

Influência da P&D no desempenho de empresas: análise do bloco econômico G 20

Tiago Francisco de Camargo (Unochapeco) - tiago.camargo@unochapeco.edu.br

Antonio Zanin (Unochapecó) - zanin@unochapeco.edu.br

Fábio Jose Diel (UNOCHAPECÓ) - f_diel@hotmail.com

Taís Daiane Soares Assumpção Bianchet (UNOCHAPECÓ) - taiss@unochapeco.edu.br

Resumo:

O papel fundamental do investimento é o de estimular o crescimento da empresa e da economia de um país ou atividade, baseado na suposição que o investimento cria uma maior produtividade. O objetivo desta pesquisa é analisar a influência do investimento em P&D no desempenho organizacional. A amostra final foi constituída por 11.275 observações, de empresas localizadas nos países pertencentes ao G20, pertencentes aos setores de indústria e tecnologia. Os dados utilizados referem-se ao período de 2011 a 2015 e analisados em painel. Os procedimentos metodológicos caracterizam o estudo como pesquisa descritiva, documental e com abordagem quantitativa. Os resultados dos modelos econométricos utilizados indicaram a existência de uma relação negativa e estatisticamente significativa entre os gastos com pesquisa e desenvolvimento e o retorno das empresas.

Palavras-chave: Investimentos P&D; Rentabilidade; Países do G20

Área temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

Influência da P&D no desempenho de empresas: análise do bloco econômico G 20

Resumo

O papel fundamental do investimento é o de estimular o crescimento da empresa e da economia de um país ou atividade, baseado na suposição que o investimento cria uma maior produtividade. O objetivo desta pesquisa é analisar a influência do investimento em P&D no desempenho organizacional. A amostra final foi constituída por 11.275 observações, de empresas localizadas nos países pertencentes ao G20, pertencentes aos setores de indústria e tecnologia. Os dados utilizados referem-se ao período de 2011 a 2015 e analisados em painel. Os procedimentos metodológicos caracterizam o estudo como pesquisa descritiva, documental e com abordagem quantitativa. Os resultados dos modelos econométricos utilizados indicaram a existência de uma relação negativa e estatisticamente significativa entre os gastos com pesquisa e desenvolvimento e o retorno das empresas.

Palavras-chave: Investimentos P&D; Rentabilidade; Países do G20.

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

1.introdução

O papel dos investimentos apresenta múltiplas funções, seja para estimular o crescimento dos setores privados ou das políticas governamentais baseados na lógica de que o nível de investimento resulta em maior produtividade no médio e longo prazo; buscando captar os efeitos dos investimentos sobre Pesquisa e Desenvolvimento já que estes se referem a novos produtos ou ativos intangíveis, que de alguma maneira proporcionará rentabilidade futura, ou seja caracterizando-se como um ativo (HALL,1998).

Kanodia e Saprà (2015), em seus estudos procuraram captar os efeitos reais dos investimentos de uma empresa. Os autores defendem que para a medição e o reporte de rendimentos periódicos efetivos é essencial que haja a separação das despesas com investimentos, e identificaram que os investimentos em P&D de uma empresa não podem ser observados diretamente por pessoas de fora e que na prática é difícil e complexo sua mensuração.

Daniel e Titman (2001) identificaram em suas pesquisas que os investidores apresentam restrições quanto as práticas de investimento, sobre tudo em P&D, por estes apresentarem gastos imediatos e quando historicamente bem-sucedidos podem apresentar vantagens somente no longo prazo, resultando na diminuição imediata da distribuição de dividendos o que afeta os interesses destes. Quanto ao tipo de investimento em P&D, o que determina é a finalidade, seja de inovar ou desenvolver um produto ou algum ativo intangível. Existe também o fator resistência para aprovações do conselho administrativo quando se trata de investimentos intangíveis em comparação com os investimentos em ativos tangíveis, como aumentos na planta, propriedades ou equipamentos.

