

ANÁLISE DOS IMPACTOS DE INVESTIMENTOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) E EM DESPESAS DE CAPITAL (CAPEX) NO DESEMPENHO DE EMPRESAS

Nadja Liz Costa de Oliveira¹

Mariana Simião Brasil de Oliveira²

RESUMO

Com o atual cenário econômico, as empresas procuram sempre inovar, uma vez que os investimentos em inovação impactam positivamente no desempenho e competitividade destas empresas frente ao mercado. Uma das formas mais utilizadas é por meio dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Os investimentos em despesas de capital (Capex) também reforçam a estratégia empresarial, caracterizando-se como um investimento complementar para a trajetória da empresa. Diante disso, o objetivo desse trabalho é fazer uma análise do banco de dados do *The 2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, utilizando dois modelos de regressão linear múltipla com uma amostra de 2360 firmas, a fim de verificar a importância dos dois tipos de investimentos no crescimento das vendas e no aumento do lucro das empresas. Os resultados apontam que 71,60% das vendas e 54,28% do lucro têm relação com os investimentos em P&D e Capex contribuindo para uma relação muito forte com o sucesso das empresas.

Palavras-chave: Investimentos, Inovação, Competitividade, P&D, Capex.

ABSTRACT

With the current economic scenario, companies always seek to innovate, since investments in innovation positively impact the performance and competitiveness of these

¹ Aluna do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia – UFERSA/ANGICOS – email: nadjalizco@mail.com

² Professora Substituta do Magistério Superior – UFERSA/ANGICOS – email: mariana.oliveira@ufersa.edu.br

companies vis-à-vis the market. One of the most used forms is through investments in Research and Development (R & D). Investments in capital expenditures (Capex) also reinforce corporate strategy, characterizing itself as a complementary investment for the company's trajectory. Therefore, the objective of this work is to analyze the database of The 2017 EU Industrial R & D Investment Scoreboard using two multiple linear regression models with a sample of 2360 firms, in order to verify the importance of the two types of investments in the sales growth and increased corporate profits. The results indicate that 71.60% of sales and 54.28% of profits are related to investments in R & D and Capex, collaborating to a very strong relationship with the success of companies.

Keywords: Investments, Innovation, Competitiveness, R&D, Capex.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as mudanças econômicas estão afetando diretamente o modo de produção industrial. Uma das formas encontradas e utilizadas pelas grandes empresas para atender as necessidades dos consumidores consiste nos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de tecnologias que possam agregar valor aos produtos produzidos.

Com o desenvolvimento e a incorporação da tecnologia em setores de produção, têm se observado impactos positivos em banco de dados de investimentos e ganhos das empresas. Com isso, a cada ano, as empresas estão investindo cada vez mais em tecnologias avançadas a fim de contribuir para a expansão de seus empreendimentos, tornando-se organizações destacadas em termos de desempenho (KRUGLIANSKAS E PEREIRA, 2005).

As estratégias utilizadas, muitas vezes, se baseiam nas limitações encontradas nas organizações, cujo principal propósito é o de retorno rápido, já que o tempo útil de cada produto é reduzido (OLIVEIRA *et al.*, 2018). A inovação deve sempre existir de modo que possa ser um identificador diferenciado na competição das empresas. A tecnologia se tornou um forte aliado no cenário atual, promovendo a possibilidade de conquista de futuros mercados na forma de inovação de um produto ou serviço oferecido (DORNELAS, 2005 *apud* OLIVEIRA, 2016).

Observa-se que a inovação não é somente a abertura de novos mercados, mas também novas formas de criar relações, de mostrar oportunidades e de saber aproveitá-

las. Um exemplo dessa constante mudança global é o setor têxtil, que é obrigado a lançar um novo vestuário a cada quinze dias para acompanhar a tendência mundial. Isso ocorre devido à grande capacidade das empresas de desenvolverem constantemente novos produtos o que torna a competição ainda maior (TIDD E BESSANT, 2015).

Além disso, o público está se tornando cada vez mais exigente, independente das suas condições socioeconômicas, e com isso as empresas tendem a gerar diferentes oportunidades na criação de novos produtos especificamente para cada tipo de consumidor. Devido à prestação de serviços mais rápida, de melhor qualidade e mais barata, essa exigência contribuiu para um melhoramento nos serviços oferecidos, aumentando assim a vantagem na competitividade local (OECD, 2006).

Mas, a inovação utilizada de forma impulsiva pode gerar um efeito oposto ao esperado. As organizações que tentaram inovar de forma rápida encontraram dificuldades. Isso ocorre devido à falta de conhecimento sobre diversos fatores que influenciam a trajetória de desenvolvimento do produto. Para uma estratégia bem sucedida, o conhecimento adquirido deve ser acumulativo e compartilhado, para que seja futuramente utilizado em outros produtos/serviços (TIDD E BESSANT, 2015).

O fundador da *Apple*, Steve Jobs, acreditava que a inovação seria um fator de diferenciação entre um líder e um seguidor. Esse fato se destacou na forma de como a *apple* tornou-se pioneira na produção do primeiro *smartphone*, o que transformou o mercado de telefonia móvel (GNIPPER, 2018). De acordo com Tidd e Bessant (2015), a utilização de ferramentas criativas na elaboração de técnicas tem como finalidade prever futuros alternativos com o intuito de ajudar na criação de estratégias, possibilitando, assim, o estímulo criativo para novas inovações.

