

**Raphael Braga da Silva**

**Ensaaios sobre a Relação entre o Investimento em Inovação  
e o Desempenho das Empresas e Risco no Brasil**

**Tese de Doutorado**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Luiz Felipe Jacques da Motta

Co-orientador: Prof. Marcelo Cabus Klotzle

Rio de Janeiro  
Março de 2015



**Raphael Braga da Silva**

**Ensaaios sobre a Relação entre o Investimento em Inovação  
e o Desempenho das Empresas e Risco no Brasil**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Prof. Luiz Felipe Jacques da Motta**

Orientador

Departamento de Administração - PUC-Rio

**Prof. Marcelo Cabus Klotzle**

Co-orientador

Departamento de Administração - PUC-Rio

**Prof. Antonio Carlos Figueiredo**

Departamento de Administração - PUC-Rio

**Prof. Luiz Eduardo Brandão**

Departamento de Administração - PUC-Rio

**Prof. Roberto Marcos da Silva Montezano**

IBMEC

**Prof. Carlos de Lamare Bastian**

IBMEC

**Profa. Mônica Herz**

Vice-Decana de Pós-Graduação do CCS

Rio de Janeiro, 12 de março de 2015.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Raphael Braga da Silva**

Obteve o título de Mestre em Administração de Empresas com ênfase em Finanças pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 2008. Graduou-se em Administração de Empresas na Universidade Federal Fluminense (UFF) em 2006. Atua desde 2008 na Área de Investimentos em *Venture Capital* e *Private Equity* da FINEP, trabalhou na consultoria de investimentos para fundos de pensão da Towers Watson entre 2006 e 2008 e por três anos no departamento financeiro da GlaxoSmithKline (2004-2006). Professor de finanças na UFRRJ entre 2009 e 2010, atualmente leciona disciplinas da área financeira na PUC-Rio.

#### Ficha Catalográfica

Silva, Raphael Braga da

Ensaio sobre a Relação entre o Investimento em Inovação e o Desempenho das Empresas e Risco no Brasil / Raphael Braga da Silva; orientador: Luiz Felipe Jacques da Motta, co-orientador: Marcelo Cabus Klotze. – 2015.

98 f.; 30 cm

Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). 3. Inovação. 4. Desempenho. 5. Retorno. 6. Habilidade. 7. Risco. I. Motta, Luiz Felipe Jacques. II. Klotze, Marcelo Cabus. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. IV. Título.

CDD:658

À minha avó, Marlene Braga, que nos  
deixou este ano e não pode acompanhar em  
vida a concretização desta conquista.

## Agradecimentos

Aos meus pais, Angela Maria Braga da Silva e Jorge Alves da Silva, que à despeito de todas as dificuldades, sempre priorizaram a educação dos seus filhos. Obrigado pelo amor e dedicação para que todos os meus objetivos fossem alcançados.

À minha irmã, Tássia Braga da Silva, minha grande amiga, pelo incentivo e torcida, por representar alguém com quem sempre poderei contar.

À minha esposa, Rafaela Lopes Conceição, por tudo que representa em minha vida, pelo amor, companheirismo e compreensão em todos os momentos. A consecução de um objetivo desta dimensão não seria possível sem o seu o apoio incondicional.

Ao meu orientador e amigo, Prof. Luiz Felipe Jacques da Motta, pela grande contribuição não somente na elaboração deste trabalho, mas ao meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Ao meu co-orientador, Prof. Marcelo Cabus Klotzle, e ao Prof. Antonio Carlos Figueiredo, pelas contribuições e discussões que enriqueceram enormemente esta tese.

Aos meus amigos e colegas de turma, cujos nomes não caberiam nesta página.

Aos professores membros da banca, pelas valiosas sugestões e críticas.

## Resumo

Silva, Raphael Braga; Motta, Luiz Felipe Jacques; Klotzle, Marcelo Cabus. **Ensaio sobre a Relação entre o Investimento em Inovação e o Desempenho das Empresas e Risco no Brasil**. Rio de Janeiro, 2015. 98p. Tese de Doutorado - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O objetivo desta tese é avaliar, por meio de três ensaios, a habilidade do mercado incorporar o benefício intangível do investimento em P&D e, caso tal benefício não seja refletido no preço dos ativos de forma adequada, como sugerem os estudos em mercados desenvolvidos, buscar-se-á avaliar se a potencial subprecificação do investimento em P&D deve-se a dificuldade de precificação (*mispricing*) ou a um ajuste ao risco da atividade inovativa.

Dessa forma, o primeiro ensaio, avalia se empresas que mais investem em (P&D) apresentam melhor desempenho futuro e se o mercado de capitais precifica este investimento intangível. Os resultados das regressões *cross-sectional* anuais indicam uma forte associação entre intensidade P&D e desempenho futuro, mesmo após controlar por outras variáveis que afetam a *performance* futura. Todavia, após controlar por características das firmas e fatores de risco, a intensidade inovativa não se mostrou relevante na previsão de retornos futuros. De uma forma geral, os resultados encontrados sugerem que a intensidade de investimento em P&D não é uma informação relevante na precificação de ativos no Brasil.