Quanto à mensuração destes investimentos, Gupta (2011) define que a maior dificuldade das instituições e empresas não está em mensurar o reconhecimento dos investimentos em P&D, mas sim os retornos proporcionados ou esperados pelos investidores. Na literatura existem no mínimo três razões para justificar essa dificuldade em captar os efeitos de tais retornos: I) muitas das atividades de P&D não resultam em produtos que serão posteriormente comercializados; II) Aqueles

investimentos que resultam em produtos que serão comercializados, terão suas receitas em períodos contábeis posteriores ao reconhecimento dos investimentos em P & D; III) essa defasagem de prazos entre investimentos e de receitas futuras auferidas, e a dificuldade de isolar outros fatores que também possam contribuir com tais receitas, é que torna complexa, a atividade de mensurar ou captar os efeitos dos retornos imediatos ou futuros realizados em P&D.

As empresas necessitam manter atualizadas e precisam inovar constantemente para evitar o recesso ou declínio decorrente do ciclo de vida operacional, sendo que as organizações e os governos necessitam refletir sobre os retornos de seus investimentos, para que estes resultados sirvam de conceitos e consolidem-se como políticas para incentivo há inovação representada através de investimentos em P&D nas organizações (GEYLANI; STEFANO, 2012).

Dentro deste contexto, o estudo se propõe a responder a pergunta: Quais os efeitos que os investimentos em P&D apresentaram sobre a rentabilidade nas empresas G20 entre 2011-2015? Para responder ao problema, o estudo tem como objetivo analisar a influência do investimento em P&D no desempenho organizacional, em empresas localizadas em países do G20, com investimentos entre 2011-2015.

Conforme apresentado, os investimentos em P&D trazem um constante desafio para seu reconhecimento e mensuração pois deverá atender além dos objetivos dos Investidores, também os critérios internacionalmente consolidados pelas IFRS de ativos. No caso do Brasil deverá atender os CPCs, sobre tudo a definição de ativos e o reconhecimento destes investimentos como despesas no período em que ocorrem (CPC 04,2008).

A necessidade em se conhecer os efeitos dos retornos, seja em forma de lucro ou de rentabilidade dos ativos é uma prerrogativa indispensável para justificar a tomada de decisão seja no setor privado ou governamental, pois os interesses são mútuos quando se trata de evidenciar e mensurar os retornos de seus investimentos em P&D e inovação. Conforme Hall (1998), avaliando esses retornos, os tomadores de decisões encontram escopo para diminuir a margem de erro de investir em projetos não rentáveis, atendendo desta maneira o objetivo de maximizar os resultados.

2. Referencial teórico

A revisão da literatura apresenta os conceitos que sustentam o assunto pesquisado e serve de base para análise dos dados coletados, sobre tudo aqueles aplicáveis ao tema proposto.

2.1 Investimentos em P&D, Inovação e seus efeitos nos Resultados

As pesquisas de Sterne (1991) e Ahearn *et al* (1998) dentre os principais componentes que interferem nos ganhos de produtividade das organizações, ambos identificaram que investimentos em P&D e inovação apresenta-se como um componente fundamental para que exista crescimento, seja no âmbito público ou privado.

Carlsson (1994) também chama a atenção para a questão da importância da inovação no crescimento econômico, enquanto Motohashi (1998) defende que a inovação ocorre através do progresso tecnológico, que resulta em maior produtividade, melhorando a eficiência tornando-se um elemento fundamental para o crescimento econômico de uma empresa, setor ou país.

Quanto ao desenvolvimento tecnológico é indissociável dos investimentos em que resultam em inovação. O planejamento estratégico deve buscar a eficiência e deve orientar para a evolução. Nesse sentido Porter (1989) procurou demonstrar a

relevância das questões de inovação quando abordava assuntos sobre transformação tecnológica, afirmando que é um dos principais condutores da concorrência.

A inovação caracteriza-se como uma ferramenta necessária para aumentar a produtividade de uma empresa (TIGRE, 2006). Neste enfoque a inovação é considerada como uma vantagem competitiva e, conseqüentemente, investimentos em P&D de produtos são realizados para criar conhecimento em uma organização (DÁVILA CALLE; SILVA, 2008).

Medir os retornos dos investimentos realizados pelos diversos setores nas esferas público e privado, é uma alternativa necessária para se conhecer a eficácia das decisões de investir. Para Oz Shy (1996) as atividades de P&D apresentam características como: inovação de processos, em que os investimentos tem foco em alternativas tecnológicas para redução dos custos de produção e o aumento da capacidade produtiva; ou como inovação de produtos, que tem enfoque de atualizar o mix, evitando que fiquem obsoletos ou até mesmo o declínio do ciclo de vida empresarial.