As evidências encontradas dão suporte às recentes pesquisas, de forma que tais investimentos são necessários para uma construção de trajetórias de sucesso. Quanto à justificativa da pesquisa, esta se justifica por conta da atualidade do tema e de sua grande importância para ganhos de escala em desempenho e para o aumento da competitividade das empresas.

Dessa forma, o objetivo desse estudo é analisar os impactos dos investimentos em P&D e em Capex no desempenho econômico e financeiro de empresas, utilizando a base de dados do *The 2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Este relatório é publicado anualmente, e fornece o *ranking* das empresas com o maior volume de gastos em P&D.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Inovação

Pode-se dizer que inovação é a introdução de um produto/serviço novo ou melhorado no mercado (OLIVEIRA *et al.*, 2018). A forma como as empresas inovam está inteiramente interligada à implantação de novos métodos, de modo que essas mudanças ocorram em toda a organização, independentemente do tipo de setor. A OECD (2006) verifica que existem quatro tipos de inovações aptas para as mudanças necessárias dentro de uma empresa: inovações de produto, de processo, de marketing e organizacionais.

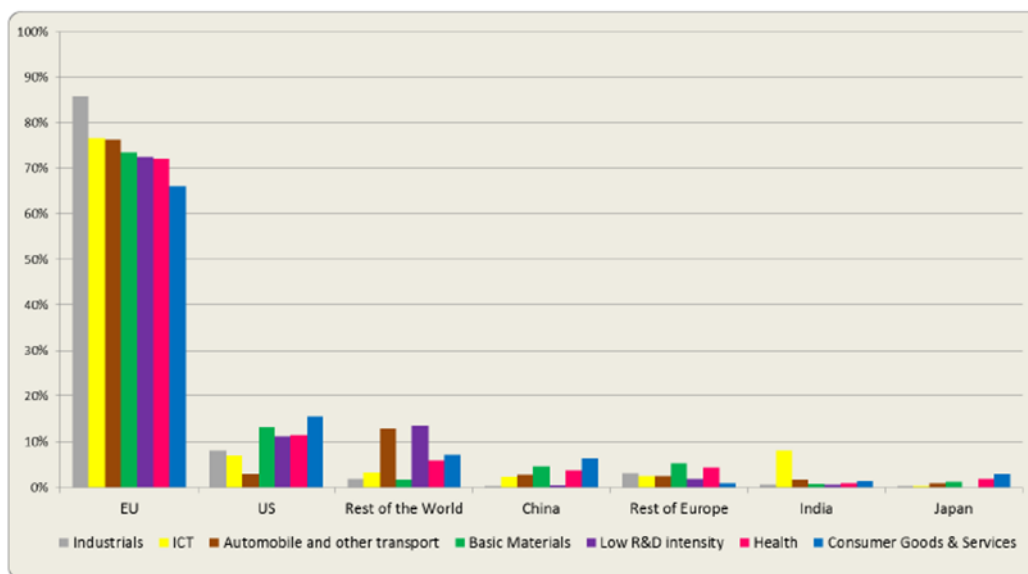
A inovação de um produto ocorre pela criação ou pelo melhoramento significativo de um bem ou serviço. Já a inovação de processo se dá pela escolha de uma alternativa na elaboração de um método de produção que vise a atualização do método de produção ou sua distribuição. A inovação de marketing tem como proposta a implementação de um novo método que gere mudanças significativas com relação ao produto. E a inovação organizacional propõe uma nova maneira de organização de forma que as atividades na empresa, seja um novo arranjo físico ou em suas relações externas, sejam renovadas (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A influência na escolha da inovação envolve o tipo de objetivo que a empresa quer obter, o que inclui produtos manufaturados, mercados beneficiados, eficiência desejada, qualidade apresentada, capacidade de aprendizado e a implementação de mudanças (OECD, 2006). O grande diferencial da inovação está na capacidade de cada empresa em adquirir tecnologias capazes de melhorar seus produtos/serviços em relação aos seus concorrentes (GUEDES *et al.*, 2010).

Os impactos produzidos pela inovação produzem efeitos sobre as vendas, podendo beneficiar no grau de importância no mercado. São esses impactos que constroem um cenário competitivo. Os resultados obtidos são medidos por meio da quantidade de produtos novos vendidos. Após a globalização, muitas das oportunidades surgiram em decorrência da interação de mercados internacionais, o que possibilitou a abertura da comunicação entre empresas e suas tecnologias, aumentando, assim, a oportunidade de negociação mundialmente. Mas, muitas vezes, os obstáculos encontrados são gerados através de burocracias governamentais, problemas de financiamento, o que acaba gerando dificuldade na experiência em tecnologia avançadas (OECD, 2006).

