes sociais), já que não somente elas são as causadoras de transformações no comportamento das pessoas, quanto à decisão de compra, como também para interagir entre si e com as próprias empresas. Toda empresa, seja ela pequena, média ou grande se faz presente na internet, seja porque ela possui canais de comunicação e interação nesse ambiente ou porque alguém faz alguma referência a ela, seja a favor ou contra.

Para que seja efetiva a criação de um perfil corporativo em qualquer rede social é preciso que nela sejam desenvolvidos:

- o Marketing Colaborativo, permitindo e estimulando que todos opinem sobre a marca, produtos e colaborem para o crescimento da mesma e, além disso, se sintam coparticipantes neste desenvolvimento;
- o Marketing Cultural, isto é, perceber os problemas comunitários, sociais

relacionados com seus negócios e fazer algo para resolvê-los;

- o Marketing Espiritual, que é a valorização dos aspectos não materiais da vida humana demonstrando a possibilidade de uma realidade melhor e duradoura, ou seja, proporcionar significados, sentidos ao que as pessoas fazem e a empresa faz (KOTLER, KARTAJAYA, SETIAWAN, 2010, p. 5-23).

Mas antes de se estruturar um perfil corporativo em qualquer rede social, é preciso que o mesmo seja planejado. É preciso que qualquer empresa que venha a criar um perfil corporativo ou uma *fanpage* se preocupe com o conteúdo que irá expor para seus possíveis seguidores.

Como preconizado pelo Marketing 3.0, as postagens precisam contemplar a Colaboração, Cultura e Espírito. Fazer uso das emoções, buscar empresas e perfis que vão ao encontro ao “DNA” da empresa, com seus valores e responsabilidades. Assim como as pessoas fazem em seus perfis, o conteúdo precisa ser diversificado. “Grandes ideias, como o humor, vêm dos limites da mente, do ponto extremo. É por isso que o humor pode quebrar impasses tanto nos relacionamentos pessoais como nos empresariais” (ROBERTS, 2004, p. 18).

Assim como as pessoas, as empresas precisam deixar a sua marca nas Redes Sociais e por consequência, nas pessoas que com ela entrarem em contato. Mas, para tal é preciso que haja um planejamento na implantação, pois ao contrário do perfil do cliente mais afoito, tudo o que for feito precisa ser pensado cuidadosamente. “Atualmente, uma empresa com número significativo de seguidores ou curtidores nas redes sociais é vista positivamente pela sociedade em geral e, particularmente no âmbito empresarial, realça o seu posicionamento no mercado” (MARINHO, 2014, p. 3).

A principal razão por se fazer um planejamento para a criação de um perfil em uma rede social está no fato de se evitar cometer erros, seja quanto ao que postar, quando postar e qual público se quer alcançar com o conteúdo. Como cada mídia social possui suas características próprias e também um público específico, é necessário que as empresas conheçam estas particularidades para que se possa então pensar no conteúdo que será utilizado.

Uma vez definida a mídia social é preciso que sejam definidos os conteúdos que ali serão disponibilizados. Para tal é preciso que se criem as estratégias que serão adotadas, defina-se a metodologia e, por fim, implante o que foi pensado.

Quanto à estratégia, a empresa precisa responder de forma clara as seguintes perguntas:

- O que a empresa deseja comunicar na internet?
- Deseja divulgar somente produtos, marca ou serviços?
- Deseja atrair e adquirir novos clientes?
- Deseja transformar a imagem da mesma e ganhar solidez no mercado?
- Possui metas específicas que não sejam as anteriores?

- Qual o perfil do público-alvo?
- Em que horário mais eles acessam a rede social?
- Que tipo de conteúdo ele mais gosta e costuma compartilhar?
- Quem irá se responsabilizar pela *fanpage*, quanto à criação de conteúdo, manutenção e interação com os seguidores?

Para a criação do perfil corporativo e manutenção do mesmo é preciso que a empresa escolha e defina quais ferramentas serão utilizadas para checar a efetividade da *fanpage*. Aqui se faz a proposta das técnicas de Planejamento de Experimento com o intuito de identificar com, pelo menos, 95% de confiança, as variáveis que formam o grau de atratividade das postagens do objeto de pesquisa.

## 2.2 Planejamento de Experimentos

Ribeiro, Alves e Silva (2007, p. 37) afirmam que a ferramenta Planejamento de Experimentos é uma excelente opção na orientação de soluções para resolução de problemas que envolvem diversas variáveis ou fatores. George (2004) afirma que ela foi originalmente difundida nas áreas de medicina e engenharia, principalmente em projetos de *Lean Seis Sigma*, onde os dados levantados auxiliam nas tomadas de decisão por parte dos gestores. “Os delineamentos de experimentos são testes conduzidos de forma planejada, em que as entradas (ou os fatores ou variáveis controladas) são alteradas de modo planejado para avaliar seu impacto sobre uma saída (ou resposta)” (RAMOS, 2006, p. 234). Essa técnica se encaixa dentro do ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar), especificamente, no item Melhorar; ou, ainda, no ciclo DMEDI (Definir, Medir, Explorar, Desenvolver e Implementar) no item Desenvolver ou no ciclo PDCA, nos parâmetros para “Checar” o desenvolvimento do processo que já foi ou será instaurado.

O Planejamento de Experimentos é um levantamento estatístico que associa cada variável que se deseja observar e suas interações e como elas afetam o processo. Basicamente ela se divide em três itens que são apontados por Ramos (2006, p. 235):

- Fatores – são as variáveis independentes ou entradas do processo ( $X$ 's) que podem ser modificadas (controladas) nos experimentos e cujo efeito se pode testar.
- Níveis – é cada um dos possíveis valores que um fator pode assumir no experimento.
- Resposta – é a variável dependente do experimento ou saída do processo ( $Y$ ), que será empregada para avaliar a influencia dos fatores.

Ou seja, trata-se aqui de uma equação de função de  $Y$  [ $y=f(x_1, x_2, x_3, x_4, \dots)$ ], onde são observados e analisados quais fatores que irão influenciar de forma positiva ou negativa um determinado resultado que se quer alcançar.

Ainda, segundo Ramos (2006, p. 235-236), independente de qual seja a aplicação da ferramenta, ela sempre visa a um ou mais dos seguintes objetivos:

- Determinar que fatores ( $X$ 's) possuem maior influência sobre a resposta ( $Y$ );
- Determinar como ajustar os fatores ( $X$ 's) de modo que a resposta ( $Y$ ) tenha o valor desejado (para se verificar o desempenho de um processo);
- Determinar como ajustar os fatores ( $X$ 's), de modo que a variação da resposta ( $Y$ ) seja a menor possível (por exemplo, para se aumentar a capacidade de um processo);
- Determinar como ajustar os fatores ( $X$ 's) de modo que os efeitos das variáveis não controladas ( $Z$ 's) sobre a resposta ( $Y$ ) sejam mínimos (pois todo processo está sujeito a diversos fatores sobre os quais não se tem um controle ou que não se justificam economicamente).

Na Figura 1, pode-se observar como, em síntese, se dá a Planejamento de Experimentos.

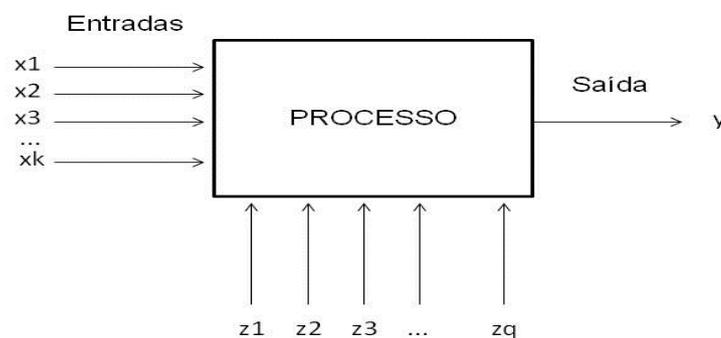


Figura 1: Variáveis no Planejamento de Experimentos.

Fonte: RAMOS, 2006, p. 236.

Para a realização dos experimentos, há algumas etapas básicas que são cruciais para se evitar invalidar os resultados (RAMOS, 2006, p. 236-237). São elas:

1. Reconhecimento e definição (delineamento) do problema – é preciso que o problema a ser resolvido esteja muito bem claro para que se possa definir quais fatores o influenciam.
2. Escolha dos fatores e níveis – os fatores são aqueles “ $X$ 's” que exercem uma grande influência sobre o resultado e que em quais níveis de controle eles serão divididos para serem observados.
3. Seleção da variável resposta.
4. Escolha do tipo de experimento – quais recursos serão utilizados para coletar e agrupar os dados.
5. Execução do experimento (obtenção dos dados).
6. Análise dos dados – consiste na determinação de quais fatores influenciam na resposta estudada.
7. Conclusões e recomendações – consiste na elaboração de um relatório que demonstra os resultados alcançados.

No caso da construção de um perfil corporativo e na manutenção do mesmo,

ela se aplica para associar perfil dos seguidores com o conteúdo postado, horário de postagem e maior número de compartilhamentos. Por meio dos dados observados, podem-se decidir quais conteúdos são mais significativos, quando devem ser utilizados e qual o grau de abrangência deles. Ela faz parte dos modelos padrões de melhoria utilizados pelo Lean Seis Sigma: o ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) e o ciclo DMEDI (Definir, Medir, Explorar, Desenvolver e Implementar) (FONTÃO; LOPES, 2010, p. 149).

### 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização do presente trabalho optou-se por utilizar uma pesquisa exploratória de natureza indutiva, visto que esta proporciona uma maior familiaridade com o problema observado, tornando-o mais explícito (GERHARDT; SILVEIRA, (2009, p. 35) e permitindo, por meio de uma análise em particular, indicar a aplicabilidade de uma ferramenta para o uso por outras empresas, ou seja “que caminha para planos mais abrangentes, indo das constatações particulares às leis e teorias gerais, em conexão ascendente” (LAKATOS; MARCONI, 1991).

Para a pesquisa experimental, selecionou-se uma empresa sem fins lucrativos localizada no Vale do Paraíba que possui um perfil em uma rede social. A empresa foi selecionada devido ao fato de fazer uso da *fanpage* para divulgar eventos e competições de jogos recreativos que realiza dentro do estabelecimento. Neste caso, aplicou-se um questionário online publicado dentro da própria *fanpage*, indicando que se tratava de uma coleta de dados que diz respeito à opinião que os seguidores possuem da mesma, com o intuito de melhorá-la, assim atendendo melhor às expectativas dos usuários e fornecendo conteúdos e formatos que mais os agradem.

A escolha pelo formato de questionário se deu devido à sua capacidade de fornecer dados que permitiram levantar opiniões, sentimentos de forma ordenada e controlada pelo pesquisador, também, permitindo fazer um tratamento estruturado dos dados e atender aos objetivos da pesquisa (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 69). O formato online se justifica pela necessidade de coletar os dados somente das pessoas que tem contato direto com o objeto analisado, garantindo assertividade às informações.

Para a aplicação da ferramenta, coleta e análise dos dados, utilizou-se o método experimental, estatístico e inferencial.

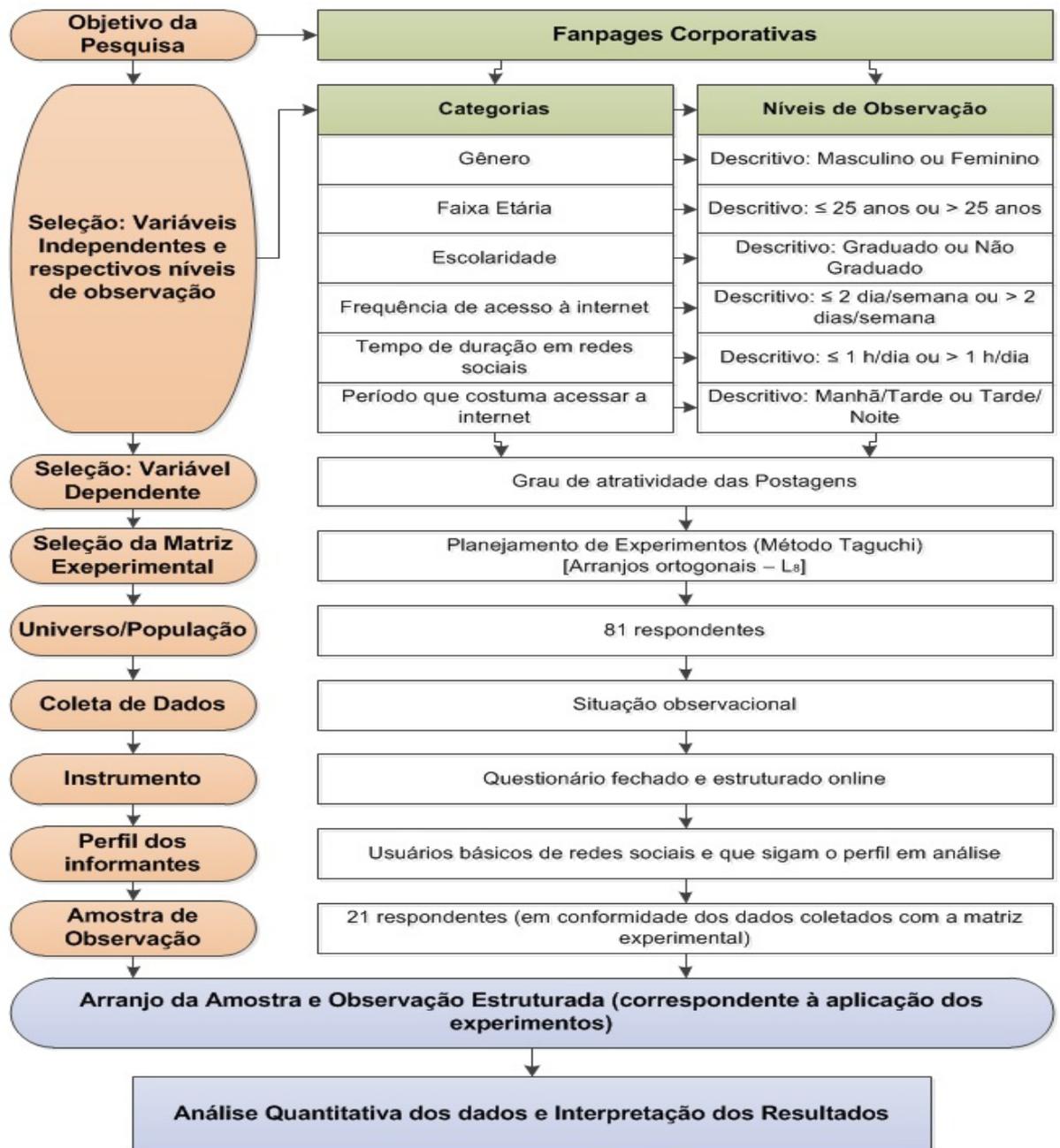


Figura 2: Desenho da Estrutura Metodológica da Pesquisa  
 Fonte: Adaptado da Figura 1 de Fontão, Lopes e Rodrigues (2013, f. 4).

Esta parte da lógica conceitual incorporada ao método do Planejamento de Experimentos citada e reproduzida na Figura 2 - Desenho da Estrutura Metodológica da Pesquisa, onde se seguem as seguintes etapas: escolha do objeto de pesquisa; seleção e categorização das variáveis de entrada e seus respectivos níveis de observação; seleção da variável dependente; seleção da matriz experimental (observacional); definição do universo e população; coleta de dados: instrumentos e perfil dos informantes; arranjo amostral e observação estruturada e análise quantitativa dos dados e interpretação dos resultados.

Após determinar a empresa, estabeleceu-se as variáveis independentes que caracterizam o perfil dos seguidores da *fanpage* em questão. Estas são de cunho socioeconômico e levam em consideração o perfil dos clientes e fatores que

influenciam na forma como os mesmos percebem a mídia social. Nesse sentido, levou-se em consideração os elementos observados por Furlan e Marinho (2014) sobre o alinhamento dos conteúdos com os seguidores.

Desta análise originou-se a o Quadro 1 contendo sete variáveis. Para sétima variável optou-se por ser uma fantasma visto permitir fazer o cálculo de estimativa do erro experimental aos contrastes sem que uma das variáveis anteriores fosse excluída do processo de análise. Em todos os cálculos a média desta variável será excluída para se realizar a análise de variância para médias.

Variáveis Independentes (Socioeconômicas)			
		Baixo (1)	Alto (2)
<b>A</b>	Gênero	Masculino	Feminino
<b>B</b>	Faixa Etária	Até 25 anos	Com mais de 26 anos
<b>C</b>	Escolaridade	Graduado	Não graduado
<b>D</b>	Frequência de acesso à internet	Até dois dias/ semana	Três ou mais dias/ semana
<b>E</b>	Tempo de permanência nas redes sociais	Até uma hora/dia	Mais de uma hora/dia
<b>F</b>	Período que costuma acessar	Manhã/Tarde	Tarde/Noite
<b>G</b>	Variável fantasma	-	-

Quadro 1: Variáveis Independentes e Níveis de Controle (Socioeconômicas).

Cada variável foi dividida em dois níveis de controle para que fosse possível checar como pessoas com perfis diferentes estão percebendo a *fanpage* e se a alteração entre os níveis afeta a variável dependente. A determinação de nível baixo e alto foi totalmente arbitrária como sugere Ramos (2006, p. 238). O estabelecimento dos níveis é para que se possa avaliar a existência de fatores que influenciam nas respostas e assim se compreenda melhor o público. Para a definição dos parâmetros observados e que definiram os níveis foram baseados no perfil do público que frequenta o local e dos que seguem a empresa na rede social analisada. Tal análise foi feita com o auxílio de uma tabela de contrastes de vários fatores como propõe Ramos (2006, p. 242).

Como variável dependente estabeleceu-se a análise do Grau de Atratividade das Postagens. Para se mensurar isso, estabeleceu-se alguns parâmetros que condizem com as possibilidades que o *Facebook* permite fazer dentro dela. Levou-se em consideração o exposto por Furlan e Marinho (2014, p. 54-55) como se observa no Quadro 2.

Grau de Atratividade das Postagens.		
Dimensões.	Código de Resposta ( $R_n$ ).	Variáveis Dependentes.
Textos.	R1.	Simplicidade na linguagem utilizada.
	R2.	Tamanho (extensão) dos textos.
Imagens.	R3.	Qualidade (resolução) das imagens.
	R4.	Tamanho das imagens.
	R5.	Relação dos textos com as imagens.

Vídeos.	R6.	Qualidade (resolução) dos vídeos.
	R7.	Tamanho (duração) dos vídeos.
	R8.	Relação dos textos com os vídeos.
Horários.	R9.	O horário em que ocorrem as postagens facilitam que elas sejam encontradas.
	R10.	Periodicidade das postagens.
Assuntos.	R11.	Variedade de temas abordados nas postagens.

Quadro 2: Variáveis Dependentes.

As variáveis dependentes foram mensuradas por meio dos valores atribuídos pelos informantes a cada um dos indicadores elencados. O desempenho das postagens está representado pelas respostas às questões qualitativas mensuradas numa escala de um até dez, isto é: (1 = Péssimo); (2 = Muito Ruim); (3 = Ruim); (4 = Pouco Ruim); (5 = Parcialmente Razoável); (6 = Razoável); (7 = Pouco Bom); (8 = Bom); (9 = Muito Bom) e (10 = Ótimo).

Para justificar a maximização do processo, segundo as técnicas de *Taguchi*, ou seja, “maior valor é sinônimo de melhor resultado” (relação sinal-ruído:  $S/N = -10 \log (\Sigma 1/y^2)/n$ ), os critérios para mensuração das respostas partiram da premissa de que as empresas que possuem perfis mais atrativos apresentam respostas positivas ao que se espera da *fanpage* que é a expansão do raio de alcance e fixação da marca. Pela afirmação de Pimenta *et al.* (2012, p. 99), justifica-se a utilização do método *Taguchi*, já que este permite analisar variáveis e suas interação a partir de um número reduzido de experimentos.

Para composição da matriz experimental foi selecionado o método de *Taguchi* por meio de suas matrizes ortogonais pela matriz  $L_8$  (representada no Quadro 3) que apresenta oito experimentos para sete fatores ou níveis de controle. O uso desta matriz justifica-se pela aplicabilidade em encontrar entre os dados observados uma parte amostral probabilística.

Matriz de Taguchi $L_8$ .							
Observações.	A	B	C	D	E	F	G
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	2	2	2	2
3	1	2	2	1	1	2	2
4	1	2	2	2	2	1	1
5	2	1	2	1	2	1	2
6	2	1	2	2	1	2	1
7	2	2	1	1	2	2	1
8	2	2	1	2	1	1	2

Quadro 3: Matriz de Taguchi  $L_8$ .

Fonte: adaptado de Castro (2014).

Para a análise dos dados amostrais, utilizou-se a análise de variância (ANOVA). A ANOVA é um método estatístico utilizado para interpretar os dados experimentais nas

tomadas de decisões e para testar estatisticamente as médias dos resultados, em suas diferentes condições. Assim, pode-se comparar três ou mais fatores e suas interações, podendo ser utilizada complementarmente ao método *Taguchi*, fazendo uso do teste F, para comprovar quais são os fatores realmente significantes no processo (CORREIA; CARDOZA, 2011, p. 61).

Os dados foram tratados de forma quantitativa, por meio de procedimentos estatísticos inferenciais. Utilizando-se, dentro do grupo paramétrico de testes estatísticos, a análise da variância (ANOVA) para observar se existem, na distribuição normal das variáveis, diferenças significativas entre as médias e, também, se as variáveis de entrada exercem significância sobre as variáveis de saída. O processamento dos dados amostrais foi feito por meio do software MINITAB versão 14. Para garantir um grau de confiança de 95% de assertividade à qualidade das respostas, a análise dos dados e interpretação dos resultados foi feita sobre os fatores que apresentaram nível de significância menor ou igual a 5%.

#### 4 | RESULTADOS

Foram selecionados vinte e um respondentes do questionário de acordo com os parâmetros estabelecidos pela matriz de Taguchi  $L_8$ . Esta seleção corresponde ao perfil socioeconômico já predeterminado. O Quadro 4 mostra as médias das respostas R1 até R11, que representam as médias aritméticas entre as replicatas em cada situação observacional.

As médias das respostas são os valores mensurados das variáveis de resposta. Foram eles que serviram para os cálculos e as análises quantitativas que geraram os resultados que são a base para a discussão e interpretação das interações entre as variáveis. É por meio desta análise que os responsáveis pela manutenção da *fanpage* devem tomar suas decisões sobre o que precisa ser feito e quais fatores influenciam, segundo a opinião dos seguidores, quanto à qualidade e atratividade da *fanpage*.

Observação (replicatas).	Variáveis Dependentes (respostas mensuradas).										
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
1 (3)	8	7	7.3	8	7	9	7.3	8	9	9	6.7
2 (2)	7	7	8	7	7.5	8.5	8.5	8	6.5	6.5	6
3 (4)	8.5	8	8.8	8.5	7.2	8.2	9.5	7.2	9	9	6.8
4 (3)	7.3	6.7	7.3	9	6.3	7.7	7.3	6.7	7.3	7.3	6
5 (3)	8.7	8.7	9	9	8	9	8.7	8	8.7	8.7	6.7
6 (1)	8	8	9	8	7	8	9	7	9	8	6
7 (2)	8	8.5	8	8.5	8	8.5	9	8	7.5	7.5	7
8 (3)	8.7	8.3	8.7	8.7	7.7	8.7	8	7.7	8	7.7	6

Quadro 4: Médias das respostas (dados selecionados para análise).

Primeiramente, analisou-se a influência e a significância das oito variáveis independentes (A até G) sobre as onze variáveis de respostas (R1 até R11). Os dados coletados foram analisados quantitativamente, seguindo os conceitos de Planejamento de Experimentos/Método de Taguchi.

Os resultados são apresentados na seguinte sequência lógica:

- Análise dos efeitos dos fatores sobre as médias das respostas: para identificar/quantificar o tamanho da influência dos fatores sobre as respostas;
- Análise da variância (ANOVA) sobre as médias das respostas/teste de significância para identificar quais são os fatores que maximizam as respostas: para analisar a influência dos fatores sobre a resposta e para identificar/quantificar quais são os fatores significantes para que ocorra a maximização das respostas estudadas.
- Proposta de melhor ajuste dos níveis de observação dos fatores significantes para a maximização das respostas: para propor uma combinação entre os fatores significantes e seus respectivos níveis de observação, os quais com confiança estatística igual ou superior a 95%. Isto tem o intento de conduzir à maximização dos resultados esperados/desejados ao se utilizar uma rede social como ferramenta de promoção de Marketing.

O Quadro 5 mostra os cálculos dos efeitos principais dos fatores sobre as médias da R1. Tem-se:

- na segunda linha, os efeitos dos fatores sobre as médias da resposta para os níveis baixos(-) de observação:

$$R(1) = \frac{(\sum y(1))}{n}$$

- na terceira linha, os efeitos dos fatores sobre as médias da resposta para os níveis altos(+) de observação:

$$R(2) = \frac{(\sum y(2))}{n}$$

- na quarta linha, os efeitos dos fatores sobre a média:

$$R1: E = R(2) - R(1)$$

- o “Rank”, na quinta e última linha, que corresponde à classificação, em escala numérica decrescente, do tamanho da influência dos fatores principais sobre a R1.

Nível.	A	B	C	D	E	F	G
1.	7,700	7,925	7,925	8,300	8,300	8,175	7,825
2.	8,350	8,125	8,125	7,750	7,750	7,875	8,225
Delta.	0,650	0,200	0,200	0,550	0,550	0,300	0,400
Rank.	1	6.5	6.5	2.5	2.5	5	4

Quadro 5: Cálculo dos efeitos dos fatores sobre as médias da R1.

A variável G foi descartada para a análise subsequente por se tratar de uma

variável fantasma. O Gráfico 1 mostra os efeitos principais dos fatores sobre as médias da R1, abstraído o fator G.

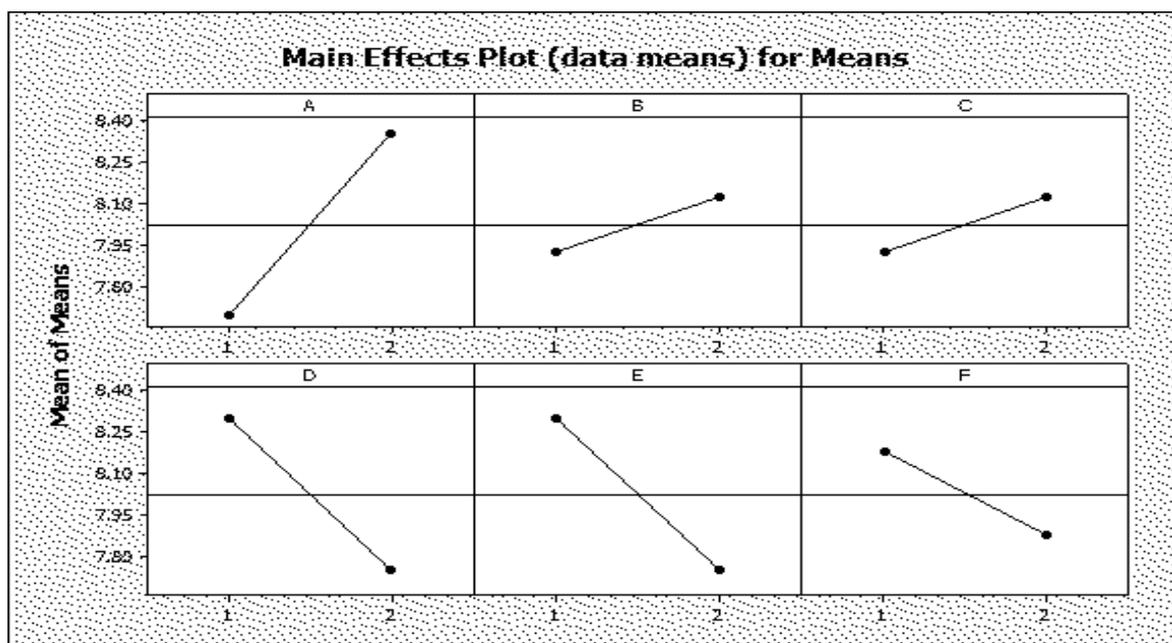


Gráfico 1: Efeitos dos fatores sobre as médias da R1

A exclusão da variável G também serviu para se fazer a estimativa do erro residual, o qual pode ser observado na Tabela 1.

Por uma questão de padronização de quais variáveis devem ser excluídas, foi adotado o padrão de descartar a última dentro do “rank” determinado pela ferramenta. Caso haja duas ou mais com ranqueamento igual, todas serão descartadas.

Para garantir a avaliação da qualidade do ajuste de qualquer modelo, o exame dos resíduos é fundamental. Os resíduos devem ser pequenos, caso contrário, o modelo será ruim (BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2007).

A Tabela 1 mostra a análise da variância (ANOVA) sobre as médias da R1, onde:

- GL (graus de liberdade) =  $n^{\circ}$  de níveis de observação – 1;
- SQ Seq. (soma dos quadrados dos fatores) =  $2(Mx1 - Y)^2 + 2(Mx2 - Y)^2$  ;
- SQ (AJ.) = SQ Seq. / DF;
- QM (AJ.) = SQ (AJ.) / Erro residual;
- F = SQ (AJ.) / QM (AJ.);
- P = nível de significância dos fatores sobre a resposta.

Nesta pesquisa, o nível de confiança estatístico adotado foi de 95%. Na prática, isso implica que todos os fatores que apresentaram valores de P (sétima coluna da Tabela 1) iguais ou menores que 0,05 foram considerados significantes para a maximização da R1. No caso da R1, nenhuma variável apresentou alguma influência sobre o que se espera da *fanpage* que é a otimização da interação dos usuários, levando-os a replicarem o conteúdo.

Fonte	GL	SQ Seq	SQ (AJ.)	QM (AJ.)	F	P
A	1	0.845	0.845	0.845	2.640	0.351
B	1	0.080	0.080	0.080	0.250	0.705
C	1	0.080	0.080	0.080	0.250	0.705
D	1	0.605	0.605	0.605	1.890	0.400
E	1	0.605	0.605	0.605	1.890	0.400
F	1	0.180	0.180	0.180	0.560	0.590
Erro de Resíduos	1	0.320	0.320	0.320		
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>271.500</b>				

Tabela 1: Análise de Variância (ANOVA) sobre as médias da R1

Os mesmos procedimentos estatísticos utilizados para observação das inferências dos fatores sobre a  $R_1$ , também foram aplicados para as análises dos fatores selecionados sobre as demais respostas estudadas ( $R_2$  até  $R_{11}$ ). Porém, com a finalidade de sintetizar este artigo, as demais respostas foram suprimidas do texto. Assim, é apresentado o Quadro 6 para direcionar as interpretações e discussões sobre os resultados obtidos, de maneira resumida, mas geral.

	Fatores/Níveis de observação com Significância sobre as respostas	Variáveis Dependentes Estudadas										Total 1	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
A	Gênero	0.351	0.228	0.459	0.111	0.421	0.626	0.500	0.626	0.258	0.500	0.500	
B	Faixa Etária	0.705	0.734	0.891	0.070	0.910	0.451	0.910	0.451	0.258	0.090	0.295	
C	Escolaridade	0.705	0.795	0.601	0.083	0.567	0.374	0.567	0.258	0.126	0.028	0.500	1
D	Frequência de acesso à internet	0.400	0.437	0.978	0.144	0.567	0.374	0.567	0.374	0.111	0.014	0.040	2
E	Tempo de permanência nas redes sociais	0.400	0.861	0.696	0.500	0.742	0.895	0.910	0.626	0.076	0.017	0.500	1
F	Período que costuma acessar	0.590	0.734	0.696	0.070	0.795	0.500	0.268	0.895	0.344	0.037	0.295	1
G	Variável fantasma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total 2</b>											4	1	
Total 1 = quantidade de respostas em que o fator específico se apresentou como significante													
Total 2 = quantidade de fatores que se apresentaram como significantes para a resposta específica													

Quadro 6: Relação inferencial de significância entre fatores/níveis de entrada e respostas.

Como se pode observar nos campos destacados de verde no Quadro 6, entre os seis fatores estudados (já que a variável fantasma foi excluída em todos os cálculos), tem-se:

- a variável dependente “periodicidade das postagens” (R10) significativamente influenciada por quatro fatores: escolaridade; frequência de acesso à internet; tempo de permanência nas redes sociais; período que costuma acessar (C, D, E, F, respectivamente).
- a variável dependente “variedade de temas abordados nas postagens” (R11) significativamente influenciada pelo fator: frequência de acesso à internet (D).
- Ainda pode-se destacar mais três variáveis influenciadas (pois se aproxi-

maram do valor 0,05) por quatro fatores: faixa etária; escolaridade; tempo de permanência nas redes sociais; período que costuma acessar (campos destacados em azul).

Ao se pensar em um conteúdo que vá atrair a atenção e interação dos seguidores dos perfis estudados, constatou-se os administradores deverão atentar-se principalmente quanto à periodicidade das postagens (a frequência) e quanto à variação de assunto abordado. A variável R10 é influenciada justamente por fatores que estão relacionados com o tempo (frequência de acesso, tempo de permanência e horário de acesso), o que ressalta a importância desta variável no grau de atratividade das postagens.

Neste caso, a empresa deve procurar atuar de forma mais incisiva dentro do horário que ela possui um maior número de interação com os seguidores, não se esquecendo de levar em consideração que os assuntos devem variar, pois uma das variáveis importantes (R11) está ligada justamente à frequência com que os seguidores acessam. Para descobrir qual o melhor período, no caso do *Facebook*, a empresa pode verificar esta informação no modo administrador da *fanpage*.

Quando se pensa na pluralidade de assuntos que podem ser abordados e sua relação com o fator frequência é justificável, pois se a pessoa não pode acessar a rede social a qualquer momento, ao fazê-lo, ela espera ter contato com um número variável de assuntos (temas) que se diferenciem dos postados geralmente por seus pares. Cabe lembrar que o Marketing 3.0 preconiza que a empresa apresente aos clientes a sua identidade que está para além de seus produtos, que ela se demonstre como percebendo à realidade à sua volta e como sendo agente ativo na sociedade.

Um estudo realizado pela Pew Research Center em 2013 (SMITH, 2014) constatou que a média mundial de contatos que um usuário do Facebook possui é de 200 amigos. Quando se destaca o universo de jovens entre 18 e 29 anos, 27% destes possui mais de 500 pessoas adicionadas. De acordo com o relatório de setembro da Socialbakers (2014), os usuários ativos em outubro curtiram cerca de 39 *fanpages* no mês. Estes números indicam que para que uma *fanpage* consiga aumentar seu grau de interação com os seguidores, visto que em uma *timeline* aparecerá diversos outros conteúdos, que esta precisa se atentar, além do horário e periodicidade (R10), também à faixa etária e escolaridade, o que percebe-se nas variáveis que mais se mostraram significantes em interação com os fatores B e C.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo objetivou demonstrar que o Marketing está em constante evolução e que as empresas precisam adotar uma nova estratégia e postura para atrair e manter os clientes. Ao pensarmos nele e sua trajetória desde o seu surgimento e o papel que vem desempenhando dentro das empresas, constatou-se que o elemento que mais o molda é o comportamento dos clientes.

Pelo detalhamento feito por Kotler da evolução dos estágios do Marketing, elucidou-se que o elemento que mais tem moldado o comportamento do ser humano neste início de século é o acesso ao novo aparato tecnológico e seus derivados. De modo especial, as mídias sociais, devido à sua popularização e facilidade de uso, têm determinado novas tendências ao que se refere ao modo como as pessoas se comunicam e buscam ou fornecem novas informações.

Estas transformações comportamentais estão fazendo com que os consumidores percebam a realidade de um novo ponto de vista, de um modo global e a procurar identificar-se com as empresas que compartilham suas crenças e expectativas.

Para que as empresas consigam atender a estas expectativas e transmitir seus valores aos clientes, estas podem fazer usos das mídias sociais. Todavia, para que suas postagens consigam alcançar seu público, é necessário que determinadas características sejam percebidas e que aquilo que se demonstra importante para os seguidores não seja negligenciado. Disto, realizou-se a aplicação da ferramenta Planejamento de Experimento como suporte de constatação das características que necessitam de atenção por parte dos administradores de uma *fanpage* empresarial no Facebook.

Ao aplicar a ferramenta junto ao público de uma *fanpage* pertencente a uma empresa do Vale do Paraíba, observou-se que ela forneceu dados que indicam quais conteúdos são mais bem aceitos, bem vistos, pelos seguidores da mesma e em que condições eles são mais significativos. Observou-se também algumas singularidades dos perfis dos seguidores o que ajudam a focar quais características precisam ser levadas em consideração ao se pensar no conteúdo que será trabalhado e que vá de encontro com a identidade da empresa.