Gupta (2011), os principais fatores motivadores para que empresas invistam em inovação é a diferenciação dos produtos, a economia em escala, e a busca pela liderança do segmento, pois empresas líderes conservam seu poder de mercado, na inovação.

Chaney *et al.* (1991), defendem em suas pesquisas a importância da inovação para as empresas, e lembram que muitas análises empíricas têm demonstrado uma relação consistente entre indicadores relacionados à inovação, e os gastos com Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), resultando em maior desempenho das empresas no longo prazo.

A necessidade em mensurar e reconhecer apropriadamente os retornos em P&D, abrange os vários usuários das informações, como os agentes dos setores público e privado (GUPTA, 2011). O modelo estrutural clássico da teoria moderna do crescimento, teve origem nas pesquisas apresentadas por Solow (1957), que procurou demonstrar que a taxa de aumento do produto por trabalhador é função do progresso tecnológico e da taxa de aumento do capital por trabalhador, ponderado pela participação no capital do produto total. A variação da produtividade total se desenvolve em função de novas tecnologias ao longo da cadeia produtiva, otimizando a produtividade dos insumos BARROS (1999).

2.2 Investimento em P&D e a reação dos Investidores

Ben-Zion (1984) procurou definir os investimentos tangíveis e intangíveis e sua aceitação pelo mercado. O autor evidenciou que investimentos de capital em ativos tangíveis são aceitos com menor resistência pelos investidores, enquanto que projetos em P&D intangíveis, possuem alto grau de subjetividade, e sigilo, muitas vezes até mesmo em expor para o mercado sua real intensão do projeto, o que resulta em incertezas maiores quanto ao sucesso do investimento, e de seu custo benefício para a empresa. Caracterizando-se maior resistência até mesmo de aceite de financiamento de fontes externas, sendo necessário na maioria dos casos ser autofinanciado pela própria entidade, o que de fato não é bem visto pelos acionistas que receberão menos dividendos.

Hall (1998), explica que quantificar um produto pelo seu valor justo ou valor de mercado, na hipótese de mercado ativo é relativamente fácil, este é o valor conhecido como de equilíbrio entre oferta e demanda. Porém quantificar uma característica específica, de um atributo isolado que melhore a qualidade no produto, se torna bem mais complexo.

Percebe-se que as empresas e os contadores têm apresentado diversas metodologias para identificar os resultados oriundos destes investimentos, sendo que os dados produzidos, servem de apoio a tomada de decisão, seja para o grupo de gestão, de investidores ou governamentais, todos buscando perceber e evidenciar os possíveis resultados (GUPTA, 2011).

Queiroz (2010), argumenta que no contexto brasileiro um dos principais problemas no processo de reconhecimento e mensuração de ativos intangíveis resultantes de P&D é a base do tratamento contábil e tributário. O efeito da elisão fiscal que a legislação brasileira permite, caracterizada pelo dualismo nos gastos de P&D entre ativo ou despesa; de acordo com o as legislações tributárias no Brasil o gestor pode gerenciar os resultados, de modo a auferir economia tributária para a empresa.

Hungarat e Teixeira (2012), após as alterações da Lei 6404/76 no final de 2007, houve substanciais mudanças quanto à forma de contabilização dos gastos em P&D no Brasil, os quais eram contabilizados no grupo ativo diferido, nos casos em que beneficiavam a empresa por vários anos. Contudo, não existia impedimento das empresas lançarem os gastos como despesas. Na lei 6404/76, são classificados como ativo diferido os gastos com implantação e pré-operacionais, gastos de implantação de sistemas e métodos, gastos de reorganização e gastos com pesquisas de desenvolvimento de sistemas.

Já na nova Lei das S/A (Lei n.º 11.638/07), determina que os gastos com P&D devem ser lançados diretamente no resultado (despesas) no período em que ocorrem. Em caso de lançamento como investimentos, os gastos com P&D compõem o intangível (novo subgrupo do ativo permanente), desde que atendidos aos critérios e requisitos descritos no Pronunciamento Técnico CPC 04: Ativo Intangível, 2008 em harmonização com o IAS 38, que apresenta definição de P & D.

A Lei 11638/07 equipara-se aos procedimentos adotados nos EUA, de acordo com o pronunciamento IAS 38, IASB (1999), que lança os gastos com pesquisa diretamente no resultado. Já para gastos com desenvolvimento, há a possibilidade de capitalização de tais dispêndios se, e somente se, a empresa puder demonstrar as características do investimento (HUNGARAT; TEIXEIRA,2012).