Segundo a OECD (2006), para que uma empresa seja reconhecida como inovadora, a mesma precisa ter pelo menos uma tecnologia inovadora implementada. No contexto mundial, a inovação tornou-se um fator essencial para a sobrevivência de muitos países e muitos investem em meios que agreguem a tecnologia em vários âmbitos (VICENTE E LOPES, 2015). Como consequência, muitos governos investem em tecnologias avançadas para ditarem o ritmo da evolução do país, como mostra a Figura 1, divulgado pela Comissão Europeia.

Figura 1: Distribuição do investimento em P&D por região do mundo e grupo setorial (2017)



Fonte: Comissão Europeia (2019)

Observa-se que os maiores investidores em P&D no ano de 2017 situam-se na União Europeia, obtendo no setor Industrial 85% dos investimentos em P&D, seguidos por ICT (Informação e Comunicação de Tecnológica) e setor Automobilístico, com 75% e 74% dos investimentos, respectivamente. O setor de Bens de Consumo e Serviços é o setor que possui mais investimentos em P&D nos Estados Unidos, seguidos pelos setores de Materiais e pelo de Saúde.

2.2 Investimentos em P&D e em Capex

A pesquisa e desenvolvimento (P&D) pode ser definida como uma investigação de fatos, de maneira que ocorra uma aquisição de novos conhecimentos de forma científica ou técnica. Provocando assim, uma aplicação do conhecimento adquirido, a fim

de implantar em um produto, projeto ou produção de algo na forma de desenvolvimento. (OLIVEIRA, 2014).

Os investimentos em P&D são considerados seletivos pela forma de como as empresas obtêm uma maior eficiência com a finalidade de se deslocar a nível tecnológico (COAD, 2011 *apud* ROCHA *et al*, 2016). No ano de 2017, foram investidos US\$ 701,6 bilhões em pesquisa e desenvolvimento, de acordo com o levantamento do *Strategy & Part of the PWC Network* (2018), um aumento de 3,2% em relação ao ano anterior. Isso ocorre devido à necessidade das empresas de se destacarem no processo de inovação. Para transformar a experiência do cliente prazerosa, com relação a empresa.

A grande intensificação de investimentos em tecnologias é induzida por três fatores: a competição mundial, consumidores mais exigentes e a diversidade de transformação tecnológica (CLARK E FUJIMOTO, 1991 *apud* FLEURY, 2012). Observou-se que a inovação e o investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) estão interligadas, e quando combinadas possuem argumentos calorosos sobre a combinação dos dois tipos de pesquisas (OECD, 2006).

Diante do acúmulo de informações geradas mediante aos gastos em P&D, percebeu-se uma grande vantagem competitiva em relação aos concorrentes, gerando assim um crescimento econômico. Como benefício, as empresas obtiveram melhores desempenhos em seus produtos e processos (AHN E YOON, 2017 *apud* OLIVEIRA, 2018).

Atualmente, o P&D está em sua terceira geração. A primeira geração foi caracterizada pela forma de investir reduzida apenas na forma de laboratórios e pesquisas com grande criatividade. Em sua segunda geração, ocorreu uma integração na metodologia de gerenciamento de projetos. E, por fim, na terceira geração, ocorre uma maior preocupação na forma competitiva da estratégia empresarial (FLEURY E FLEURY, 2012).

A Tabela 1 apresenta o *ranking* das empresas que mais investiram em P&D no ano de 2017, de acordo com o banco de dados do *The 2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard* fornecido pela Comissão Europeia.

Tabela 1 – As dez companhias que mais investiram em P&D em 2017

Ranking	Companhia	País	Indústria	P&D 2017 (€ milhões)
1	Volkswagen	Alemanha	Automóveis e peças	13672,0

2	Alphabet	EUA	Software e Serviços de Computação	12864,1
3	Microsoft	EUA	Software e Serviços de Computação	12367,9
4	Samsung Electronics	Coreia do Sul	Equipamentos eletrônicos e elétricos	12154,6
5	Intel	EUA	Hardware e equipamentos de tecnologia	12086,1
6	Huawei	China	Hardware e equipamentos de tecnologia	10362,7
7	Apple	EUA	Hardware e equipamentos de tecnologia	9529,5
8	Roche	Suíça	Farmacêutica e Biotecnologia	9241,6
9	Johnson & Johnson	EUA	Farmacêutica e Biotecnologia	8628,2
10	Novartis	Suíça	Farmacêutica e Biotecnologia	8539,0

Fonte: Comissão Europeia (2019)

Nessa lista, é possível verificar que essas 10 empresas representam apenas um total de cinco diferentes localidades do mundo que são conhecidas por estarem na vanguarda no que se refere à pesquisa e desenvolvimento. No Anexo A contém a íntegra a lista das 50 empresas que mais investiram em P&D, no ano de 2017. Observa-se que, dentre as 50 firmas listadas, a Volkswagen foi a empresa que apresentou o maior volume de investimentos, com 13.672 milhões de euros investidos. Isso ocorre devido o empenho da firma de sempre tentar inovar e melhorar seus produtos mediante ao investimento em Pesquisas.

Outro tipo de investimento de grande importância para as organizações são as despesas de capital (Capex), que são os gastos de capital de uma empresa para adquirir equipamentos, imóveis, edifícios industriais e despesas que contribuam para a melhoria de um determinado setor (OLIVEIRA, 2018). A utilização do Capex se dá pela comprovação de sua eficiência com relação à vantagem expressa no investimento nas operações da empresa (CAMARGO, 2016).