A ferramenta se demonstrou como um instrumento valioso, pois permite observar detalhadamente cada variável que foi selecionada para ser observada e nos níveis de interação preestabelecidos. Por meio dos dados gerados, torna-se mais fácil definir quais serão os pontos que precisam ser pensados posteriormente.

A Planejamento de Experimentos não é um fim por si só, mas um instrumento que compõe o ciclo constante de observação e planejamento que deve ser empregado quando se pensa em criar um perfil corporativo dentro de uma rede social.

Sugere-se que após o aferimento dos dados e conseqüente análise, sejam feitos levantamentos que indiquem quais as características de conteúdo já indicados pela ferramenta agradam aquele público em questão de modo que os mesmos os repliquem. Roberts (2004) lembra claramente em sua obra que uma *lovemark* é aquela que ganha o “coração” do cliente e faz com que outros a conheçam. Um dos objetivos de se ter um perfil dentro de uma rede social é a possibilidade de que esta mídia auxilie em tornar a empresa, sua identidade e produtos/serviços conhecidos cada vez mais por outras pessoas. Porém, se as pessoas não replicarem o conteúdo, o alcance da marca fica restrito àqueles que a já conhecem.

Por fim, conclui-se que as empresas, sobretudo, as pequenas e micro, podem

utilizar o método aplicado nesta pesquisa, com baixo custo operacional, para identificar, a partir dos perfis dos seus usuários, os melhores parâmetros de atratividade de sua mídia, direcionando pontualmente os seus projetos de Marketing.

## REFERÊNCIAS

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. Campinas: Unicamp, 2007.

CORREIA, E. A. S.; CARDOZA, J. A. S. Planejamento de experimentos no processo produtivo utilizando o método Taguchi. **Revista GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 6, n. 1, p. 55-66, jan-mar 2011.

FONTÃO, H.; LOPES, E. M. Aplicação da ferramenta Planejamento de Experimentos no marketing de relacionamento: um estudo no varejo. **REMark - Revista Brasileira de Marketing**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 144-169, set./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/download/5403>>. Acesso em: 29 jul. 2013.

FONTÃO, H.; LOPES, E. M.; RODRIGUES, L. C. O Método de Taguchi para Mensurar a Significância dos Riscos Envolvidos no Processo de Acesso Tecnológico no Contexto da Inovação Aberta. **XXXVII Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, 7 a 11 setembro 2013. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad\\_2013/08%20-%20GCT/PDF%20GCT%20-%20Tema%206/2013\\_EnANPAD\\_GCT1455.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2013/08%20-%20GCT/PDF%20GCT%20-%20Tema%206/2013_EnANPAD_GCT1455.pdf)>. Acesso em: 7 mar. 2014.

FURLAN, B.; MARINHO, B. **Redes Sociais Corporativas**. São Paulo: Instituto Desenvolve T.I., 2014.

GEORGE, M. L. **Lean seis sigma para serviços: como utilizar a velocidade Lean e qualidade seis sigma para melhorar serviços e transações**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (.). **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica: Planejamento e Gestão para o desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2014.

KOTLER, P.; KARTAJAYA, H.; SETIAWAN, I. **Marketing 3.0: as forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano**. 9. reimpressão. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1991.

MARINHO, B. L. **Planejamento de comunicação em mídias sociais**. São Paulo: Instituto Desenvolve T.I., 2014.

PIMENTA, C. D.; SILVA, M. B.; RIBEIRO, R. B.; CLARO, F. A. E. Método Taguchi aplicado na identificação dos fatores causadores da decarbonetização do arame de aço SAE 51B35, durante tratamento térmico de esferoidização. **Revista GEPROS – Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, ano 7, n. 2, p. 97-108, abr-jun 2012. Disponível em: <<http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/viewFile/800/445>>. Acesso em: 25 mar.2014.

PRAHALAD, C. K.; KRISHNAN, M. S. **A nova era da inovação: a inovação focada no relacionamento com o cliente**. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2008.

RAMOS, A. W. Melhorando o processo: delineamento de experimentos. In: ROTONDARO, R. G. (.). **Seis Sigma: Estratégia gerencial para melhoria de processos, produtos e serviços**. 1. ed. ed. São Paulo: Atlas, 2006. p. 234-263.

RIBEIRO, L. G. M.; ALVES, L. H. D.; SILVA, M. B. Melhoria da qualidade na produção de peças de grande porte de aço fundido utilizando planejamento de experimentos. **Tecnologia em Metalurgia e Materiais**, São Paulo, v. 4, N. 1, p. 36-41, jul.-set. 2007. Disponível em: <<http://www.tecnologiamm.com.br/files/v4n1/v4n1a07.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2013.

ROBERTS, K. **Lovemarks**: o futuro além das marcas. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda., 2004.

SMITH, A. 6 new facts about Facebook. **Pew Research Center**. Factank - News in the numbers. 3 de fevereiro de 2014. Disponível em: <<http://www.pewresearch.org/fact-tank/2014/02/03/6-new-facts-about-facebook/>>. Acesso em: 2 Nov. 2014.

SOCIALBAKERS. Regional Social Marketing Report - Brazil, October 2014. Disponível em: <[http://d3kz34bnewkku.cloudfront.net/october-2014-social-marketing-report-brazil-regional.l?Policy=eyJTdGF0ZW1lbnQiOiI7IlJlc291cmNlIjoiaHR0cDpcL1wvZDRnanozNGJuZXdra3UuY2xvdWRmcm9udC5aW5nLXJlcG9ydC1icmF6aWwtdmVnaW9uYWwuaHRtbCIsIkNvbml6eyJEYXRITGVzc1RoYW4iOnsiQVdTOkVwb2NoVGltZSI6MTQxNzUzOTcwNH19fV19&Signature=dV3wvgs4XnFc-UJKocVe-EEA4GOrlqXkxocqN/C-sZ-P6N3pkbvDXGetAqZMseZGpUikOzFYLXvvVFC3VW64YVLDxJp8J1KaHCguVJhj/GNYJwyKnYOccaRLVnvip7xslR1aHmmlEPAnXfwYSHvheSZUezJb3V63Qu/NnAAiA\\_&Key-Pair-Id=APKAJCF5RTYWTPDS3AGQ](http://d3kz34bnewkku.cloudfront.net/october-2014-social-marketing-report-brazil-regional.l?Policy=eyJTdGF0ZW1lbnQiOiI7IlJlc291cmNlIjoiaHR0cDpcL1wvZDRnanozNGJuZXdra3UuY2xvdWRmcm9udC5aW5nLXJlcG9ydC1icmF6aWwtdmVnaW9uYWwuaHRtbCIsIkNvbml6eyJEYXRITGVzc1RoYW4iOnsiQVdTOkVwb2NoVGltZSI6MTQxNzUzOTcwNH19fV19&Signature=dV3wvgs4XnFc-UJKocVe-EEA4GOrlqXkxocqN/C-sZ-P6N3pkbvDXGetAqZMseZGpUikOzFYLXvvVFC3VW64YVLDxJp8J1KaHCguVJhj/GNYJwyKnYOccaRLVnvip7xslR1aHmmlEPAnXfwYSHvheSZUezJb3V63Qu/NnAAiA_&Key-Pair-Id=APKAJCF5RTYWTPDS3AGQ)>. Acesso em: 2 nov. 2014.

## A REGULAMENTAÇÃO DOS PROCESSOS DE INOVAÇÃO PARA CONSOLIDAÇÃO DE DOMÍNIO TECNOLÓGICO <sup>1</sup>

### **Henio Fontão**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### **Eloisa de Moura Lopes**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### **Sergio Roberto Montoro**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### **Leonel Cesar Rodrigues**

Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-  
graduação em Administração.

São Paulo – SP.

**RESUMO:** Compreender o processo de acesso à inovação tecnológica tem sido um dos maiores desafios dos gestores contemporâneos, devido à grande velocidade em que ocorrem as inovações. Nesta pesquisa estudou-se o

processo de inovação tecnológica em processos da Unidade de Produtos Médicos (UPME) da Johnson & Johnson do Brasil. A UPME/J&J Brasil é tida pela matriz norte-americana como a mais inovadora do grupo e serve de modelo para as outras unidades no mundo. O objetivo dessa investigação foi caracterizar como os fundamentos da inovação fechada e da ODIP – Organizational Deregulation of Innovation Processes, sustentam a estratégia de consolidação de domínio tecnológico da Unidade brasileira da J&J. Para tanto, utilizou-se o método do estudo de caso, coletando as informações, com visita local e por entrevista com dois executivos da área de Inovação e Produção, além de informações nas fontes documentais oficiais da empresa. Os principais resultados indicam que a unidade local da J&J produz apenas inovações em processos, que lhes é permitido pela matriz. Condicionada a uma tecnologia de base, a unidade local desenvolveu o que denomina “Conceito Lego,” de inovação em seus processos, visando fundamentalmente ao aumento da produtividade, redução de custos e aperfeiçoamento de qualidade. O conceito “Lego” de inovação, de fato, utiliza-se de inovações externas que possam ser adicionadas cumulativamente a seus processos, indicando o uso de premissas da

1. A Regulamentação dos Processos de Inovação para Consolidação de Domínio Tecnológico. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 03, p. 31-43, 2018.

inovação aberta (prospecção e acesso de inovações externas) e dos processos de desregulamentação da inovação externa (ODIP). Inovações externas são incorporadas por desregulação prévia de inovações e adaptação personalizada, de forma a ampliar à base de tecnologias internas, adaptadas por especialistas internos. As principais conclusões indicam que os processos de inovação aberta não são utilizados para todas as inovações incorporadas, mas os princípios de desregulação orientam o processo de incorporação, permitindo a seleção e adaptação planejada de inovações de processo. Isso confere à unidade da J&J local grande capacidade de competir e acúmulo progressivo e personalizado de tecnologias e inovações que ampliam sua base de domínio tecnológico em processos, ao ponto de tornar-se referência mundial para as unidades globais da J&J.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação. Inovação Aberta. Inovação Fechada. Inovação Incremental. ODIP.

## 1 | INTRODUÇÃO

A inovação tem sido o motor para o progresso nos mercados desenvolvidos e as empresas têm gerenciado a inovação como uma das prioridades para a sustentabilidade e continuidade de seus negócios empresariais. Nesse contexto, cada vez é mais importante desenvolver modelos de negócios que atendam as necessidades inovadoras das organizações, pois, inovar é um grande desafio para as empresas neste início de século (PRAHALAD; KRISHNAN, 2008; BERNARDES; ANDREASSE, 2007; CHRISTENSEN; ANTHONY; ROTH, 2007; NELSON; WINTER, 2005; TIGRE, 2006; CHESBROUGH, 2003-2007; SANTOS, DOZ; WILLIANSO, 2004).

Segundo Kaplan e Winby (2007), para entregar soluções inovadoras, as empresas precisam desenvolver uma arquitetura organizacional adequada, onde, um dos papéis mais importantes é do gestor, que deve conseguir estruturar um ambiente organizacional que tenha em sua base agilidade, flexibilidade, seja colaborativo e que tenha ciclos rápidos de inovação.

Chesbrough (2003) ao analisar o comportamento histórico das grandes firmas americanas ao longo do século XX percebeu que o modelo de gestão da inovação utilizados nessas empresas era bastante fechado, no que se refere, ao surgimento de novas ideias e sua viabilidade no mercado. No entanto, isso começou a ter mudanças significativas à medida que alterações sociais na disseminação do conhecimento e também na divisão do trabalho aconteciam, em função da atual economia do conhecimento.

Entre os fatores relevantes de mudanças encontram-se: a crescente mobilidade de mão-de-obra, o surgimento de centros de formação de excelência em todo o mundo, a perda de hegemonia dos EUA, Europa e Japão para outras regiões emergentes, o crescente investimento em capital empreendedor por capital semente.

Para Chesbrough (2007) o *Open Innovation* ou inovação aberta é uma das

possibilidades de melhorar a estrutura organizacional e os processos internos de inovação tecnológica.

Além da inovação aberta, outra forma de melhorar a estrutura organizacional é a ODIP - Organizational Deregulation of Innovation Processes, a qual surge dentro e entre as organizações. A ODIP se distingue da inovação aberta, por meio de processos específicos de inovação, os quais ocorrem entre as organizações, dentro das organizações e fora das organizações. Neste modelo, a inovação pode ser delegada para os profissionais que estão mais preocupados com a criação de conhecimento, relacionado-se de forma menos intensa com a produção de bens e serviços. Por outro lado, a inovação pode ser delegada, também para profissionais relacionados à área de produção de bens e serviços (Schmitz; Strambach, 2009).

## 2 | PROBLEMAS E OBJETIVOS

O modelo de inovação aberta e a ODIP não são excludentes entre si, pelo contrário, um modelo corrobora com o outro. Neste sentido, Christensen (2007) defende que quando o futuro vai se mostrando diferente do passado, a única coisa que se tem são as experiências adquiridas e os dados do passado. Os gestores quando empreendem, por meio de uma atitude inovadora, devem usar de alguma teoria para orientar seus planos e ações. Adicionalmente, se a empresa tem vivência inovadora, ou seja, com a experiência acumulada em inovação fica muito mais fácil buscar a inovação, esteja ela onde ela estiver (SANTOS; DOZ; WILLIANSOM, 2004).

Chesbrough (2003-2007) entende que os modelos fechados de negócios podem ser transformados em modelos abertos, por meio da busca de novas idéias de dentro para fora e de fora para dentro das empresas; procurando a possibilidade de novas oportunidades e, de certa forma, procurando garantir a continuidade dos negócios.

Schmitz e Strambach (2009) afirmam que é evidente a presença de conceitos de ODIP nas pesquisas sobre as grandes empresas, especialmente as multinacionais.

Delimitado às circunscrições apresentadas, o presente artigo procura discutir como os fundamentos da inovação aberta, inovação fechada e ODIP, sustentaram a estratégia de consolidação de domínio tecnológico em uma das unidades brasileira da Johnson & Johnson, situada em São José dos Campos, no Vale do Paraíba Paulista.

## 3 | MÉTODO E TÉCNICA DA PESQUISA

A pesquisa é descritiva de caráter qualitativo e o método usado é o estudo de caso. Para Yin (2005) esta é uma boa forma de estudo quando o que se pretende saber é “como” e “por que” determinado fenômeno acontece.

Eisenhardt (1989) afirma que o importante no estudo de caso é a circunscrição adequada do problema, a coleta de dados, por sua vez, deve ser confiável e sistemática.

A análise e interpretação dos resultados precisam seguir o critério da racionalidade. O estudo de caso pode ser utilizado para aprofundar, as questões de observação, entrevistas e análises de documentos em uma ação triangular, por meio da qual, o pesquisador tem a oportunidade de estar no ambiente estudado e levantar dados primários que valorizem a pesquisa.

Para o protocolo da pesquisa e a interpretação dos dados foi utilizado o modelo metodológico apresentado abaixo pela Figura 1.

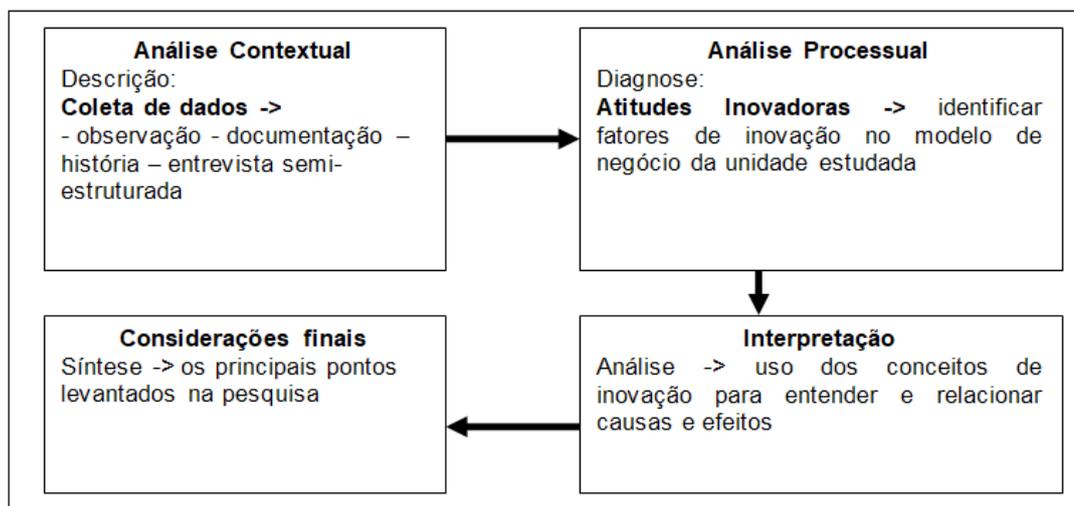


Figura 1: Modelo do Estudo de Caso.

Fonte: Adaptado de Gordon, 2001.

O instrumento de coleta de dados foi a entrevista semi-estruturada com dois diretores da unidade médica, sendo um deles, o responsável pelo processo de produção e, o outro, um executivo de inovação. Para completar a ação triangular do estudo de caso, ainda foram realizados estudos documentais.

A análise dos dados buscou interpretar causas e efeitos da inovação no ambiente estudado. As questões referentes à inovação, inovação aberta, inovação fechada e ODIP, lançadas no objetivo desta pesquisa foram respondidas na conclusão deste estudo, atendendo desta forma o seu propósito.

## 4 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 Inovação

Inovações têm ocorrido desde que o homem habita a terra. Por necessidade de sobrevivência, muitas descobertas foram realizadas e usadas ao longo dos tempos. Esse fenômeno está acontecendo neste mundo contemporâneo com maior velocidade, principalmente pelo desenvolvimento da tecnologia de informação e a evolução dos meios de transporte. Todavia, para Gloor; Cooper (2006) as inovações mais valiosas não foram criadas por um único homem, mas por equipes de pessoas envolvidas

nessas descobertas.

Shumpeter (1982) afirmava que a inovação surgia por meio dos empreendedores que criavam o novo, substituindo os antigos produtos e processos. Ele chamou isto de “Destruição Criadora”. Schumpeter indica pelo menos cinco formas distintas de inovar, tais como: a introdução de um novo bem no mercado, a descoberta de um novo método de produção ou de comercialização de mercadorias; a conquista de novas fontes de matérias-primas e/ou a alteração da estrutura do mercado vigente, como a quebra de um monopólio (NELSON; WINTER, 2005).

Correntemente, a conceituação mais utilizada para inovação talvez seja a do Manual de Oslo, que foi desenvolvido pela própria Organização, Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e classificava as inovações em: (1) produtos; (2) processos e (3) mudanças organizacionais, acrescentando em sua última versão em 2005, a inovação em Marketing.

O Manual de Oslo (2005) descreve que o “produto tecnologicamente novo é aquele cujas características fundamentais diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa”. Descreve ainda, sobre o aperfeiçoamento tecnológico de produto previamente existente cujo desempenho foi substancialmente aprimorado, por meio da utilização de novas matérias-primas ou componentes e subsistemas de maior rendimento.

A inovação pode ser classificada em:

- inovação incremental, que ocorre conforme a empresa inova gradativamente em seus processos, *design*, ou qualidade dos produtos, melhorando *layout* e processos, criando novos arranjos logísticos e organizacionais e novas práticas de suprimento e vendas (FREEMAN, 1997).
- e inovação radical, que ocorre quando se rompe as trajetórias existentes, criando um novo caminho tecnológico. Este tipo de inovação geralmente surge por meio de P&D e sua característica é descontínua no tempo e no segmento. A inovação radical rompe os limites da inovação incremental, proporcionando um grande aumento de produtividade e iniciando uma nova trajetória de inovação incremental, a inovação incremental já é facilmente compreendida, mas a inovação radical ainda é de difícil compreensão (CHRISTENSEN, 1997; FREEMAN, 1997; LEIFER et al., 2002).

O Quadro 1 mostra as diferentes trajetórias para o caso de inovação em processos.

<b>Tipo de mudança</b>	<b>Características</b>
Incremental.	Melhoramento e modificações cotidianas.
Radical.	Saltos descontínuos na tecnologia de produtos e processo.
Novo sistema tecnológico.	Mudanças abrangentes que afetam mais de um setor e dão origem a novas atividades econômicas.
Novo paradigma <i>tecnoeconômico</i> .	Mudança que afetam toda a economia envolvendo mudanças técnicas e organizacionais, alterando produtos e processos, criando novas indústrias por várias décadas.

Quadro 1. Taxonomia das mudanças tecnológicas.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), além, de a inovação ser caracterizada pela abertura de novos mercados, também pode ser novas formas de servir a mercados já estabelecidos e maduros. Esses autores se fundamentam, descrevendo o caso da empresa Espanhola Inditex, que, por meio, de suas lojas de diversos nomes, incluindo a Zara, foi pioneira em uma operação de grande retorno financeiro com mais de dois mil pontos de vendas em cinquenta e dois países, pois observaram uma oportunidade de negócio.

#### 4.2 Inovação aberta versus Inovação fechada

Segundo Chesbrough (2007) existe um movimento acontecendo em empresas como, a IBM, a HP, a Procter & Gamble entre outras, que estão buscando idéias fora de seus limites empresariais. Concomitantemente disponibilizam suas idéias para outras empresas empreenderem, licenciando, fazendo parcerias, *joint-ventures*, e assim, ampliando suas fontes de receitas e lucratividade (INEI, 2008).

Prahalad e Ramaswamy (2007) afirmam que cada vez mais os cenários competitivos estão provocando mudanças nas indústrias e suas fronteiras, alterando a própria natureza dos serviços e produtos. Durante os últimos 20 anos tiveram suas fronteiras bem definidas e poucos concorrentes. Agora, porém, elas estão competindo com diversas empresas, como no caso dos aparelhos de telefonia celular, nos quais é possível encontrar, câmara fotográfica, filmadora, televisão, internet e outros serviços. Nesses casos, os limites praticamente desapareceram por causa da convergência tecnológica.

Chesbrough (2003-2007) e Santos, Doz e Williamson (2004-2006) defendem a necessidade das empresas buscarem inovações fora dos seus limites e fronteiras, com parcerias e compartilhamento do conhecimento, com órgãos de pesquisa no mundo, por meio do conceito de *Open Innovation*.

A idéia de inovação aberta de Chesbrough (2003) é importante para os negócios e incorpora dois conjuntos de paradigmas. Um conjunto se relaciona à concepção dos negócios, que de certa forma, reforça as idéias sobre co-operação de Brandenburger e Nalebuff (1996) e do redesenho organizacional de Nadler e Tushman (1997).

Dentro da concepção do primeiro conjunto de paradigmas de Chesbrough, pode-se dizer, em sua essência, que negócios podem prescindir de organizações. Hagel III (2002) fala em terceirização absoluta das funções do negócio (as primárias e as secundárias), que dão razão à existência de organizações, exceto pelo menos uma das áreas (a que dá o controle estratégico ao negócio) e, horizontaliza totalmente sua gestão.

O segundo conjunto de paradigmas do modelo aberto de inovação de Chesbrough é o da centralidade da inovação planejada, gerada e gerenciada de forma aberta

como fundamento da sustentabilidade de um negócio. Isso é igualmente apoiado por Stoeckicht (2008), que sustenta que qualquer empresa que quiser se tornar inovadora deverá abrir as portas de sua organização para idéias que venham de fora, de centros de pesquisas, universidades, outras empresas e mesmo de concorrentes.

### 4.3 O Modelo Fechado de Inovação

Chesbrough (2007) fez vários estudos observando o ambiente operacional das empresas que usam o domínio tecnológico como fonte de competição e lucratividade e, verificou uma grande dificuldade para manterem suas fontes internas de inovação.

Segundo o autor o problema está na mudança da forma como as empresas geram novas idéias e as disponibilizam ao mercado. A maneira mais eficiente de gerar inovação, tradicionalmente feita pelas grandes empresas que sustentam domínio tecnológico é manter o controle sobre o seu desenvolvimento, garantindo o sucesso de sua aplicação posterior no mercado. Essa forma de inovar é conhecida como Modelo Fechado de Inovação. Neste modelo a empresa gera, desenvolve e comercializa suas próprias idéias, com base exclusiva em suas capacidades internas. A Figura 2 mostra o modelo de negócio fechado.

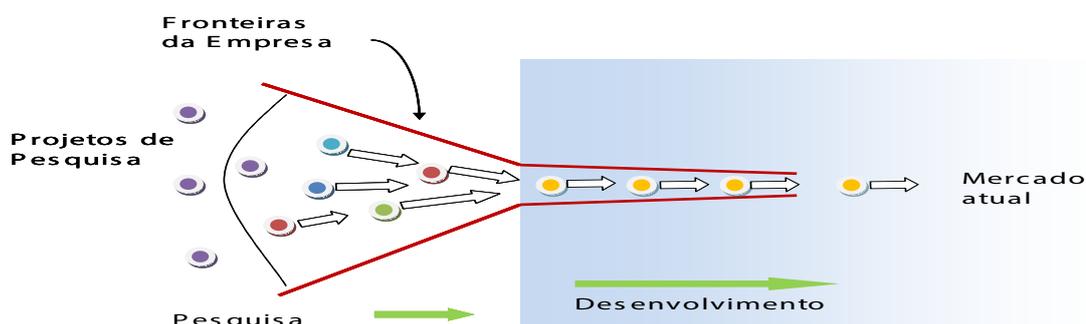


Figura 2: Modelo de negócio Fechado.

Fonte: Chesbrough (2007, p 36).

### 4.4 O Modelo Aberto de Inovação

O contexto que molda o entorno corrente das empresas, sugere que a estratégia de inovação deve levar em consideração idéias, tecnologias e conhecimentos existentes fora da empresa, ou alhures, nos vários núcleos de conhecimento especialista no mundo. Esse é o fundamento do **Modelo Aberto** de Inovação. A Figura 3 mostra o modelo de negócio aberto.

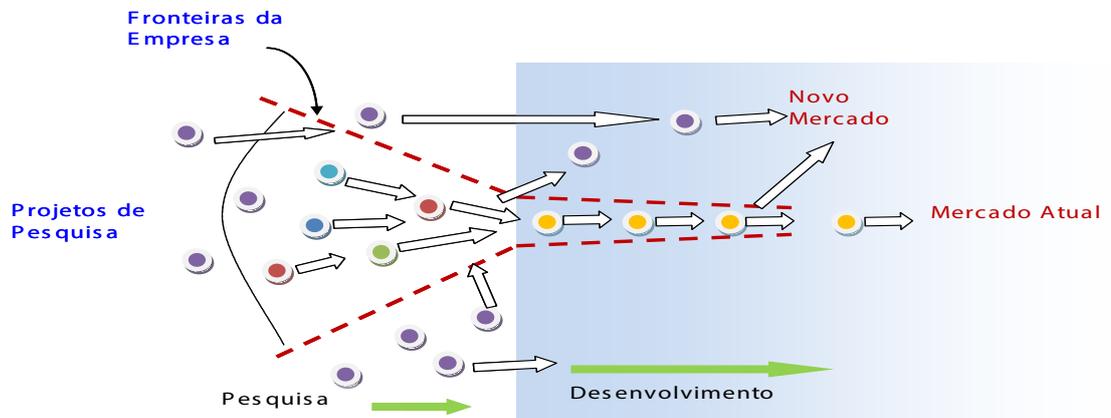


Figura 3: Modelo de inovação aberta.

Fonte: Chesbrough (2007, p. 37.).

Este modelo de inovação aberta apresenta os seguintes benefícios: a expansão do alcance e da capacidade de geração de novas idéias e tecnologias, a oportunidade de redirecionamento de recursos internos para prospecção, o licenciamento de patentes subutilizadas, o senso de urgência para decidir entre usar ou descartar uma idéia ou tecnologia e a chance de aumentar e ou diversificar o negócio (INEI, 2008).

A empresa pode monitorar suas ações inovadoras, pois, segundo Chesbrough (2007) é possível verificar se a empresa pratica inovação aberta. Para isto existem métricas, que podem ser observadas conforme mostra o Quadro 2: Comparação de métricas clássicas com inovação aberta.

CLÁSSICAS	INOVAÇÃO ABERTA
1. Percentual de vendas.	1. Quanto de P&D está sendo desenvolvido pela cadeia de abastecimento e não só internamente.
2. Gasto em P&D.	2. Percentual de atividade inovadora que vem de fora da empresa.
3. Produtos novos desenvolvidos nos últimos anos.	3. Tempo em que as idéias levam para sair dos laboratórios de P&D para fora de empresa.
4. Percentual de vendas de novos produtos.	4. Variações de acordo com o canal de saída para o mercado (interno, outlicence, spin-off, etc).
5. Patentes registradas.	5. Número de patentes detidas pela empresa: patentes que não são mais utilizadas e podem passar para outras empresas e, investimento em empresas no exterior, podem também pode se tornar importante para analisar inovação aberta.

Quadro 2: Comparação de métricas clássicas com inovação aberta.

Fonte: Adaptado de Chesbrough (2007).

Dentro deste contexto de inovação aberta, Santos; Doz; Williamson, (2004) afirmam que, muitas vezes as empresas estão mal equipadas ou possuem estruturas com elevados custos para pesquisa e desenvolvimento. Mesmo que tenham investido não conseguem a inovação desejada e quando conseguem não tem tempo hábil para ter retorno do capital empregado, sendo assim, é necessário um novo modelo de gestão de negócio.

As companhias que executaram o processo para inovar, que ultrapassam o local da empresa e os limites nacionais, transformaram-se no que Doz; Santos; Williamsom

(2006) chamam de “inovadores metanacionais”, ou seja, o processo global de inovação da metanacional dá-se pelas fontes de conhecimento de integração dispersados nas várias posições geográficas no mundo, as companhias podem gerar inovações de valores mais elevados a custos mais baixos. E, mais inovação de elevado valor com um custo mais baixo. Para isto as companhias precisam considerar as idéias externas que possam contribuir para aumentar P&D dentro das empresas e, isso foi chamado a “era da inovação aberta”, inteligência competitiva para apreciar as estratégias de grande envergadura da inovação do meta-nacional.

#### 4.5 ODIP - *Organizational Deregulation of Innovation Processes*

Segundo Schmitz e Strambach (2009) na esfera da inovação o mais recente fenômeno é a transformação radical da inovação empresarial por meio da ODIP, principalmente devido ao fato, que para a inovação não existe ainda um processo sistêmico, como por exemplo, acontece com a gestão da qualidade.

<b>Tipos</b>	<b>Descrição</b>
<b>1</b>	A descentralização do departamento de pesquisa e desenvolvimento alinhado ao conhecimento interno da organização.
<b>2</b>	Delegando o desenvolvimento de novos produtos para filiais e criação de centros internos de excelência.
<b>3</b>	Financiamento de pesquisa em universidade, institutos de pesquisa e outros, possibilitando um forte relacionamento entre as partes interessadas.
<b>4</b>	Envolver os fornecedores de bens e serviços no desenvolvimento dos novos produtos e serviços.

Quadro 3: Tipos de ODIP

Fonte: Adaptado de Schmitz e Strambach (2009)

Existem diversas formas de ODIP que se reforçam mutuamente. Os países avançados estão no meio de uma transformação de inovação de processos. Compreender essa mudança na arquitetura da inovação empresarial parece ser essencial para analisar o vasto potencial de dispersão global das atividades de inovação. Não é suficiente para a compreensão global em rápida mutação dividir conhecimento, pois, é preciso um esforço organizacional interno e externo. Entre eles, para a garantia da sobrevivência empresarial, destacam-se quatro tipos de ODIP, conforme mostra o Quadro 3.

A ODIP do tipo 1 e 2 é mais visível na pesquisa sobre as grandes empresas, especialmente as multinacionais. A descentralização de atividades de P&D e a criação de comunidades de conhecimento representam ODIP Tipo 1. ODIP 2 é também interna à empresa, mas a inovação é delegada às unidades cuja função principal é a produção de bens e serviços. Isso ocorre normalmente quando o desenvolvimento de novos produtos é delegado às filiais.

Os diferentes tipos de ODIP não representam a evolução separada. Para certa medida, eles estão conectados. A dependência crescente em (interno) Tipos 1 e 2, vezes anda de mãos dadas com o (externo) Tipos 3 e 4. Como a inovação delegada

sede empregos para filiais, este último, por vezes, reproduz a terceirização adotado pela empresa-mãe.

ODIT 3 e 4 são as formas de desenvolver inovação aberta, uma ODIP não exclui a outra, pois na realidade elas estão em harmonia, pois as empresas irão necessitar de toda forma para conseguirem alavancar seus negócios (SCHMITZ; STRAMBACH, 2009).

## 5 | ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

### 5.1 Dados Históricos e Gerais

A Johnson & Johnson do Brasil é uma das maiores afiliadas do grupo fora dos Estados Unidos. Sua chegada ao país aconteceu em 1933 para suprir o mercado brasileiro com produtos de uso hospitalar e doméstico, como algodão, gaze, esparadrapo, compressas cirúrgicas, entre outros.

A subsidiária da Johnson & Johnson (J&J) na cidade de São José dos Campos, no Vale do Paraíba Paulista é a única do grupo no mundo que possui três unidades de negócios, conhecidas como: Consumidor, Farmacêutica e Médica. Neste estudo a pesquisa foi realizada na unidade médica, que aqui é tratada como unidade de produtos médicos (UPME). Essa unidade é responsável pelos produtos de uso hospitalar, como esparadrapos antialérgicos, soros para diagnósticos sanguíneos, agulhas e suturas cirúrgicas, compressas estéreis descartáveis para pronto uso, algodão, gaze entre outros.

A Johnson & Johnson no Brasil fabrica produtos que atende o mercado nacional e mundial em todas as três unidades. A estratégia é otimizar a capacidade e eficiência de cada unidade produtiva. O Quadro 4 resume a história da J&J e sua subsidiária brasileira.

PERÍODO	HISTÓRIA
1886 - 1933	Criação da Johnson & Johnson nos Estados Unidos da América. A chegada da J&J no Brasil, com a instalação da primeira fábrica às margens do Rio Tamanduateí, no bairro da Móoca, em São Paulo.
1934 - 1936	Lançamento do <i>Modess</i> , primeiro absorvente descartável do mercado brasileiro. Lançamento da escova Tek, primeira escova de dental com cerdas de nylon no Brasil.
1943 - 1947	Robert Wood Johnson, então presidente da Johnson & Johnson mundial, cria o nosso credo, carta de princípios da companhia. Lançamento do Band-AID no Brasil.
1952 - 1954	Criação do Johnson clube do Brasil, entidade sócio-desportiva cultural que reúne todos os colaboradores da empresa. Instalação do Parque Industrial da Johnson em São José dos Campos.
1963 - 1964	Criação do clube dos 25, destinados aos funcionários que possuem mais de 25 anos de trabalho na Johnson & Johnson. Lançamento de Sempre-Livre, primeiro absorvente aderente no mercado.

1976 - 1987	Criação da escola de enfermagem Robert Wood Johnson, hoje transformada em Fundação. Criação do programa de atendimento ao empregado (PAE), direcionado à reabilitação e acompanhamento psicológico de funcionários dependentes de álcool e de seus familiares.
1981 - 1989	Lançamento no Brasil do absorvente interno OB. Johnson & Johnson introduz no Brasil a primeira fralda descartável com flocgel, tecnologia que proporciona alta absorção.
1994 - 1997	A Johnson & Johnson assina um acordo com a Disney e lança o BAND-AID rei leão. A Johnson & Johnson do Brasil recebe o prêmio Silver do programa The Signature of Quality, concedido pela Johnson & Johnson mundial pela excelência das suas unidades ao redor do mundo.
2000 - 2001	Lançamento do CAREFREE Panty Tanga, especialmente desenvolvido pela Johnson & Johnson no Brasil para as mulheres que usam tanga ou fio dental. A Johnson & Johnson do Brasil recebe a certificação da Iso 14001, pela suas ações em busca da preservação do meio ambiente.
2003 – 2004 - 2005	A marca BAND-AID comemora 70 anos de existência no Brasil. Lançamento da linha JOHNSONS SOFT – sensação de pele macia de bebê. Lançamento da nova linha das fraldas descartáveis JOHNSONS baby: Ultra Seca.

Quadro 04: Linha do tempo da J&J.

Fonte: Johnson & Johnson (2011).

## 5.2 Estratégia de Inovação da UPME

Os produtos na área médica seguem uma série de normas e procedimentos legais e são testados em laboratórios. Para o desenvolvimento de produtos novos na área médica a J&J possui institutos de pesquisas fora do Brasil.

As estratégias de inovação da UPME são para otimizar o processo, pois, tem o objetivo de atingir um alto retorno financeiro, por meio de baixos investimentos em ativo. Estão basicamente divididas em duas etapas. Primeiro, o que a UPME pode fazer internamente não é desenvolvimento de produto por inovação pura, na verdade é uma combinação de fatores do material recebido da matriz para criar um uso diferente dos materiais de acordo com a necessidade do mercado cria o produto.

Essa diretriz é sintetizada claramente quando o Diretor de fabricação de processo da UPME, afirma: *“...Por exemplo, o último quite para cirurgia de transplante de fígado, lançado no Brasil e que só tem aqui na UPME de São José dos Campos, foi uma necessidade detectada no mercado, então, realizamos todos os estudos de viabilidade financeira e técnica e criamos uma solução apropriada para essa necessidade...”*.