Todavia, o primeiro ensaio não considera a eficiência da firma na alocação dos recursos destinados à inovação. Seguindo a metodologia proposta por Cohen, Dietther e Malloy (2013), no segundo ensaio estimou-se a Habilidade para Inovar das empresas no Brasil a fim de refletir a capacidade individual das firmas em converter seus investimentos em P&D em vendas. Adicionalmente a esta métrica de habilidade, propõem-se uma medida que incorpora os benefícios das inovações em custos, não abarcadas pela Habilidade em Vendas. A formação de portfólios *long-short* e a avaliação dos modelos de 3 e 4 fatores sugerem que a Habilidade em Vendas está associada a maiores retornos futuros do que a Habilidade em Custos, produzindo retorno anormal significativo de 27,12% a.a, contra 18,3%

deste último. Ressalta-se, porém, que tais resultados não foram confirmados pelas regressões *cross-sectional* mensais.

Por fim, o terceiro ensaio examina as fontes da potencial subprecificação do investimento em P&D. Os resultados indicam que uma estratégia de investimento *long-short* baseada na intensidade de P&D ajustada à indústria proporciona retorno anormal significativo da ordem de 5,28% ano, mesmo após controlar por outros fatores de risco. A análise dos fatores de risco indica ainda que não se pode atribuir a presença de retornos anormais ao risco sistemático, indicando que a subavaliação no período deve-se a um problema de má precificação. De fato, resultados obtidos por meio de regressões *cross-sectional* revelam que firmas com maior intensidade de P&D ajustada à indústria são menos arriscadas do que aquelas com baixa intensidade. Além disso, os resultados da pesquisa revelam que empresas com alta intensidade de P&D ajustada à indústria que fornecem mais informação ao mercado sobre os seus projetos de inovação, conseguem mitigar aproximadamente 40% de sua potencial subavaliação.

## **Palavras-chave**

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); Inovação, Desempenho; Retorno; Habilidade; Risco

## Abstract

Silva, Raphael Braga; Motta, Luiz Felipe Jacques (Advisor); Klotzle, Marcelo Cabus (Co-Advisor). **Essays on the Relationship between Investment in Innovation and Performance and Risk in Brazil**. Rio de Janeiro, 2015. 98p. Doctoral Thesis – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This thesis examines, through three essays, the market's ability to incorporate the intangible benefit of R&D investment and, in the case of such benefit not reflecting in the asset price properly, as appears to be the case of prior studies in developed markets, we seek to evaluate the potential underpricing of R&D investment is due to *mispricing* or a risk adjustment of innovative activity.

Thus, the first essay evaluates whether firms that invest in research and development (R&D) have better future *performance* and if the stock market fully values such intangible investment. The results of annual *cross-sectional* regressions indicate a strong association between the intensity of R&D and future *performance*, even after controlling for other variables that affect future *performance*. However, after controlling for firm characteristics and risk factors, the innovative intensity was not significant in predicting future returns. In general, the results suggest that the R&D intensity is not useful for firm valuation in Brazil.

However, the first essay did not take into account the efficiency of a firm choosing their R&D investments. Following the methodology proposed by Cohen, Diether and Malloy (2013), we estimate the firm's Ability to Innovate in Brazil to reflect the individual ability of firms to convert their R&D investments into sales. In addition to this ability metric, we propose a measure that incorporates the benefits of innovations in costs, not embedded by Ability in Sales. A *long-short* portfolio strategy and the evaluation of 3 and 4 factors models suggest that the Ability in Sales is associated with higher future returns than Ability in Costs, earning significant abnormal returns of 27.12% annually, compared to 18.3% for Ability in Costs. It should be noted, however, that these results were not confirmed by monthly *cross-sectional* regressions.

Finally, the third essay examines the sources of the potential R&D undervaluation. Our results indicate that a *long-short* strategy based on industry-

adjusted R&D intensity provides significant abnormal return of 5.28% per year, even after controlling for other risk factors. The analysis of risk factors also indicates that one cannot attribute the presence of abnormal returns to systematic risk, indicating that the underpricing in the period is due to *mispricing*. In fact, results obtained from *cross-sectional* regressions show that firms with greater industry-adjusted R&D intensity are less risky than those with low intensity. In addition, using analyst coverage as a *proxy* for investor attention, we show that companies with high industry-adjusted R&D intensity providing more information to the market about their innovation projects can mitigate approximately 40% of its potential undervaluation.