A relação do impacto causado por ambas é expressa na diferença dos investimentos. A atribuição dessa diferença representa o tempo em que se deseja o retorno do capital. Os investimentos em P&D tendem a apresentar resultados a médio e longo prazo, diferentemente do Capex, que expressa a expansão do capital tangível nas empresas a curto prazo (HALL, LOTTI E MAIRESSE, 2012 *apud* OLIVEIRA, 2014).

2.3 Regressão Linear Múltipla

A regressão linear múltipla é um conjunto de técnicas estatísticas que serve para avaliar a relação entre uma variável dependente com diversas variáveis explanatórias. Essa ferramenta é utilizada para analisar o comportamento de uma variável dependente em comparação com a variabilidade de outras variáveis (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Para isso, é utilizado o auxílio de vários programas existentes para a realização dos cálculos como, por exemplo: Minitab, Excel, Statdisk, dentre outros.

Constata-se que a maioria dos problemas com duas variáveis não pode ser resolvida de forma simples e confiável. Com isso, a melhor alternativa encontrada para esses casos seria relacionar uma variável dependente (resposta) com mais de uma variável independente (explanatória).

A utilização do coeficiente de determinação múltipla (R^2) ocorre quando deseja-se incluir todas as variáveis disponíveis (TRIOLA, 2013). Diferentemente do coeficiente de determinação ajustado (R^2 ajustado) que evita a inclusão de variáveis que não sejam úteis. Desta forma, o coeficiente de determinação ajustado pode ser calculado por meio da seguinte fórmula:

$$R^2 \text{ ajustado} = 1 - \frac{(n-1)}{[n-(k+1)]} (1 - R^2) \quad (1)$$

Onde:

n = Tamanho da amostra

k = Número de variáveis independentes (x)

R^2 = Coeficiente de determinação múltipla

Por meio da regressão linear múltipla obtém-se a equação que descreve a relação matemática entre a variável resposta e as variáveis independentes que compõem o sistema. Com essa equação, pode-se entender os principais padrões de associação e correlação entre as variáveis, e assim aplicar de forma a conseguir prever valores para a variável dependente a partir dos valores das variáveis independentes (PINDYCK E RUBINFELD, 2005).

A equação da regressão linear é descrita por:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_k x_{ik} + e_i \quad (2)$$

Nessa equação, y_i é a variável dependente; $x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{ik}$ são as variáveis independentes; β_1 é a constante, ou o ponto onde a reta intercepta o eixo ortogonal;

$\beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$ são os parâmetros, coeficientes padronizados da regressão; e_i é o erro, significa a diferença entre os valores obtidos e esperados. Ainda, o coeficiente β_k mede o efeito da variação do valor de x_{ik} sobre o resultado predito de y_i . Por fim, quando as variáveis independentes forem zero, y_i será igual a β_1 (PINDYCK E RUBINFELD, 2005).

3 MÉTODO DE PESQUISA

3.1 Amostra de dados

Os dados utilizados neste trabalho consistem em 2360 empresas, conforme as informações disponíveis no *The 2017 EU Industrial R&D Investment Score Board*. Esses dados são tabulados pela Comissão Europeia e fornecem informações técnicas e financeiras das principais corporações no mundo. A utilização dessas 2360 empresas, ocorre devido a algumas companhias não fornecerem alguns dados essenciais para a aplicação dos modelos de regressão.

3.2 Aplicação dos Modelos de Regressão Linear Múltipla (RLM)

Nos modelos de regressão linear múltipla, as variáveis Vendas e Lucros serão as variáveis dependentes (ou variáveis respostas), e as variáveis P&D e Capex serão as variáveis independentes (ou variáveis explanatórias). Com o objetivo de verificar a existência de uma relação entre as variáveis, desenvolveram-se dois modelos matemáticos, um para a variável Vendas e outro para a variável Lucro.

O primeiro modelo de regressão linear múltipla objetiva verificar o impacto dos investimentos em P&D e em Capex nas vendas das firmas. Esse modelo é expresso pela Equação 3:

$$Vendas = \beta_1(x_1) + \beta_2(x_2) + \alpha \quad (3)$$

Nesse modelo, a variável dependente utilizada é Vendas e possui como variáveis independentes P&D e Capex, respectivamente, x_1 e x_2 .

O segundo modelo de regressão linear múltipla objetiva verificar o impacto dos investimentos em P&D e em Capex nos lucros das firmas. Esse modelo é expresso pela Equação 4:

$$Lucro = \beta_1(x_1) + \beta_2(x_2) + \alpha \quad (4)$$

A variável dependente utilizada nesse modelo é o Lucro possuindo como variáveis independentes P&D e Capex, respectivamente, x_1 e x_2 .

Na Equação 3 e na Equação 4, β_1 e β_2 representam os coeficientes angulares dos investimentos em P&D e Capex, respectivamente, considerando que a variável dependente no primeiro caso é Vendas e no segundo caso é o Lucro. O coeficiente linear é representado pela letra α . Para estimar os parâmetros apresentados, utilizou-se o *software* computacional Excel, na ferramenta Regressão.