A segunda estratégia de inovação aplicada na UPME segue a orientação do seu diretor de produção, que junto com sua equipe de trabalho busca sempre as melhores práticas para automação e otimização do processo produtivo.

A essa orientação, a equipe de trabalho atribui o nome de “conceito lego”, nesse caso, o conceito lego é uma maneira de caracterizar as atividades de inovação da UPME, que buscam soluções para automação do processo produtivo no mercado em diversos fornecedores, adquirindo partes de máquinas, componentes, software e outros periféricos que vão sendo montados a partir da criatividade, habilidade e competência da equipe. A Figura 4 mostra os caminhos percorridos pela equipe na aplicação do “conceito lego” conforme as informações do Diretor de produção e do

Diretor de inovação.

Os principais resultados indicam que a unidade local da J&J produz apenas inovações em processos, que lhe é permitido pela matriz. Condicionada a uma tecnologia de base, a unidade local desenvolveu o que denomina “Conceito Lego,” de inovação em seus processos, visando fundamentalmente ao aumento da produtividade, redução de custos e aperfeiçoamento da qualidade.

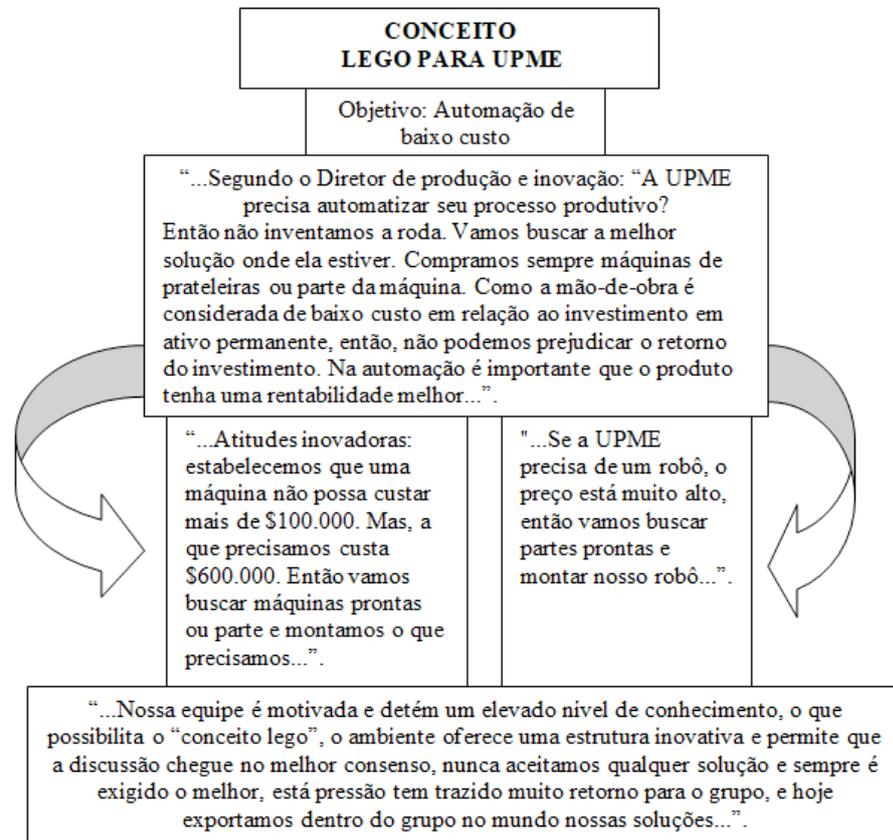


Figura 4: Conceito “Lego” adotado na UPME.

Fonte: Entrevista com o Diretor de produção e inovação da UPME.

O conceito “Lego” de inovação, de fato, utiliza-se de inovações externas que possam ser adicionadas cumulativamente a seus processos, indicando o uso de premissas da inovação aberta (prospecção e acesso de inovações externas) e dos processos de desregulamentação da inovação externa (ODIP). Inovações externas são incorporadas por desregulação prévia de inovações e adaptação personalizada, de forma a ampliar à base de tecnologias internas, adaptadas por especialistas internos.

### 5.3 Inovação aberta versus inovação fechada na UPME

A J&J prospecta inovação de forma estruturada em diferentes regiões no mundo. Aproximadamente a prospecção ocorre em mais de 50 países, hoje a J&J está presente em 157 países, atualmente está muito forte na região da China, da Índia e Brasil. Segundo o diretor de inovação a J&J, na área médica inova sempre

internamente: *“Na área médica é muito mais forte o desenvolvimento de inovação e tecnologia interna, mas, encontramos vários tipos de pesquisas realizadas, um bom exemplo, são pesquisas como a natureza reage, na J&J esse tipo de pesquisa que estuda a natureza normalmente é realizada internamente”.*

A J&J tem uma estrutura robusta de laboratórios e pesquisadores o que permite a pesquisa interna e ajuda a busca externa de inovação. Quando a J&J detecta um processo de inovação fora da empresa que lhe interessa, ela normalmente faz um acordo e investe seus recursos financeiros para desenvolver a idéia. Outro procedimento comum seria a aquisição da tecnologia, ou seja, a J&J compra a tecnologia que ela prospecta. Essa é a forma de acesso mais utilizada pelo grupo J&J, pois o objetivo é ter o domínio total da tecnologia.

Segundo informação do Diretor de produção *“...Uma aquisição que a J&J fez recentemente foi a Mentol uma empresa de estética de implantes de silicone. A J&J fez a aquisição devido a tecnologia diferenciada que a Mentol desenvolveu, a J&J comprou todo o processo e patentes da Mentol, inclusive contratou os pesquisadores da empresa...”*. Segundo o Diretor de Inovação: *“Essa prática de adquirir inovações por meio de aquisição comprando a inovação tecnológica na J&J é histórica e tem ocorrido desde o início de suas atividades, e inclusive, quando a J&J veio para o Brasil acessou a inovação do produto de sutura por meio da compra da tecnologia e isso deu início das atividades do grupo no Brasil”.*

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à atual dinâmica do mercado, inovação é um tema que tem se destacado como uma das principais estratégias para a vantagem competitiva, sustentabilidade e continuidade dos negócios, isto é um consenso entre diversos autores, tais como, Tidd, Bessant e Pavit (2008), Chesbrugh (2003, 2006), Christensen (2007), Santos, Doz e Willianson (2004- 2006).

As principais conclusões indicam que os processos de inovação aberta não são utilizados para todas as inovações incorporadas, mas os princípios de desregulação orientam o processo de incorporação, permitindo a seleção e adaptação planejada de inovações de processo. Isso confere à unidade da J&J local grande capacidade de competir e acúmulo progressivo e personalizado de tecnologias e inovações que ampliam sua base de domínio tecnológico em processos, ao ponto de tornar-se referência mundial para as unidades globais da J&J.

## REFERÊNCIAS

CHESBROUGH, H. W. The Era of Open Innovation. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 44, n. 3, p.35-41, 2003.

- CHESBROUGH, H. W. Why Companies Should Have Open Business Models. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 48, n. 2, p.22-28, 2007.
- CHRISTENSEM, M. C. The innovator's dilemma. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
- CHRISTENSEM, M. C; ANTHONY, D. S; ROTH, A. E. **O Futuro da Inovação: Usando Teoria da Inovação para Prever Mudanças no Mercado**. 1 edição. Rio de Janeiro: editora Elsevier, 2007.
- DOZ, Y.; SANTOS, J.; WILLIAMSON P. **O Desafio Metanacional: Como as Empresas Podem Vencer na Economia Do Conhecimento**. 1 edição. Lisboa: editora Monitor, 2006.
- EISENHARDT, K. M. Building theories from cases study research. **Academy of Management Review, Briarcliff Manor**, v.14, n. 4, p.522-550, Oct. 1989.
- FREEMAN, C. (Ed.) **The Long Wave in the World Economy**. International Library of Cerifical Writings in Economics. Aldershot, Elgar, 1996.
- GLOOR, P. A; COOPER S. M. The New Principles of a Swarm Business. **MIT Sloan Management Review**. Vol. 48. N.3. 2007.
- GORDON, J. R. **A Diagnostic Approach to Organizational Behavior**. Boston: Allyn & Bacon, 2001.
- HAGEL III, J. **Out of the Box**. Boston: Harvard Business School Publishing, 2002.
- INSTITUTO INOVAÇÃO – **Acelerando os negócios do futuro**. Disponível em: <http://institutoinovacao.com.br>, acesso em 21 mar. 2009.
- INSTITUTO NACIONAL DE EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO - INEI. **Inovação Aberta**. Disponível em: [http://inei.org.br/inovateca/artigos-sobre-empreendedorismo-e-inovacao/copy\\_of\\_o-modelo-de-gestao-da-inovacao-de-inovacao-aberta](http://inei.org.br/inovateca/artigos-sobre-empreendedorismo-e-inovacao/copy_of_o-modelo-de-gestao-da-inovacao-de-inovacao-aberta) Acesso em: 17 jul. 2008.
- KAPLAN, S.; WINBY, S. **Organizational Models for Innovation**. InnovationPoint. <http://www.innovationpoint.com>. 2007.
- LEIFER, R.; O'CONNOR, G. C.; RICE, M. Implementação de Inovação Radical em Empresas Maduras. **Revista de Administração de Empresas**. RAE, v.42, n.2, p.17-30, 2002.
- NELSON, R. R. **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas: editora Unicamp, 1996.
- NELSON, R. N; WINTER G. S. **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Campinas: Editora Unicamp, 2005.
- PRAHALAD, C. K; RAMASWAMY, V. The New Frontier of Experiencie Innovation. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 44, n. 4, p. 12-18, 2003.
- SANTOS, J.; DOZ, Y.; WILLIAMSON P. Is Your Innovation Process Global? **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, vol. 45. n.4, p.31-37, 2004.
- SCHMITZ, H; STRAMBACH, S. The organizational decomposition of innovation and global distribution of innovative activities: insights and researt agenda. *Int. J. Technological, Innovation and Development*, Vol. 2, No. 4, p. 231-249, 2009.
- SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. 3.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1982.
- TIDD, J. From knowledge management to strategic competence: measuring technological, market and

organizational innovation. London: Imperial College Press. (org.), 2000.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil**. Editora Campus. Rio de Janeiro. 4 edição. 2006.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: editora Bookman, 2001.

## A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL PARA OS PROCESSOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA<sup>1</sup>

### Henio Fontão

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### Eloisa de Moura Lopes

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Sergio Roberto Montoro

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Leonel Cesar Rodrigues

Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-  
graduação em Administração.

São Paulo – SP.

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi o de analisar se o desempenho empresarial da inovação (com ênfase na inovação aberta) em empresas de base tecnológica - EBT's - é afetado pela falta ou carência de propriedade

intelectual - PI. Os procedimentos metodológicos utilizados foram experimentais, neste estudo, rigorosamente, observacionais, com base estatística inferencial, complementada por uma pesquisa de campo, junto à uma população de 107 EBT's. A abordagem foi quantitativa e os objetivos foram exploratórios. Os resultados despontaram para a importância da propriedade intelectual, não somente como uma forma de proteger juridicamente a inovação, mas, sobretudo, como um fator imprescindível para o sucesso dos processos de inovação, tal como um mecanismo para viabilizar a negociação do conhecimento adquirido com outras fontes externas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desempenho Empresarial da Inovação. Propriedade Intelectual. Fontes Externas.

### 1 | INTRODUÇÃO

Há alguns anos vários fenômenos vêm afetando diretamente as perspectivas para o gerenciamento dos processos de inovação tecnológica nas empresas. Já é notório que o conhecimento está disperso pelo mundo; as redes sociais e profissionais de relacionamento são massivamente impactantes nos negócios

1. A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL PARA OS PROCESSOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 02, p. 5-18, 2018.

empresariais; pequenos negócios estão, cada vez mais, se coligando etc. Nesse contexto de transformações tecnológicas e sociais, identificados por Rothwell (1992), como a quinta geração da inovação, surgem os fundamentos da inovação aberta.

A inovação aberta é um modelo que valoriza as relações colaborativas e conexões tecnológicas, intensificando os mercados e fluxos externos de conhecimento para acrescentar valor às taxas de inovação interna, nesses casos, porque há áreas que as empresas não tem interesse em inovar por meio de processos internos, seja pela carência de expertise em nessas áreas específicas de conhecimento ou, simplesmente, porque, reconhece que o acesso às fontes externas é mais viável (CHESBROUGH, 2003; TIDD BESSANT E PAVITT, 2008).

Essas circunscrições não depreciam a importância da propriedade intelectual, porque no contexto das parcerias empresariais e busca de conhecimento externo, a (PI) assume um papel de proteger e viabilizar as conexões tecnológicas, garantindo segurança jurídica para o acesso às tecnologias em fontes externas e para negócios desenvolvidos de forma colaborativa

Esta pesquisa enfocou-se na análise do desempenho empresarial da inovação tecnológica como uma variável dependente do risco da falta e/ou carência de propriedade intelectual.

Para Fontão, Lopes e Rodrigues (2013) é importante que as EBT's conheçam qual a combinação de níveis de riscos pode levar a maximização dos resultados dos processos de inovação. Isso envolve conhecer o quanto a empresa se expõe e sua tolerância à carência de PI, pois, isso pode ser uma condição imprescindível para o retorno do capital investido em pesquisa e desenvolvimento em inovação (P&DI).

## 2 | REVISÃO DA LITERATURA

A caracterização de uma propriedade intelectual está limitada a sua condição afirmativa sob um conjunto de requisitos, tais como: novidade, utilidade, tangibilidade e legalidade. O exemplo mais comum e a principal fonte transacional de PI refere-se as patentes, todavia, as marcas registradas, *copyrights* e segredos comerciais também constituem no seu respectivo arcabouço (CHESBROUGH, 2012b).

No contexto da inovação aberta, o gerenciamento PI fortalece a sistematização dos processos de acesso às fontes externas, pois confere segurança jurídica e comercial às expectativas de compra e venda de conhecimentos negociáveis. Afinal, quando uma empresa negocia conhecimentos com outras empresas, instituições de pesquisa, universidades etc., espera obter vantagens e mitigar, sobretudo, os riscos técnicos e mercadológicos. Todavia, as conexões externas, trazem outros tipos de riscos voltados à perda de conhecimento; perda de controle ou domínio; incompatibilidade cultural; falta de comprometimento; vazamento de informações; confiança insuficiente etc. O gerenciamento da PI regulamenta o conhecimento e reduz a exposição das empresas

aos riscos da colaboração (CHESBROUGH, 2003, 2012a).

Para Chesbrough e Vanhaverbeke (2011), na gestão da inovação, a carteira de PI é considerada parte importante do portfólio de produtos e serviços, uma vez que agrega valor econômico, porque, as tecnologias e conhecimentos internos que não interessam aos negócios podem e devem ser negociadas com terceiros. Considerando a complexidade e diversidade das organizações, os conhecimentos que não adicionam valor aos negócios de uma empresa, por outro lado, podem significar origens fidedignas de utilidade e valor para P&DI, se coadunadas ao perfil tecnológicos de outras empresas. Por exemplo, em transações de licenciamento cruzado, as patentes representam o elemento central.

As empresas detentoras de patentes podem excluir os terceiros de exercitar uma tecnologia protegida pela sua patente. Mas, por outro lado, isso pode impossibilitar essas empresas de exercer sua própria tecnologia, em casos, nos quais alguma outra empresa ou pessoa detenha patentes que se sobreponham à abordagem protegida. Essa distinção tênue gera diversas circunstâncias que devem ser controladas à medida que se desenvolve um modelo de negócio com ênfase em tecnologia, pois o licenciamento cruzado pode proteger ou, não, o modelo de negócio (CHESBROUGH, 2012a).

Para Chesbrough (2012a), o conhecimento consistente acerca das patentes apoia à tomada de decisão em relação aos riscos presentes no negócio, ao mesmo tempo auxilia na identificação de oportunidades e nichos tecnológicos, amparando as empresas na manutenção de seus modelos de negócio ou, até na reconfiguração dos mesmos, quando necessária. De uma maneira geral, o gerenciamento da PI pode contribuir para:

- identificação de áreas de oportunidades que auxiliem as empresas na introdução de produtos e serviços que se beneficiem do portfólio de PI;
- melhoraria nas relações como os fornecedores e consumidores;
- negociação com mercados secundários de inovação e suas respectivas PI's associadas;
- administração dos fluxos de receitas advindas da inovação;
- enfoque às fases que obedecem ao ciclo de vida da tecnologia na empresa.

Nesse sentido, a gestão da PI é uma ferramenta estratégica eficaz em um modelo aberto de inovação. Em virtude do seu papel imperativo na negociação de tecnologias e conhecimentos, a carência de proteção jurídica da propriedade intelectual poderia inviabilizar os fluxos dos processos de inovação aberta (CHESBROUGH; VANHAVERBEKE, 2011).

Os gestores de inovação devem ampliar suas perspectivas sobre os ativos de tecnologia. Antagonicamente, ao mesmo tempo que os stakeholders impõem expectativas otimistas para o retorno do capital empregado; somente nos EUA, há um desaproveitamento de aproximadamente US\$ 1 trilhão em ativos de patentes

(RIVETTE E KLINE, 2000).

Segundo Agência de Inovação da Unicamp (2007), o Brasil dá pouca importância aos direitos de propriedade, adotando escassas políticas voltadas à regulamentação da produção de conhecimento. Os casos de evolução da disseminação da utilização de instrumentos de direito de PI são pontuais em poucas empresas, instituições de pesquisa e universidades e, portanto, insignificantes em termos nacionais.

No Brasil, o governo, as empresas, os institutos de pesquisa e as universidades têm um papel importante uma vez que acolham o desafio de fazer P&DI colaborativa. Nesses casos, encontrar um ponto em comum entre os objetivos e finalidades acadêmicas e as expectativas empresariais estabelecidas pelo mercado, talvez, seja a maior dificuldade nos processos de inovação colaborativa. Nesse ponto de vista, o gerenciamento da PI combinado à gestão do conhecimento tornam-se essenciais.

### 3 | MÉTODOS DA PESQUISA

Os procedimentos metodológicos utilizados foram experimentais (observacionais), com base estatística inferencial, complementada por uma pesquisa de campo, junto à uma população de 107 empresas de base tecnológica. A abordagem foi quantitativa e os objetivos foram exploratórios.

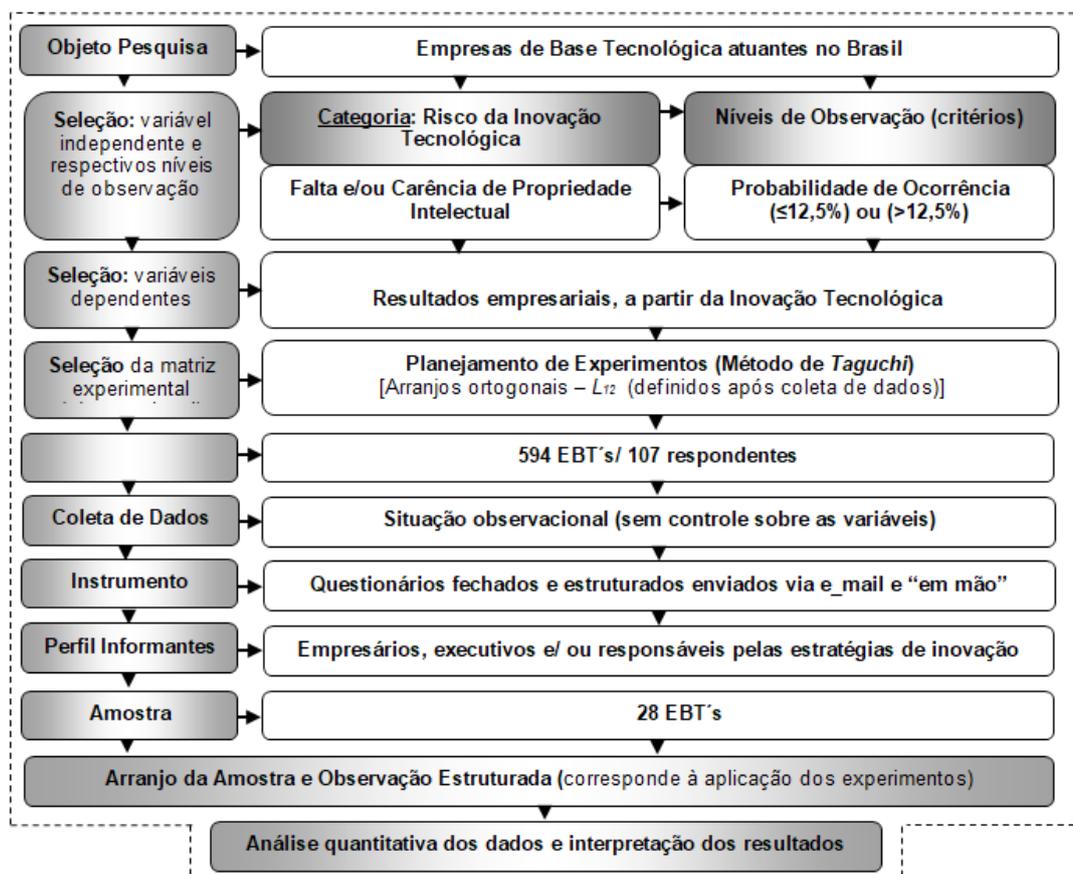


Figura 1 – Representação do método da pesquisa.

Para facilitar o tratamento dos dados a partir das técnica de planejamento de

experimentos, elaborou-se a Figura 1 como representação da estrutura metodológica da pesquisa:

- escolha do objeto de pesquisa;
- seleção e categorização das variáveis de entrada e seus respectivos níveis de observação;
- seleção da variável dependente;
- seleção da matriz experimental (observacional);
- definição do universo e população;
- coleta de dados: instrumentos e perfil dos informantes;
- arranjo amostral e observação estruturada, segundo a matriz experimental;
- análise quantitativa dos dados e interpretação dos resultados.

Esta pesquisa serviu-se de procedimentos de análise de multivariáveis, todavia, ressalta-se que apenas a variável “falta e/ou carência de propriedade intelectual” foi utilizada para as análises, essencialmente, em razão da sua particular relevância para o desempenho empresarial da inovação.

As empresas de base tecnológica (EBT’s) foram escolhidas como objeto de pesquisa, porque, por suas próprias naturezas, possuem interesses interseccionados nas tecnologias e inovação, buscam por domínio tecnológico e, uma vez inseridas em sistemas capitalistas, compreendem a importância da propriedade privada e intelectual.

### 3.1 Variável Independente

A variável independente foi caracterizada por um fator de risco (falta e/ou carência de propriedade intelectual), categorizado como elemento essencial para os processos de inovação, especialmente, da inovação aberta.

	Nível	Descrição	Indicadores
Alto “2”	Provável	Possibilidade de ocorrer uma vez por ano ou uma chance de acontecer acima de 25%	Potencial - ocorrer várias vezes nos próximos 10 anos. Ocorreu nos últimos 2 anos. Típico em operações dessa natureza por causa de influências externas.
	Possível	Possibilidade de ocorrer em um período de cinco anos ou uma chance de acontecer menor que 25% e maior que 12,5%.	Poderia ocorrer mais de uma vez nos próximos 5 anos. Pode ser de difícil controle em razão de muitas influências externas. Existe histórico de ocorrência recente na organização.

<b>Baixo</b> “1”	<b>Moderado</b>	Possibilidade de ocorrer em um período de dez anos ou uma chance de acontecer acima de 2% até 12,5%.	Poderia ocorrer nos próximos 10 anos. Existe histórico de ocorrência remota na organização.
	<b>Remoto</b>	Improvável de ocorrer em um período de dez anos ou com chance de acontecer de até 2%.	Nunca aconteceu no país. Uma ocorrência seria surpreendente.

Quadro 1 - Probabilidades de ocorrências para determinação dos níveis de controle.

Fonte: adaptado de International Federation of Accountants (1999).

Autores. tais como: Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2008) e Chesbrough (2003, 2007, 2012a, 2012b) afirmam que a ausência de gerenciamento da propriedade intelectual é um fator de risco para os processos da inovação, sobretudo, para o modelo de inovação aberta; podendo afetar diretamente no desempenho e resultados almejados com a inovação tecnológica e, conseqüentemente, diminuir o retorno do capital investido em inovação.

Extraordinariamente, a variável independente foi selecionada de um arcabouço de onze variáveis, utilizadas originalmente em um arranjo ortogonal para fins de outras pesquisas experimentais (observacionais).

À variável independente foram atribuídos dois níveis de controle, os quais convieram para averiguar se a variável dependente é influenciada pela alteração entre os níveis estabelecidos. Além disso, os níveis de controle ampararam a uniformização das variáveis aleatórias (BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2007).

O Quadro 1 exhibe os fundamentos dos indicadores adotados para fixar os níveis para observação e, posteriormente, para a valoração das variáveis.

A lógica na determinação dos níveis de controle fundou-se no modelo adaptado do International Federation of Accountants (1999), o qual estabelece diferentes probabilidades de ocorrência de riscos. Neste caso, os níveis foram ajustados na seguinte configuração:

- Nível “Alto (2)”: retratado pelos indicadores “Provável” e “Possível”.
- Nível “Baixo (1)”: retratado pelos indicadores “Moderado” e “Remoto”

### 3.2 Variáveis Dependentes

As variáveis dependentes fazem parte de um conjunto formado por onze fatores (Quadro 2), os quais, para fins desta pesquisa, determinam o desempenho das empresas, a partir da inovação. A base teórica e conceitual que fundamenta tal disposição é justificada por (DÁVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2006). As variáveis dependentes foram valoradas pelos sujeitos sociais, seguindo cada um dos indicadores elencados.

O desempenho empresarial da inovação tecnológica, associado a um menor risco foi reproduzido por meio das respostas às questões qualitativas, valoradas em uma escala de um até dez, ou seja: (1 = Péssimo); (2 = Muito Ruim); (3 = Ruim); (4

= Pouco Ruim); (5 = Parcialmente Razoável); (6 = Razoável); (7 = Pouco Bom); (8 = Bom); (9 = Muito Bom) e (10 = Ótimo).

DESEMPENHO EMPRESARIAL DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	
Código da resposta (R <sub>n</sub> )	Variáveis Dependentes (descrição das respostas)
R <sub>1</sub>	Retorno de Capital Empregado em Inovação.
R <sub>2</sub>	Crescimento das Vendas de Novos Produtos de Inovação.
R <sub>3</sub>	Inovação Projetada que Chega ao Mercado.
R <sub>4</sub>	Valor Empregado em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) Externo.
R <sub>5</sub>	Controle de Falhas nos Projetos de Inovação.
R <sub>6</sub>	Qualidade do Produto e Processo de Inovação.
R <sub>7</sub>	Cultura para Inovação.
R <sub>8</sub>	Satisfação dos Clientes com Produtos que já Existem.
R <sub>9</sub>	Reclamação de Cliente - pesquisa de satisfação dos clientes.
R <sub>10</sub>	Iniciativas Dedicadas à Inovação Interna de Produto e Processo.
R <sub>11</sub>	Número de patentes registradas.

Quadro 2 - Variáveis dependentes (desempenho empresarial da inovação tecnológica).

Fonte: adaptado de Dávila, Epstein e Shelton (2006)

A lógica adotada para valoração das respostas respeitou a premissa de que as empresas que atingem melhor desempenho empresarial com a inovação tecnológica, também, apresentam respostas positivas (crescentes) às variáveis dependentes (respostas do questionário). Portanto, para explicar a maximização do processo delimitado para o estudo, o sistema de processamento dos dados foi parametrizado com a relação sinal-ruído:  $S/N = -10 \log (\sum 1/y^2)/n$ , ou seja, “maior valor é igual a melhor resultado” (TAGUCHI, 1987).

### 3.3 Matriz Experimental: o Método de Taguchi (AO - Arranjos Ortogonais)

Devido às delimitações desse tipo de pesquisa, a matriz experimental, a qual serviu para as observações planejadas, foi selecionada somente após todos os dados estarem devidamente coletados. Neste caso, escolheu-se um arranjo ortogonal, por meio do método de *Taguchi*.

A Tabela 1 mostra a matriz ortogonal de Taguchi  $L_{12}$  que apresenta um total de doze experimentos, chamados nesta pesquisa de observações, pois não houve nenhum controle dos pesquisadores sobre as variáveis, uma vez que estas estão relacionadas a acontecimentos pré-ocorridos em empresas de base tecnológica, os quais os pesquisadores não interferiram, em nenhum momento ou circunstâncias.

Nesta pesquisa, o fator de risco isolado para estudo (falta e/ou carência de Propriedade Intelectual) corresponde à variável independente representada pela letra “E” na Tabela 1. Tal como já foi descrito e justificado no subitem 3.1., excepcionalmente, a variável independente foi selecionada de um conjunto de onze variáveis, utilizadas originalmente em um arranjo ortogonal para fins de outras pesquisas experimentais

(observacionais).

Matriz de Taguchi $L_{12}$											
Observações	A	B	C	D	E – Falta e/ou Carência de Propriedade Intelectual	F	G	H	J	K	L
01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
02	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
03	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
04	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2
05	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1
06	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1
07	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1
08	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2
09	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1
10	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2
11	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2
12	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1

Tabela 1 - Matriz de Taguchi  $L_{12}$  utilizada para as observações planejadas.

Fonte: adaptado de Ross (1991); Montgomery (2009) e Barros Neto, Scarmínio, Bruns (2007).

A matriz experimental foi usada como um modelo representativo para descobrir entre os dados obtidos uma amostra probabilística.

### 3.4 Universo e População

A população desta pesquisa envolveu um total de 107 empresas de base tecnológica, sendo que este número esteve condicionado ao total de empresas que se dispuseram a participar como respondentes dos instrumentos de coleta de dados (questionários) dentre um universo de pesquisa composto por 594 empresas com características similares.

### 3.5 Amostra

A partir dos dados providos pela população da pesquisa foi identificado, com auxílio de planilha de dados, *Excel for Windows 10*, um arranjo compatível com as especificações de matriz  $L_{12}$  de Taguchi (Tabela 1), com onze variáveis independentes (fatores amostrais). Na prática, foram identificados, entre os dados coletados, uma distribuição entre suas variáveis/ níveis de observação, similares às especificações da matriz  $L_{12}$  de Taguchi. Esse procedimento ajudou a encontrar uma amostra probabilística com base em vinte e oito EBT's (amostra da pesquisa), representadas pelos seus respectivos sujeitos sociais.

Para atender aos objetivos e hipótese deste pesquisa, somente o fator de risco (falta e/ou carência de propriedade intelectual) foi apartado para as análises.

### 3.6 Coleta de Dados

Ao contrário do que estabelece o senso comum e ao encontro das afirmações de Ribeiro e Caten (2003), as técnicas de Planejamento de Experimentos podem ser perfeitamente aplicadas em situações experimentais, nas quais as variáveis de pesquisa não estão diretamente sob o controle do pesquisador. Nesses casos e, tal como foi estruturado nesta pesquisa, pode-se substituir as condições experimentais, por condições observacionais.

Dessa maneira, foi realizada a coleta e estruturação dos dados para a pesquisa, isto é, a partir da coleta da opinião dos representantes (executivos e responsáveis diretos pelas estratégias corporativas ) das empresas estudadas, os dados foram organizados seguindo uma disposição lógica utilizada em tratamentos experimentais e, depois, observados, atentando-se aos significados estatísticos inferenciais desses dados.

Nesse sentido, foram observados as influências e significâncias da variável independente (falta e/ou carência de PI) sobre a variável dependente (desempenho empresarial da inovação tecnológica).

Na prática, a coleta de dados foi realizada por meio de questionários estruturados, com perguntas fechadas. Esses instrumentos foram enviados e entregues as sujeitos sociais, por dois modos diferentes: eletronicamente e pessoalmente.

### 3.7 Análise dos Dados

Os dados foram tratados com base em procedimentos experimentais, estatísticos inferenciais, com abordagem quantitativa, por meio do software MINITAB versão 14. Utilizou-se a análise da variância (ANOVA) para observar se as variáveis de entrada exerceram significância sobre as variáveis de saída e, também, se existiram, na homogeneidade dos dados, diferenças significativas entre as médias. Nesse sentido, pode-se confrontar três ou mais fatores e suas interações, utilizando de maneira complementar ao método Taguchi, para reiterar quais são os fatores significantes no processo (CORREIA; CARDOZA, 2011).

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise dos efeitos da variável independente sobre as médias das respostas ( $R_n$ )

A análise dos efeitos da variável independente sobre as médias das variáveis dependentes serviu para identificar e quantificar a influência do risco da falta e/ou carência de propriedade intelectual sobre as variáveis dependentes que representam o desempenho empresarial da inovação tecnológica. A Tabela 2 mostra os efeitos

principais da variável independente sobre as médias das respostas ( $R_n$ ).

Os valores exibidos com o título “Rank” na Tabela 2 correspondem à classificação da influência do fator estudado (risco da falta e/ou carência de propriedade intelectual) sobre as respostas. Esses valores são apresentados em escala numérica decrescente e concernentes às onze variáveis independentes da amostra original (ocultada nesta pesquisa).

Nesse sentido, a partir dos cálculos dos efeitos e centrado-se nos valores elencados no “Rank” (quinta linha) da Tabela 2, pôde-se perceber que a variável independente estudada apresenta as seguintes classificações:

- como primeiro fator mais influente sobre 27,27% das variáveis dependentes;
- como segundo fator mais influente sobre 18,18% das variáveis dependentes;
- entre os intervalos: maior que segundo e menor que quarto fator mais influente, sobre 27,27% das variáveis dependentes.

Nível	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$	$R_7$	$R_8$	$R_9$	$R_{10}$	$R_{11}$
Baixo (-)	8,333	5,513	6,917	5,890	8,667	8,750	8,680	9,222	8,792	8,487	5,263
Alto (+)	7,167	4,722	5,333	4,250	7,583	7,917	7,917	8,250	8,250	7,833	4,083
Efeito	1,167	0,792	1,583	1,640	1,083	0,833	0,763	0,972	0,542	0,653	1,180
Rank	1	6,5	1	3	2	2,5	2	1	3,5	4	4

Tabela 2 - Cálculo dos efeitos da variável independente sobre as médias das respostas ( $R_n$ )

Por outras palavras, reitera-se que há aderência entre as variáveis do processo estudado, justificando o aprofundamento nas análises.

#### 4.2 Análise da variância (ANOVA) sobre as médias das respostas/ teste de significância para identificar quais respostas ( $R_n$ ) são maximizadas pelo efeito do fator principal

Para aferir a qualidade do ajuste do modelo, a partir dos testes de significância, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA). Esse procedimento permitiu mensurar a significância estatística (discrepância da hipótese estatística em relação aos dados observados) da falta e/ou carência da propriedade intelectual) para que haja a maximização do desempenho empresarial, a partir da inovação. A Tabela 3 mostra a ANOVA sobre as médias das respostas ( $R_n$ ).

Fonte de Variação	Respostas	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Falta e/ou Carência de Propriedade Intelectual	R <sub>1</sub>	1	4,0833	4,08333	4,08333	423,88	0,002
	R <sub>2</sub>	1	1,8802	1,8802	1,8802	195,69	0,005
	R <sub>3</sub>	1	7,5208	7,52083	7,52083	180,50	0,005
	R <sub>4</sub>	1	8,0688	8,0688	8,0688	38,73	0,025
	R <sub>5</sub>	1	3,5208	3,52083	3,52083	169,00	0,000
	R <sub>6</sub>	1	2,0833	2,0833	2,08333	40,00	0,000
	R <sub>7</sub>	1	1,74803	1,74803	1,74803	3277,56	0,000
	R <sub>8</sub>	1	2,83241	2,83241	2,83241	59,74	0,016
	R <sub>9</sub>	1	0,88021	0,88021	0,88021	299,22	0,003
	R <sub>10</sub>	1	1,2805	1,28053	1,28053	87,11	0,011
	R <sub>11</sub>	1	4,1772	4,17720	4,17720	84,76	0,012

Tabela 3 – Análise de Variância (ANOVA) sobre as médias das respostas (R<sub>n</sub>).

Atentando-se à sétima coluna da Tabela 3, onde os valores de P (nível de significância do fator sobre as respostas) mostraram que o risco da falta e/ou carência de propriedade intelectual apresentou significância estatística para a maximização de todos os resultados empresariais, afinal, todos os valores foram menores que 0,05, sendo que o nível de confiança estatístico adotado foi de 95%. Ainda, pode-se destacar que para as respostas “R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> e R<sub>7</sub>” o nível de confiança foi de 100%.