2.3 Estudos anteriores sobre P&D

Na literatura é possível identificar diferentes pesquisas que abordam o fator inovação dentro de uma empresa ou de um setor. Algumas afirmam que investimento em P&D são essenciais para um melhor desempenho dos resultados, enquanto que outros estudos divergem nos resultados não confirmando tais benefícios. No entanto, os diversos autores evidenciam uma demasiada dificuldade para relacionar os gastos oriundos em investimentos com inovação (P&D) e o desempenho (atual e futuro) das empresas. Nesse sentido, os estudos de ANDREASSI (1999); BRITO, BRITO E MORGANTI (2009), GEYLANI e STEFANOU (2012), GUPTA (2011), FIGUEIREDO (2008), BARROS (1999), BEN-ZION (1984), CHENERY (1983), HALL (1987), HALL (1998), OZ SHY (1996)), sobre P&D são apresentados com objetivo de melhorar o entendimento do leitor sobre o contexto da complexidade de tal temática, na qual esta pesquisa se propõe a contribuir.

O estudo de Chenery (1983), verificou que existe diferenças significativas entre os retornos de P&D e rentabilidade em países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Conforme o autor, nos países desenvolvidos o resíduo explicava mais da metade da taxa de crescimento da economia, enquanto que nos países ainda em desenvolvimento, a proporção do crescimento explicada pelos fatores de produção

(capital e trabalho) encontrava-se acima de $\frac{3}{4}$, com o resíduo respondendo por menos de 25%. De maneira geral, à medida que um país vai se desenvolvendo, sua economia passa a crescer cada vez mais em função dos ganhos de produtividade, ao invés do aumento no uso de fatores de produção.

Corroborar com este entendimento a pesquisa de Hall (1987) que ao analisar empresas públicas americanas do setor de manufatura nos períodos de (1976-1983), procurou relacionar os indicadores de gastos com P&D, com os investimentos de capital e as taxas de crescimento, chegando a resultados que evidenciavam que as empresas que investiram em P&D, cresceram em média 2% a mais do que aquelas que não investiram. O autor ainda identificou que o investimento em P&D é duas vezes mais eficiente do que o investimento de capital quanto ao seu efeito na taxa de crescimento.

Andreassi (1999), pesquisou em diversos setores da economia brasileira como se apresentava a relação entre gastos em P&D nos períodos precedentes e a lucratividade em períodos subsequentes. O autor concluiu que no contexto brasileiro, nos setores pesquisados não apresentaram uma relação significativa entre patentes e lucratividade.

Os estudos de Oz Shy (1996) nos EUA, evidenciaram que o setor industrial se caracteriza pela relação dos seus investimentos e seu faturamento, e que em países desenvolvidos existem maiores razões entre esta relação. Conforme divulgado pela OECD, informações de alguns dos setores que tem maior relação em P&D, destaca-se o setor aeroespacial com (23%), máquinas de escritórios e computadores (18%), eletrônica (10%), farmacêutico (9%).

A pesquisa de Brito, Brito e Morganti (2009), procurou encontrar relação dos investimentos em inovação e seus efeitos no desempenho das empresas, questionando o que seria melhor, entre obter lucro ou crescimento. Como resultado das análises das pesquisas anteriores, os autores não encontram evidências empíricas consistentes que comprovam essa relação. Identificaram várias técnicas e métricas usadas anteriormente para medir a inovação. Foram pesquisadas empresas da base de dados da Inovação Tecnológica do IBGE, do setor químico. Os resultados da regressão linear múltipla mostraram não haver correlação significativa entre os indicadores de inovação e as métricas de lucratividade. Por outro lado, os gastos com inovação apresentaram-se significativos com o crescimento da receita líquida. Os autores concluíram que a inovação tende a afetar mais o crescimento do que a lucratividade.