Esse modelo é utilizado como uma função aproximadora, de modo que a regressão linear torne uma aproximação adequada. Assim, o coeficiente de determinação R^2 explica a quantidade de variabilidade nos dados na forma da regressão obtida, a fim de verificar o qual é o impacto dos investimentos em P&D e em Capex nas vendas e nos lucros das empresas.

3.3 Testes de Hipóteses

Para verificar se há ou não influência dos investimentos em P&D e em Capex nas vendas e nos lucros das firmas, utilizou-se a ferramenta Teste de Hipóteses para três testes estatísticos: Stat t, Valor-P e Intervalo de Confiança.

Para estes testes, foram desenvolvidas as hipóteses para os dois modelos em análise.

- H_0 = existe relação significativa entre os investimentos em P&D e em Capex nas vendas das firmas;
- H_1 = não existe relação significativa entre os investimentos em P&D e em Capex e as vendas das firmas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise do primeiro modelo de Regressão Múltipla analisando as Vendas

Os resultados obtidos com o modelo de regressão linear múltipla estão representados na Tabela 2 e na Tabela 3, explanando as variáveis de Vendas em relação a P&D e Capex, com o objetivo de monitorar o impacto causado pelos investimentos em P&D e Capex no crescimento das vendas das firmas.

Tabela 2: Coeficientes do Primeiro Modelo de Regressão Múltipla

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,8463

R-Quadrado	0,7163
R-quadrado ajustado	0,7160
Erro padrão	10514,0930
Observações	2360

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 3: Análise de Variância do Primeiro Modelo de Regressão Linear Múltipla

ANOVA						
	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores
Interseção	2112,4059	228,4569	9,2464	5,0383E-20	1664,4083	2560,4034
P&D	5,1934	0,2519	20,6166	5,8244E-87	4,6994	5,6874
Capex	7,4746	0,1367	54,6720	0	7,2065	7,7427

Fonte: Autoria Própria (2019)

A partir da análise dos resultados apresentados, é possível verificar que:

- O grau de correlação (R-múltiplo) entre os investimentos e as vendas é de 84,63%
- De acordo com o coeficiente de determinação ajustado (R-quadrado ajustado) verifica-se que 71,60% das vendas são explicadas por investimentos em P&D e Capex, simultaneamente.
- O coeficiente linear que é representado pela interseção é de 2112,40.

Observa-se que o coeficiente angular para P&D é 5,19 e para Capex é 7,47. Isso significa que a cada milhão de euros investido em P&D, as vendas aumentam cerca de 5,19 milhões de euros. E para cada milhão de euros investido em Capex, as vendas aumentam em 7,47 milhões de euros. Substituindo as variáveis encontradas na Equação 3, tem-se:

$$Vendas = \beta_1(5,19) + \beta_2(7,47) + 2112,40$$

Para uma maior significância nas respostas acima e a fim de responder se há ou não correlação entre os investimentos em P&D e Capex com as vendas, foram utilizados três tipos de testes, de acordo com os dados da Tabela 3, para se obter uma melhor precisão:

- Teste 1: Intervalo de confiança

Considerando um intervalo de 95% de confiança para a variável P&D, observa-se que o coeficiente angular obtido é de 5,19 e está entre o intervalo de 4,69 e 5,68. Da

mesma forma, para a variável Capex, considerando um intervalo de 95%, observa-se que o coeficiente encontrado de 7,47 está entre o intervalo de 7,20 e 7,74. Com base nos valores encontrados, verifica-se que o valor zero não está contido nesses intervalos, com isso, aceita-se a hipótese nula (H_0) e rejeita-se a hipótese alternativa (H_1), demonstrando que os investimentos em P&D e Capex têm uma influência significativa nas vendas das empresas.

- Teste 2: Stat t

Analisando o coeficiente angular da variável P&D, conclui-se que a variável P&D está a 20,61 desvios padrões mais distantes em relação ao coeficiente da população e que a variável Capex está a 54,67 desvios padrões mais distantes do coeficiente da população. A região de aceitação apresenta um t crítico que está entre -1,96 e + 1,96, para ambos os investimentos. Logo, aceita-se a hipótese nula, com um nível de significância de 95%, pois os coeficientes de ambos os investimentos 20,61 e 54,67 estão localizados na região de aceitação. Assim, aceita-se H_0 , sendo possível afirmar que as variáveis analisadas P&D e Capex possuem uma forte influência nas vendas das firmas.

- Teste 3: Valor-P

Fazendo uma comparação dos valores obtidos para o valor-P das variáveis P&D e Capex, e adotando um nível de significância igual a 0,5%, verifica-se que os valores de P&D (5,82449E-87) e Capex (0) são inferiores a 0,5%. Com isso, rejeita-se a hipótese alternativa, e aceita-se a hipótese nula, comprovando que existe relação significativa dos investimentos em P&D e Capex nas vendas.

Com isso, verifica-se que os três testes reforçam suficientemente a influência significativa das variáveis P&D e Capex nas vendas das firmas.

4.2 Análise do segundo modelo de Regressão Linear Múltipla analisando o Lucro

As Tabelas 4 e 5 apresentam os resultados obtidos na segunda regressão múltipla em relação a variável Lucro.