#### 4.3 Proposta da melhor combinação dos níveis de observação significantes da variável para a maximização das respostas (R<sub>n</sub>)

A variável independente apresentou significância sobre a totalidade das respostas estudadas (R<sub>n</sub>). O fato do nível de controle ou de observação ter se mantido em nível “Baixo (1)” para todas as respostas, significa que, quando há uma probabilidade de ocorrência dentro de um intervalo de até 2% (remoto) e/ou maior do que 2% até 12,5% (moderado) para o risco da falta e/ou carência de propriedade intelectual, consequentemente, os resultados empresariais são maximizados.

A partir das análises estatísticas foi possível organizar o melhor ajuste para o processo delimitado nesta pesquisa, ou seja, constatou-se que para maximizar o desempenho empresarial da inovação tecnológica deve-se manter o **Risco da Falta e/ou Carência de Propriedade Intelectual** (Baixo “1”). Por uma perspectiva mais didática, pode-se afirmar que quanto mais efetiva for a gestão da propriedade intelectual, melhores serão os resultados da inovação.

Assim sendo, há uma acedência da variável estudada, quanto à unidade do nível de observação, da mesma maneira que em relação ao conjunto total das respostas em que se expôs como significante, ressaltando-se nas decorrências das análises como fator imperativo para a maximização das respostas.

Variável Independente	Variáveis Dependentes ( $R_n$ )		Níveis de Observação com Significância sobre as Respostas
			Baixo(1)
Falta e/ou Carência de Propriedade Intelectual	$R_1$	Retorno de Capital Empregado em Inovação.	1
	$R_2$	Crescimento das Vendas de Novos Produtos de Inovação.	1
	$R_3$	Inovação Projetada que Chega ao Mercado.	1
	$R_4$	Valor Empregado em P&D Externa.	1
	$R_5$	Controle de Falhas nos Projetos de Inovação.	1
	$R_6$	Qualidade do Produto e Processo de Inovação.	1
	$R_7$	Cultura para Inovação.	1
	$R_8$	Satisfação dos Clientes com Produtos que já Existem.	1
	$R_9$	Reclamação de Cliente - pesquisa de satisfação dos clientes.	1
	$R_{10}$	Iniciativas Dedicadas à Inovação Interna de Produto/Processo.	1
	$R_{11}$	Número de patentes registradas.	1

Quadro 3 – Relação inferencial de significância entre fator/níveis de observação de entrada e respostas.

Por outra forma, os resultados ratificam, respeitando-se as circunscrições amostrais da investigação, que as empresas que operacionalizam seus processos de inovação, conservando o risco da falta e/ou carência de PI em níveis menores do que 12,5%, por conseguinte, maximizam seus resultados com a inovação.

Devido à amplitude e pluralidade das respostas estudadas, no que diz respeito à inovação e, por outro lado, pelo predomínio do fator sobre a completude das respostas, percebe-se a PI como um papel protetor de conhecimento e regulador, viabilizador de negócios, impactando na capilaridade do sistema de inovação e na composição dos resultados do desempenho da inovação.

A significância do fator sobre a P&D externa ( $R_4$ ), além de evidenciar uma relação de rendimento diretamente proporcional a este resultado, ao mesmo tempo comprova que as empresas da amostra estão a investir em processos peculiares dos sistemas de inovação aberta.

A PI não deve ser gerida, em sua essência, apenas como um mecanismo de proteção da exclusividade, pois isso pode ser um fato gerador de imperfeições de mercado. Schumpeter (1982) afirmava que a inovação é fundamental para a economia sair de um estado de equilíbrio e entrar em um processo de expansão, pois, alterava consideravelmente as condições prévias de equilíbrio do mercado.

Levin (1987) alerta que um nível maior de proteção da tecnologia pode inibir a inovação técnica, o desempenho econômico, social e competitivo entre as empresas. Pois, o aumento excessivo de proteção pode estimular a investimentos repetitivos, que são contrários à competitividade, podendo elevar os preços, além da taxa apropriada para o retorno do capital investido e, ainda, retardar o processo de geração e difusão

da tecnologia.

No modelo de Inovação Aberta, a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) interna associa esforços com a prospecção e incorporação de tecnologias e conhecimentos externos, fortalecendo o papel da PI como regulamentador para acordos bilaterais de pesquisa em conexões com universidades e outras instituições de pesquisa, fornecedores, clientes ou para mitigação dos riscos e custos dos projetos de inovação (CHESBROUGH; VANHAVERBEKE, 2011).

Lichtenthaler (2010) ressaltou que, na conjuntura da inovação aberta, as empresas empregam, a partir do portfólio de patentes, duas estratégias para o gerenciamento da propriedade intelectual, ou seja; a aquisição de tecnologia externa, relacionada à absorção de conhecimento tecnológico e a exploração externa de tecnologia, relacionada à comercialização de conhecimento tecnológico, simultaneamente à sua aplicação interna.

## 5 | CONCLUSÃO

Dentre as perspectivas conclusivas, o fato mais contundente é o de que a variável independente estudada reiterou a hipótese central desta pesquisa. Nesse sentido, as evidências também comprovaram o correto alinhamento teórico e científico das variáveis da pesquisa, pois, o fator de risco (falta e/ou carência de PI) apresentou influência e significância sobre todas as variáveis dependentes, portanto, afetam diretamente o desempenho empresarial da inovação tecnológica.

Além disso, ainda, pode-se afirmar que o objetivo da pesquisa foi atendido, uma vez, que os procedimentos metodológicos permitiram a análise sobre o desempenho empresarial da inovação tecnológica, tal como um fator dependente da propriedade intelectual.

Por outra perspectiva, a variável independente se mostrou significativa sobre a variável dependente, a partir dos seus respectivos níveis de controle baixo. Isso induz que quanto mais efetiva for a gestão da propriedade intelectual nas EBT's, melhores serão os seus desempenhos com a inovação tecnológica. Pelo âmbito da inovação aberta, pode-se afirmar que a PI é um instrumento que contribui para o acesso à inovação tecnológica e difusão e transferência de tecnologias.

Os resultados revelam que as EBT's devem se atentar para a gestão da PI, sobretudo, as empresas capitalistas que se interessam por negócios que maximizem os seus resultados empresariais e ganhos de capital. Por um ponto de vista econômico, os resultados despontam a propriedade privada; nesta pesquisa, especificamente a PI, com potencialidade para melhorar os resultados empresariais e produzir vantagens que vão além do papel de garantir juridicamente a propriedade do capitalista, isto é, tal como um mecanismo eficaz para negociação de ativos que não são aplicados internamente pelas empresas.

Conclui-se, a partir da assetividade dos resultados da pesquisa, fundados na análise estatística inferencial que comprovou as relações de maximização entre o risco da falta e/ou carência de PI (em nível remoto e/ou moderado) e o valor empregado em P&D externa, que o gerenciamento PI é um processo indispensável para um sistema de inovação aberta.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE INOVAÇÃO DA UNICAMP (INOVA). **Exercícios de cenários: trajetória dos NITs – o futuro das relações universidade, inovação e sociedade**. Campinas: INOVA, maio de 2007.

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. E. Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. Campinas: Unicamp, 2007. 480 p.

CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 44, n. 3, p. 35-41, 2003.

\_\_\_\_\_. Why Companies Should Have Open Business Models. **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, v. 48, n. 2, p. 22-28, 2007.

CHESBROUGH, H. W.; VANHAVERBEKE, W; WEST, J. **Open Innovation: researching a new paradigm**, Oxford: Oxford University Press, 2008.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Open innovation and public policy in Europe**. Bruxelas: Science Business Publishing Ltd. December 2011. Disponível em: [www.sciencebusiness.net](http://www.sciencebusiness.net). Acesso em: 06 ago. 2012.

\_\_\_\_\_. **Modelos de negócios abertos: como prosperar no novo cenário da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2012a, 220 p.

\_\_\_\_\_. **Inovação Aberta: como criar e lucrar com a tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2012b, 241 p.

CORREIA, E. A. S.; CARDOZA, J. A. S. Planejamento de experimentos no processo produtivo utilizando o método Taguchi. **Revista GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 6, n. 1, p. 55-66, jan-mar 2011.

LEVIN, R. A new look at the patent system. **American Economic Review**, Ano 2, V. 76, p. 787, may 1987.

DAVILA, T., ESPTEIN, M. J. SHELTON, R. **La innovación que si funciona: cómo gestionarla, medirla y obtener beneficio real de ella**. Editora Deusto, 2006. 324 p.

FONTÃO, H. Gestão da Inovação Aberta: Mitigação do Risco no Processo de Acesso à Inovação. São Paulo: UNINOVE, 2012. 230 p. Tese (Doutorado) – Programa de Mestrado e Doutorado em Administração (PMDA), **Universidade Nove de Julho**, São Paulo, 2012.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ACCOUNTANTS (IFAC). Enhancing sharehold wealth by better managing business risk. **International Management Accounting Study**, n. 9, jun. 1999.

LICHTENTHALER, U. Intellectual property and open innovation: an empirical analysis. **International Journal of Technology Management**. Geneva, v.52, n.3-4, p. 372-399, 2010.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

RIBEIRO, J. L.; CATEN, C. **Projeto de experimentos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2003.

RIVETTE, K.; KLINE, D. Discovering new value in intellectual property. **Harvard Business Review**, jan.-fev., 2000.

ROSS, P. J. Aplicações das técnicas Taguchi na engenharia da qualidade: função perda, projeto de experimento ortogonal, projeto por parâmetros e por tolerâncias. Tradução: Regina Cláudia Loverri. Tevisão técnica: José Castro Waeny. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. 333 p.

ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical success factors for the 1990's. **R&D Management**. n. 22, p. 221-239, 1992.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. 3.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1982.

TAGUCHI, G. **System of experimental design: engineering methods to optimize quality and minimize Costs**. White Plains. New York: UNIPUB/Kraus International Publications, 1987.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Editora Bookman, 2008. 600 p.

## UMA ABORDAGEM CONTINGENCIAL COMO ESTRATÉGIA EMPRESARIAL PARA O MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA<sup>1</sup>

### Henio Fontão

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### Eloisa de Moura Lopes

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Sergio Roberto Montoro

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Leonel Cesar Rodrigues

Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-  
graduação em Administração.

São Paulo – SP.

Utilizou-se o método estatístico inferencial, por meio das técnicas de Planejamento de Experimentos, a partir de uma estrutura fatorial de dados não balanceados. A amostra da pesquisa foi de setenta empresas consideradas inovadoras. De uma maneira geral, os resultados mostraram que algumas condicionantes conduzem as empresas à maximização dos seus resultados com a inovação. Por exemplo, quando as empresas estudadas adotam sistemas de inovação aberta, simultaneamente, devem manter um controle rígido dos prazos e orçamentos de novos projetos de inovação. Todavia, por outro lado, se as empresas não adotam sistemas de inovação aberta, então, ao menos devem fazer pesquisas sistemáticas para o desenvolvimento de novos produtos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Perfil Tecnológico. Retorno do Capital Investido em Inovação. Planejamento de Experimentos. Inovação Aberta.

### 1 | INTRODUÇÃO

Tal como uma condição para formulação estratégia, Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000) descrevem que a abordagem contingencial da administração remete à necessidade

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi o de analisar a influência da correlação de determinados fatores referentes ao perfil tecnológico de empresas inovadoras sobre o retorno do capital investido em inovação.

1. UMA ABORDAGEM CONTINGENCIAL COMO ESTRATÉGIA EMPRESARIAL PARA O MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 01, p. 68-76, 2018.

das empresas compatibilizarem os seus recursos, experiências, capacidades e competências às oportunidades e ameaças do ambiente externo. No cenário externo, entre outros fatores, exerce influência sobre as organizações, a tecnologia. Nesse sentido, é importante que as empresas conheçam e usufruam do seu perfil tecnológico, sendo que pela perspectiva da tecnologia, o perfil tecnológico está relacionado à expertise que a empresa adquire para gerir estrategicamente a inovação tecnológica (SANTOS; DOZ; WILLIANSO, 2004; TIDD, BESSANT, PAVITT, 2008; LOPES, 2011).

A essência da inovação está na sua compatibilidade tecnológica, técnica, social e econômica com os padrões de aceitação do mercado e vice-versa. As organizações que conseguem gerir esses fatores condicionantes, tendem a dominarem os modelos de negócio que influenciam o comportamento mercadológico (ANDERSON; TUSHMAN, 1990).

Por sua natureza, os processos da inovação são contingenciais, com alto nível de imprevisibilidade e incertezas acerca do seu desempenho, aceitação e retorno. Por outro lado, a capitalização de conhecimentos e experiências atribui à inovação um caráter cumulativo e evolutivo. Essas heterogeneidades no comportamento da inovação causam importantes dúvidas sobre a velocidade e os custos de sua geração, mas, também, incentivam à sistematização e gestão dos seus processos como forma de domínio tecnológico. Para Dosi (1991), essas estratégias voltadas à inovação conferem às empresas capacidade de expansão da taxa de inovação e, conseqüentemente, de domínio tecnológico (DOSI, 1991).

Apesar das complexidades e dificuldades para o gerenciamento de inovação tecnológica, a abordagem contingencial sobre o perfil tecnológico da empresa deve ser adotada como uma estratégia empresarial para a compatibilização da inovação desejada (LOPES, 2011).

Nesta pesquisa, considerou-se como requisito primário para que uma empresa avalie o seu perfil tecnológico, transformando-o em uma força interna para o acesso às fontes externas de conhecimento e inovação, um instrumento elaborado a partir da compilação de oitenta variáveis independentes, as quais foram adaptadas da lista - auditoria da inovação - apresentada por Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

As variáveis amostrais desta pesquisa foram:

- o clima de apoio às novas ideias;
- pesquisas sistemáticas de ideias para novos produtos;
- inovação aberta;
- controle dos prazos e orçamentos de novos projetos de inovação;
- inteligência competitiva.

No sentido de estabelecer um sistema inferencial para a pesquisa, apresenta-se como variável dependente – o retorno do capital investido em inovação – tal como sugerem Davila, Esptein e Shelton (2006). Neste caso, a hipótese levantada é de que

determinadas variáveis relacionadas ao perfil tecnológico influenciam significativamente sobre o retorno do capital investido em inovação. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi o de analisar a influência da correlação de determinados fatores referentes ao perfil tecnológico de empresas inovadoras sobre o retorno do capital investido em inovação.

Utilizou-se o método estatístico inferencial, por meio das técnicas de Planejamento de Experimentos, onde as “observações” planejadas representaram os “experimentos”. Montgomery (2004) afirma que o Planejamento de Experimentos é eficaz para pesquisas nos negócios em geral. Outros autores, tais como: Lopes (2011); Starkey, Aughton e Brewin (1997); Fontão e Lopes (2010); Holland e Cravens (1973); Ferrini e Scarpa (2007); Fontão (2008) já utilizam o planejamento de experimentos sistematicamente em pesquisas nas áreas correlatas da gestão empresarial.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

### 2.1 O Perfil Tecnológico como Estratégia para o Acesso à Inovação

Um dos grandes desafios dos gestores na formulação das estratégias voltadas à consolidação do domínio tecnológico é o de sistematizar os processos para avaliação, seleção, acesso, incorporação e/ou mobilização da inovação. Esses processos podem viabilizar a inovação aberta, que é um modelo, o qual, por sua essência, já permite às organizações gerirem a inovação a partir das circunscrições do ambiente interno e externo (LOPES, 2011).

Portanto, a probabilidade do sucesso dos processos de incorporação e expansão do domínio tecnológico apresentam relação diretamente proporcional à compatibilização da tecnologia externa com o perfil tecnológico da empresa (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; SANTOS; DOZ; WILLIAMSON, 2004; LOPES, 2011).

Para Santos, Doz e Williamson (2006) a definição do perfil tecnológico das empresas abarca algumas premissas, tais como:

- identificação das necessidades tecnológicas da empresa;
- a necessidade de perfil tecnológico, tal como uma força da empresa aumenta à medida da radicalidade da inovação;
- o perfil tecnológico influencia nas estratégias competitivas;
- não somente a experiência genérica acumulada de uma empresa, mas, sobretudo, o foco na sua essência (*core business*) são importantes na determinação do perfil tecnológico;
- o perfil tecnológico mais adequado para uma inovação ou outra, se define à medida das experiências acumuladas com os próprios processos da inovação desejada.

A organização que consegue acessar às fontes de conhecimento poderá aumentar suas probabilidades de inovar, seja, em produtos, processos, serviços etc.. Todavia,

por outro lado, isso pode incorrer em aumento dos custos de todo o processo de inovação. Em teoria, a decisão do perfil tecnológico deve ser assertivo e as empresas precisam persistir na prospecção e acesso aos bolsões de conhecimento, até que os benefícios superem os custos de integração (SANTOS; DOZ; WILLIAMSON, 2006).

Com tantos elementos envolvidos no processo de acesso à inovação, se torna necessário que surjam novos modelos e estratégias para o acesso e a geração de inovações. Von Hippel (1986), Prahalad e Hamel (1990), Hamel (2000), Bovet e Martha (2001) afirmam que é emergente a necessidade de agilização nos processos e maneiras de se buscar a inovação, inclusive a necessidade de reconfiguração dos negócios.

Chesbrough (2003; 2007) com seu modelo de inovação aberta conseguiu criar mecanismos gerenciáveis nos processos de prospecção e captação da inovação. Para Chesbrough (2003), as empresas devem buscar às inovações em fontes externas, pois, assim elas aumentam seus percentuais de inovações, mas também podem fazer novos conjuntos de tecnologias, de forma a favorecer o desenvolvimento de novos produtos ou desenvolver novos segmentos mercadológicos.

Santos, Doz e Williamson (2004) afirmam que os gestores precisam compreender os fatores que envolvem a inovação no mundo, pois, buscar inovações que estão por toda parte do mundo é uma regra e não mais uma exceção. As empresas necessitam acessar e a incorporar a inovação, segundo a sua própria expertise.

Uma forma de acessar inovação é a empresa conhecer suas competências essenciais e específicas, ou seja, sua identidade tecnológica. Como cada empresa tem sua própria identidade tecnológica, a qual, por sua vez, depende de suas respectivas experiências, recursos, capacidades, entre outros (LOPES, 2011).

Espera-se que a capacidade tecnológica da empresa se altere à medida em que ela se torna mais madura e experiente. Acesso tecnológico, portanto, é um processo dinâmico que busca um equilíbrio entre o perfil tecnológico, ou melhor, os recursos, as capacidades e as competências da empresa e as características da inovação em análise. Outro elemento significativo é a capacidade que a empresa tem de mostrar o valor de se aderir a inovação desejada, evitando assim a rejeição do grupo e, conseqüentemente, minimizando os riscos da incorporação (LOPES, 2011).

Em um raciocínio que remete à cronologia das inovações tecnológicas percebe-se que a capacidade administrativa é essencial para a superação das barreiras técnicas e estruturais dos projetos. A inovação está diretamente condicionada à competência organizacional e às fontes de informações técnicas. Portanto, a compatibilização do perfil tecnológico às fontes externas de inovação podem definir o sucesso de todo o processo de inovação da organização (TIDD, BESSANT E PAVITT, 2008).

## 3 | MÉTODO E TÉCNICAS DA PESQUISA

Utilizou-se o método estatístico inferencial, por meio das técnicas do Planejamento de Experimentos. Os dados, em estrutura não balanceada, foram observados, seguindo a análise fatorial quantitativa. Foram estabelecidos dois níveis de controle com o intuito de observar se a alteração entre os níveis causava diferenças significativas na variável dependente.

### 3.1 População e Amostra

A população foi de quinhentas EBT's - empresas de base tecnológica – atuantes no Brasil. Entretanto, as amostras foram delimitadas à quantidade de setenta empresas respondentes, onde cada uma das empresas respondentes representou uma observação (experimento).

### 3.2 Sujeitos de Pesquisa e Perfil dos Informantes

A escolha dos sujeitos sociais da pesquisa foi feita com base na relevância da experiência de pessoas com funções vinculadas à inovação em empresas de base tecnológica, uma vez, que para a gestão eficaz da inovação esses elementos são considerados imprescindíveis. Afinal, esses profissionais, em diferentes níveis, detêm o conhecimento intrínseco acerca das inovações tecnológicas em suas organizações, pois, possuem o conhecimento fundamental sobre o comportamento probabilístico das variáveis envolvidas na pesquisa e podem responder com maior precisão aos assuntos destacados no instrumento de coleta de dados.

### 3.3 Variável Dependente

Nesta pesquisa, a variável dependente é representada pelo retorno do capital investido em inovação e a sua respectiva valoração se deu por meio de questionário estruturado e fechado, a partir de indicadores acerca dos objetivos empresariais listados por Davila, Epstein e Shelton (2006). Os valores atribuídos por cada um dos respondentes representou uma observação (tratamento experimental).

A lógica adotada para valoração das variáveis dependentes fundamenta-se na proposição que organizações inovadoras apresentam respostas afirmativas e crescentes ao encontro dos objetivos empresariais apresentados por Davila, Epstein e Shelton (2006).

### 3.4 Variáveis Independentes

Com o objetivo de se selecionar as variáveis independentes, que foram determinantes para identificar perfil tecnológicos das empresas estudadas, categorizou-se, a partir da Lista de Tidd, Bessant e Pavitt (2008), os elementos importantes para a identificação do perfil tecnológico das empresas.

As variáveis independentes utilizadas para serem determinantes na identificação da identidade tecnológica das empresas investigadas, foram elementares e críticas no processo de tomada de decisão especificamente quanto ao retorno do capital investido em inovação tecnológica. Desta forma os informantes puderam mensurar cada uma delas por meio de uma escala elaborada em abordagem qualitativa e quantitativa.

Oitenta fatores foram selecionados para serem abarcados no grupo das variáveis independentes que impactam o retorno do capital investido em inovação tecnológica. Esses fatores fazem parte do modelo de Tidd, Bessant e Pavitt (2008) denominado auditoria da inovação. Portanto, a seleção desses fatores que definiu a identidade tecnológica das empresas.

O universo das variáveis independentes foi composto por oitenta fatores, os quais foram submetidos a testes estatísticos (*f test*) e, a partir dos resultados encontrados, foram identificados os quatro fatores mais significantes para maximização da variável dependente, ou seja: clima de apoio às novas idéias; pesquisas sistemáticas de idéias para novos produtos; inovação aberta e controle dos prazos e orçamentos de novos projetos de inovação. Posteriormente, foi selecionada uma quinta variável - inteligência competitiva – com base na hipótese conceitual que este fator é significativo para retorno do capital investido em inovação tecnológica.

Para cada variável foram impostos dois níveis de controle distintos, sendo que o nível baixo representa que as organizações não adotam tais práticas e o nível alto representa que as organizações adotam tais práticas. Nesse caso, as práticas correspondem à aplicação dos processos e modelos descritos em cada uma das variáveis independentes.

## **4 | RESPOSTAS E ANÁLISES: RETORNO DO CAPITAL INVESTIDO EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

Decorrente dos cálculos estatísticos e em resposta ao teste de significância o fator (clima de apoio às novas ideias) e (pesquisas sistemáticas de ideias para novos produtos) se mostraram, isoladamente como significante e os fatores (clima de apoio às novas ideias) e (inovação aberta); (clima de apoio às novas ideias) e (controle dos prazos e orçamentos de novos projetos de inovação) apresentaram significância em interações de 2ª ordem. Conforme revela a Figura 01 – Significância dos fatores que impactam o retorno do capital investido em inovação.

Ter as variáveis (clima de apoio às novas idéias) e (pesquisas sistemáticas de ideias para novos produtos) como as mais significativas, isoladamente para retorno de capital investido em inovação, confirma as ideias de vários autores, entre eles, Chesbrough (2003); Tushman e O'Reilly (1996), Tidd, Bessant e Pavitt (2008), pois, esses autores afirmam que os gestores devem incentivar mudanças e propiciar ambientes que deem apoio às ideias novas e assim, fazer pesquisas regulares de

ideias para novos produtos.

Para Birkinshaw e Gibson (2004) as empresas que enfatizam performance gerencial e apoio social criam um clima propício para que os colaboradores se sintam à vontade para atingirem os objetivos organizacionais propostos. Ratifica-se essa ideia, pois, a variável inovação aberta, aqui neste modelo, se mostra interagindo com clima de apoio às novas ideias e, o clima de apoio às novas ideias, por sua vez, interage com controle dos prazos e orçamentos de novos projeto de inovação.

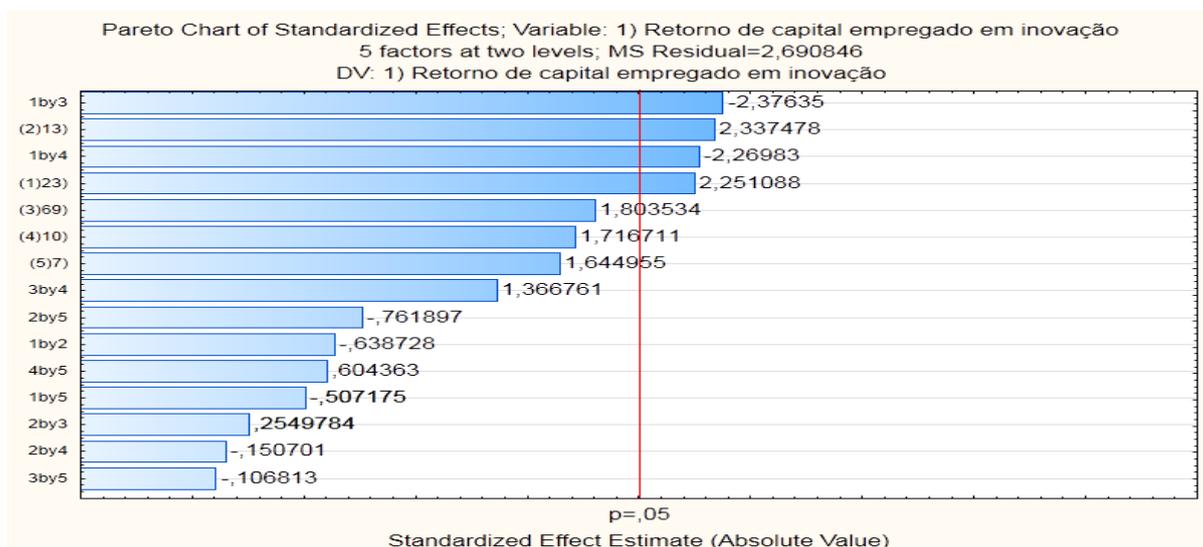


Figura 01 – Significância dos fatores que impactam o retorno do capital investido em inovação.

Apresenta-se a seguir as análises de superfície de resposta, como forma de otimizar os resultados obtidos por meio dos testes de significância.

As interações dos fatores (clima de apoio às novas ideias) e (inovação aberta) são ilustrados na a Figura 02 - Análise de superfície de resposta para as interações das variáveis: clima de apoio às novas ideias e inovação aberta.

Nas Figuras 02 e 03, o número 1 (nível baixo) equivale à declinação das práticas referentes às variáveis independentes, Enquanto, o número 2 (nível baixo) equivale à adoção das práticas relacionadas às variáveis independentes em destaque. Nesse sentido, de forma ilustrativa, a intensidade ou amenidade da cor vermelho escuro representa maior ou menor significância dos fatores em cada nível de controle, respectivamente.

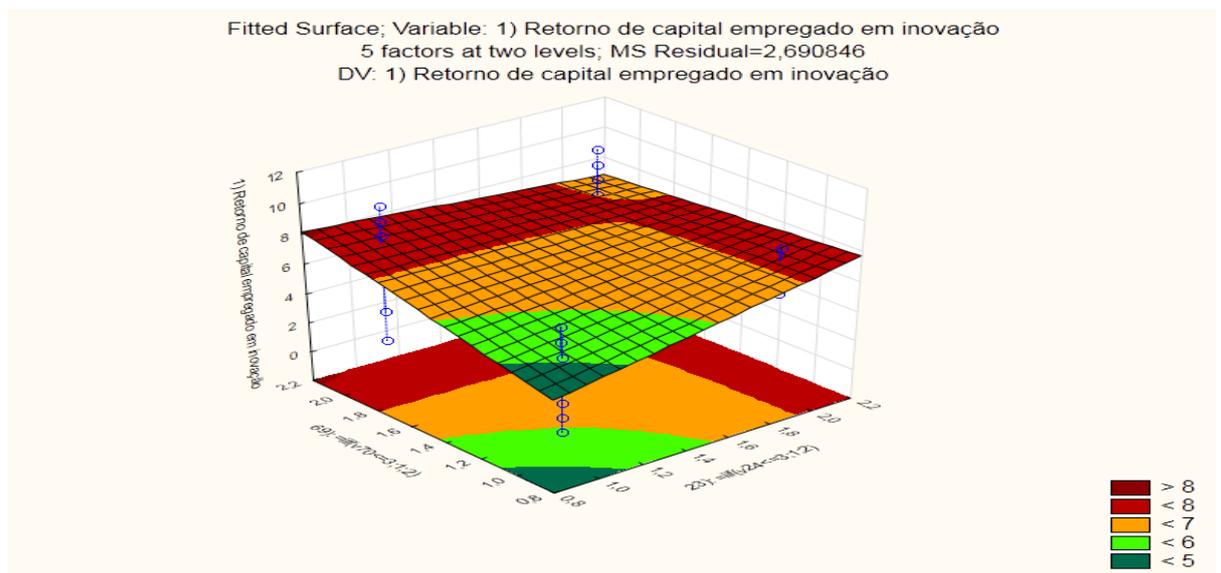


Figura 02 - Análise de superfície de resposta para as interações das variáveis: clima de apoio às novas ideias e inovação aberta.

A Figura 02 revelou que a interação das variáveis (clima de apoio às novas ideias) e (inovação aberta) é significativa para a variável dependente e o melhor ajuste dos níveis para o processo é: manter o controle no nível alto, para a variável inovação aberta e o controle do nível baixo, para a variável clima de apoio às novas ideias.

Assim, observa-se que essa interação, revela que a empresa deve se utilizar dos conceitos de inovação aberta se desejar obter, de maneira otimizada, o retorno de capital investido em inovação. Essa resposta colabora com os estudos de Chesbrough (2008), o qual afirma que as empresas que buscam fazer pesquisas de forma “aberta”, buscam o conhecimento externamente com o propósito de aumentar e acelerar a obtenção de resultados que agreguem valor aos seus negócios e maximizem o retorno do capital investido em inovação.

Para Gibson e Skarzynski (2008) as maiores oportunidades empresariais podem vir de competências e ativos de uma empresa com outras organizações para gerar novas soluções. O autor enfatiza que estratégias de procurar no mundo ideias e tecnologias que possam ser integradas às competências e ativos organizacionais, ajudam principalmente a melhorar o o retorno do capital investido em inovação.

Os resultados obtidos para a interação entre os fatores (clima de apoio às novas ideias) e (controle dos prazos e orçamentos de projetos de inovação) são mostrados na Figura 03 - Análise de superfície de resposta para as interações das variáveis: clima de apoio às novas ideias e controle dos prazos e orçamentos de projetos de inovação.

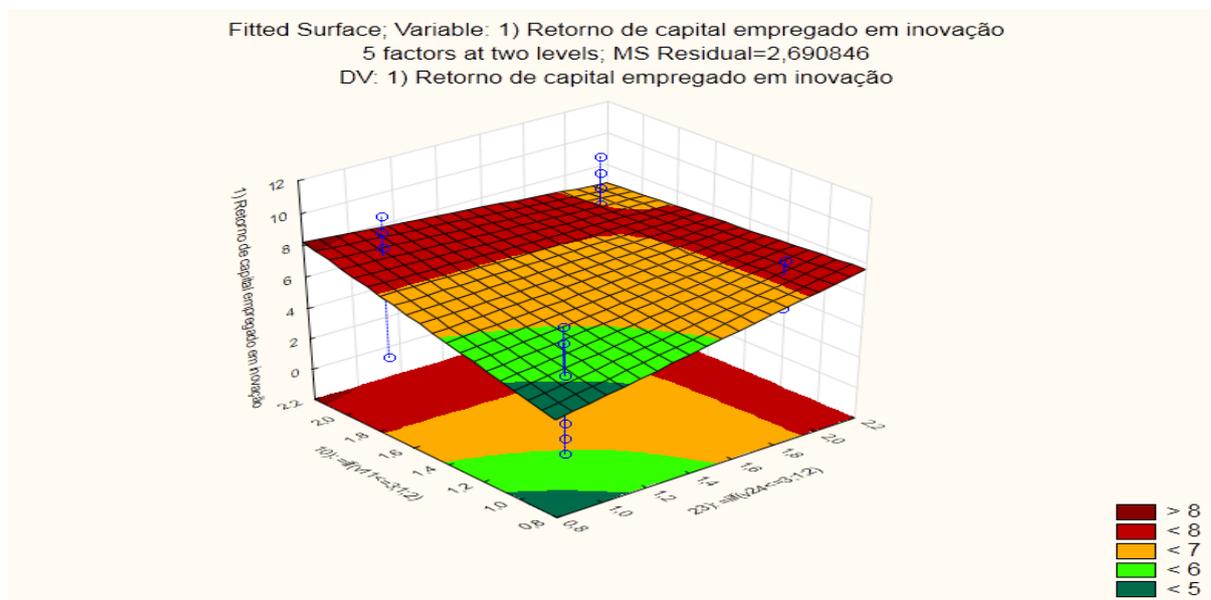


Figura 03 - Análise de superfície de resposta para as interações das variáveis: clima de apoio às novas ideias e controle dos prazos e orçamentos de projetos de inovação.

Atentando para a Figura 03 percebe-se que o melhor ajuste do processo sugere, a partir da interação das duas variáveis em questão, que as empresas devem direcionar o controle dos prazos e orçamentos de novos projetos de inovação, em relação inversamente proporcional ao apoio às novas ideias.

De certo modo, esses resultados ratificam a opinião de autores tais como: Christensen, Anthony e Roth (2007); Tidd, Bessant e Pavitt (2008); Chesbrough (2008) e Davila, Esptein e Shelton (2006), pois esses asseguram que as organizações com interesse em inovação devem valorar e controlar os projetos e prazos de suas inovações para evitarem desperdício de tempo e capital.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Centrando-se nas propostas metodológicas e científicas, pode-se afirmar que os objetivos da pesquisa foram atendidos e, ainda, a hipótese de que determinadas variáveis relacionadas ao perfil tecnológico influenciam significativamente sobre o retorno do capital investido em inovação foi confirmada.

Uma vez que os modelos de inovação aberta são complexos e requerem altos investimentos financeiros, destaca-se uma contribuição imprevista nos elementos pré textuais da pesquisa, ou seja, identificou-se oportunidades para empresas, tais como as micro e pequenas empresas, as quais, comumente, apresentam limitações para investimento e custos em processos de inovação. Pois, os resultados apontaram para a significância de processos como menor nível de complexidade para implementação e manutenção, tal como o apoio às novas ideias.

Nesse contexto, algumas interações em 2ª ordem (entre duas variáveis) sugerem o retorno do capital empregado em inovação, isto é:

- se as empresas possuem processos consistentes para controle dos prazos e orçamentos de novos projetos de inovação, não há a necessidade de investirem em processos de apoio às novas ideias.
- por outro lado, a adoção de modelos consistentes de inovação aberta, descartam a necessidade de investimentos em processos de apoio às novas ideias. Nesses casos, há de se relevar que os modelos de inovação aberta, por si só, contemplam processos de pesquisa, desenvolvimento e apoio às novas ideias.

Portanto, o perfil tecnológico que conduz à maximização do retorno do capital investido em inovação tecnológica para as empresas amostrais, abarca sistemas de inovação aberta, simultaneamente, combinados ao controle rígido dos prazos e orçamentos de novos projetos de inovação. Todavia, um perfil tecnológico genérico, para as empresas que não puderem adotar sistemas de inovação aberta, compreende a intensificação dos processos para pesquisas sistemáticas e desenvolvimento de novos produtos, além do apoio às novas ideias.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, P.; TUSHMAN, M. L. Technological discontinuities and dominant designs: a cyclical model of technological design. **Administrative Science Quarterly**, v.35, n.4, p. 33, 1990. 604 p.

BIRKINSHAW, J. GIBSON, C. Building ambidexterity into an organization. **MIT Sloan Management Review**, v.45, n.4, 2004.

BOVET, D.; MARTHA, J. **Rede de valor: aumente os lucros pelo uso da tecnologia da informação na cadeia de valor**, v.45, n. 4, 2001.

CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 44, n. 3, p. 35-41, 2003.

\_\_\_\_\_. Why companies should have open business models. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 48, n. 2, p. 22-28, 2007.

\_\_\_\_\_. As Novas regras de P&D. Série: **Gestão Orientada para Resultados: Implementando a Inovação**. Rio de Janeiro: Editora Campus, p. 57-62, 2007.

\_\_\_\_\_. O Papel da Universidade no Modelo de Inovação Aberta. **Jornal da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas**, p. 23-29 de junho de 2008.

CHRISTENSEN, C. M.; ANTHONY, D. S.; ROTH, A. E. **O futuro da inovação: usando teoria da inovação para prever mudanças no mercado**. 1 ed., Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2007. 322 p.