## **Keywords**

Research and Development (R&D); Innovation; Performance; Returns; Ability; Risk

# Sumário

1	Introdução	14
2	Intensidade inovativa e seu impacto sobre o desempenho das firmas no Brasil	17
2.1.	Introdução	17
2.2.	Revisão da literatura	19
2.3.	Metodologia - Gastos com P&D, composição da amostra e sumário estatístico	22
2.3.1.	Informação sobre gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Brasil	22
2.3.2.	Composição da amostra e sumário estatístico	23
2.4.	Análise dos resultados	29
2.4.1.	Relação entre intensidade inovativa e desempenho operacional.	29
2.4.2.	Intensidade inovativa e retornos esperados	32
2.5.	Conclusões	42
3	Análise da Habilidade para Inovar no Brasil	44
3.1.	Introdução	44
3.2.	Revisão da Literatura	47
3.3.	Metodologia - Composição da Amostra e Sumário Estatístico	50
3.4.	Análise dos resultados	54
3.4.1.	Retornos anormais para portfólios <i>buy and hold</i>	54
3.4.2.	Retornos ajustados ao fatores de risco dos modelos Fama e French (1993) e Carhart (1997)	59
3.4.3.	Regressões <i>Cross-sectional</i> de Fama e MacBeth	63
3.5.	Conclusões	65
4	Investimento em P&D e Risco no Brasil	68
4.1.	Introdução	68
4.2.	Revisão da Literatura	71
4.2.1.	Desempenho das ações intensivas em P&D e Risco	71
4.2.2.	Precificação do investimento em P&D e cobertura dos analistas	72
4.3.	Metodologia - Composição da Amostra e Sumário Estatístico	74
4.4.	Análise dos resultados	77
4.4.1.	Retornos anormais e intensidade de P&D ajustada à indústria (IPDA)	77
4.4.2.	Intensidade de P&D ajustada à indústria e risco do negócio	81
4.4.3.	Intensidade de P&D ajustada à indústria e atenção dos investidores	84

4.5. Conclusões	88
5 Conclusão	90
6 Referências Bibliográficas	94

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Quantidade de ações da amostra por período	24
Tabela 2: Sumário Estatístico	26
Tabela 3: Intensidade Inovativa e desempenho operacional futuro	31
Tabela 4: Retornos das carteiras classificadas com base em P&D/Valor de mercado (Jul/2005 – Jun/2013)	33
Tabela 5: Retornos das carteiras classificadas com base em P&D/Valor de mercado (Jul/2006 – Jun/2013)	35
Tabela 6: Regressões <i>cross-sectional</i> dos retornos mensais contra a intensidade de investimento em P&D e outras variáveis	38
Tabela 7: Retorno ajustado ao risco das carteiras classificadas por P&D/Valor de Mercado	39
Tabela 8: Retorno ajustado ao risco das carteiras classificadas por P&D/Vendas	41
Tabela 9: Sumário estatístico	52
Tabela 10: Retornos mensais para carteiras baseadas em intensidade de P&D e Habilidade	55
Tabela 11: Retornos mensais para portfólios com dupla ordenação baseados em Habilidade e Intensidade de P&D	57
Tabela 12: Retornos ajustados ao risco para portfólios com dupla ordenação em Habilidade e P&D	61
Tabela 13: Retornos ajustados ao risco para portfólios com dupla ordenação em Habilidade e P&D	64
Tabela 14: Quantidade de empresas da amostra por período	75
Tabela 15: Sumário estatístico	76
Tabela 16: Retornos mensais para carteiras baseadas em intensidade de P&D ajustada à indústria	78
Tabela 17: Volatilidade dos retornos e intensidade de P&D ajustada à indústria	83
Tabela 18: Quantidade de Analistas e Intensidade de P&D ajustada à indústria	86

## Lista de Abreviaturas

AMEX - *American Stock Exchange*

AT - Ativo Total

BM&FBOVESPA - Bolsa de Valores de São Paulo

BTM - *Book to Market Equity*

Capex - *Capital Expenditure*

CPC - Comitê de Pronunciamento Contábil

CVM - Comissão de Valores Mobiliários

EBIT - *Earnings before interest and taxes*

EBITDA - *Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*

FF - *Fama e French*

HML - *High minus Low book-to-market ratio*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFRS - *International Financial Reporting Standards*

IPDA - Intensidade de P&D ajustada à indústria

IPO - *Initial Public Offering*

LAJIR - Lucro antes dos juros, imposto de renda e contribuição social sobre o lucro líquido

LPA - Lucro por ação

MB - Margem Bruta

MO - Margem Operacional

MOM - Momento

Nasdaq - *National Association of Securities Dealers Automated Quotations*

NYSE - *New York Stock Exchange*

P - preço por ação

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica

PL - Patrimônio Líquido

RET - Retornos

RL - Receita Líquida

ROA - Retorno sobre o Ativo

SMB - *Small minus Big market capitalization*

UMD - *up minus down past return*

VM - Valor de Mercado do Patrimônio Líquido