Tabela 4: Coeficientes do Segundo Modelo de Regressão Múltipla

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,7370
R-Quadrado	0,5432
R-quadrado ajustado	0,5428
Erro padrão	1559,4434

Tabela 5: Análise de Variância do Segundo Modelo de Regressão Linear Múltipla

ANOVA						
	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores
Interseção	125,3678	33,8845	3,6998	0,0002	58,9211	191,8145
P&D	1,2398	0,0373	33,1831	1,8457E-198	1,1665	1,3130
Capex	0,3990	0,0202	19,6770	6,2420E-80	0,3592	0,4387

Fonte: Autoria Própria (2019)

A análise dos resultados é similar a da variável Vendas feita anteriormente. A mudança ocorre na escolha da variável a ser analisada, que nesse caso será o Lucro, que irá se comportar como variável dependente, tendo como variáveis independentes P&D (x1) e Capex (x2). Observa-se que:

- O grau de correlação (R-múltiplo) entre os investimentos e o lucro é de 73,70%.
- De acordo com o coeficiente de determinação ajustado (R-quadrado ajustado) verifica-se que 54,28% dos lucros são impactadas pelos investimentos em P&D e Capex.
- O coeficiente linear é representado pela interseção é de 125,36.

Observa-se que o coeficiente angular para P&D é 1,23 e para Capex é 0,39. Isso significa que a cada milhão de euros investido em P&D, o lucro aumenta cerca de 1,23 milhões de euros. E para cada milhão de euros investido em Capex, o lucro aumenta 0,39 milhão de euros. Substituindo as variáveis encontradas na equação 4, tem-se:

$$Lucro = \beta_1(1,23) + \beta_2(0,39) + 125,36$$

Para uma maior significância nas respostas acima e a fim de responder se há ou não correlação entre os investimentos em P&D e Capex com o lucro, foram utilizados três tipos de testes, analisando os dados da Tabela 5, para se obter uma melhor precisão:

- Teste 1: Intervalo de confiança

Considerando um intervalo de 95% de confiança na variável P&D observa-se que o coeficiente angular obtido igual a 1,23 está entre o intervalo de 1,16 e 1,31. Da mesma forma, foi calculado para a variável Capex, considerando um intervalo de 95%, observa-se que o coeficiente encontrado de 0,39 está entre o intervalo de 0,35 e 0,43. Com base nos valores encontrados, verifica-se que o valor zero não está contido nesses intervalos,

com isso, rejeita-se a hipótese alternativa e aceita-se a hipótese nula, demonstrando, assim, que os investimentos em P&D e Capex têm uma influência significativa no lucro das empresas.

- Teste 2: Stat t

Analisando o coeficiente angular da variável P&D, conclui-se que a variável P&D está a 33,18 desvios padrões mais distantes em relação ao coeficiente da população. E que a variável Capex está a 19,67 desvios padrões mais distantes do coeficiente da população. Mais uma vez, a região de aceitação apresentada por um t crítico está entre - 1,96 e + 1,96, para ambos investimentos. Então, aceita-se a hipótese nula, com um nível de significância de 95%, pois os coeficientes de ambos os investimentos 33,18 e 19,67 estão fora da região de rejeição, devido ao fato de estarem localizados na região de aceitação. Assim, aceita-se H_0 , sendo possível afirmar que as variáveis analisadas P&D e Capex possuem uma forte influência no lucro das firmas.

- Teste 3: Valor-P

Fazendo uma comparação dos valores obtidos no valor-p das duas variáveis, e adotando um nível de significância igual a 0,5%, verifica-se que os valores de P&D (1,8457E-198) e Capex (6,24208E-80) são inferiores a 0,5%. Com isso, rejeita-se a hipótese alternativa, e aceita-se a hipótese nula, comprovando que existe relação significativa dos investimentos em P&D e Capex com o lucro.

Com isso, verifica-se que os três testes reforçam suficientemente a influência significativa das variáveis P&D e Capex no lucro das firmas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, é possível observar a importância dos investimentos em P&D e em Capex para o desempenho econômico das empresas. A fim de obter uma resposta conclusiva a respeito de como os investimentos em P&D e Capex estão relacionados com o crescimento das vendas e com o aumento do lucro, foi utilizado o método de regressão linear múltipla por meio de dois modelos matemáticos, os quais possuíam como variáveis dependentes as vendas e o lucro, respectivamente.

Após análise dos modelos de regressão, os dados demonstram que existe uma relação de dependência entre as variáveis analisadas, e observa-se que os dois tipos de investimentos impactam de diferentes maneiras no crescimento das vendas e no lucro. O resultado encontrado é interessante, pois se analisarmos o modelo de Vendas, temos que a proporção de a cada 1 milhão de euros investido em CAPEX corresponde a 7,47 milhões de euros nas vendas. Em contrapartida, no modelo de lucro (este talvez sendo o modelo mais importante para empresa) nos informa que a cada milhão de euro investido em CAPEX o lucro aumenta 0,39 milhão de euro). Assim, consideramos que o CAPEX tem maior impacto nas vendas em relação ao P&D. Enquanto que os investimentos em P&D tem maior impacto nos lucros em relação ao CAPEX.