DAVILA, T.; ESPTEIN, M. J.; SHELTON, R. **La Innovación que si Funciona: Cómo Gestionarla, Medirla y Obtener Beneficio Real de Ella**. Editora Deusto, 2006. 324 p. DOSI, G. Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. **Una perspectiva volucionista de la innovación, el comercio e el crecimiento**. Pensamento iberoamericano, n. 20, p. 167-191, 1991.

DOSI, G. **Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. Una perspectiva evolucionista de la innovación, el comercio e el crecimiento**. Pensamento iberoamericano, n. 20, p. 167-191, 1991.

FERRINI, S.; SCARPA, R. Designs with a Priori Information for Nonmarket Valuation with Choice Experiments: a Monte Carlo Study. **Journal of Environmental Economics and Management** 53 (2007): 342-363.

FONTÃO, H. Planejamento de Experimentos: Aplicação de uma Ferramenta Lean Seis Sigma para Gestão Empresarial em Pequenos Supermercados Varejistas, (MSc. diss., **Universidade de Taubaté, 2008**), <http://www.ppga.com.br/mestrado/2008/fontao-henio.pdf>.

FONTÃO, H.; LOPES, M. E. Aplicação da Ferramenta Planejamento de Experimentos no Marketing de Relacionamento: um Estudo no Varejo. **Remark Revista Brasileira da Marketing**, v. 9, no. 3 (Setembro-Dezembro 2010): 137-160.

GIBSON, R.; SKARZYNSKI, P. **Inovação prioridade No. 1: caminho para transformação nas organizações**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2008. 300, p.

HAMEL, G. **Leading the Revolution**. Boston Harvard Business School Press, 2000.

HOLLAND, C.; CRAVENS, D. Fractional Factorial Experimental Designs in Marketing Research, **Journal of Marketing Research** 6 (August 1973): 270.

LOPES, M. E. Gestão da inovação aberta: modelo de acesso à inovação tecnológica. Tese de doutorado, Programa de Mestrado e Doutorado da **Universidade Nove de Julho, 2011**. <http://www.uninove.br>. 2011.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de Estratégia: Um Roteiro pela Selva do Planejamento Estratégico**. Porto Alegre, Bookman, 2000.

MONTGOMERY, D. **Design and Analysis of Experiments**. Wiley: Hardcover, 2004.

PRAHALAD, C.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, may-june, 1990.

SANTOS, J.; DOZ, Y.; WILLIAMSON, P. Is your Innovation Process Global?, **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, v.45, n. 4, p. 31-37, 2004.

\_\_\_\_\_. **O Desafio Metanacional: Como as Empresas Podem Vencer na Economia do Conhecimento**. 1ed., Lisboa: Editora Monitor, 2006. 256 p.

STARKEY, M.; AUGHTON, J.; BREWIN, R. Direct Marketing, Television Advertising, Process Controls, Design of Experiments, **The TQM Magazine** 6 (1997) 434.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, H. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre, Editora Bookman, 2008. 600 p.

TUSHMAN, M.; O'REILLY C. A. Evolution and revolution: mastering the dynamics of innovation and change, **California Management Review**, v.38 p. 8 – 30, 1996.

VON HIPPEL, E. Lead users: an important source of novel product concepts. **Management Science**, 32, n.7, p. 791-805, 1986.

\_\_\_\_\_. **Democratizing innovation**. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.

## UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOECONÔMICOS NA PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS OFERECIDOS POR MINIMERCADOS DO VALE DO PARAÍBA PAULISTA <sup>1</sup>

### **Henio Fontão**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### **Eloisa de Moura Lopes**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### **Sergio Roberto Montoro**

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### **José Luis Gomes da Silva**

Universidade de Taubaté, Pró-reitoria de Pesquisa  
e Pós-graduação.

Taubaté – SP.

**RESUMO:** Esta pesquisa centrou-se na hipótese que fatores socioeconômicos podem afetar diretamente na percepção do valor da qualidade dos serviços oferecidos por minimercados de varejo. O objetivo geral

foi o de analisar a significância de fatores socioeconômicos para os processos voltados à qualidade dos serviços oferecidos por minimercados de varejo regionais instalados nas cidades de Lorena, Taubaté e São José dos Campos, no Vale do Paraíba Paulista. O método empregado foi o de natureza aplicada, com procedimentos experimentais, objetivos exploratórios e abordagem quantitativa. Possui em prática o método, por meio das técnicas de análise de fatoriais fracionados saturados. Os resultados comprovaram que no município de Taubaté, as variáveis mais significantes são a faixa etária e a localidade da residência dos clientes. Por outro lado, nos municípios de Lorena e São José dos Campos, as variáveis mais significantes estão relacionadas ao fato dos clientes possuírem carro e terem uma atividade profissional, respectivamente. A partir dos resultados e discussões, chegou-se a conclusão que o método científico aplicado nesta pesquisa permite que os gestores dos minimercados direcionem os seus processos de qualidade para os perfis de clientes que realmente percebem o valor dos serviços oferecidos. Desse modo, os pequenos empresários são mais assertivos em suas tomadas de decisão e, conseqüentemente, reduzem custos e levam as suas empresas a

1. Um Estudo sobre a Influência de Fatores Socioeconômicos na Percepção da Qualidade dos Serviços Oferecidos por Minimercados do Vale do Paraíba Paulista. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 01, p. 81-97, 2018.

serem mais competitivas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Minimercados. Análise de Fatoriais Fracionados Saturados. Tomada de Decisão.

## 1 | INTRODUÇÃO

Em mercados de alta competitividade, como é o caso do setor varejista, pequenos benefícios operacionais podem gerar grandes vantagens competitivas. Nesse setor, os índices de perda são uma preocupação constante por parte dos gestores e empreendedores. As perdas são um desafio intrínseco às atividades supermercadistas e faz-se necessário uma gestão direcionada para identificá-las, mensurá-las e combatê-las.

No ano de 2016 as perdas no setor supermercadista brasileiro alcançaram valores absolutos de R\$ 7,11 bilhões. Esse contexto, compreende 39% de pequenos estabelecimentos de até 500 m<sup>2</sup>. Talvez, motivados pelas suas respectivas fragilidades competitivas frente às grandes corporações, essa fatia de lojas apresentou maior efetividade, no que diz respeito à prevenção de perdas. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS, 2018).

Nesse contexto, a mitigação de desperdícios e custos dos processos de produção ou prestação de serviços pode ser o diferencial para as empresas se manterem competitivas. Nesse sentido, a área da Gestão da Qualidade apresenta diversos sistemas e técnicas para auxiliarem os gestores na melhoria da produtividade e qualidade, retenção de clientes, redução de custos etc. Todavia, devido ao alto investimento, esses sistemas não são viáveis economicamente para as pequenas empresas.

Os pequenos estabelecimentos do setor supermercadista inseridos nesse mercado de alta rivalidade entre os seus concorrentes, precisam acessar tais sistemas e técnicas, pois, as suas modestas estruturas de capital já os colocam em condições desfavoráveis de competição. A Associação Brasileira de Supermercados (2009) sugere que pequenos supermercadistas pratiquem técnicas de gestão para poderem melhorar a eficiência dos processos gerenciais e processos operacionais dos seus serviços, a fim de competirem com grandes grupos supermercadistas.

O objetivo geral desta pesquisa é apresentar soluções informatizadas e de baixo investimento e custo operacional, voltadas para o apoio à gestão de perdas e melhoria da qualidade em pequenas empresas. Especificamente, apresenta-se a aplicação do método de análise de multifatoriais fracionados, por meio das técnicas de *Plackett-Burman*. Essas técnicas estão inseridas nos fundamentos e conceitos de Planejamento de Experimentos.

O Planejamento de Experimentos é um método de análise largamente usado em projetos *Lean Six Sigma*, o qual, por sua vez, propõe a maximização do valor do acionista, aplicando velocidade e qualidade aos processos empresariais como forma

de aumentar a taxa de satisfação dos clientes e do capital empregado no negócio. (GEORGE, 2002, 2003 e 2004).

O *Lean Seis Sigma* se baseia em modelos e padrões sistêmicos e cíclicos: o DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) e o DMEDI (Definir, Medir, Explorar, Desenvolver e Implementar). O Planejamento de Experimentos é um método para apoio à tomada de decisão nas fases “Melhorar” do ciclo DMAIC e “Desenvolver” do ciclo DMEDI. (GEORGE, 2004).

A hipótese a ser comprovada é a de que fatores socioeconômicos podem afetar diretamente na percepção do valor da qualidade dos serviços oferecidos por minimercados de varejo. Além disso, defendeu-se que os conceitos de Planejamento de Experimentos podem ser aplicados isoladamente, por meio de *softwares* gratuitos e/ou de fácil acesso, tal como a planilha de dados Excel, do pacote computacional Office da Microsoft. Acreditou-se que o Excel é uma alternativa economicamente viável para pequenos supermercados, uma vez que, os projetos *Lean Seis Sigma* requerem pessoal técnico, processos e sistemas com altos investimentos e dispendiosos custos de manutenção.

A partir das circunscrições supracitadas, desenvolveu-se a pergunta de pesquisa: o Planejamento de Experimentos, percebido como uma técnica para apoio à tomada de decisão, assim como o Excel, percebido como uma planilha computacional de fácil acesso, podem ajudar minimercados varejistas a reduzirem os custos dos seus processos e melhorarem a qualidade dos seus serviços, tal como uma forma de serem mais competitivos?

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta pesquisa propõe avançar o conhecimento da temática, a partir de duas etapas metodológicas gerais, ou seja: (1) realização de pesquisa experimental nos municípios de Taubaté e São José dos Campos e (2) estudo comparativo com pesquisa preliminar intitulada: “Planejamento Saturado de *Plackett-Burman* para Análise de Oportunidades e Melhorias em Supermercados Varejistas”, de autoria de Fontão e Lopes (2018), realizada com dados levantados no município de Lorena. Por este motivo, a fundamentação teórica concentrou-se em informações relevantes dos municípios, onde se inserem os objetos de estudo.

### 2.1 O Setor Supermercadista

Para Silveira e Lespsch 1997 (apud Wilder, 2003), os supermercados são lojas que revendem produtos gerais aos consumidores por meio de sistema de autosserviço, isto é, possibilitam que os seus consumidores se sirvam com o ajuda de carrinhos e cestas de compras. Outra característica dos supermercados é a existência de caixas registradoras ou algum sistema de *check-out*.

As diversidades de produtos ofertados, tamanhos dos estabelecimentos, entre outras características geram um grande obstáculo para se definir o setor supermercadista, Silveira e Lespsch 1997 (apud Wilder, 2003). Associação Brasileira de Supermercados (2015) e a Ascar & Associados (2013) classificam as lojas de autoatendimento do setor supermercadista, com base na espaço físico dos estabelecimentos, na quantidade de produtos ofertados e *check-out*, Tabela 01.

Designação.	Espaço Físico Área (m <sup>2</sup> ).	Quantidade de Produtos Ofertados.	Quantidade de <i>Check-out</i> .	Departamentos.
Loja de conveniência	De 50 até 200	1.000	De 1 até 2	Mercearia; Frios e laticínio; Bazar.
Loja de sortimento limitado	De 200 até 400	900	De 2 até 4	Mercearia; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar.
Supermercado de proximidade	De 150 até 400	4.000	De 2 até 4	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar.
Supermercado compacto	De 300 até 800	6.000	De 2 até 7	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar.
Supermercado tradicional	De 800 até 2.500	12.000	De 6 até 16	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar; Peixaria; Padaria; Rotisseria.
Supermercado gourmet especializado	De 1.000 até 1.900	16.000	De 5 até 12	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar; Peixaria; Padaria; Rotisseria.
Superloja	De 2.500 até 4.500	24.000	De 16 até 30	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar; Peixaria; Padaria; Rotisseria; Textil; Eletroeletrônicos.
Hipermercado	De 6.000 até 10.000	50.000	De 30 até 60	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar; Peixaria; Padaria; Rotisseria; Textil; Eletroeletrônicos.
Super center	De 8.000 até 12.000	60.000	De 30 até 60	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar; Peixaria; Padaria; Rotisseria; Textil; Eletroeletrônicos.
Loja de depósito	De 3.500 até 5.000	7.000	De 20 até 30	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar; Peixaria; Padaria; Rotisseria; Textil; Eletroeletrônicos.
Clube atacadista	De 5.000 até 10.000	6.000	De 14 até 25	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar; Peixaria; Textil; Eletroeletrônicos.
Atacado autoatendimento misto	De 2.500 até 6.000	9.000	De 20 até 28	Mercearia; Carnes e aves; Frutas e verduras; Frios e laticínio; Bazar; Peixaria; Padaria; Rotisseria; Textil; Eletroeletrônicos.

Tabela 01 – Classificação de autoatendimento no Brasil.

Fonte: adaptado de Ascar & Associados (2013); Associação Brasileira de Supermercados (2015).

Os minimercados, objetos deste estudo, são caracterizados por possuírem até quatro *check-outs* e faturamento anual de até R\$ 4 milhões. Portanto, os minimercados se equiparam aos supermercados compactos, quanto à sua respectiva classificação. (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2015).

Segundo a Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (2018), os minimercados geram mais empregos do que os super e hipermercados. Em tempos de crise, é comum que, os minimercados indiquem crescimento na geração de empregos, enquanto, os grandes do setor apresentam fechamento de postos de trabalho. As facilidades para manutenção de estruturas mais compactas fazem com que haja uma tendência para abertura de lojas menores. As grandes redes de supermercado têm apostado nessa tendência, pois já perceberam uma certa preferência dos consumidores por esse tipo de negócio, sobretudo, devido à proximidade entre as residências e as lojas e às ofertas e promoções com foco no consumo local.

No Brasil, o potencial do setor supermercadista como gerador de renda e emprego é evidente. Em 2017 a receita do setor supermercadista atingiu R\$ 353,2 bilhões. Houve uma pequena melhora nos negócios que ensejou fracos investimentos, os quais, todavia, representaram um crescimento de 1% do PIB, gerando cerca de 76 mil novos empregos no acumulado do ano. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS, 2018).

Segundo a Revista SuperVarejo (2017), atualmente, existem aproximadamente 89 mil supermercados no Brasil, responsáveis pela comercialização de 83,7% dos produtos classificados como de primeira necessidade. Em agosto de 2017, o setor supermercadista passou a ser reconhecido, com base no decreto nº 27.048 de 1949, como uma atividade essencial da economia brasileira. Com isso, o setor passa a ter autonomia para funcionamento de suas lojas aos domingos e feriados.

Com mais de 415 mil estabelecimentos e representando cerca de 6% do PIB do país, os minimercados são o segundo maior segmento de pequenos negócios do Brasil. Respondendo por 35% das vendas do setor supermercadista, os minimercados são significativos para a economia nacional, devido a sua importância na geração de emprego e renda. (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2015).

## **2.2 Locais de estudo: os municípios de Lorena, Taubaté e São José dos Campos**

Os municípios de Lorena, Taubaté e São José dos Campos, objetos desta pesquisa, estão localizados no Sudeste do Brasil, no Vale do Paraíba Paulista. Têm populações estimadas de 87.980; 307.953 e 703.219 habitantes, respectivamente. Estão distribuídos em áreas territoriais de 414,160; 625,003 e 1.009,409 Km<sup>2</sup>, por esta ordem. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2018).

A vasta extensão territorial brasileira esmorece os investimentos por parte das grandes redes supermercadistas, sobretudo, em regiões com baixos índices

populacionais e baixa densidade demográfica. Nesse contexto, os pequenos supermercados encontram menores barreiras para entrada em mercados menos concentrados e competitivos. (WILDER, 2003).

Município	População Estimada - 2017	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 2010	PIB per capita – 2015 R\$
Lorena	87.980	0,766	24.456,18
Taubaté	307.953	0,800	48.634,09
São José dos Campos	703.219	0,807	52.858,35

Tabela 02 – Tabela elaborada com dados dos últimos censos do IBGE.

Fonte: adaptada de IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017).

A Tabela 02 mostra dados referentes à população estimada, índice de desenvolvimento humano municipal e PIB per capita.

Município	PIB a preço de mercado corrente – 2015 (x1.000) R\$	Valor Bruto adicionado na indústria – 2015 (x1.000) R\$	Percentual do valor adicionado na indústria sobre o PIB (%)	Valor adicionado no serviço – 2015 (x1.000) R\$	Percentual do valor adicionado no serviço sobre o PIB (%)
Lorena	2.132.041,11	601.447,30	28,20	1.019.373,13	47,81
Taubaté	14.703.591,83	4.965.631,35	33,77	5.688.837,47	38,69
São José dos Campos	36.398.100,25	13.517.172,25	37,13	15.273.198,61	41,96

Tabela 03 – Tabela elaborada com dados dos últimos censos do IBGE.

Fonte: adaptada de IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017).

Já, a Tabela 03 apresenta dados relacionados aos valores adicionados na indústria e serviços/ PIB. A lógica na apresentação desses dados é mostrar relevância dos objetos de estudo, assim como, estabelecer uma base conceitual para discussão dos resultados levantados na pesquisa de campo. Destaca-se a relevância dos serviços para a economia da região. Percebe-se que os serviços, independentemente da incidência da indústria sobre o PIB, mantém uma média percentual de impacto sobre a economia das cidades. Pois, mesmo os municípios com menor e maior percentual do valor adicionado na indústria sobre o PIB, ainda apresentam um percentual médio do valor adicionado no serviço sobre o PIB de 42,82%, sem contrastes relevantes.

### 3 | MÉTODOS

Quanto aos métodos, a pesquisa foi de natureza aplicada. Os objetivos metodológicos conduziram aos meios exploratórios, com técnicas estatísticas inferenciais.

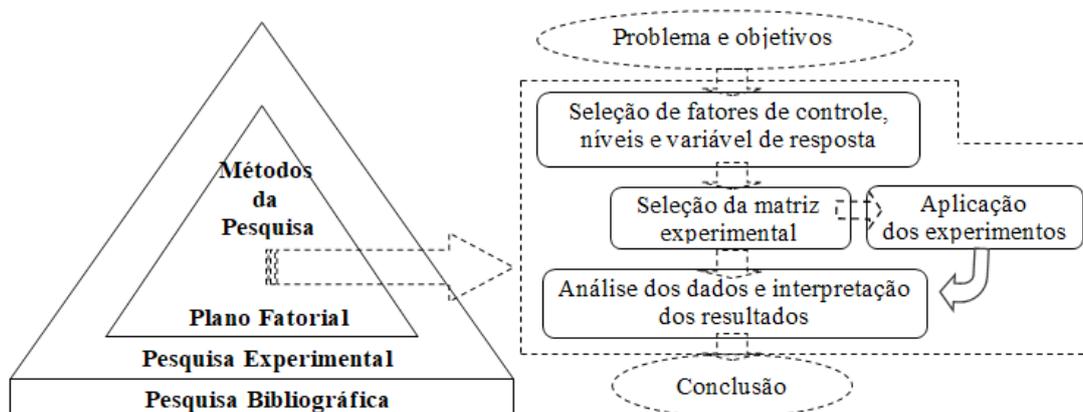


Figura 01 – Métodos da pesquisa.

Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação à finalidade da investigação, definiram-se procedimentos experimentais e de campo. E, por fim, a abordagem foi quantitativa. A Figura 01 esboça a organização metodológica da pesquisa.

#### 3.1 Seleção das variáveis independentes (fatores) e variável dependente (resposta)

Utilizou-se a análise fatorial de treze variáveis independentes, com o intuito de estudar suas respectivas influências, isoladamente (efeitos principais) em uma variável dependente. Devido ao fato da fonte primária de coleta de dados ser definida por seres humanos (consumidores dos produtos e serviços de minimercados), então, foram selecionadas fatores socioeconômicos referentes ao perfil dos clientes e hábitos de consumo, tal como recomenda Gil (1996). Afinal, os serviços e produtos agregam valor somente para aquelas pessoas específicas que o percebem. (CHURCHILL, 2005).

Tal como permite a análise fatorial saturada, foram utilizadas colunas inertes, denominadas fatores “fantasmas”. Essas colunas vazias possibilitaram o cálculo do erro experimental aos contrastes. Conforme sugere Montgomery (2009) e Barros Neto, Scarmínio e Bruns (2007), também, atribuiram-se dois níveis de controle para as variáveis independentes, com exceção aos fatores fantasmas. Esse procedimento permitiu a adequação do sistema para verificar a submissão da variável dependente às influências das variáveis independentes.

Nessa perspectiva foram determinadas as variáveis independentes e variável dependente da pesquisa. Esses fatores foram essenciais para se definir o alinhamento

do sistema estudado à estrutura experimental, conforme mostrado no Tabela 04.

A seleção dos fatores da pesquisa justificou-se, por meio da revisão de literatura, uma vez que, através do ponto de vista da abordagem contingencial, o ambiente externo oferece as informações para que os gestores tomem as decisões importantes para o negócio e, assim, as empresas precisam identificar os desejos e necessidades dos seus clientes, Churchill (2005). Nessa lógica, os projetos *Lean Seis Sigma* processam informações de clientes para tomadas de decisão. (GEORGE, 2004).

VARIÁVEIS INDEPENDENTES E COLUNAS INERTES			Níveis		Variável Dependente
			Alto (+)	Baixo (-)	
1	A	Gênero.	Masculino.	Feminino.	Percepção do valor da qualidade dos serviços oferecidos por minimercados de varejo.
2	B	Faixa etária.	Acima 40 anos.	Até 40 anos.	
3	C	Escolaridade.	Graduado.	Não graduado.	
4	D	Trabalha?	Sim.	Não.	
5	E	Nível de renda familiar.	Acima 05 salários.	Até 05 salários.	
6	F	Estado civil.	Casado/ Amancebado.	Outros.	
7	G	Tem filhos?	Sim.	Não.	
8	H	Residência	Na cidade.	Outros.	
9	I	Tem carro?	Sim.	Não.	
10	J	Moradia.	Própria.	Alugada.	
11	K	Com qual frequência utiliza o minimercado?	+ de 01 vez por mês.	Até 01 vez por mês.	
12	L	Quantas pessoas têm na sua família?	+ de 05 pessoas.	Até 05 pessoas.	
13	M	Prefere freqüentar o supermercado	Dias de semana.	Finais de Semana.	
14	N	"Fantasma".			
15	O	"Fantasma".			
16	P	"Fantasma".			
17	Q	"Fantasma".			
18	R	"Fantasma".			
19	S	"Fantasma".			

Tabela 04 – Variáveis independentes, com níveis de controle e variável dependente.

Fonte: elaborado pelos autores.

A alternância entre os níveis de controle dos fatores estudados determina o perfil dos informantes, ao mesmo tempo que serve para organização dos experimentos.

### 3.2 Seleção dos sujeitos sociais e perfil dos respondentes

Primeiramente, foram aplicados questionários preliminares com o objetivo de identificar entre clientes dos minimercados, nas cidades delimitadas pela pesquisa, aqueles que possuíam perfis regulares com a estrutura de uma matriz de *Plackett-Burman* N=20.

Uma vez identificados os clientes que interessavam à pesquisas, esses foram convidados a responderem questionários complementares, por meio dos quais opinaram (como clientes) sobre as suas respectivas percepções acerca da qualidade dos serviços prestados pelos minimercados locais. Essas respostas serviram para valoração da variável dependente.

Portanto, as respostas que serviram para valorar a variável dependente foram condicionadas a um conjunto de combinações definidas pelas características socioeconômicas dos clientes. Essas combinações foram afiguradas na matriz experimental, por meio dos níveis de controle dos fatores: alto (+) ou baixo (-). Os fatores de pesquisa estiveram sob o controle dos pesquisadores, pois, somente os clientes com perfis específicos e condizentes com as técnicas estatísticas aplicadas foram selecionados como sujeitos sociais respondentes.

### 3.3 Seleção da matriz experimental

A lógica adotada para seleção da matriz experimental foi a de encontrar técnicas que permitissem pesquisas exploratórias e otimizadas. Assim, selecionou-se as técnicas de *Plackett-Burman*, tal como Barros Neto, Scarmínio e Bruns (2007) recomendam para esse tipo de pesquisa. Por meio de uma matriz N=20, os dados foram processados e fatores foram relacionados com a variável de resposta.

A Tabela 05 mostra a matriz fatorial fracionada saturada de *Plackett-Burman* N = 20; onde as linhas horizontais caracterizam vinte experimentos, alternando níveis: alto (+) e baixo (-) para cada fator estudado.

Experimentos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
01	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
02	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-
03	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
04	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+
05	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
06	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-
07	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
08	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-
09	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+
10	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-
11	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+
12	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-
13	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+
14	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
15	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+
16	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+
17	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
18	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
19	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+

20	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabela 05 – Matriz de Plackett-Burman N=20.

Fonte: Engineering Statistics Handbook (2007); Plackett; Burman (1946).

Já, as colunas (verticais) equivalem aos fatores controlados pelos pesquisadores, ou seja, são os perfis socioeconômicos e hábitos de consumo dos clientes dos minimercados.

### 3.4 Coleta de dados

Os instrumentos para coleta de dados foram questionários fechados e estruturados. A partir de uma pré seleção dos sujeitos sociais (questionários preliminares: perfis socioeconômicos e hábitos de consumo), os questionários (Tabela 06) foram submetidos, coletando as opiniões desses sujeitos em relação às suas respectivas percepções quanto à qualidade dos serviços prestados por minimercados varejistas.

A mensuração da variável resposta corresponde à média aritmética simples dos valores facultado pelos respondentes para cada linha (experimento) do questionário. A mensuração da variável de resposta seguiu uma escala de níveis de opinião, na qual: (0 até 2,0 = Péssimo); (2,1 até 4,0 = Ruim); (4,1 até 6,0 = Razoável); (6,1 até 8,0 = Bom) e (8,1 até 10,0 = Ótimo).

SATISFAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS SUPERMERCADOS LOCAIS																							
(0~2,0 = Péssimo) (2,1~4,0 = Ruim) (4,1~6,0 = Razoável) (6,1~8,0 = Bom) (8,1~10,0 = Ótimo)																							
Informantes	Aspectos Departamentais										Aspectos Econômicos				Aspectos Ambientais		Respostas dos Sujeitos Sociais						
	Estacionamento	Gôndolas Secas	Gôndolas Refrigeradas	Hortifrutigranjeiros	Açougue	Balcão de Frios	Padaria	Lanchonete	Caixa	Empacotamento	Entrega domicílio	Gerência	Preço	Ofertas	Formas de Pagamento	Descontos	Conforto	Iluminação	Climatização	Média Lorena	Média Taubaté	Média S.J.C.	
1																				8,0	6,0	5,1	
2																					9,0	6,5	6,7
3																					8,5	5,7	5,4
4																					9,0	5,2	7,0
5																					8,0	6,3	6,5
6																					9,5	5,8	4,3
7																					8,0	6,1	5,2
8																					9,0	5,4	5,1
9																					8,5	7,3	5,9
10																					9,0	6,1	6,0
11																					8,0	4,4	6,3
12																					9,5	4,2	6,4
13																					8,0	4,0	5,1
14																					9,0	6,2	4,1
15																					8,5	6,6	6,8

16																				9,0	4,0	5,7
17																				8,0	5,0	6,3
18																				9,5	6,7	6,2
19																				8,0	5,7	6,2
20																				9,0	4,0	4,0

Tabela 06 – Respostas dos informantes dos municípios estudados para valoração da variável dependente.

Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme é apresentado na Tabela 06, o conjunto de elementos que constituiu a valoração da variável resposta englobou aspectos departamentais, econômicos e do ambiente interno dos minimercados, isto é: estacionamentos, açougue, padaria, preço, formas de pagamento, iluminação, entre outros.

### 3.5 Análise dos dados

Os dados amostrais foram processados, cumprindo os conceitos e técnicas de *Plackett-Burman* e a lógica de uma matriz  $N_{20}$ . Logo, os dados foram tratados de forma quantitativa, por meio de procedimentos estatísticos inferenciais, (ROSS, 1991; BARROS NETO; SCARMÍNIO; BRUNS, 2007).

Como técnica complementar, utilizou-se a análise da variância (ANOVA) para verificar a existência de diferenças significativas entre as médias e para analisar se as variáveis independentes exerceram significância sobre a variável dependente. O processamento dos dados amostrais foi através do *software Statistic for Windows*, versão 5.1 e de planilha de cálculos - *Excel for Windows XP* do pacote computacional da *Microsoft*.

A interpretação dos resultados foi realizada sobre os fatores que expuseram níveis de significância menor ou igual a 5% (0,05). Esse procedimento foi primordial para garantir a assertividade e qualidade das respostas, com nível de confiança de 95%.

## 4 | RESULTADOS

As técnicas estatísticas inferenciais direcionaram os cálculos necessários para realizar os testes de significância e as propostas de ajustes de níveis e fatores, conforme sequência que se apresenta:

- (1º) Cálculo dos efeitos dos fatores sobre as médias das respostas: serviu para mensurar o tamanho da influência dos fatores sobre as respostas.
- (2º) Cálculo dos efeitos dos fatores fantasmas ao quadrado: serviu para calcular a variância global.
- (3º) Variância Global: é uma medida padrão de dispersão estatística, ou seja, serviu para verificar o quão dispersos os valores estão do valor estatístico esperado.

- (4º) Erro experimental: serviu para mensurar a diferença entre os valores da amostra em relação ao valor real.
- (5º) Análise da variância (ANOVA) sobre as médias das respostas/ teste de significância: serviu para avaliar a qualidade do ajuste do modelo e para quantificar os fatores significantes para que haja a maximização da variável dependente.
- (6º) Proposta de melhor ajuste dos níveis de observação dos fatores significantes para a maximização da variável dependente: serviu para propor uma combinação entre os fatores de risco significantes e seus respectivos níveis de controle que conduz à maximização da variável dependente.

Na Tabela 07 são apresentados os cálculos dos efeitos dos fatores sobre a média das respostas; cálculo dos efeitos dos fatores fantasmas; variância global e erro experimental.

Efeito = R (+) - R (-)				$(E_{\text{FANTASMAS}})^2$			Variância Global			Erro Experimental		
							$S^2P = \frac{\sum (E_{\text{FANTASMAS}})^2}{n^\circ \text{ de Fantasmas}}$			SP = $\sqrt{S^2p}$		
	Lorena	Taubaté	S.J.C.	Lorena	Taubaté	S.J.C.	Lorena	Taubaté	S.J.C.	Lorena	Taubaté	S.J.C.
E <sub>A</sub>	0,20	0,51	0,13									
E <sub>B</sub>	-0,50	0,05	0,27									
E <sub>C</sub>	0,30	0,37	0,41									
E <sub>D</sub>	-0,10	1,22	0,59									
E <sub>E</sub>	0,10	-0,37	-0,47									
E <sub>F</sub>	-0,40	-0,10	0,39									
E <sub>G</sub>	0,30	0,33	0,39									
E <sub>H</sub>	-0,50	0,11	0,01									
E <sub>I</sub>	0,20	-0,18	0,87									
E <sub>J</sub>	0,00	-0,07	0,41									
E <sub>K</sub>	0,20	0,07	0,25									
E <sub>L</sub>	0,10	0,66	-0,55									
E <sub>M</sub>	-0,10	0,18	-0,09									
E <sub>N</sub>	0,10	-0,61	0,09	0,01	0,3770	0,0076						
E <sub>O</sub>	-0,10	-0,52	0,33	0,01	0,2746	0,1069						
E <sub>P</sub>	0,30	0,18	0,03	0,09	0,0317	0,0007						
E <sub>Q</sub>	-0,30	0,44	0,67	0,09	0,1901	0,4529						
E <sub>R</sub>	0,00	0,44	-0,15	0,00	0,1954	0,0216						
E <sub>S</sub>	-0,10	0,40	-0,15	0,01	0,1616	0,0234						
$\sum (E_{\text{FANTASMAS}})^2$				0,21	1,2303	0,6132	0,035	0,2051	0,1022	0,1871	0,4528	0,3197

Tabela 07 - Cálculo dos efeitos dos fatores, variância global e erro experimental, nos municípios de Lorena, Taubaté e São José dos Campos.

Fonte: elaborado pelos autores.

Na sequência, identificou-se o valor de “t crítico” na tabela *Critical Values of Student's t*, a partir da quantidade de colunas “fantasmas”, isto é, seis (6) e grau de liberdade em 5%.

$t_{\text{calc}} (\geq) t_{\text{crítico}} = \text{SIGNIFICANTE}$
$t_{\text{calc}} (<) t_{\text{crítico}} = \text{NÃO SIGNIFICANTE}$

QUADRO 01 – Delimitação do teste de significância.

Fonte: elaborado pelos autores, a partir de informações de Montgomery (2004).

Depois, comparou-se o valor de “*t* crítico” aos valores de “*t* calculado”, que é o produto dos valores absolutos dos efeitos dos fatores pelo erro experimental.

Com esses procedimentos fez-se possível a realização dos testes de significância, ou seja, os fatores que apresentam significância sobre a variável dependente, têm o “*t* calculado” maior ou igual ao “*t* crítico”, (Quadro 01 e Tabela 08).

	<i>t</i> Calculado			<i>t</i> Crítico
	Lorena	Taubaté	S.J.C.	
$t_{\text{calc.A}}$	1,07	1,14	0,42	2,447
$t_{\text{calc.B}}$	2,67	0,11	0,85	2,447
$t_{\text{calc.C}}$	1,60	0,82	1,27	2,447
$t_{\text{calc.D}}$	0,53	2,69	1,84	2,447
$t_{\text{calc.E}}$	0,53	0,82	1,46	2,447
$t_{\text{calc.F}}$	2,14	0,23	1,23	2,447
$t_{\text{calc.G}}$	1,60	0,73	1,23	2,447
$t_{\text{calc.H}}$	2,67	0,23	0,04	2,447
$t_{\text{calc.I}}$	1,07	0,40	2,71	2,447
$t_{\text{calc.J}}$	0,00	0,15	1,29	2,447
$t_{\text{calc.K}}$	1,07	0,16	0,77	2,447
$t_{\text{calc.L}}$	0,53	1,46	1,71	2,447
$t_{\text{calc.M}}$	0,53	0,41	0,29	2,447
$t_{\text{calc.N}}$	0,53	1,36	0,27	2,447
$t_{\text{calc.O}}$	0,53	1,16	1,02	2,447
$t_{\text{calc.P}}$	1,60	0,39	0,08	2,447
$t_{\text{calc.Q}}$	1,60	0,96	2,11	2,447
$t_{\text{calc.R}}$	0,00	0,98	0,46	2,447
$t_{\text{calc.S}}$	0,53	0,89	0,48	2,447

Tabela 08 – Teste de significância dos efeitos estudados nos municípios de Lorena, Taubaté e São José dos Campos

Fonte: elaborado pelos autores.

Subsequentemente, aplicou-se a ANOVA para verificar a existência de diferenças significativas entre as médias e para analisar se as variáveis independentes exerceram significância sobre a variável dependente.

As Tabelas 09, 10 e 11 apresentam a ANOVA sobre as médias das respostas para os três municípios estudados: Lorena, Taubaté e São José dos Campos, respectivamente. Onde:

- $gl$  (graus de liberdade) =  $n^{\circ}$  de níveis de observação – 1;
- SMQ (soma dos quadrados dos fatores) =  $2(M_{X_1} - Y)^2 + 2(M_{X_2} - Y)^2$  ;

- $Sq = SMQ / gl$ ;
- $F = SMQ_{Fator} / SMQ_{Error}$ ;
- $p =$  nível de significância dos fatores sobre a resposta.

A Tabela 09 mostra a ANOVA para os dados referentes ao objeto de estudo delimitado pelo município de Lorena.

Fatores	Sq	gl	SMQ	F	p
Gênero	0,200000	1	0,200000	1,142857	0,326160
Com qual frequência utiliza minimercado?	0,050000	1	0,050000	0,285714	0,612197
Quantas pessoas têm na sua família?	0,050000	1	0,050000	0,285714	0,612197
Prefere freqüentar o supermercado?	0,200000	1	0,200000	1,142857	0,326160
Residência	0,000000	1	0,000000	0,000000	1,000000
Tem carro?	0,200000	1	0,200000	1,142857	0,326160
Moradia.	1,250000	1	1,250000	7,142857	0,036898
Tem filhos?	0,450000	1	0,450000	2,571429	0,159931
Estado civil.	0,800000	1	0,800000	4,571429	0,076351
Nível de renda familiar.	0,050000	1	0,050000	0,285714	0,612197
Trabalha?	0,050000	1	0,050000	0,285714	0,612197
Escolaridade.	0,450000	1	0,450000	2,571429	0,159931
Faixa etária.	1,250000	1	1,250000	7,142857	0,036898
Error	1,050000	6	0,175000		
<b>Total SS</b>	6,050000	19			

Tabela 10 – ANOVA (Lorena).

Fonte: elaborado pelos autores.

A Tabela 10 mostra a ANOVA para os dados referentes ao objeto de estudo delimitado pelo município de Taubaté.