Geylani e Stefanou (2012), investigaram a relação entre o crescimento da produtividade e o investimento P&D, em indústrias americanas do setor de alimentos. Os autores identificaram que existem diferenças no crescimento da produtividade e os padrões de investimento, e que estes se estendem para as subindústrias da cadeia produtiva. As características do P&D nestas indústrias, apresentam-se pela idade-padrão, entre o (pré-investimento e o pós-crescimento) da produtividade, sendo que a eficiência se relaciona com o período de aprendizagem sobre as inovações, caracterizando picos que se diferem nos resultados. Quanto aos investimentos, os impactos ocorrem no curto prazo e quanto ao crescimento da produtividade no longo prazo. Os períodos de picos do pós-investimento nesta amostra ocorrem a partir do quinto ano, representados por ganhos em produtividade, de 5,3% para indústrias de carnes, 4% para indústrias de lácteos e 2,8% para as demais indústrias do setor.

Gupta (2011), apresentou como objetivo de estudo a relevância dos gastos em P&D e Inovação no valor de mercado das empresas da indústria química brasileira. Esse tema foi de grande debate na reestruturação da indústria petroquímica e que resultou na criação da Braskem, a primeira petroquímica integrada brasileira. Foram

analisados nesse estudo os dados da indústria química brasileira de 1996 a 2008, obtidos no Anuário da Indústria Química Brasileira. Os achados apontaram que a elasticidade estimada dos gastos em P&D e inovação, com relação aos valores de mercado das empresas, indicam relacionamento positivo entre estes gastos e o aumento de valor das empresas. O coeficiente de 0,26 indica que um aumento de 1% nos gastos com P&D geram, em média, um aumento de 0,26% no valor de mercado destas empresas.

Figueiredo (2008), em seus estudos, teve como principal objetivo medir o retorno econômico dos investimentos em pesquisa na citricultura paulista. A metodologia utilizada para a estimativa do retorno aos investimentos na pesquisa citrícola foi o cálculo da produtividade total dos fatores (PTF), através do Índice de Tornquist, para posterior comparação com os gastos em pesquisa. Dentre os principais resultados encontrados verificou-se que para cada R\$1,00 investido na pesquisa citrícola obtém-se um aumento de R\$ 13,67 no valor da produção de laranja no Estado de São Paulo.

Hall (1998) publicou descobertas sobre os mercados financeiros e identificou uma nova maneira de valorar os ativos possíveis de serem negociados. Como motivação para o estudo, utilizou a equação do valor de mercado para precificar ativos de conhecimento público e relacionar com a teoria. Em seguida, por meio da literatura empírica, utilizou-se da equação de “Q” Tobin para segregar os investimentos em P & D, (ativos intangíveis) do ativos tangíveis (valor de mercado do custo de reposição dos ativos), a essa diferença atribuiu como Marcas e Patentes, apresentando novos resultados de avaliação de empresas Americanas em 1995. A conclusão de que o valor da empresa moderna do mercado está fortemente relacionado aos seus ativos de conhecimento, e que as medidas de patentes contêm informações sobre este valor acima e além de que veiculada pela habitual maneira de medir P & D.

Barros (1999), apresentou pesquisas relacionadas ao processo de acumulação de capital, de evolução da produtividade total dos fatores - PTF e de crescimento da agricultura brasileira entre 1970 e 1991. Para desenvolver o estudo, foram utilizadas três formas alternativas de medida da produtividade total dos fatores (PTF): I. método da função de produção; II. método da contabilidade (segundo Solow, 1957); III. método não paramétrico (índice de Tornquist-Theil); Como estimativas desta pesquisa, encontrou-se um aumento do produto de 3,26% ao ano entre 1975 e 1995. A produtividade da terra elevou-se em 2,74% ao ano e a do trabalho em 3,26% ao ano. Constatou-se, ainda, que a produtividade total dos fatores cresceu à taxa de 1,6% ao ano quando se usa o estoque de capital medido em valor e de 1% ao ano quando o estoque é medido em potência. Por fim, estimou-se que 1/3 do crescimento do produto foi explicado pela elevação da produtividade total dos fatores, cabendo ao aumento dos insumos (capital, terra e mão-de-obra) os outros 2/3. Esses resultados encontram-se em concordância com aqueles obtidos em diversos estudos realizados em diferentes países desenvolvidos e subdesenvolvidos.

A pesquisa de Ben-Zion (1984) teve foco na relação entre P&D, patentes, investimentos e valor de mercado. Apresenta como objetivo analisar e testar variáveis de decisões corporativas em função das mudanças das condições de mercado. Na prática o mercado define o valor de uma ação com base em fatores exógenos (externos), enquanto fatores endógenos (internos) sofrem influência e gerenciamento dos gestores, o autor apresenta modelos de como formalizar o valor de uma empresa. A partir dos modelos utilizados o autor conclui que o valor de mercado das empresas é fortemente relacionado com ativos de P&D.