Os resultados obtidos através dos testes analisados permitem demonstrar que as variáveis analisadas estão correlacionadas, de forma que houve uma aceitação de todas as hipóteses nulas apresentadas, mostrando que os investimentos impactam de maneira positiva as vendas e os lucros. Dessa forma, constatou-se que os esforços inovativos são de grande importância para as empresas. Pois garantem estratégias diferenciadas dos seus concorrentes.

É interessante destacar que a utilização do conhecimento gerado pela Pesquisa e Desenvolvimento tem um benefício que geralmente aparece a longo prazo, pois podem gerar uma continuidade de outros projetos da empresa futuramente. Os ganhos gerados pelo P&D tem o propósito de gerar conhecimento e enriquecimento de aprendizagem. E quando combinados com os capitais tangíveis (Capex) geram uma maior vantagem competitiva. Apesar desse segundo tipo de investimento ter como característica o retorno a curto prazo para a empresa, os dois tipos de investimentos se complementam e não devem ser tratados de forma concorrente.

Para a evolução do tema proposto sugere-se que seja feito um estudo mais detalhado sobre o impacto dos investimentos analisados nas empresas e a forma que as estratégias elas impactam no mercado.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, Renata Freitas de. **CAPEX x OPEX: entenda as principais diferenças e saiba o que levar em consideração na hora de escolher**. 2016. Disponível em: <https://www.treasy.com.br/blog/capex-x-opex/>. Acesso em: 15 out. 2018
- COMISSÃO EUROPEIA, 2017. **The 2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard**. Disponível em: <http://iri.jrc.ec.europa.eu/home>. Acesso em: 22 out. 2018.
- COMISSÃO EUROPEIA, 2017. **The 2017 EU Survey on Industrial R&D Investment Trends**. Disponível em: <http://iri.jrc.ec.europa.eu/home>. Acesso em: 24 out. 2018.
- FREURY, AFONSO; FLEURY, MARIA TEREZA LEME. **Aprendizagem e Inovação Organizacional: As experiências de Japão, Coréia e Brasil**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2012.
- GNIPPER, PATRÍCIA. **4 inovações da Apple que estão mudando nossas vidas**. 2018. Disponível em: <https://canaltech.com.br/mercado/4-inovacoes-da-apple-que-estao-mudando-nossas-vidas-112216/>. Acesso em: 19 out. 2018.
- GUEDES, CLÉLIA FABIANA BUENO; OLIVEIRA, LUIZ GUILHERME DE; RIBEIRO, BEATRIZ BERNARDES. Políticas Públicas de Estímulo à P&D: O Caso da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. In: **VIII Ciclo de Debates em Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia**, São Paulo, 1-17, 2010.
- KRUGLIANSKAS, I; PEREIRA, J. M. **Gestão de Inovação: A lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio as políticas industrial e tecnológica do Brasil**. *RAE-eletrônica*, vol. 4, n. 2, 2005.
- OECD. **Manual de Oslo**: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Tradução de Flávia Gouveia. São Paulo: FINEP, 2006.
- OLIVEIRA, MARIANA SIMIÃO BRASIL DE et al. Inovação e Desempenho das firmas: um estudo da influência dos investimentos em P&D e Capex nas vendas e nos lucros. In: XXV SIMPEP, 15. **Simpósio de Engenharia de Produção**, p. 1-12, 2018.
- OLIVEIRA, MARIANA SIMIÃO BRASIL DE. **O impacto dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na sustentabilidade das firmas**. 2016. 45 f. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2016.
- OLIVEIRA, MARIANA SIMIÃO BRASIL DE. **O impacto dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no desempenho econômico-financeiro das empresas**. 2014. 63 f. Monografia (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2014.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 6º Edição. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- ROCHA, LEONARDO ANDRADE et al. O impacto dos investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento no desempenho das empresas. **Revista de Economia Contemporânea**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.58-91. Fap UNIFESP, SciELO, 2016.