Fatores	Sq	gl	SMQ	F	p
Gênero	1,32098	1	1,320980	1,288426	0,299639
Com qual frequência utiliza minimercado?	0,16928	1	0,169280	0,165108	0,698592
Quantas pessoas têm na sua família?	2,19122	1	2,191220	2,137220	0,194077
Prefere freqüentar o supermercado?	0,02738	1	0,027380	0,026705	0,875555
Residência	0,02450	1	0,024500	0,023896	0,882218
Tem carro?	0,16200	1	0,162000	0,158008	0,704753
Moradia.	0,05618	1	0,056180	0,054796	0,822702
Tem filhos?	0,55112	1	0,551120	0,537538	0,491096
Estado civil.	0,05202	1	0,052020	0,050738	0,829260
Nível de renda familiar.	0,68450	1	0,684500	0,667631	0,445103
Trabalha?	7,39328	1	7,393280	7,211080	0,036277
Escolaridade.	0,69192	1	0,691920	0,674868	0,442771
Faixa etária.	0,01250	1	0,012500	0,012192	0,915679
Error	6,15160	6	1,025267		
<b>Total SS</b>	19,48848	19			

Tabela 10 – ANOVA (Taubaté).

Fonte: elaborado pelos autores.

A Tabela 11 mostra a ANOVA para os dados referentes ao objeto de estudo delimitado pelo município de São José dos Campos.

Fatores	Sq	gl	SMQ	F	p
Gênero	0,08844	1	0,088445	0,173090	0,691852
Com qual frequência utiliza minimercado?	0,04324	1	0,043245	0,084632	0,780910
Quantas pessoas têm na sua família?	1,49604	1	1,496045	2,927805	0,137913
Prefere freqüentar o supermercado?	0,30505	1	0,305045	0,596982	0,469065
Residência	0,85285	1	0,852845	1,669043	0,243914
Tem carro?	3,75845	1	3,758445	7,355390	0,035009
Moradia.	0,00084	1	0,000845	0,001654	0,968882
Tem filhos?	0,77224	1	0,772245	1,511307	0,264959
Estado civil.	0,77224	1	0,772245	1,511307	0,264959
Nível de renda familiar.	1,09045	1	1,090445	2,134034	0,194364
Trabalha?	1,72284	1	1,722845	3,371660	0,115986
Escolaridade.	0,82825	1	0,828245	1,620900	0,250067
Faixa etária.	0,37264	1	0,372645	0,729277	0,425893
Error	3,06587	6	0,510978		
<b>Total SS</b>	<b>15,16945</b>	<b>19</b>			

Tabela 11 – ANOVA (São José dos Campos).

Fonte: elaborado pelos autores.

Como o objetivo dos minimercados é maximizar os seus resultados em relação à qualidade dos serviços prestados, então, a partir das técnicas estatísticas usadas nesta pesquisa, sugere-se que o processo seja ajustado para o nível de controle alto (+), conforme Tabela 12, Tabela 13, Tabela 14.

No município de Lorena, tem-se os fatores significantes/ níveis de controle:

- Fator “B” (faixa etária), ou seja, clientes com idade acima dos 40 anos.
- Fator “H” (residência), ou seja, clientes que residem no município de Lorena.

A	Faixa etária	C	D	E	F	G	Residência	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Acima 40 anos						Lorena											

Tabela 12 – Ajuste do processo isolado para estudo (Lorena).

Fonte: elaborado pelos autores.

No município de Taubaté, tem-se os fatores significantes/ níveis de controle:

- Fator “D” (trabalha?), ou seja, clientes, os quais, no momento da aplicação dos questionários, não estavam desempregados.

A	B	C	Trabalha?	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Sim															

Tabela 13 – Ajuste do processo isolado para estudo (Taubaté).

Fonte: elaborado pelos autores.

No município de São José dos Campos, tem-se os fatores significantes/ níveis de controle:

- Fator “I” (tem carro?), ou seja, clientes que possuem autoveículo.

A	B	C	D	E	F	G	H	Tem carro?	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
								Sim										

Tabela 14 – Ajuste do processo isolado para estudo (São José dos Campos)

Fonte: elaborado pelos autores.

Os principais resultados obtidos são discutidos a seguir:

- No município de Lorena: os clientes com idade superior a 40 anos e residentes na cidade, ou seja, os clientes nessa faixa etária exibiram um nível significativo de percepção quanto à qualidade dos minimercados. Neste caso, há de se considerar que Lorena é uma cidade pequena, ou seja, têm população menor do que 100 mil habitantes, portanto, há a tendência de uma menor concentração em nível concorrencial de supermercados de portes maiores. Segundo Churchill (2005), normalmente, os investimentos em Marketing são feitos a partir de um percentual efetivo sobre as vendas. Nesse ponto de vista, as estruturas dos minimercados tendem a ser modestas em relação aos supermercados com altas receitas. Sendo assim, acredita-se que os processos de Marketing dos minimercados de Lorena, a partir das circunstâncias fundamentadas pela localidade, número populacional e estruturas financeiras modestas, ainda atingem um certo grau de eficácia. Todavia, além da possível escassez de parâmetros comparativos para perceber a qualidade de serviços, acredita-se também que o grupo que percebe valor é mais concentrado, pois, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), Lorena apresenta, entre as cidades estudadas, o maior grupo de habitantes na faixa etária acima de 60 anos.
- No município de Taubaté: a ocorrência dos clientes que trabalham apresentarem significância quanto à percepção da qualidade dos minimercados pode estar condicionada à condição da pouca disponibilidade de tempo desses sujeitos sociais para realizarem as suas compras nos supermercados

em geral. Assim, os minimercados locais podem ser uma alternativa para compras mais ágeis. Segundo o Sindicato do Comércio Varejista de Gêneros Alimentícios do Estado de São Paulo (2018), os minimercados são eficientes para atender aos consumidores que precisam fazer pequenas compras e têm pouca disponibilidade de tempo. Os minimercados varejistas têm a possibilidade de investirem em Marketing e manutenção da estrutura das lojas para atender as necessidades de compras rápidas. Para Churchill (2005) determinadas categorias de consumidores percebem valor e fazem compras de maneira singular, assim, é importante que as tomadas de decisões voltadas ao investimento em Marketing e estrutura sejam baseadas nas informações dos clientes. Neste sentido, varejistas que tenham objetivo de promover a qualidade dos seus serviços, devem buscar formas para que os seus clientes estejam satisfeitos e percebam essa qualidade. Segundo a Associação Brasileira de Supermercados (2017) mais de 55% dos supermercados apostam no investimento em Marketing e promoções para alavancar os seus negócios.

- No município de São José dos Campos: os clientes que possuem carro foram significantes em relação à percepção da qualidade dos minimercados. Neste caso, dois aspectos devem ser levados em consideração: (1) ao contrário dos municípios de Lorena e Taubaté, os quais são classificados como cidades pequenas e médias, respectivamente; São José dos Campos é uma cidade grande, com extensão territorial maior do que 1 mil Km<sup>2</sup>. Com isso, as distâncias entre residências e lojas varejistas são mais amplas e, muitas vezes, mesmo o minimercado mais próximo, pode estar longe o bastante para os consumidores optarem pela locomoção com veículo próprio. (2) Além disso, entre as cidades estudadas, São José dos Campos possui a maior densidade demográfica. Portanto, nesse município há uma concentração maior de grandes redes de supermercados. Isso influencia diretamente na “mortalidade” dos minimercados, uma vez que, as estruturas de capital dos grandes supermercados e o poder de monopólio, os colocam em vantagem competitiva perante os pequenos varejistas. Por sua vez, a mortalidade influencia na quantidade de pequenos empreendimentos e, conseqüentemente, pode haver uma disposição mais longitudinal entre residência e minimercados. Considerando os resultados de significância, os minimercados que possuem locais seguros e confortáveis para estacionamento de carros podem ter um diferencial competitivo.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos métodos e técnicas científicos aplicados foi comprovada a hipótese de pesquisa, ou seja, fatores socioeconômicos afetam na percepção do valor da qualidade dos serviços oferecidos por minimercados de varejo. Além disso, embora, na pesquisa tenha se utilizado de maneira complementar, um software com licença de direitos, por outro lado, os conceitos de Planejamento de Experimentos foram aplicados isoladamente, por meio de *softwares* gratuitos e/ou de fácil acesso, tal como a planilha de dados Excel, do pacote computacional Office da Microsoft. Portanto, o Excel foi uma alternativa economicamente viável para pesquisa e pode também ser

utilizada pelos pequenos e micro empresários, por não requerem altos investimentos e dispendiosos custos de manutenção.

Assim, a pesquisa confirmou que o Planejamento de Experimentos, percebido como uma técnica para apoio à tomada de decisão; assim como o Excel, percebido como uma planilha computacional de fácil acesso, podem ajudar minimercados varejistas a reduzirem os custos dos seus processos e melhorarem a qualidade dos seus serviços, tal como uma forma de serem mais competitivos.

De maneira mais específica, os resultados apontaram causas significantes, direcionando e possíveis ações a serem tomadas. Para os minimercados varejistas, a contribuição gerencial está na apresentação de uma alternativa eficaz para tomada de decisão com alto nível de assertividade

Contudo, por uma perspectiva mais generalista e considerando as limitações desta investigação, sugere-se trabalhos que futuramente possam agregar conhecimento, a partir desta pesquisa, como por exemplo:

- Estudar a aplicação técnicas *Lean Seis Sigma* em outras etapas de ciclos padrões de qualidade (DMEID e DMAIC), delimitando outros processos.
- Realizar estudos de casos em minimercados, para ampliar a possibilidade de coleta de dados e informações relevantes, desse modo, alinhamento as necessidades estratégicas desses pequenos estabelecimentos com os objetivos da pesquisa.
- Estudar a aplicação de técnicas em setores e departamentos internos dos minimercados varejistas.
- Ampliar esta pesquisa exploratória por meio de métodos para a otimização do processo estudado.
- Para reduzir os custos da pesquisa, pode-se realizar coleta de dados amostrais, a partir de sistemas informatizados para relacionamento com clientes. A *internet* possibilita as empresas alcançarem, por meio do Marketing Digital, uma ampla quantidade de pessoas. Portanto, este meio de promoção pode ser viável coadunado aos métodos desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ASCAR & ASSOCIADOS. **Formatos de Lojas de Alimentação no Brasil**. 2013. Disponível em: <<http://www.ascarassociados.com.br/servicos/formato.htm>>. Acesso em: 13 mai. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS – ABRAS. Disponível em: <<http://www.abras.com.br>>. Acesso em: 01 mar. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS – ABRAS. Disponível em: <<http://www.abras.com.br>>. Acesso em: 01 mar. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS – ABRAS. Disponível em: <<http://www.abras.com.br>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS – ABRAS. Disponível em: <<http://www.abras.com.br>>.

com.br/superhiper/superhiper/ultima-edicao/materia-de-cap/>. Acesso em: 20 mai. 2018.

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I.S.; BRUNS, R.E. Como fazer experimentos pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. Campinas: Unicamp, 2007. 401 p.

CHURCHILL, G.A.; JR, J.P.P. Marketing criando valor para os clientes. São Paulo: Saraiva, 2005, 626 p.

ENGINEERING STATISTICS HANDBOOK. Disponível em: <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pri/section3/pri335.htm>. Acesso em: 07 jan. 2007.

FEDERAÇÃO DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO DO ESTADO DE SÃO PAULO (FECOMERCIO SP). 2018. Minimercados geram mais empregos em 2017 do que super e hipermercados. Disponível em: <<http://www.fecomercio.com.br/noticia/minimercados-geram-mais-empregos-em-2017-do-que-super-e-hipermercados>>. Acesso em: 17 mai. 2018.

FONTÃO, H; LOPES, E. M. Planejamento Saturado de Plackett-Burman para Análise de Oportunidades e Melhorias em Supermercados Varejistas. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 03, Ed. 05, Vol. 02, pp. 111-126, Maio de 2018.

GEORGE, M.L. **Lean Six Sigma: combining six sigma with lean speed**. Mcgraw Hill, 2002. 323 p.

GEORGE, M.L. **Lean Six Sigma for Service: how to use lean speed & six sigma quality to improve services and transactions**. Mcgraw Hill, 2003. 336 p.

GEORGE, M.L. **Lean Seis Sigma para serviços: como utilizar a velocidade Lean e qualidade Seis Sigma para melhorar serviços e transações**. Qualitymark, 2004, 436 p.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996. 159p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/lorena/panorama>>. Acesso em: 17 mai. 2018.

MONTGOMERY, D.C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

PLACKETT, R.L.; BURMAN, J.P. The design of optimum multifactorial experiments. **Biometrika**, 1946, p. 305-325.

REVISTA SUPERVAREJO. **Setor supermercadista é atividade essencial da economia**. Disponível em: < <http://www.supervarejo.com.br/setor-supermercadista-e-atividade-essencial-da-economia/>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

ROSS, P. J. **Aplicações das técnicas Taguchi na engenharia da qualidade: função perda, projeto de experimento ortogonal, projeto por parâmetros e por tolerâncias**. Tradução: Regina Cláudia Loverri. Tevisão técnica: José Castro Waeny. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. 333 p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE, 2015. **Pesquisa Minimercados no Brasil**. Disponível em: < [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/3f5908f315baad2fb0ada9de370e4eaf/\\$File/5702.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/3f5908f315baad2fb0ada9de370e4eaf/$File/5702.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2017.

SINDICATO DO COMÉRCIO VAREJISTA DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SINCOVAGA. **Minimercados geram mais empregos em 2017 do que super e hipermercados**. Disponível em: < <http://www.sincovaga.com.br/minimercados-geram-mais-empregos-em-2017-do-que-super-e-hipermercados-2/>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

WILDER, A. **Mudanças no setor supermercadista e a formação de associações de pequenos supermercados.** Piracicaba: dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, 2003. 189 p.

## PLANEJAMENTO SATURADO DE PLACKETT-BURMAN PARA ANÁLISE DE OPORTUNIDADES E MELHORIAS EM SUPERMERCADOS VAREJISTAS <sup>1</sup>

### Henio Fontão

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### Eloisa de Moura Lopes

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Sergio Roberto Montoro

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### José Luis Gomes da Silva

Universidade de Taubaté, Pró-reitoria de Pesquisa  
e Pós-graduação.

Taubaté – SP.

e velocidade dos processos, com auxílio de ferramentas estatísticas avançadas, tais como o Planejamento de Experimentos. Aplicou-se o método da pesquisa exploratória, por meio de uma matriz fatorial fracionada de *Plackett-Burman*, a qual serviu para direcionar a aplicação de uma pesquisa economicamente enxuta. Foram realizados testes de significância sobre fatores específicos para um processo estudado. Conclui-se que os fatores mais importantes para um processo de opinião de clientes quanto à qualidade de serviços prestados por varejistas locais e regionais são: faixa etária e local de residência. Finalmente, foram analisadas possíveis relações entre as informações registradas e algumas melhorias prometidas pelo Lean Seis Sigma.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lean Seis Sigma; Design of Experiments; Plackett-Burman; Supermercados Varejistas.

### 1 | INTRODUÇÃO

Observa-se que grande parte das publicações sobre os conceitos de *Lean Manufacturing/ Enterprise* e *Six Sigma* descrevem aplicações práticas desses conceitos e metodologias em empresas de

**RESUMO:** Objetivou-se neste estudo identificar oportunidades para melhoria dos negócios em supermercados varejistas de um município situado no Vale do Paraíba Paulista - Brasil. O Lean Seis Sigma propõe melhorar qualidade

1. PLANEJAMENTO SATURADO DE PLACKETT-BURMAN PARA ANÁLISE DE OPORTUNIDADES E MELHORIAS EM SUPERMERCADOS VAREJISTAS. Multidisciplinary Core Scientific Journal of Knowledge, v. 02, p. 111-126, 2018.

transformação de produtos. Todavia, estes conceitos podem ser aplicados tanto em empresas prestadoras de serviços, como nos serviços existentes em empresas de produção seriada. George (2004) afirma ser comum em empresas de fabricação, o fato de cerca de 80% dos preços dos seus respectivos produtos serem formados por custos indiretos. Nesse sentido, as técnicas do *Lean Seis Sigma* podem resultar em melhorias e minimização de custos e dar as empresas importante vantagem competitiva.

Em um contexto de internacionalização de produção e alta competitividade, no qual os preços dos produtos e serviços são estabelecidos pelo mercado e os oligopólios podem estabelecer barreiras de mercado para entrada e/ou continuidade das pequenas e médias empresas, faz-se necessário que os pequenos e médios supermercados varejistas locais e regionais estejam envolvidos em processos de melhoria contínua (inovação incremental). Nestes tempos, talvez possa ser uma das maneiras de inovar, mitigar custos, manter a competitividade e a permanência em mercados, cada vez mais globalizados.

O conceito de *Lean Seis Sigma* surgiu com o objetivo de melhorar a velocidade e a qualidade nos negócios empresariais. O método propõe analisar e prever as variabilidades, melhorar a qualidade dos produtos e serviços, aumentar velocidade dos processos, minimizar custos e direcionar as organizações para o sucesso empresarial.

Considerando que a literatura, embora em menor número de publicações, também forneça casos de aplicações desses conceitos em várias empresas prestadoras de serviços, acredita-se, no sentido do desenvolvimento empresarial, ser relevante uma pesquisa que explore o assunto no ramo dos supermercados varejistas da região do Vale do Paraíba Paulista e possa servir como referência para posteriores estudos sobre o tema.

Esta pesquisa tem o intuito de investigar os efeitos e a significância de alguns fatores específicos para um processo de percepção de clientes sobre a qualidade dos serviços prestados por médios e pequenos supermercados varejistas, além de analisar possíveis relações entre essas informações e as propostas de melhorias prometidas pelo método *Lean Seis Sigma*. Para isso, foram aplicadas técnicas de Planejamento de Experimentos, que é uma das ferramentas avançadas utilizadas pelo método *Lean Seis Sigma*.

Foram investigados livros, artigos científicos e *web site* especializados, a fim de se estruturar a histórica do tema e os métodos científicos aplicados na pesquisa. Porém, como alicerce bibliográfico, utilizou-se entre outros artigos, o livro “*Lean Seis Sigma para serviços: como utilizar velocidade Lean e Qualidade Seis Sigma para melhorar serviços e transações*”, de autoria de Michael L. George.

## 1.1 Objetivos

Este estudo tem o objetivo de identificar oportunidades para melhoria dos negócios em supermercados varejistas do município de Lorena, situado no Vale do

Paraíba Paulista.

Para auxiliar o direcionamento e delineamento deste estudo, os objetivos específicos foram:

- Identificar os perfis de clientes comuns com a estrutura de uma matriz de *Plackett-Burman* N=20 e investigar como estes percebem (opinião dos clientes) a qualidade dos serviços prestados pelos pequenos e médios supermercados varejistas de um município do Vale do Paraíba Paulista.
- Levantar a significância dos fatores estudados e propor o melhor ajuste para o processo delimitado na pesquisa.
- Verificar se as informações levantadas podem auxiliar na sustentação de algumas melhorias propostas com a implantação do método *Lean Six Sigma*, que neste estudo foram: controle sobre as variabilidades, melhora na qualidade dos serviços, aumento na velocidade dos processos e minimização de custos. Para isso, buscou-se identificar possíveis oportunidades de melhorias, com base na relação entre as informações levantadas na pesquisa e os conceitos estudados.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Lean Manufacturing / Enterprise

Na Europa, entre os séculos XVI e XVIII, a produção artesanal já não atendia totalmente a demanda comercial. Com o objetivo de aumentar a produção e os lucros, os comerciantes contratavam artesãos para que trabalhassem reunidos em um mesmo local. Isso implicou na separação entre o capital e o trabalho e começaram a surgir as primeiras produções industriais capitalistas.

A produção artesanal utilizava-se de profissionais altamente qualificados e ferramentas flexíveis para produzir itens personalizados conforme a necessidade dos clientes, porém a altos custos. Enquanto a produção em massa, que surge por volta de 1760, usava de uma intensa divisão do trabalho, com vários profissionais com habilidades específicas para uma produção em larga escala de produtos padronizados e únicos e a custos reduzidos.

Durante quase dois séculos, vários modelos produtivos são aplicados nas organizações. Entretanto, por volta de 1949, começa a ser definido um modelo que mais tarde, nos anos 70 e em plena “Crise do Petróleo” e da economia mundial, consegue manter a Toyota Motor Company com lucros maiores que os de seus concorrentes - o Sistema Toyota de Produção, (OHNO, 1997).

Contudo, no sentido de tentar evitar os altos custos da produção artesanal e a rigidez da produção em larga escala, surge no final dos anos 80 um termo genérico para o Sistema Toyota de Produção - Lean Manufacturing. Se intuito era definir um sistema de manufatura flexível, ágil, inovadora e eficiente, o qual utiliza-se de máquinas automatizadas e em menor número para produzir altos volumes de produtos em

grandes variedades. Seu foco é a redução de estoques, a formação de empregados qualificados e versáteis, o trabalho em equipes, a prevenção de ocorrências de falhas e perdas e o relacionamento de cooperação no longo prazo com fornecedores, (SHINGO, 1996).

Com a finalidade de aplicação dos conceitos e ferramentas em todos os níveis da organização e a necessidade de estender o sistema para toda a corporação, surge o termo Lean Enterprise.

## 2.2 Gestão da Qualidade

Embora somente com a norma ISO em 2000 a qualidade tenha oficialmente evoluído de sistema para gestão, já era possível perceber em publicações clássicas de autores como Deming e Juran a preocupação com o gerenciamento da qualidade por toda a empresa.

Para se manter competitivas, todas as partes das empresas devem adotar uma abordagem sistemática para estabelecer e atingir metas de qualidade, (JURAN, 1990).

Deming, nos anos 1950, (apud Anjard, 1995) desenvolveu o PDCA (Planejar-Executar-Conferir (estudar) – Agir). Num sentido evolutivo e adaptativo às necessidades de mercado, novas siglas nomeando os sistemas, ferramentas, modelos e processos de gestão da qualidade surgiram. Segundo George (2004), o DMAIC – (Definir-Medir-Analisar-Melhorar-Controlar) ou DMEDI – (Definir-Medir-Explorar-Desenvolver-Implementar), são componentes de um projeto *Seis Sigma* ou *Lean Seis Sigma*.

## 2.3 Seis Sigma

*Seis Sigma* –  $6\sigma$  - é um sistema para alcançar, sustentar e maximizar o sucesso empresarial e utiliza-se da compreensão das necessidades dos clientes, aplicação de métodos estatísticos e com foco nos processos e na gestão do negócio. Neste caso, o sucesso empresarial pode ser traduzido pelos benefícios do sistema *Six Sigma*, como: redução de custos, melhoria de produtividade, crescimento da fatia de mercado, retenção de clientes, redução de defeitos, mudança cultural, desenvolvimento de novos produtos e serviços, conforme (PANDE, 2001).

O *Seis Sigma* estabelece um “loop fechado” com objetivo de controlar as variações do negócio e manter a organização no caminho do sucesso, por meio do gerenciamento do processo, da melhoria do processo e do projeto/reprojeto do processo. Para isso alinha o sistema por um modelo algébrico, no qual  $Y$  (representado pelas medidas de desempenho nos negócios, como: objetivo estratégico, lucros, satisfação de clientes) é uma função de  $X$  (representado por variáveis independentes, como: qualidade de entrada de processos ou variações em tecnologia, tempo de ciclo, pessoal), ou seja:  $Y = f(X)$ , (PANDE, 2001).

A Tabela 1 traz uma apresentação simplificada de conversão em *sigma*, que mostra os valores relativos de defeitos por milhão de oportunidades e as taxas relativas

de rendimento nos processos, conforme os níveis sigma.

*Tabela Simplificada de Conversão em Sigma*

Rendimento %	DPMO	Sigma
30,9	690.000	1,0
69,2	308.000	2,0
93,3	66.800	3,0
99,4	6.210	4,0
99,98	320	5,0
99,9997	3,4	6,0

Tabela 1 - Tabela simplificada de conversão em sigma.

Fonte: adaptado de Pande (2001).

A letra minúscula *sigma* do alfabeto grego –  $\sigma$  - representa o desvio-padrão, que por sua vez representa a variação, a inconsistência do processo. O nível seis do indica 99,9997 % de rendimento no processo do negócio, ou seja, 3,4 defeitos por milhão de oportunidades (DPMO). É por meio do auxílio de ferramentas estatísticas que o sistema *Six Sigma* propõe gerenciar a variabilidade e torna-se relevante, porque pode ajudar a responder automaticamente aos sinais advindos dos processos, dos fornecedores, dos funcionários e dos clientes e, com isso, alcançar novos níveis de força e desempenho, ainda (PANDE, 2001).

## 2.4 Lean Seis Sigma

O Lean Seis Sigma é uma metodologia de melhoria contínua do negócio que maximiza o valor do acionista e busca com velocidade e qualidade a melhor taxa de satisfação dos clientes e no capital investido. É método amplo que utiliza a previsão da variabilidade, eliminação de desperdícios e planejamento estratégico sobre as oportunidades. Pode combinar várias ferramentas, conforme a necessidade e o nível empresarial em que se encontrar a organização, e tem como “chave” de diferenciação o apoio especializado por cada projeto necessário, conforme (GEORGE, 2002, 2003).

O *Lean* e o *Seis Sigma* se interagem e reforçam um ao outro. Ganhos são muito mais rápidos se o *Lean* e o *Six Sigma* forem executados juntos do negócio, George (2003). Percebe-se o conceito *Lean Seis Sigma* não somente como uma ferramenta de redução de desperdícios e custos, mas como um método de maximização de investimentos de capitais de longo prazo, com aplicações qualitativas e velozes em cada projeto empresarial.

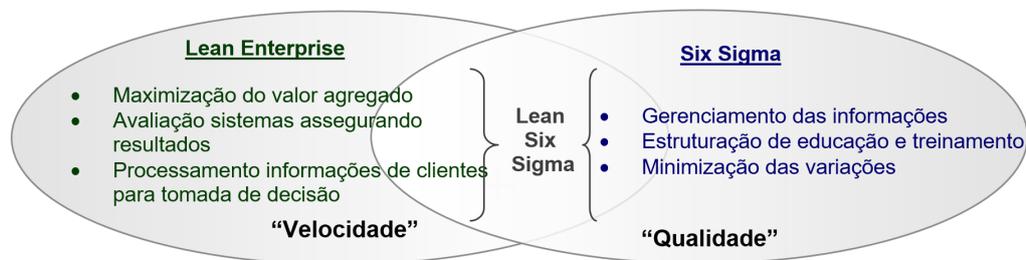


Figura 01 - As diretrizes Lean Enterprise e Six Sigma se integram.

Fonte: autores.

Segundo os autores pesquisados, os conceitos de *Design of Experiments* (DOE) são amplamente aplicados nas organizações por meio de ferramentas estatísticas difundidas em metodologias como o *Seis Sigma* e *Lean Seis Sigma*.

## 2.5 Planejamentos de Experimentos – DOE (*Design of Experiments*)

Em um cenário altamente competitivo, as empresas que têm condições efetivas de escolher o melhor método de melhoria contínua podem ter um diferencial sobre seus concorrentes. As ferramentas de controle estatístico podem auxiliar na análise das diversas variáveis para a melhor tomada de decisão gerencial e, conseqüentemente, no direcionamento de esforços para os processos com maior chance de sucesso. O Planejamento Experimental (DOE) surge como uma forma inteligente de verificação de processos produtivos ou de prestação de serviços, ou ainda de projetos mais amplos e complexos.

O DOE é uma ferramenta para otimização de experimentos e refinamento, utilizada nos projetos *Lean Seis Sigma* na fase de “Desenvolver” em DMEDI, ou “Melhorar” em DMAIC. O Planejamento de experimentos é uma metodologia em que fatores de entrada são variados para compreender seu impacto sobre variáveis de saída. Num ambiente de serviços pode ser receita, tempo de ciclo, satisfação de clientes, conforme descreve (GEORGE, 2004).

## 2.6 Planejamentos Saturados de Plackett e Burman

O modelo Plackett-Burman, além de ser adequado para situações exploratórias, também pode ser utilizado em pesquisas economicamente enxutas, pois permite com “n” experimentos investigar “n-1” fatores e utiliza-se de fatores “fantasmas”, que servem para fazer a estimativa do erro experimental, Barros Neto; Scarmínio; Bruns, (2003). Estes projetos são úteis para, economicamente, detectar efeitos principais, considerando que todas as interações são insignificantes quando comparadas com poucos efeitos principais importantes, (ENGINEERING STATISTICS HANDBOOK, 2007).

### 3 | MÉTODOS E TÉCNICAS DA PESQUISA

Nesta pesquisa, aplicou-se o estudo exploratório, o qual é recomendável quando há pouco conhecimento sobre o problema a ser estudado, Rampazzo (2001). Basicamente, o método experimental resume-se em submeter os objetivos de estudo ao influxo de certas variáveis, em condições controladas pelo pesquisador, para observar os resultados e para tomada de decisão, (BONDUELLE, 2000).

MATRIZ PLACKETT-BURMAN (N=20)																			
Experimentos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
01	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1
02	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1
03	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1
04	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1
05	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1
06	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1
07	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1
08	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1
09	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1
10	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1
11	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1
12	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1
13	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1
14	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
15	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1
16	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1
17	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1
18	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1
19	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Tabela 02 – Matriz Plackett-Burman N=20.

Fonte: adaptada de Bruns (2003).

Para alinhar os fatores investigados e os objetivos à estrutura experimental e direcionar a aplicação de uma pesquisa exploratória e com baixos investimentos financeiros, técnicas de Planejamento de Experimentos – *Design of Experiments* (DOE) foram utilizadas - estruturadas por meio de uma matriz fatorial fracionada saturada *Plackett-Burman* N=20 (conforme Tabela 02), com um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram processadas por meio de uma planilha de cálculos Excel.

Por tratar-se de uma pesquisa exploratória aplicada num segmento local formado por empresas que no momento da realização do estudo não utilizavam o método *Lean Seis Sigma*, escolheu-se como fatores alguns perfis sócio-econômicos e hábitos de consumo de clientes dessas empresas. Segundo George (2004), num projeto *Lean Seis Sigma* os dados advindos de clientes devem ser embutidos no processo de melhoria e as informações devem ser incorporadas à tomada de decisão.

Fatores			Nível	
			(+)	(-)
1	A	Gênero.	Masculino.	Feminino.
2	B	Faixa etária.	Acima 40 anos.	Até 40 anos.
3	C	Escolaridade.	Graduado.	Não graduado.
4	D	Trabalha?	Sim.	Não.
5	E	Nível de renda familiar.	Acima 05 salários.	Até 05 salários.
6	F	Estado civil.	Casado/ Amancebado.	Outros.
7	G	Tem filhos?	Sim.	Não.
8	H	Residência	Na cidade.	Outros.
9	I	Tem carro?	Sim.	Não.
10	J	Moradia.	Própria.	Alugada.
11	K	Com que freqüência utiliza o supermercado?	+ de 01 vez por mês.	Até 01 vez por mês.
12	L	Quantas pessoas há na sua família?	+ de 05 pessoas.	Até 05 pessoas.
13	M	Prefere freqüentar o supermercado.	Dias de semana.	Finais de Semana.
14	N	“Fantasma”.		
15	O	“Fantasma”.		
16	P	“Fantasma”.		
17	Q	“Fantasma”.		
18	R	“Fantasma”.		
19	S	“Fantasma”.		

Tabela 03 – Fatores investigados e seus respectivos níveis.

Fonte: autores.

A percepção dos clientes sobre a qualidade dos serviços é mais complexa do que sobre produtos. Existe uma relação maior de exigência quanto ao processo de entrega desses, como envolvimento e sensibilidade do prestador de serviços, Quintella et, al. (2004). Entretanto, quando o cliente agrega valor a estes aspectos, as empresas parecem caminhar rumo ao sucesso empresarial. Dados da bolsa de valores revelam que empresas com relação mais elevada entre valor de mercado e valor contábil, mostravam grande crescimento de receita e do lucro econômico, (GEORGE, 2004).

No caso desta pesquisa, foram executados vinte experimentos, com dezenove variáveis, sendo treze fatores reais e seis colunas vazias ou fantasmas, atendendo à necessidade da matriz experimental, conforme Tabela 03.

### 3.1 Perfil dos Informantes

Foram definidos vinte perfis específicos de clientes dos supermercados que atendessem à estrutura da matriz proposta (Tabela 04), os quais serviram como informantes na aplicação do questionário, para realização dos experimentos e obtenção das respostas ou variáveis dependentes.

Portanto, foram realizados vinte experimentos relacionados pela combinação de dois diferentes níveis dos fatores selecionados: alto (+) e baixo (-) e, assim definiu-se o perfil de cada informante, os quais posteriormente serviram como fonte de coleta de dados na aplicação de um questionário fechado e direcionado.

Os informantes selecionados foram questionados com relação à satisfação percebida sobre os serviços prestados por supermercados varejistas de médios e pequenos portes, localizados em uma cidade no Vale do Paraíba Paulista. Procurou-se manter o sigilo quanto à identidade das empresas envolvidas no processo experimental.

PERFIL DOS INFORMANTES

INFORMANTES	Gênero	Faixa Etária	Escolaridade	Trabalha?	Nível de Renda Familiar	Estado Civil	Tem Filhos?	Residência	Tem Carro?	Moradia	Com que frequência utiliza o Supermercado?	Quantas pessoas há na sua família?	Prefere frequentar o Supermercado
01	Masculino	Acima 40 anos	Não graduado	Não	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Na cidade	Não	Própria	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
02	Masculino	Até 40 anos	Não graduado	Sim	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Outros	Sim	Alugada	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana
03	Feminino	Até 40 anos	Graduado	Sim	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Na cidade	Não	Própria	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana
04	Feminino	Acima 40 anos	Graduado	Sim	Acima 05 salários	Outros	Sim	Outros	Sim	Alugada	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana
05	Masculino	Acima 40 anos	Graduado	Sim	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Na cidade	Não	Alugada	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
06	Masculino	Acima 40 anos	Graduado	Não	Acima 05 salários	Outros	Sim	Outros	Não	Alugada	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
07	Masculino	Acima 40 anos	Não graduado	Sim	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Outros	Não	Alugada	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
08	Masculino	Até 40 anos	Graduado	Não	Acima 05 salários	Outros	Não	Outros	Não	Própria	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
09	Feminino	Acima 40 anos	Não graduado	Sim	Até 05 salários	Outros	Não	Outros	Sim	Própria	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
10	Masculino	Até 40 anos	Graduado	Não	Até 05 salários	Outros	Não	Na cidade	Sim	Alugada	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
11	Feminino	Acima 40 anos	Não graduado	Não	Até 05 salários	Outros	Sim	Na cidade	Não	Própria	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana
12	Masculino	Até 40 anos	Não graduado	Não	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Outros	Sim	Própria	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
13	Feminino	Até 40 anos	Não graduado	Não	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Na cidade	Sim	Alugada	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
14	Feminino	Até 40 anos	Não graduado	Sim	Acima 05 salários	Outros	Sim	Na cidade	Não	Alugada	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
15	Feminino	Até 40 anos	Graduado	Sim	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Outros	Não	Própria	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
16	Feminino	Acima 40 anos	Graduado	Não	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Outros	Sim	Própria	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
17	Masculino	Acima 40 anos	Não graduado	Sim	Acima 05 salários	Outros	Não	Na cidade	Sim	Própria	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
18	Masculino	Até 40 anos	Graduado	Sim	Até 05 salários	Outros	Sim	Na cidade	Sim	Própria	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
19	Feminino	Acima 40 anos	Graduado	Não	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Na cidade	Sim	Alugada	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
20	Feminino	Até 40 anos	Não graduado	Não	Até 05 salários	Outros	Não	Outros	Não	Alugada	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana

Tabela 04 – Perfil dos Informantes.

Fonte: autores.

A mensuração da satisfação atendeu uma escala de zero até dez, atribuídas a aspectos específicos dos supermercados, sendo o resultado a média aritmética extraída do somatório de todos os valores. A Tabela 05 mostra os resultados e os aspectos considerados no questionário.

SATISFAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS SUPERMERCADOS LOCAIS																				
(0~2,0 = Pésimo) (2,1~4,0 = Ruim) (4,1~6,0 = Razoável) (6,1~8,0 = Bom) (8,1~10,0 = Ótimo)																				
Informantes	Aspectos Setoriais											Aspectos Econômicos			Aspectos Ambientais		TOTAL			
	Estacionamento	Gôndolas Secas	Gôndolas Refrigeradas	Hortifrutigranjeiros	Açougue	Balcão de Frios	Padaria	Lanchonete	Caixa	Empacotamento	Entrega domicílio	Gerência	Preço	Ofertas	Formas de Pagamento	Descontos		Conforto	Iluminação	Climatização
1																				8,0
2																				9,0
3																				8,5
4																				9,0
5																				8,0
6																				9,5
7																				8,0
8																				9,0
9																				8,5
10																				9,0
11																				8,0
12																				9,5
13																				8,0
14																				9,0
15																				8,5
16																				9,0
17																				8,0
18																				9,5
19																				8,0
20																				9,0

Tabela 05 – Composição da Variável Dependente por meio das respostas dos informantes.

## 4 | ESPAÇO DE ANÁLISE

### 4.1 Local de estudo: o município

O município, objeto deste estudo, está situado no Vale do Paraíba Paulista, no Sudeste do Brasil. Possui uma população estimada de 87.980 habitantes, distribuída numa área territorial correspondente a 414,160 Km<sup>2</sup>, segundo dados publicados no IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017).

Município	População Estimada - 2017	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 2010	PIB per capita – 2015 R\$
Município estudado	87.980	0,766	24.456,18
Guaratinguetá	120.417	0,798	40.014,21
Taubaté	307.953	0,800	48.634,09
São José dos Campos	703.219	0,807	52.858,35
São Paulo	12.106.920	0,805	54.357,81

Tabela 06 – Tabela elaborada com informações dos últimos censos do IBGE.

Fonte: adaptada de IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017).

No sentido de identificar relevâncias para a realização desta pesquisa, foram levantadas certas informações demográficas e de índice de desenvolvimento humano de alguns municípios do Vale do Paraíba Paulista e da capital do estado de São Paulo, como base comparativa.

Os pesquisadores levantaram também informações relacionadas aos produtos internos brutos desses municípios, conforme Tabela 06.

Município	PIB a preço de mercado corrente – 2015 (x1.000) R\$	Valor Bruto adicionado na indústria – 2015 (x1.000) R\$	Percentual do valor adicionado na indústria sobre o PIB (%)	Valor adicionado no serviço – 2015 (x1.000) R\$	Percentual do valor adicionado no serviço sobre o PIB (%)
Município estudado	2.132.041,11	601.447,30	28,20	1.019.373,13	47,81
Guaratinguetá	4.764.611,60	1.527.977,49	32,06	2.046.006,68	42,94
Taubaté	14.703.591,83	4.965.631,35	33,77	5.688.837,47	38,69
São José dos Campos	36.398.100,25	13.517.172,25	37,13	15.273.198,61	41,96
São Paulo	650.544.788,73	63.665.137,84	9,78	431.465.442,20	66,32

Tabela 06 – Tabela elaborada com informações dos últimos censos do IBGE.

Fonte: adaptada de IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017).

Percebe-se, ao analisar as Tabelas 06 e 07 que o município estudado, mesmo com o menor PIB *per capita*, ou seja, R\$24.456,18, ainda assim, possui a segunda melhor composição percentual do valor adicionado no serviço sobre o PIB, 47,81 % e, somente apresenta neste quesito, desempenho inferior ao da cidade de São Paulo - capital.

Acredita-se ser relevante estudar o segmento de serviços nesta cidade, pois, entre os censos de 2004 e 2015, foi constatado um crescimento no valor adicionado no serviço do município de 405,79%, portanto, apresenta-se, a partir dessas circunscrições, um grande potencial de geração de riquezas e impacto sobre a economia e sociedade local.

O *Lean Seis Sigma* tem ajudado empresas prestadoras de serviço a minimizar custos, George (2004). Conseqüentemente, ocorre a maximização dos lucros e este fenômeno, que tem sua base conceitual na equação financeira e contábil, L(lucro)

=  $P(\text{preço}) - C(\text{custo})$ , pode aumentar a competitividade empresarial, atrair novos investimentos e causar o aquecimento econômico.

## 4.2 Limitações do método

Várias limitações foram encontradas ao se estudar uma ferramenta aplicada no projeto *Lean Seis Sigma* em empresas que não utilizam este método:

- O método *Plackett-Burman* foi utilizado por ser um modelo indicado para economicamente detectar efeitos principais, porém a necessidade de cada empresa também deve ser analisada separadamente para selecionar o melhor método de Planejamento de Experimentos a ser aplicado em cada caso.
- A pesquisa foi realizada com clientes dos supermercados, fora dos espaços físicos das empresas e sem buscar levantar a identidade da empresa preferida pelos informantes. Desse modo, foi estudado o segmento na região e não as empresas em si.

Embora possa ter havido limitações quanto à pesquisa para uma análise ampla sobre o método *Lean Seis Sigma*, acredita-se que as conclusões levantadas por meio de um método experimental eficiente, que minimiza os impactos abstratos no desenvolvimento de projetos e maximiza a concretização da teoria, foram suficientes para atender às propostas e hipóteses desta pesquisa. Portanto, acredita-se que buscar conclusões ao examinar informações socioeconômicas e hábitos de consumo de clientes por meio de modelos estatísticos possa ter acrescentado confiabilidade à pesquisa e dado a base necessária para a pesquisa quantitativa e qualitativa.

## 5 | RESULTADOS

Por meio dos métodos e materiais utilizados, pode-se executar os cálculos necessários para o cálculo dos efeitos, os testes de significância e possíveis conclusões e ajustes para o processo estudado. A Tabela 08 demonstra as respectivas respostas dos experimentos realizados.

MATRIZ PLACKETT-BURMAN (N=20)																				
Experimentos	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Respostas
01	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	8,0
02	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	9,0
03	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	8,5
04	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	9,0
05	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	8,0
06	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	9,5
07	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	8,0
08	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	9,0
09	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	8,5
10	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	9,0
11	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	8,0

12	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	9,5
13	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	8,0
14	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	9,0
15	-1	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	8,5
16	-1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	9,0
17	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	8,0
18	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	9,5
19	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	8,0
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	9,0

Tabela 08 - Matriz Plackett-Burman N=20 e respectivas respostas fornecidas pelos informantes

Fonte: autores.

Foram calculados os efeitos dos fatores, a variância global e o erro experimental, obtido das colunas fantasmas, conforme Tabela 09.

Os efeitos foram calculados pela diferença entre as médias das respostas relativas aos fatores alto e baixo. Este cálculo é repetido em cada combinação de níveis, representadas pelas dezenove colunas da tabela 08.

Efeito = R (+) - R (-)		$(E_{\text{FANTASMAS}})^2$	Variância Global $S^2P = \frac{\sum (E_{\text{FANTASMAS}})^2}{n^\circ \text{ de Fantasmas}}$	Erro Experimental $SP = \sqrt{S^2p}$
$E_A$	0,20			
$E_B$	-0,50			
$E_C$	0,30			
$E_D$	-0,10			
$E_E$	0,10			
$E_F$	-0,40			
$E_G$	0,30			
$E_H$	-0,50			
$E_I$	0,20			
$E_J$	0,00			
$E_K$	0,20			
$E_L$	0,10			
$E_M$	-0,10			
$E_N$	0,10 Fantasma	0,01		
$E_O$	-0,10 Fantasma	0,01		
$E_P$	0,30 Fantasma	0,09		
$E_Q$	-0,30 Fantasma	0,09		
$E_R$	0,00 Fantasma	0,00		
$E_S$	-0,10 Fantasma	0,01		
$\sum (E_{\text{FANTASMAS}})^2$		0,21	0,035	0,1871

Tabela 09 – Tabela para cálculo dos efeitos dos fatores, variância global e erro experimental.

Fonte: autores.

Da somatória dos efeitos fantasma elevado à segunda potência e divididos pela quantidade destas colunas vazias, se extrai a variância global.

O erro experimental é calculado pela raiz quadrática da variância global.

$$t_{\text{calc}} (\geq) t_{\text{crítico}} = \text{SIGNIFICANTE}$$

$$t_{\text{calc}} (<) t_{\text{crítico}} = \text{NÃO SIGNIFICANTE}$$

Tabela 10 – Delimitação do teste de significância.

Fonte: autores.

A posse desses valores possibilitou calcular os valores de “t” e compará-los ao valor do “t crítico”, obtido por meio da tabela *Critical Values of “t”* e, conseqüentemente, definir a significância dos fatores estudados, conforme demonstra a Tabela 11. O modelo da Tabela 10 delimita o teste de significância.

$t_{\text{Calculado}}$			$t_{\text{Crítico}}$	Resultados dos Testes de Significância
Efeito			Critical Values of t	
SP				
$t_{\text{calc A}}$	1,07	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc B}}$	2,67	>	2,447	SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc C}}$	1,60	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc D}}$	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc E}}$	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc F}}$	2,14	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc G}}$	1,60	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc H}}$	2,67	>	2,447	SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc I}}$	1,07	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc J}}$	0,00	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc K}}$	1,07	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc L}}$	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc M}}$	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc N}}$	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc O}}$	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc P}}$	1,60	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc Q}}$	1,60	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc R}}$	0,00	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc S}}$	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE

Tabela 11 – Tabela para teste de significância dos efeitos estudados.

Fonte: autores.

Os experimentos realizados revelaram a significância dos efeitos sobre o processo estudado, conforme ilustrado na Tabela 12. Os pontilhados na tabela demonstram os efeitos significantes.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Até 40 anos																		

Tabela 12 – Ilustração do processo estudado conforme as significâncias reveladas na pesquisa

Fonte: autores.

## 6 | DISCUSSÃO

Esperou-se nesta pesquisa, sobretudo, levantar respostas que atendessem ao objetivo proposto, ou seja, identificar oportunidades para melhoria dos negócios em supermercados varejistas em uma cidade situada no Vale do Paraíba Paulista, tendo como base a relação entre as informações levantadas na pesquisa e os conceitos estudados.

Os efeitos significantes foram identificados e a possibilidade de direcionar as melhorias para os processos que mais agregam valor, evitando desperdícios com variáveis não significantes ao processo, pode estar relacionada diretamente a um melhor controle sobre as variabilidades, melhora na qualidade dos serviços, aumento na velocidade dos processos e minimização de custos. Estas relações serão discutidas a seguir.

### 6.1 Controle sobre as Variabilidades

Os conceitos de *Seis Sigma* estabelecem um “loop fechado” com objetivo de controlar a variabilidade, e utilizam-se de dados de processo e informações de clientes, Pande (2001).

Nesta pesquisa, utilizaram-se perfis de clientes que representaram os dados necessários para o cálculo dos efeitos sobre o processo, ou seja, a percepção da qualidade dos serviços prestados. Os dados levantados com a aplicação do questionário representaram as informações de clientes, tão valorizadas num projeto *Lean Seis Sigma*.

Percebeu-se na pesquisa que a aplicação do DOE permite direcionar o controle das variáveis independentes por meio dos testes de significância e pode auxiliar na diminuição de desperdícios existentes. Conforme os conceitos estudados, o nível seis do sigma indica 99,9997 % de rendimento nos processos do negócio, ou seja, 3,4 (três vírgula quatro) defeitos por milhão de oportunidades.

Saber o nível “sigma” do processo estudado requer a aplicação de outras ferramentas. Futuramente, explorar ferramentas estatísticas na fase medir de um projeto *Lean Seis Sigma* pode ser relevante no sentido de tentar experimentar com poucos recursos os conceitos estudados, até que se complete o ciclo DMEDI.

### 6.2 Melhora na qualidade dos serviços

Sendo a qualidade dos serviços um diferencial competitivo, é importante que as médias e pequenas empresas varejistas detenham meios econômicos de melhoria contínua e consigam manter-se no mercado. Contudo, a qualidade alcançada pelos serviços deve ser percebida pelos clientes para agregar valor ao negócio. Segundo George (2004), as empresas que obtiveram melhores resultados de receita e lucro econômico na bolsa de valores foram as que mantiveram uma relação elevada entre valor de mercado e valor contábil. Neste estudo, o DOE auxiliou a identificação dos

perfis de clientes que percebem a qualidade dos supermercados locais.

### 6.3 Aumento na velocidade dos processos e minimização de custos

Pode-se identificar na literatura que o Planejamento de Experimentos é uma ferramenta aplicada originalmente na metodologia *Seis Sigma*, a qual está associada a defeitos em qualidade e à eliminação de desperdício, Pande (2001); George (2004). O método aplicado nesta pesquisa se mostrou eficiente para identificar os efeitos com maior significância nos processos, podendo ser utilizada antes da aplicação de ferramentas *Lean*, o que pode acrescentar maior velocidade aos projetos ou processos, uma vez que o DOE apóia a decisão sobre o direcionamento dos esforços. Segundo George (2004), a meta *Lean* é acelerar a velocidade de qualquer processo. O direcionamento para os efeitos significantes ao processo, conseqüentemente, agiliza o processo de melhoria contínua, reduz desperdícios e minimiza os custos.

Portanto, percebe-se que na integração dos conceitos *Lean* e *Seis Sigma*, uma metodologia pode acrescentar valor à outra metodologia.

O método econômico aplicado nesta pesquisa possibilitou uma pesquisa com custos minimizados e com velocidade, pois a quantidade de experimentos pode ser reduzida.

## 7 | CONCLUSÃO

Embora os autores estudados considerem financeiramente alta a implementação de um projeto *Lean Seis Sigma*, esta pesquisa possibilitou experimentar a aplicação de uma das mais poderosas ferramentas do *Lean Six Sigma* – o DOE, com baixo custo e, portanto, acessível financeiramente aos pequenos e médios supermercados varejistas.

O segmento dos supermercados varejistas no Brasil, sobretudo nas capitais e nas grandes cidades, encontra-se dominado pelas grandes empresas oligopolizadas. Entretanto, algumas cidades interioranas ainda não sofreram o impacto dessa economia neoliberalista. Os mecanismos estudados neste trabalho revelaram uma ferramenta que pode auxiliar os pequenos e médios supermercados a se prepararem e serem mais competitivos.

Nesta pesquisa, a fase com maior custo e despesas foi a de identificação dos perfis de clientes que atendessem à estrutura do experimento. Entretanto, os custos de aplicação do DOE nestes supermercados pode ser minimizada, uma vez que todas as empresas envolvidas na pesquisa possuem sistemas informatizados, capazes de identificar com rapidez e confiabilidade as informações necessárias para este tipo de pesquisa. Estes *softwares* fornecem informações sobre os perfis sócio-econômicos e hábitos de consumo de clientes, o que agiliza o processo de identificação de informantes, conforme a necessidade das estruturas experimentais, que neste caso

foi uma matriz fatorial fracionada saturada.

## 7.1 Ajuste do processo

No sentido da competitividade, a intenção das empresas é aumentar os resultados sobre a percepção (segundo a opinião) dos clientes sobre os serviços prestados pelos supermercados varejistas da cidade estudada. Conclui-se que o processo deve ser ajustado conforme mostrado na Tabela 13.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Acima 40 anos.																		

Tabela 13 – Proposta de ajuste de processo.

Fonte: autores.

Os resultados obtidos indicam que os clientes com significância para melhorar o processo de percepção da qualidade dos serviços prestados pelos supermercados são pessoas acima de 40 anos e moradores na cidade estudada.

## 7.2 Oportunidades de Melhorias

Não somente foram levantadas as significâncias dos fatores no processo de avaliação da satisfação sobre os serviços prestados pelos supermercados varejistas, como também buscou-se identificar possíveis oportunidades de melhoria nos negócios empresariais.

As estratégias para melhorias nos processos e negócios podem depender de inúmeras variáveis. Entretanto, no caso deste trabalho, percebeu-se que os supermercados varejistas estudados poderiam estar concentrando os esforços em Marketing ou investindo em melhorias nos setores internos, focando clientes acima de 40 anos, moradores na cidade.

Os efeitos não significantes também levaram o pesquisador a questionar-se sobre a possibilidade destes efeitos terem significância sobre outros processos, os quais podem auxiliar a identificar os atrativos que levam clientes com esses perfis a frequentar esses supermercados.

Finalmente, explorou-se a aplicação de ferramentas estatísticas e parte da metodologia *Lean Seis Sigma* sobre os processos de prestação de serviços na região do Vale do Paraíba Paulista.

Acredita-se que esta pesquisa possa servir futuramente como base para outras experiências, pois embora as limitações tenham sido grandes, o pesquisador buscou a aplicação na prática de conceitos, os quais até então foram pouco explorados, sobretudo, na área administrativa.

### 7.3 Sugestões para trabalhos futuros

Por meio dos problemas identificados e limitações do método aplicado, pode-se levantar possíveis oportunidades de trabalhos para continuidade desta pesquisa, ou seja:

- Experimentar a aplicação de outras ferramentas *Lean* ou *Seis Sigma* em outros processos e com baixos custos, focando as médias e pequenas empresas.
- Buscar atuar em parcerias com os médios e pequenos supermercados, visando acrescentar valor aos trabalhos futuros, sobretudo no sentido de pesquisar no ambiente interno das empresas e, portanto, com maior riqueza de informações e possibilitando um alinhamento entre as necessidades estratégicas das organizações e os objetivos da pesquisa.

Ainda, pode-se ressaltar que os resultados obtidos nesta pesquisa também revelam prováveis problemas para outros trabalhos, como:

- Estudar isoladamente os setores ou departamentos internos dos médios e pequenos supermercados varejistas.
- Ou ainda, levantar quais são os fatores que podem atrair os clientes com os perfis que foram “não significantes” no processo estudado nesta pesquisa. Os conceitos tratam o DMEDI com o modelo de melhoria mais indicado para situações exploratórias e o DOE se aplica em uma dessas fases. Com isso, cria-se a oportunidade de pesquisas futuras para explorar com baixos custos outras fases do projeto neste segmento econômico e local.

### REFERÊNCIAS

ANJARD, RONALDO, P. **Management and Planning tools**. Training for Quality, V.3. N.2. 1995. Pp. 34-37.

BARROS NETO, BENÍCIO DE; SCARMÍNIO S. IEDA; BRUNS, E ROY. Planejamento e Otimização de Experimentos. Unicamp, 2003. 299 p.

BONDUELLE, GHISLAINE, M. Aplicação do Planejamento de Experimentos no controle da fabricação de chapas de fibras de madeira. UFPR. 2000.

DEMING, W. Edwards. **Out of the crisis**. Boston, Ma: Mit Press, 1986.

ENGINEERING STATISTICS HANDBOOK. Disponível em: <<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pri/section3/pri335.htm>>. Acesso em: 07 jan. 2007.

GEORGE, M.L. **Lean Six Sigma: combining six sigma with lean speed**. Mcgraw Hill, 2002, 323 p.

\_\_\_\_\_, M.L.; KASTLE, B.; ROWLANDS, D. T.; What is a Lean Six Sigma?. Mcgraw Hill, 2003, 96 p.

\_\_\_\_\_, M.L. Lean seis sigma para serviços: como utilizar velocidade Lean e Qualidade Seis Sigma para melhorar serviços e transações. Mcgraw Hill, 2003, 436 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/lorena/panorama>>. Acesso em: 01 dez. 2017.

JURAN, J. M. **A Qualidade desde o projeto: novos passos para o Planejamento da Qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.

JURAN, J. M. **Planejando para a qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de Produção, além da produção em larga escala**. Porte Alegre: Bookman, 1997.

PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. **Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

RAMPAZZO, L. **Metodologia Científica para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação**. 2 ed. São Paulo: Loyola, 2004, 141 p.

SHINGO, Shingeo. **O Sistema Toyota de Produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

## APLICAÇÃO DA FERRAMENTA PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS NO MARKETING DE RELACIONAMENTO: UM ESTUDO NO VAREJO <sup>1</sup>

### Henio Fontão

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

Universidade de Lisboa, Centro de Investigação  
em Sociologia Económica e das Organizações.

Lisboa - Portugal.

### Eloisa de Moura Lopes

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### Sergio Roberto Montoro

Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de  
Pindamonhangaba.

Pindamonhangaba – SP.

### José Luis Gomes da Silva

Universidade de Taubaté, Pró-reitoria de Pesquisa  
e Pós-graduação.

Taubaté – SP.

**RESUMO:** Este artigo aplicou a ferramenta Planejamento de Experimentos para buscar evidências de sua potencial contribuição para a tomada de decisão, neste caso em pequenos empreendimentos. Para atingir

este propósito, estudou-se a importância que determinadas variáveis socioeconômicas têm para a qualidade dos serviços prestados por pequenos empreendimentos, principalmente os supermercados. Foram selecionadas unidades de pequenos supermercados varejistas em três municípios do Vale do Paraíba Paulista. Os dados foram coletados por meio de um questionário estruturado e analisados pelo método experimental estatístico inferencial e modelo experimental fatorial fracionado, por meio da matriz de *Plackett-Burman N=20*. Com relação ao município A, os resultados mostraram que a faixa etária e o local de residência dos clientes estudados possuem significância para a qualidade dos pequenos supermercados, enquanto para os municípios B e C, os fatores que têm significância são, respectivamente, clientes que trabalham e clientes que possuem carro. Pode-se concluir que o Planejamento de Experimentos é adequado às pequenas empresas varejistas e é capaz de auxiliar os gestores a tomar decisões sustentadas por maior grau de confiabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planejamento de experimentos; Pequenos supermercados varejistas; Tomada de decisão em negócios.

1. Aplicação da Ferramenta Planejamento de Experimentos no Marketing de Relacionamento: um estudo no varejo. REMARK. Revista Brasileira de Marketing, v. 09, p. 137-160, 2010.

## 1 | INTRODUÇÃO

Convivendo com um ritmo acelerado de mudanças econômicas, científicas, tecnológicas e comportamentais, enfrentando um ambiente de concorrência acirrada, muitas organizações necessitam constantemente desenvolver fórmulas que gerem valor para seus clientes. Entre os setores mais envolvidos com um ritmo de desenvolvimento intenso está a saúde, em especial o setor de serviços, principalmente o das pequenas empresas. O setor de serviços de saúde privada é um dos que mais crescem em virtude da, entre outros fatores, maior disponibilidade de serviços de saúde domésticos (Magalhães, Moretti, Pizzinato, & Oliveira, 2009).

Na concepção dos especialistas em marketing, o setor de serviços necessita oferecer maior qualidade e buscar permanente sintonia e consonância com as necessidades e aspirações de seus clientes; não se trata somente de satisfazer o cliente com melhor serviço, mas fazer que o relacionamento da empresa com cada cliente seja corretamente estabelecido e mantido. Novos conceitos do marketing sugerem que uma estratégia geralmente bem-sucedida é tentar estabelecer relacionamentos duradouros e efetivos entre os clientes externos ou internos, fornecedores ou distribuidores, acionistas e/ou a sociedade, que cobra também responsabilidade social das empresas no mercado (Engel, Blackwell, & Miniard, 2000; Giglio, 2002; Kotler, 2000). Parece que este é apenas o princípio de uma nova forma de visualizar os clientes, mas está de acordo com Gordon (1998) para quem os relacionamentos são os únicos bens verdadeiros da empresa que fornecem rendimentos a longo prazo e de baixo risco.

O marketing de relacionamento (MR) está relacionado com três premissas de acordo com Gummesson (1996): relacionamento, rede e interação. Neste contexto, o MR enfatiza não só a relação com os clientes, mas com um sistema complexo, que envolve diversos aspectos interligados e a geração de benefícios para todas as partes envolvidas (Curi, 2007). Na concepção de Gordon (1998, p. 31), “o marketing de relacionamento é o processo contínuo de identificação de novos valores com clientes individuais e o compartilhamento de seus benefícios durante uma vida toda de parceria”.

Na verdade o MR atende a um dos principais objetivos do marketing: ser focado no cliente e na obtenção do valor pleno de duração de cada cliente, além de aumentar o tempo de permanência de cada cliente e mantê-lo por muitos anos, porém, rentável. Este objetivo coincide com o enfoque do valor do ciclo de vida do cliente, *o life time value* (LTV), ou seja, o valor que um cliente gera em toda uma vida de relacionamento comercial (Pizzinato, 2009). Bogmann (2000) sintetiza que o foco é a manutenção e a fidelização dos clientes rentáveis e que esses objetivos somente serão alcançados a longo prazo com uma filosofia nova do marketing voltada para o cliente, ou seja, a construção de relacionamentos estáveis e duradouros (Magalhães et al., 2009).

Portanto, nestes tempos de concorrência acirrada, é necessário encontrar

ferramentas eficientes que permitam cada vez mais uma gestão eficaz. Uma ferramenta de suporte à decisão eficiente necessita ser enxuta e possuir potencial para reduzir custos. Empresas que utilizam ferramentas confiáveis na tomada de decisão se credenciam, melhor que os concorrentes que não a possuem, a desenvolver melhores diferenciais competitivos. Esta condição torna imperativo para as pequenas empresas prestadoras de serviços — principalmente as do exigente setor supermercadista — conhecerem ferramentas estatísticas que têm se popularizado no auxílio à minimização de custos e busca pela qualidade.

Segundo dados do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2009), sua importância pode ser medida pela evolução constatada nos últimos anos. Em 2000, as MPEs representavam 4,1 milhões de empresas, ou 1 para cada 42 habitantes; em 2004, 5,0 milhões e 36 por habitante e, finalmente, em 2010, espera-se que atinja 6,8 milhões e 29 habitantes por empresa. Não é necessário muito esforço para perceber o impacto social destes números que tomam proporções ainda maiores quando comparados com padrões internacionais pelos quais o Brasil é um líder neste quesito. O SEBRAE ainda projetou para 2015 uma relação de 8,8 milhões de empresas para cada 24 habitantes, ou seja, o dobro do verificado em 2000, no início da série. Importante para o argumento é que elas correspondem a 99% das empresas brasileiras (Moretti, Crnkovic, Magalhães, Zucco, 2010).

A Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS, 2009) recomenda que pequenos supermercadistas devam buscar ferramentas de gestão para competir com grandes corporações do setor, ou lojas de outros segmentos, assim como procurar constantemente a melhoria das operações por meio de processos mais eficientes. O setor supermercadista brasileiro em 2009 teve um crescimento nas vendas reais de 6,61% em dezembro de 2009 em relação ao mesmo mês do ano anterior. Já sobre o mês anterior (novembro) a alta foi de 31,20%, mostrando a recuperação da economia brasileira e do aquecimento provocado pelo período de final de ano. O crescimento acumulado do ano foi de 5,51% nas vendas reais (deflacionadas) contra igual período de 2008 (ABRAS, 2009).

O objetivo do estudo foi explorar a aplicação da ferramenta Planejamento de Experimentos na área gerencial, para analisar se ela contribui para a tomada de decisão visando o incremento dos negócios. Buscou-se medir a opinião de consumidores de pequenos supermercados varejistas, com relação à qualidade dos serviços prestados neste segmento, em três municípios do Vale do Paraíba Paulista. Dentro do exposto, elaborou-se a seguinte pergunta orientadora para a pesquisa: o Planejamento de Experimentos compreendido como uma ferramenta de gestão pode auxiliar pequenos supermercados varejistas a desenvolver e melhorar os seus negócios empresariais?

O artigo está estruturado da seguinte forma: a seguir faz-se uma análise da literatura sobre o tema, fundamentando teoricamente o estudo, logo após é apresentada a metodologia da pesquisa, a análise dos principais resultados e discussão, as considerações finais e sugestões do estudo.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Marketing de Relacionamento

O Marketing tem a função de conhecer as necessidades e desejos dos consumidores em mercados de livre comércio e negociações. Competir nesses ambientes altamente competitivos requer que as empresas desenvolvam relacionamentos eficazes e duradouros com seus clientes e consumidores. O Marketing tem como um dos seus principais componentes o foco no cliente. E essa condição no mercado é importante para qualquer relação entre empresas e consumidores (Kotler, 2000).

Conhecer as necessidades e os desejos dos consumidores é o grande desafio dos profissionais de marketing e essa preocupação deve ocorrer em todos os momentos, antes, durante e depois da compra, pois a função do marketing não fica restrita apenas em satisfazer as necessidades e desejos, mas também compreender a não satisfação e conhecer as reclamações dos usuários, clientes e consumidores (Gummesson, 1996).

Vargo e Lusch (2004, p.11) analisaram a evolução do foco de Marketing desde o início do século XX e concluíram que uma oferta cria valor durante o processo de sua entrega. Essa premissa ajudou muito os acadêmicos de Marketing a deslocar o foco principal da atenção, do produto para o consumidor (Grönross, 2003; Gummenson, 1996; Lovelock & Wirtz, 2004). Este movimento credencia as iniciativas de estreitar o relacionamento com o cliente pela sua enorme importância na criação de valor do que ele mesmo está recebendo (Ginesi, Moretti, & Reinert, 2010).

Segundo McKenna (1993), o marketing de relacionamento ganhou força nos anos 1970 quando as empresas começaram a perceber a importância das relações comerciais com os clientes. Passou a ser fundamental para estabelecer a longo prazo uma relação comercial em troca de serviços e produtos. Para que isso fosse possível de ser realizado era importante a participação de todos os colaboradores em todos os níveis da empresa, inclusive da alta gerência.

Para Magalhães et al., (2009), é necessário distinguir o Marketing de Relacionamento com algumas práticas das empresas no sentido de melhorar o relacionamento com os clientes (conforme Coates, Mahaffie, & Hines, 1996; Gordon, 1998). O conceito de MR deve ser ampliado para que no futuro as relações com os clientes sejam consideradas alianças adotando o que se pode denominar de simbiose (conforme Sharma, Lucier, & Molloy, 2002). Este procedimento indica uma parceria real entre a empresa e os clientes, sustentado por um fluxo de informações que permitam partilhamento de conhecimentos sobre produtos e serviços com o objetivo de beneficiar ambas as partes.

O Marketing de Relacionamento é uma ferramenta que aprimora as relações dos diversos interessados das empresas. A melhoria deste relacionamento proporciona para a empresa condições de compreender como o consumidor toma decisão de

compra, de tal forma que a empresa pode planejar e organizar as soluções para melhorias contínuas voltadas para a satisfação dos clientes (Gonçalves, Jamil, & Tavares, 2002).

A empresa deve ter uma estratégia para conseguir conquistar uma relação sólida e fidelizar o cliente, para isso é importante à empresa manter seu diferencial competitivo à frente como líder em seus negócios. A interação da empresa com o cliente é importante, pois dessa relação surgirão novas ofertas de serviços e produtos. Segundo Ferreira e Sganzerlla (2000), o Marketing de Relacionamento torna-se exequível, principalmente pela interação que existe entre os clientes e os serviços prestados ou produtos vendidos.

## 2.2 Planejamento de Experimentos

O Planejamento de Experimentos é uma ferramenta estatística originalmente difundida nas áreas da engenharia e medicina, amplamente utilizada em projetos *Lean Seis Sigma*. Esta metodologia de melhoria contínua visa maximizar o valor do acionista por meio da velocidade e da qualidade, buscando a melhor taxa de satisfação dos clientes e do capital investido (George, 2002, 2003, 2004).

Para atingir o objetivo de aumentar a velocidade, melhorar a qualidade nos negócios e ser um eficaz sistema de gestão, o *Lean Seis Sigma* utiliza modelos-padrão para melhoria: como o ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) ou o ciclo DMEDI (Definir, Medir, Explorar, Desenvolver e Implementar). Em cada etapa desses modelos são utilizadas ferramentas de apoio às decisões empresariais; o Planejamento de Experimentos é uma ferramenta estatística utilizada nas fases Melhorar do ciclo DMAIC e Desenvolver do ciclo DMEDI, conforme George (2004).

Organizações que aplicam ferramentas estatísticas, como o Planejamento de Experimentos nos processos do negócio, em geral têm apresentado significantes vantagens competitivas sobre seus concorrentes (Starkey, Aughton, & Brewin, 1997). Segundo Barros Neto, Scarmínio e Bruns (2003) e Montgomery (2004), o planejamento diminui o tempo e otimiza a pesquisa, reduzindo a utilização de recursos e trazendo um resultado confiável (com cerca de 95% de confiança), de tal forma que a tomada de decisão por parte dos empresários e, em particular, pelos pequenos supermercados varejistas — foco deste artigo — torna-se mais assertiva e possibilita obter melhor resposta aos problemas enfrentados neste ramo de negócios.

Planejamentos de Experimento, embora muito úteis, são frequentemente esquecidos em aplicações de serviços (George, 2004). Pressupõe-se que na economia competitiva atual a utilização de uma ferramenta para tomada de decisão empresarial, por meio de procedimentos estatísticos, pode tornar-se uma solução de apoio para gestão competitiva de pequenos supermercados.

Um experimento planejado é um teste, ou uma série de testes, nos quais fatores de entrada são variados para compreender seu impacto sobre variáveis de saída

(Montgomery, 2004). Num ambiente de serviços, as respostas dos processos podem ser receita, retorno sobre o capital investido, tempo de ciclo, satisfação de clientes (George, 2004).

Souza (2005) descreve algumas vantagens para quem faz planejamento experimental, como: a diminuição dos números de ensaios, estudo de um número considerável de fatores, detecção das interações entre os fatores, definição dos níveis ótimos; melhoria e precisão de resultados e otimização dos resultados.

A técnica utilizada é baseada nas considerações racionais e relacionada com regras estatísticas e algébricas, as quais consideram que um número ( $n$ ) de fatores ambientais pode influenciar a variabilidade nos resultados ( $y$ ) dos processos, e todos estes fatores não são inevitavelmente identificados. Deve-se escolher um número de fatores controlados no experimento, e a procura dos fatores influentes consiste originalmente em fixar somente dois valores para cada fator e estes valores serão denominados níveis e, ainda, estudar o maior número possível de fatores, mesmo aqueles que não parecem ser muito importantes (Barros Neto et al., 2003; Montgomery, 2004).

Os fatores devem ser detectados e estudados, para obter a melhor solução e para extrair um máximo de informações úteis com um mínimo de ensaios. Assim, esta ferramenta apoia eficazmente a tomada de decisão com relação à melhoria da qualidade de processos. Portanto, originalmente, o Planejamento de Experimentos é uma ferramenta para otimização de experimentos e refinamento de processos, baseada em conceitos estatísticos (George, 2004).

A identificação de variáveis independentes ou de entradas e variáveis dependentes ou de saídas, fundamentadas pelo conceito algébrico:  $y = f(x)$ , onde  $y$  é função de  $x$ , é importante para alinhar o modelo de gestão com os sistemas empresariais. Segundo Pande, Neuman e Cavanagh (2003), conceitos de álgebra, onde  $y$  é uma função de  $x$  descrevem um modelo de *loop* fechado, que consiste de sistemas para direcionar e manter as organizações no caminho do sucesso empresarial, pois busca alinhar seus resultados aos objetivos definidos no planejamento estratégico.

A Figura 1 mostra um processo de transformação de produtos ou serviços, no qual variáveis de processo controláveis ( $x_1$ ,  $x_2$  e  $x_3$ ) e não controláveis ( $z_1$ ,  $z_2$  e  $z_3$ , as quais podem ser controladas para efeito dos testes) são combinadas e transformam um resultado ( $y$ ). Segundo Antony, Somasundaram, Fergusson e Blecharz (2004) e Montgomery (2004) as saídas do processo podem ter uma ou mais características de qualidade observáveis.

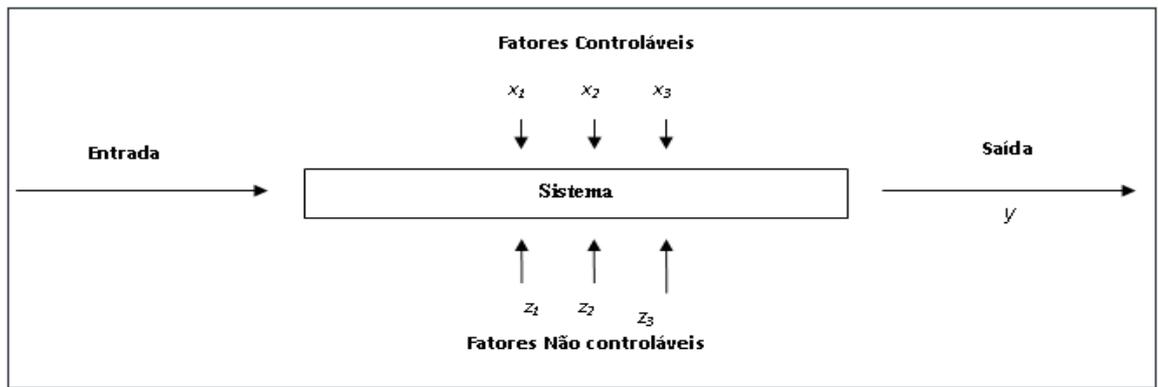


Figura 1 - Modelo geral de sistema

Fonte: Adaptado de Montgomery (2004)

Uma das técnicas de Planejamento de Experimentos recomendadas para pesquisas exploratórias é a matriz proposta por Robin L. Plackett e J. P. Burman, que trata de uma classe de planejamentos fracionários que emprega 12, 20, 24, 28... ensaios para investigar concomitantemente até 11, 19, 24, 27... fatores, Plackett-Burman (1946). Este modelo é adequado para situações exploratórias e pesquisas economicamente enxutas, pois com  $n$  experimentos permite-se investigar  $n-1$  fatores. Ademais, o modelo pode utilizar fatores fantasmas, os quais fazem o papel de variáveis inertes e servem para fazer a estimativa do erro experimental associado aos contrastes (Barros Neto et al., 2003).