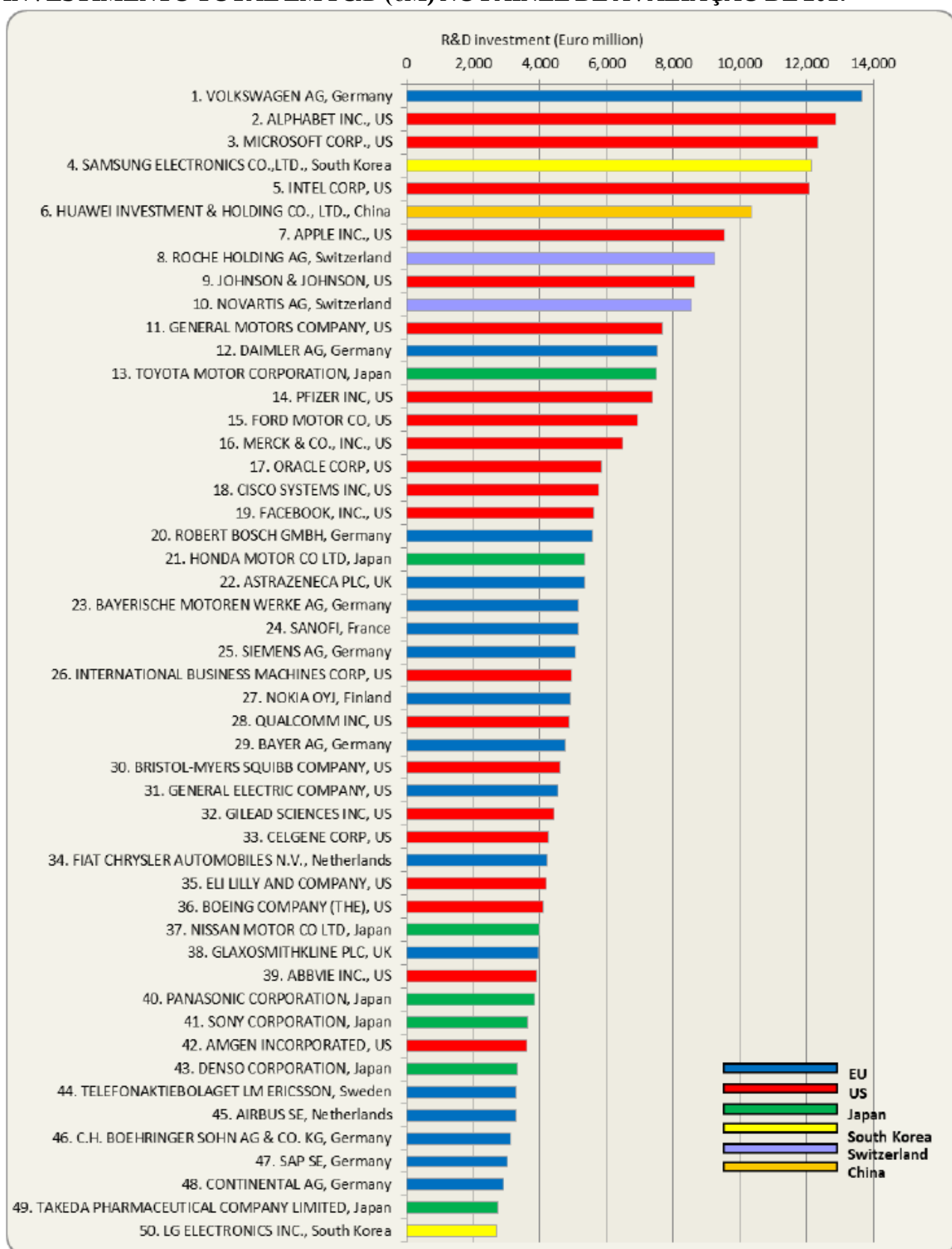
TIDD, JOE; BESSANT, JOHN. **Gestão da Inovação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman Editora Ltda, 2015.

STRATEGY & PART OF THE PWC NETWORK. **The 2017 Global Innovation 1000 study**. 2017. Disponível em: <<https://www.strategyand.pwc.com/innovation1000-UK#VisualTabs2|GlobalKeyFindingsTabs4>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

TRIOLA, MARIO F. **Introdução à estatística**. 10. ed. São Paulo: Ltc, 2013.

VICENTE, RAYRES HELENA FONSECA; LOPES, PALOMA DE LAVOR. A importância de investimentos em inovação tecnológica como fator chave para o desenvolvimento econômico. **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, Resende, p. 1-16, 2015.

ANEXO A - AS 50 MAIORES EMPRESAS DO MUNDO PELO SEU INVESTIMENTO TOTAL EM P&D (€M) NO PAINEL DE AVALIAÇÃO DE 2017





UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS DE ANGICOS
COORDENAÇÃO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA -
INTEGRAL

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos vinte e cinco dias do mês de fevereiro de 2019, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus de Angicos, reuniu-se banca examinadora para avaliar trabalho de conclusão de curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia - Integral intitulado: **ANÁLISE DOS IMPACTOS DOS INVESTIMENTOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) E EM DESPESAS DE CAPITAL (CAPEX) NO DESEMPENHO DAS EMPRESAS**, do(a) aluno(a) NADJA LIZ COSTA DE OLIVEIRA, matriculado(a) sob o nº 2013020207, tendo como orientador(a) o/a Prof(a). MARIANA SIMIÃO BRASIL DE OLIVEIRA. Pelos Professores/Membros da banca foram atribuídas as seguintes notas:

Orientador(a): Prof(a). MARIANA SIMIÃO BRASIL DE OLIVEIRA –
UFERSA/Campus Angicos

Nota: 9,4 Assinatura: Mariana Simião Brasil de Oliveira.

Examinador(a): Eng(a). RAFAEL DE AZEVEDO PALHARES – UFRN/Natal

Nota: 9,4 Assinatura: Rafael de Azevedo Palhares

Examinador(a): Prof(a). PAULO RICARDO FERNANDES DE LIMA –
UFERSA/Campus Angicos

Nota: 9,4 Assinatura: Paulo Ricardo Fernandes de Lima

O(a) aluno(a) foi APROVADA com a média final de 9,4
(aprovado/reprovado) (0 a 10,0)