Portanto, esses arranjos experimentais são úteis para detectar, economicamente, efeitos principais, considerando que todas as interações são insignificantes quando comparadas com poucos efeitos principais importantes, National Institute of Standards and Technology (2003). Os sinais positivos de qualquer coluna da matriz experimental sempre correspondem aos sinais negativos e vice-versa. Assim, as colunas ortogonais permitem um estudo simétrico dos efeitos principais de cada fator, admitindo-se que os efeitos de interação sejam desprezíveis (Barros Neto et al., 2003; Wang & Wu, 1995).

O tipo mais simples de planejamento fatorial  $2^k$  é o  $2^2$  — isto é, dois fatores, A e B cada um com dois níveis. Em geral, consideram-se esses níveis como: baixo (-) e alto (+), conforme Montgomery (2004). Quando há vários fatores para executar um planejamento fatorial é necessário definir os níveis em que cada fator será pesquisado, isto é, os valores das variáveis que serão combinadas em todas as suas possibilidades nos experimentos. Por exemplo, caso haja a necessidade de fazer experimentos com dois fatores, sendo um com quatro níveis e o outro com três níveis, tem-se um planejamento fatorial  $4 \times 3$  e serão necessários 12 ensaios ou experimentos diferentes (Barros Neto et al., 2003).

Variáveis Independentes			Nível	
			A (+)	B (-)
1	A	Metodologia de ensino	Técnicas de grupo	Exposição
2	B	Conteúdo da disciplina	Afetivo	Cognitivo

Quadro 1 - Exemplo de plano de experimento

Fonte: Adaptado de Gil (1996)

Gil (1996) propõe um plano de experimento sobre uma variável dependente ( $y$  = avaliação de professores por alunos) em função de duas variáveis independentes ( $x$  = metodologia de ensino e conteúdo da disciplina), conforme o Quadro 1.

A importância de se adotar um procedimento básico para o plano experimental é descrita por Galdámez (2002) e Montgomery (2004). Os autores propõem um tipo de protocolo para seguir nestes casos: definição de objetivos, levantamento de parâmetros de processo, produto ou serviço, seleção de fatores de controle, níveis de ajustagem e variáveis de resposta, seleção da matriz experimental, realização do experimento, análise de dados, interpretação dos resultados e conclusões e recomendações. Seguir estes procedimentos torna os resultados dos processos mais confiáveis, e com isso a ferramenta pode ser mais eficiente.

### 3 | METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos, este artigo fundamentou-se em dois critérios quanto aos fins e aos meios de investigação. No que se refere aos fins, utilizou a pesquisa exploratória e quanto aos meios de sondagem, a pesquisa exploratória, estatística, inferencial (Vergara, 2000). A Figura 2 ilustra a estrutura metodológica da pesquisa.

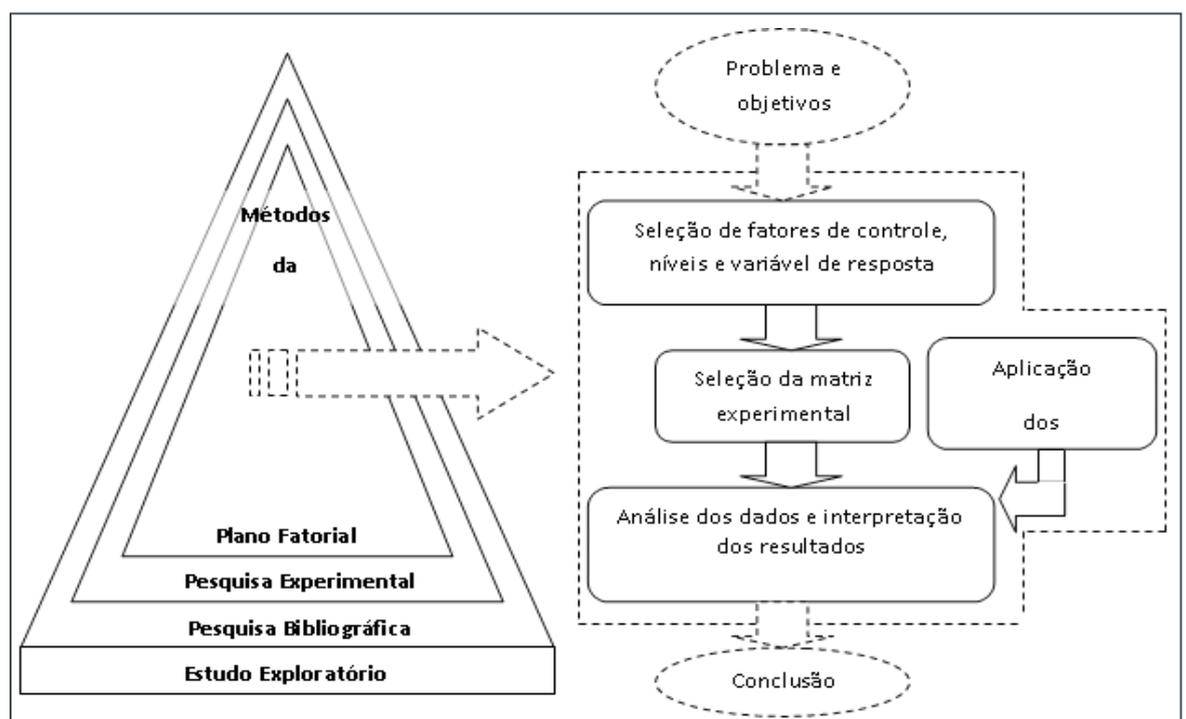


Figura 2 - Métodos da pesquisa

Fonte: Adaptado de Vergara (2002)

Considerou-se como população os clientes de pequenos supermercados de varejo e as amostras foram reduzidas ao número de vinte pessoas em cada um do total de três municípios do Vale do Paraíba Paulista, entretanto, por serem analisadas em relação a determinados fatores, com dois níveis de controle (Quadro 3), cada

amostra representou estatisticamente uma quantidade maior de pessoas em relação às amostras originais, ou seja, a matriz experimental estruturada com dois níveis de controle e treze fatores reais ( $2^{13}$ ) = representou 8.192 combinações (perfil de pessoas) em cada município selecionado, totalizando uma representatividade estatística superior a 24 mil experimentos/pessoas. Essa representatividade relaciona-se não necessariamente à população delimitada, mas ao universo de pessoas que possuam em seu perfil fatores como os estudados nesta pesquisa.

### 3.1 Seleção das Variáveis de Controle e Variável de Resposta

Utilizou-se o plano do tipo fatorial e selecionaram-se treze variáveis independentes reais para estudar seus efeitos separadamente em uma variável dependente (Gil, 1996). Foram selecionadas como variáveis independentes: gênero, escolaridade, faixa etária, escolaridade, nível de renda familiar, estado civil, se tem filhos, local de residência, se possui carro, tipo de moradia, frequência com que utiliza o supermercado, quantidade de pessoas na família e dias da semana que prefere frequentar o supermercado (variáveis A – M, do quadro).

A variável dependente foi considerada como a qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados varejistas regionais. O Quadro 2 resume as variáveis utilizadas.

Variáveis Independentes (X's)	Variável Dependente (Y)
A = Gênero	Qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados varejistas regionais
B = Faixa etária	
C = Escolaridade	
D = Se trabalha ou não trabalha	
E = Nível de renda familiar	
F = Estado civil	
G = Se tem filhos	
H = Local de residência	
I = Se tem carro	
J = Tipo de moradia	
K = Frequência que utiliza o supermercado	
L = Quantidade de pessoas na família	
M = Período que prefere frequentar o supermercado	

Quadro 2 - Variáveis (X e Y) para alinhamento experimental

Fonte: Adaptado pelos autores

Acreditou-se na importância, por parte dos empresários, em conhecer os desejos e necessidades dos clientes, conforme destacam Churchill e Peter (2005) e pela relevância dos clientes, como base de informações em projetos *Lean Six Sigma* (George, 2004). Considerou-se também de extrema importância conhecer o perfil dos clientes que percebem a qualidade dos serviços prestados por pequenos

supermercados varejistas, pois os serviços somente possuem valor agregado para aqueles clientes que o percebem (Churchill & Peter, 2005).

### 3.2 Seleção dos Níveis das Variáveis Independentes

Os experimentos foram realizados com dezenove variáveis independentes mostradas no Quadro 3, sendo treze fatores selecionados e seis fatores ou colunas fantasmas (inertes ou vazias), as quais serviram para fazer a estimativa do erro experimental aos contrastes. Foram atribuídos dois diferentes níveis para cada uma das variáveis independentes (exceto para as colunas inertes ou vazias), com base no modelo proposto por Barros Neto et al. (2003), Gil (1996) e Montgomery (2004). Essa valoração serviu posteriormente para submeter as variáveis independentes ao impacto da variável dependente, conforme o Quadro 2.

FATORES			Nível	
			Alto (+)	Baixo (-)
1	A	Gênero	Masculino	Feminino
2	B	Faixa etária	Acima de 40 anos	Até 40 anos
3	C	Escolaridade	Graduado	Não graduado
4	D	Trabalha?	Sim	Não
5	E	Nível de renda familiar	Acima de 5 salários	Até 5 salários
6	F	Estado civil	Casado/Amancebado	Outros
7	G	Tem filhos?	Sim	Não
8	H	Residência	Na cidade	Outros
9	I	Tem carro?	Sim	Não
10	J	Moradia	Própria	Alugada
11	K	Com qual frequência utiliza o supermercado?	+ de 1 vez por mês	Até 1 vez por mês
12	L	Quantas pessoas tem na sua família?	+ de 5 pessoas	Até 5 pessoas
13	M	Prefere frequentar o supermercado	Dias de semana	Fins de semana
14	N	"Fantasma"		
15	O	"Fantasma"		
16	P	"Fantasma"		
17	Q	"Fantasma"		
18	R	"Fantasma"		
19	S	"Fantasma"		

Quadro 3 - Fatores e níveis investigados

Fonte: Elaborado pelos autores

Pelo proposto, uma correlação entre os dois diferentes níveis de cada um desses fatores selecionados é que define o perfil dos informantes, os quais são todos clientes de pequenos supermercados regionais e serviram como fonte de coleta de dados.

### 3.3 Seleção da Matriz Experimental

Utilizaram-se técnicas de *Plackett-Burman*, a qual, segundo Barros Neto et al. (2003), é recomendável para atender à necessidade de pesquisas em situações exploratórias e com otimização de custos e refinamento de processos. Por meio de uma matriz N=20, os dados foram manipulados diretamente e as variáveis relacionadas

com o objeto de estudo.

Conforme propõe Bonduelle (2000) e Vergara (2000), o método experimental consiste em uma investigação empírica a qual se submetem os objetivos de estudo ao influxo de certas variáveis dependentes, em condições controladas pelo pesquisador, para observar resultados em variáveis dependentes e auxiliar a tomada de decisão. A Tabela 1 mostra o planejamento *Plackett-Burman* correspondente a N = 20.

Experimentos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
01	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
02	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-
03	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
04	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+
05	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
06	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-
07	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
08	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-
09	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+
10	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-
11	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+
12	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-
13	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+
14	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
15	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+
16	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+
17	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
18	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
19	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+
20	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-

Tabela 1 - Matriz de Plackett-Burman N=20

Fonte: National Institute of Standards and Technology (2003).

As linhas horizontais da matriz experimental representam os vinte experimentos realizados, os quais combinam os níveis: alto (+) e baixo (-) para cada uma das variáveis estudadas. As colunas verticais representam as variáveis controladas pelo pesquisador e identificadas pelas letras de A até S, que, neste caso, são os perfis e hábitos de consumo dos clientes dos pequenos supermercados.

### 3.4 Seleção dos Sujeitos Sociais e Perfil dos Informantes

Por meio da aplicação de questionários preliminares conseguiu-se identificar entre clientes de pequenos supermercados, em cada um dos três municípios delimitados na pesquisa, aqueles com vinte perfis simétricos à matriz de Plackett-Burman N=20.

Os questionários serviram para identificar, por meio das respostas obtidas, vinte clientes, os quais, posteriormente, responderam questionários complementares, que

foram utilizados como meio para realização dos experimentos, obtenção das respostas e mensuração da variável dependente.

Cada alternativa de resposta do questionário preliminar corresponde a um nível de fator, alto (+) ou baixo (-) e os dados foram coletados pela aplicação de um questionário fechado e estruturado.

QUESTIONÁRIO PRELIMINAR			
(+)	(-)	(+)	(-)
<b>1.</b> Gênero ( ) Masculino	( ) Feminino	<b>7.</b> Tem filhos? ( ) Sim	( ) Não
<b>2.</b> Faixa etária ( ) Acima de 40 anos	( ) Até 40 anos	<b>8.</b> Residência ( ) Na cidade	( ) Outros
<b>3.</b> Escolaridade ( ) Graduado	( ) Não graduado	<b>9.</b> Tem carro? ( ) Sim	( ) Não
<b>4.</b> Trabalha? ( ) Sim	( ) Não	<b>10.</b> Moradia ( ) Própria	( ) Alugada
<b>5.</b> Nível de renda familiar ( ) Acima de 5 salários	( ) Até 5 salários	<b>11.</b> Com qual frequência utiliza o supermercado? ( ) + de 1 vez por mês	( ) Até 1 vez por mês
<b>6.</b> Estado civil ( ) Casado/Amancebado	( ) Outros	<b>12.</b> Quantas pessoas tem na sua família? ( ) + de 5 pessoas	( ) Até 5 pessoas
		<b>13.</b> Prefere frequentar o supermercado: ( ) Dias de semana	( ) Fins de semana

Quadro 4 - Questionário preliminar

Fonte: Elaborado pelos autores

As condições foram controladas pelo pesquisador, porque selecionaram os perfis dos entrevistados por meio da estrutura da matriz experimental. Cada alternativa de resposta do questionário preliminar corresponde a um nível de fator, alto (+) ou baixo (-), e os dados foram coletados pela aplicação de um questionário fechado e estruturado. O Quadro 4 apresenta o questionário preliminar.

### 3.5 Coleta e Tratamento dos Dados

Os vinte informantes selecionados em cada um dos três municípios (mediante questionários preliminares) foram entrevistados por meio de questionários complementares (Tabela 2), com os quais se verificou a opinião destes quanto à qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados varejistas.

Os dados foram tratados de forma quantitativa por meio de procedimentos estatísticos. Utilizou-se dentro do grupo paramétrico de testes estatísticos, o teste *t student* para observar a distribuição das variáveis e para avaliar a qualidade do ajuste do modelo, segundo sugere Barros Neto et al. (2003) e Vergara (2000).

## 4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fez-se a mensuração da variável resposta, por meio da média aritmética simples dos valores atribuídos pelos informantes para cada item do questionário, conforme mostrado na Tabela 2.

A mensuração da opinião dos informantes atendeu uma escala de níveis de opinião, de zero até dez, sendo (0 a 2,0 = Péssimo); (2,1 a 4,0 = Ruim); (4,1 a 6,0 = Razoável); (6,1 a 8,0 = Bom) e (8,1 a 10,0 = Ótimo).

A avaliação dos respondentes envolveu aspectos departamentais específicos dos supermercados, tais como: estacionamentos, gôndolas secas, gôndolas refrigeradas, hortifrutigranjeiros, açougue, balcão de frios, padaria, lanchonete, caixa, empacotamento, entrega em domicílio e gerência; aspectos econômicos, tais como: preço, ofertas, formas de pagamento e descontos; e aspectos ambientais, tais como: conforto, iluminação e climatização.

SATISFAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS SUPERMERCADOS LOCAIS																							
(0~2,0 = Péssimo) (2,1~4,0 = Ruim) (4,1~6,0 = Razoável) (6,1~8,0 = Bom) (8,1~10,0 = Ótimo)																							
Informantes	Aspectos Departamentais										Aspectos Econômicos		Aspectos Ambientais		Respostas dos Informantes								
	Estacionamento	Gôndolas Secas	Gôndolas Refrigeradas	Hortifrutigranjeiro	Açougue	Balcão de Frios	Padaria	Lanchonete	Caixa	Empacotamento	Entrega domicílio	Gerência	Preço	Ofertas	Formas de Pagamento	Descontos	Conforto	Iluminação	Climatização	Média município A	Média município B	Média município C	
1																				8,0	6,0	5,1	
2																					9,0	6,5	6,7
3																					8,5	5,7	5,4
4																					9,0	5,2	7,0
5																					8,0	6,3	6,5
6																					9,5	5,8	4,3
7																					8,0	6,1	5,2
8																					9,0	5,4	5,1
9																					8,5	7,3	5,9
10																					9,0	6,1	6,0
11																					8,0	4,4	6,3
12																					9,5	4,2	6,4
13																					8,0	4,0	5,1
14																					9,0	6,2	4,1
15																					8,5	6,6	6,8
16																					9,0	4,0	5,7
17																					8,0	5,0	6,3
18																					9,5	6,7	6,2
19																					8,0	5,7	6,2
20																					9,0	4,0	4,0

Tabela 2 - Respostas dos informantes do município A e mensuração da variável dependente

Fonte: Elaborado pelos autores

Na Tabela 3, podem ser observados os resultados dos testes de significância dos efeitos e as propostas de ajustes de níveis e fatores. O modelo experimental possibilitou a execução dos cálculos necessários para o seu levantamento.

Os resultados foram obtidos por meio da média aritmética dos valores atribuídos pelos informantes e serviram para mensurar a variável resposta.

Efeito = R (+) - R (-)				$(E_{\text{FANTASMAS}})^2$			Variância Global			Erro Experimental		
	M.A	M.B	M.C	M.A	M.B	M.C	$S^2P = \frac{\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2}{n^{\circ} \text{ de Fantasmas}}$			$SP = \sqrt{S^2p}$		
	M.A	M.B	M.C	M.A	M.B	M.C	M.A	M.B	M.C	M.A	M.B	M.C
E <sub>A</sub>	0,20	0,51	0,13									
E <sub>B</sub>	-0,50	0,05	0,27									
E <sub>C</sub>	0,30	0,37	0,41									
E <sub>D</sub>	-0,10	1,22	0,59									
E <sub>E</sub>	0,10	-0,37	-0,47									
E <sub>F</sub>	-0,40	-0,10	0,39									
E <sub>G</sub>	0,30	0,33	0,39									
E <sub>H</sub>	-0,50	0,11	0,01									
E <sub>I</sub>	0,20	-0,18	0,87									
E <sub>J</sub>	0,00	-0,07	0,41									
E <sub>K</sub>	0,20	0,07	0,25									
E <sub>L</sub>	0,10	0,66	-0,55									
E <sub>M</sub>	-0,10	0,18	-0,09									
E <sub>N</sub>	0,10	-0,61	0,09	0,01	0,3770	0,0076						
E <sub>O</sub>	-0,10	-0,52	0,33	0,01	0,2746	0,1069						
E <sub>P</sub>	0,30	0,18	0,03	0,09	0,0317	0,0007						
E <sub>Q</sub>	-0,30	0,44	0,67	0,09	0,1901	0,4529						
E <sub>R</sub>	0,00	0,44	-0,15	0,00	0,1954	0,0216						
E <sub>S</sub>	-0,10	0,40	-0,15	0,01	0,1616	0,0234						
$\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2$				0,21	1,2303	0,6132	0,035	0,2051	0,1022	0,1871	0,4528	0,3197

Tabela 3 - Cálculo dos efeitos dos fatores, variância global e erro experimental, nos municípios A, B e C (M.A, M.B e M.C)

Fonte: Elaborado pelos autores

Os cálculos foram repetidos em cada combinação de níveis. Para identificar o valor de *t* crítico na tabela *Critical Values of Student's t*, usou-se o número de colunas fantasmas, ou seja, seis (6) como o grau de liberdade em nível de 5%. O Quadro 5 mostra que no teste de significância, se o *t* calculado for maior ou igual ao *t* crítico, então, o fator em questão é significativo, com um grau de confiança igual ou maior a 95%.

$t_{\text{calc}} (\geq) t_{\text{crítico}} = \text{SIGNIFICANTE}$
$t_{\text{calc}} (<) t_{\text{crítico}} = \text{NÃO SIGNIFICANTE}$

Quadro 5 - Delimitação do teste de significância

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados mostraram a significância dos efeitos dos fatores sobre a variável

dependente em cada município delimitado. A Tabela 4 mostra os testes de significância no município A, B e C.

	$t_{\text{Calculado}}$			$t_{\text{Crítico}}$
	M.A	M.B	M.C	
$t_{\text{calc A}}$	1,07	1,14	0,42	2,447
$t_{\text{calc B}}$	2,67	0,11	0,85	2,447
$t_{\text{calc C}}$	1,60	0,82	1,27	2,447
$t_{\text{calc D}}$	0,53	2,69	1,84	2,447
$t_{\text{calc E}}$	0,53	0,82	1,46	2,447
$t_{\text{calc F}}$	2,14	0,23	1,23	2,447
$t_{\text{calc G}}$	1,60	0,73	1,23	2,447
$t_{\text{calc H}}$	2,67	0,23	0,04	2,447
$t_{\text{calc I}}$	1,07	0,40	2,71	2,447
$t_{\text{calc J}}$	0,00	0,15	1,29	2,447
$t_{\text{calc K}}$	1,07	0,16	0,77	2,447
$t_{\text{calc L}}$	0,53	1,46	1,71	2,447
$t_{\text{calc M}}$	0,53	0,41	0,29	2,447
$t_{\text{calc N}}$	0,53	1,36	0,27	2,447
$t_{\text{calc O}}$	0,53	1,16	1,02	2,447
$t_{\text{calc P}}$	1,60	0,39	0,08	2,447
$t_{\text{calc Q}}$	1,60	0,96	2,11	2,447
$t_{\text{calc R}}$	0,00	0,98	0,46	2,447
$t_{\text{calc S}}$	0,53	0,89	0,48	2,447

Tabela 4 - Teste de significância dos efeitos estudados no município A, B e C (M.A, M.B e M.C)

Fonte: Elaborado pelos autores

O primeiro procedimento que deve ser implementado pelas empresas para buscar a qualidade desejada é o desenvolvimento de instrumentos de pesquisa, visando à identificação das reais necessidades e expectativas dos clientes (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1985). Com esse intuito é que a ferramenta estatística Planejamento de Experimentos foi selecionada.

É importante realçar que os fatores que não apresentaram significância poderão ser significantes para esse mesmo processo, considerando outros graus de confiança que não o determinado nesta pesquisa, 95%.

Os valores levantados mostraram os fatores significantes no processo estudado no município A, ou seja, fator B (faixa etária) e fator H (residência). Com relação ao fator residência, entende-se ao comparar as respostas dos informantes nos municípios A, B e C (na Tabela 4) que os moradores do município em questão apresentaram uma maior tendência crítica sobre a qualidade prestada pelos pequenos varejistas estudados.

Com relação ao município B, os cálculos mostraram que um fator significativo é o fator D (trabalho).

Nesta região de estudo específica, o fato dos clientes que trabalham possuem

significância no processo pode estar relacionado diretamente à condição da menor disponibilidade de tempo dessas pessoas para fazerem suas compras nos supermercados. Kotler (2009) descreve que neste início de século XXI, os clientes dispõem de pouco tempo e querem mais comodidade.

Distribuir em locais mais próximos de seus clientes pode ser uma estratégia vital para os pequenos supermercados varejistas. Churchill e Peter (2005) sugerem que algumas categorias de compradores definem valor e fazem compras diferentemente de outras, portanto, é importante que as decisões sejam fundamentadas pelos objetivos das organizações.

Com relação ao município C, os clientes que possuem carro são significantes para o processo pesquisado. Considerando este resultado, os pequenos supermercados varejistas do município C podem atentar para a questão da disponibilidade de espaço físico para estacionamento dos veículos dos clientes.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi demonstrar o potencial da utilização científica da ferramenta Planejamento de Experimentos na área administrativa, por meio da análise de variáveis socioeconômicas, buscando demonstrar que ela contribui para a tomada de decisão estratégica, pois o primeiro procedimento que deve ser implementado pelas empresas para evitar que serviços sejam fornecidos com má qualidade é o desenvolvimento de instrumentos de pesquisa, visando à identificação das reais necessidades e expectativas dos clientes.

Os resultados mostraram os fatores significantes para a qualidade de serviços ofertados por pequenos supermercados varejistas na região delimitada na pesquisa, segundo a opinião de clientes. Assim, os pequenos supermercados varejistas têm a possibilidade de direcionar as melhorias para os processos que mais agregam valor, evitando desperdícios com fatores não significantes para o processo e atendendo uma das premissas básicas do Marketing de Relacionamento, que é o alinhamento organizacional para a obtenção de resultados buscados por meio do planejamento em busca de um relacionamento eficaz.

Por meio da discussão a respeito das variáveis significantes, levantaram-se possibilidades de causas e ações a serem tomadas de forma direcionada. Por parte de pequenos empresários, a exequibilidade dessas ações remete aos conceitos, os quais sumarizam o Marketing como a tomada de ação que deve provocar reações desejadas em um público-alvo.

Com relação ao município A, os resultados encontrados mostraram que a faixa etária e o local de residência dos clientes estudados possuem significância para o processo delimitado pela pesquisa, enquanto para os municípios B e C os fatores que têm significância são clientes que trabalham e os que possuem carro, respectivamente.

Uma vez que ações de Marketing de Relacionamento representam um custo alto para as empresas; conclui-se que esta pesquisa pôde contribuir para o campo de estudos de Planejamento de Marketing, principalmente para o setor de pequenos supermercados varejistas, demonstrando que a utilização de uma ferramenta de otimização e refinamento de processo pode ser econômica, eficaz e adequada a este porte de empresa e tipo de setor econômico.

A contribuição gerencial do estudo é demonstrar para os gestores do setor regional estudado que existe uma alternativa eficaz para a tomada de decisões com maior grau de confiabilidade.

Como futuros desdobramentos desta pesquisa podem-se indicar outros setores para se conduzir este experimento, principalmente nas pequenas e médias empresas — PMEs. Espera-se que a pesquisa contribua para que o Planejamento de Experimentos possa ser utilizado na gestão competitiva de empresas e se torne acessível a uma quantidade ampla de pesquisadores.

## REFERÊNCIAS

Antony, J., Somasundaram, V., Fergusson, C., & Blecharz, P. (2004). Applications of taguchi approach to statistical design of experiments in Czech Republican industries. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 53(5), 447-457.

Associação Brasileira de Supermercados. (n.d.). *Pesquisa geral no site*. Recuperado em 06 de dezembro, 2009, de <http://www.abrasnet.com.br/>.

Barros Neto, B., Scarmínio, I. S., & Bruns, R. E. (2003). *Como fazer experimentos pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria*. Campinas: Unicamp.

Bogmann, I. M. (2000). *Marketing de relacionamento: estratégias de fidelização e suas implicações financeiras*. São Paulo: Nobel.

Bonduelle, G. M. (2000). Aplicação do planejamento de experimentos no controle da fabricação de chapas de fibras de madeira. *CERNE*, 6(2), 1-10.

Churchill, G. A., & Peter, J. P. (2005). *Marketing: criando valor para os clientes* (C. C. Bartalotti & C. K. Moreira, Trans.). São Paulo: Saraiva.

Coates, J., Mahaffie, J., & Hines, A. (1996). *2025: cenários of US and global society reshaped by science and technology*. New York: Oakhill Press.

Curi, D. P. (2007). *Orientação para o mercado: a relação entre orientação para a tecnologia e o marketing relacional*. Tese de Doutorado, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Engel, J. F., Blackwell, R. D., & Miniard, P. W. (2000). *Comportamento do consumidor* (8a ed.). Rio de Janeiro: LTC.

Ferreira, S., & Sganzerlla, S. (2000). *Conquistando o consumidor: o marketing de relacionamento como vantagem competitiva das empresas*. São Paulo: Gente.

Galdámez, E. V. C. (2002). *Aplicação das técnicas de planejamento e análise de experimentos na*

*melhoria da qualidade de um processo de fabricação de produtos plásticos*. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

George, M. L. (2004). *Lean seis sigma para serviços: como utilizar a velocidade Lean e qualidade seis sigma para melhorar serviços e transações*. Rio de Janeiro: Qualitymark.

George, M. L. (2003). *Lean six sigma for service: how to use lean speed & six sigma quality to improve services and transactions*. New York: McGraw-Hill.

George, M. L. (2002). *Lean six sigma: combining six sigma with lean speed*. New York: McGraw-Hill.

Giglio, E. (2002). *O comportamento do consumidor* (2a ed.). São Paulo: Thomson Learning.

Ginesi, E., Moretti, S. L. A., & Reinert, V. (2010). A emergência do prosumer na audiência doméstica de produtos audiovisuais: um estudo com telespectadores paulistanos (pp. 1-15). In *Resumos do Congresso de Ciências da Comunicação*, 33. São Paulo: Intercom.

Gil, A. C. (1996). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.

Gonçalves, C., Jamil, G., & Tavares, W. (2002). *Marketing de relacionamento – database marketing: uma estratégia para adaptação em mercados competitivos*. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil.

Gordon, I. (1998). *Marketing de relacionamento: estratégias, técnicas e tecnologias para conquistar clientes e mantê-los para sempre*. São Paulo: Futura.

Grönroos, C. (2003). *Marketing gerenciamento e serviços* (A. S. Marques, Trad.) (2a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.

Gummesson, E. (1996). Relationship marketing and imaginary organizations: a synthesis. *European Journal of Marketing*, 30(3), 31-34.

Kotler, P. (2009). *Marketing para o século XXI: como criar, conquistar e dominar mercados* (C. Szlak, Trad.). São Paulo: Ediouro.

Kotler, P. (2000). *Administração de marketing: a edição do novo milênio* (Bazan Tecnologia e Lingüística, Trad.). (10a ed.). São Paulo: Prentice Hall.

Lovelock, C. H., & Wirtz, J. (2004). *Services marketing: people, technology, strategy* (5<sup>th</sup> ed.). Upper Saddle River: Pearson-Prentice Hall.

McKenna, R. (1993). *Marketing de relacionamento: estratégias bem-sucedidas para a era do cliente*. São Paulo: Campus.

Magalhães, M. R. A., Moretti, S. L. S., Pizzinatto, N. K., & Oliveira, L. C. V. Marketing de relacionamento em serviços médicos privados [CD-ROM]. In *Anais do Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, 33. Rio de Janeiro: ANPAD.

Montgomery, D. C. (2004). *Introdução ao controle estatístico da qualidade*. Rio de Janeiro: LTC.

Moretti, S. L. A., Crnkovic, L. H., Magalhães, M. R. A., & Zucco, F. D. (2010). Empreendedorismo e micro/pequenas empresas: sinergias e convergências sob a ótica do relatório empreendedorismo no Brasil – 2009 [CD-ROM]. In *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 30. Rio de Janeiro: ABEPRO.

National Institute of Standards and Technology. (2003). *Engineering statistics handbook*. Gaithersburg: Author.

- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2003). *Estratégia seis sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49, 41-50.
- Pizzinatto, N. K. (2009). Prefácio. In N. K. Pizzinatto (Org.), *Marketing focado na cadeia de clientes* (pp. ??-??). São Paulo: Atlas.
- Plackett, R. L., & Burman, J. P. (1946). The design of optimum multifactorial experiments. *Biometrika*, 33(4), 305-325.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (n.d.). *Pesquisa geral no site*. Recuperado em 12 de janeiro, 2009, de <http://www.sebrae.com.br>.
- Sharma, D., Lucier, C., & Molloy, R. (2002). Um novo relacionamento: a simbiose. *HSM Management*, 35(6), 102-110.
- Souza, A. G. I. (2005). *Uma análise das abordagens epistemológicas e metodológicas da pesquisa contábil no programa do mestrado multiinstitucional em ciências contábeis*. Recife: UNB.
- Starkey, M., Aughton, J., & Brewin, R. (1997). Extending process thinking design of experiments in sales and marketing. *The TQM Magazine*, 9(6), 434-439.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68, 1-17.
- Vergara, S. C. (2000). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas.
- Wang, J. C., & Wu, C. F. J. (1995). A hidden projection property of plackett-burman and related designs. *Statistica Sinica*, 5, 235-250.

## **SOBRE OS AUTORES**

**ANDERSON CLEBER DE JESUS LEMES** graduação em GESTÃO EMPRESARIAL pela FATEC – CRUZEIRO

**CAUÊ REIS FONTÃO** Graduando em Engenharia Ambiental pela Escola de Engenharia de Lorena (EEL-USP) com período sanduíche na Carleton University – Ottawa

**ELOISA DE MOURA LOPES** Doutora em Administração de Empresas pelo PMDA - Programa de Mestrado e Doutorado em Administração da Universidade Nove de Julho. Sanduíche no SOCIUS - Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações integrado ao ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa, Portugal. Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté. Pós-Graduada em Administração de Empresas pela FAAP e Graduada em Ciências Contábeis pela Faculdade de Ciências Contábeis de Guaratinguetá. Professora titular na Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba, professora autora e mediadora da disciplina de Contabilidade do curso de Gestão Empresarial a distância do Centro Paula Souza. Professora convidada do Programa de Pós graduação da Unitau no curso de Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional. Linha de pesquisa: Gestão de inovação aberta; Acesso tecnológico, Empreendedorismo e Contabilidade Geral.

**FRANKLIN MARCELO DE MORAES CARLOS** Graduado em Licenciatura Plena em Pedagogia pela Faculdades Integradas de Cruzeiro e em Tecnologia em Gestão Empresarial pela Fatec Cruzeiro, este com formação complementada por intercâmbio acadêmico na Universidad Politécnica de Sinaloa, México.

**HENIO FONTÃO** Doutor em Administração de Empresas pelo Programa de Mestrado e Doutorado em Administração da Universidade Nove de Julho, com estágio doutoral no Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações (SOCIUS), integrado ao Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa em Portugal. Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté. Graduado em Administração de Empresas com habilitação em Marketing pelo Centro Universitário Salesiano de São Paulo. Possui experiência no setor industrial, atuando, principalmente, nas áreas de Logística e Qualidade no segmento automotivo. Desde 2001, atua como consultor de negócios empresariais. Atualmente, também desempenha a função de investigador associado no Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações de Lisboa/ Portugal. Professor titular na Fatec de Pindamonhangaba e na Fatec Professor Waldomiro May (Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza - CEETEPS).

**JOSÉ LUIS GOMES DA SILVA** Possui graduação em Física pela UMC (1975), Mestrado e Doutorado em Ciência pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1992/1996) Atualmente é Professor Assistente III na Universidade de Taubaté. Coordenador Adjunto do Programa de Pós Graduação da Universidade de Taubaté, Coordenador Adjunto do Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Gestão e Desenvolvimento Regional, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão de Projetos, logística, cadeia produtiva, gestão e cadeia de serviço.

**LEONEL CEZAR RODRIGUES** Possui PhD em Administração pela Vanderbilt University, TN (USA), com concentração em Gestão de Sistemas de Ciência e Tecnologia. Mestrado em Administração da Tecnologia pela Vanderbilt University, TN (USA). Especializações em Gestão da Tecnologia e Cooperação Técnica Internacional pela FEA/USP. Graduado em Direito. Pós-Doutorado em Administração pela Old Dominion University, VA (USA). Cofundador e Diretor do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de Blumenau (IPTB) e Pro-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Regional de Blumenau. Cofundador do BLUSOFT - Polo de Software e Alta Tecnologia de Blumenau e seu Diretor de 1994-97. Criador do Programa de Pós-Graduação em Administração Stricto Sensu da Universidade Regional de Blumenau e seu Coordenador de 1995-02. É co-autor de oito livros, vários capítulos e artigos científicos publicados em âmbito nacional e internacional. É professor titular e pesquisador do Programa de Doutorado em Administração da Universidade Nove de Julho - PPGA/UNINOVE e Coordenador do Programa de Doutorado Interinstitucional em Administração e de Relações Internacionais do PPGA/UNINOVE. Pesquisador e consultor em Administração da Tecnologia, com ênfase em Inteligência Competitiva, Empreendedorismo Corporativo e Inovação.

**SÉRGIO ROBERTO MONTORO** Possui graduação em Engenharia Química pela Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo (2002), mestrado em Engenharia de Materiais pela Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo (2005) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - campus de Guaratinguetá (2014). Atualmente é Professor de Ensino Superior 3-C e Coordenador do Curso de Tecnologia em Gestão de Negócios e Inovação na FATEC de Pindamonhangaba, professor responsável doutor no Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) e professor orientador de mestrado no programa de Mestrado Profissional em Materiais (MEMAT) do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA). Tem experiência na área de Engenharia Química e Engenharia de Materiais, com ênfase em Polímeros e Compósitos, atuando principalmente nos seguintes temas: Polihidroxicanoatos (PHAs); modificação química de polímeros; processamento e caracterização de polímeros e compósitos reforçados com fibras de carbono, fibras naturais e cargas minerais, caracterização de materiais e Planejamento de Experimentos (DOE). Também orienta projetos de Iniciação Científica e de Trabalhos de Conclusão de Cursos em Materiais Metálicos, envolvendo tratamentos térmicos, caracterizações mecânicas e metalográficas...

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-91-8



9 788585 107918