3. Procedimentos Metodológicos

Este estudo caracteriza-se como descritiva explicativa, documental, com análise quantitativa dos dados. Quanto aos objetivos a pesquisa é delineada como descritiva-explicativa, para Gil (1999), nesta modalidade busca-se descrever as características de uma determinada população ou de um fenômeno, procurando estabelecer relações entre as variáveis. Esta técnica caracteriza-se pelo uso de coleta de dados padronizados, seja através da observação de fatos, registros ou produto das análises destes. Ainda, é importante lembrar que o pesquisador não interfere ou influencia os dados e preocupa-se em descrever os dados na realidade em que são e não como deveriam ser (ANDRADE, 2002).

A pesquisa tem por objetivo descrever e explicar o efeito de um conjunto de variáveis, com ênfase para a influência do P&D na rentabilidade da empresa, para a explicação do desempenho econômico financeiro das organizações. Para analisar a relação do investimento em pesquisa em desenvolvimento no desempenho econômico financeiro das organizações, optou-se pelo uso da aplicação de análise de dados em painel. Diante da caracterização do problema de pesquisa tem-se uma abordagem quantitativa dos dados, a qual caracteriza-se principalmente pelo uso instrumentos estatísticos, seja na coleta ou no tratamento dos dados (RICHARDSON, 1999).

A análise se transcorreu por meio documental com coleta de dados na base de dados Thomson® em relação as variáveis econômico financeiras das empresas. Para Gil (1999) na pesquisa documental os materiais ainda não receberam um tratamento analítico ou podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa. Sua aplicação se justifica pelo tratamento de informações dispersas que podem ser organizadas, proporcionando uma nova fonte de consulta (SILVA; GRIGOLO, 2002).

As variáveis da pesquisa foram retiradas com base na pesquisa de Silva, Floriani e Hein (2015). A amostra da pesquisa é composta por 11.275 observações, correspondendo 2.255 empresas em cinco anos de análise no período de 2011 a 2015. A amostra selecionada foi composta por empresas do setor de indústrias e de tecnologia da informação.

Tabela 1. Empresas do setor de Indústria e Tecnologia da Informação G20

Países G20	Observações
ARGENTINA	5
AUSTRALIA	85
BRASIL	10
CANADA	350
CHINA	500
FRANÇA	220
ALEMANHA	335
INDIA	210
INDONESIA	10
ITALIA	20
JAPÃO	4325
KOREA SUL	1765
MEXICO	5
RUSSIA	10
ARABIA SAUDITA	5
AFRICA DO SUL	20
TURQUIA	90
REINO UNIDO	490
EUA	2820
TOTAL	11275

Fonte: Dados da pesquisa.

Na análise dos dados é apresentada a estatística descritiva das variáveis e a análise de dados em painel para buscar responder o problema de pesquisa apresentado. Onde a principal hipótese do estudo é que a P&D afeta positivamente a rentabilidade da empresa. No quadro 1 apresenta-se as variáveis da pesquisa

Quadro 1- variáveis do estudo

	Indicadores	Definição	Autores
Dependente	ROA	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativos Totais}}$	Klingenberg et al. (2013); Santos et al. (2014); Kaneshiro (2008).
Variáveis independentes da pesquisa	P&D ano t	Gastos com P&D ano t	
	P&D ano t – 1	Gastos com P&D ano t – 1	
	P&D ano t – 2	Gastos com P&D ano t – 2	
	CPV	Custo do Produto Vendido	
	Crescimento de vendas	$\frac{\text{Receita Ano } t}{\text{Receita Ano } t - 1}$	Marques (2004); Liao e Rice (2010);
	Fluxo de Caixa	Geração de caixa no ano t da empresa	Gunday et al. (2011);
	Ativos Totais	Log(n) Ativo	Horta, Camanho e Costa (2012); Hung e Chou (2013)
	Liquidez Geral	Ativo circulante e ativo não circulante, dividido pelo passivo circulante e não circulante	Iudícibus (1998); Matarazzo (2003); Borba (2006); Silva (2008).
	Lucro	Lucro líquido do período	Marques (2004); Gunday et al. (2011); Kaneshiro (2008).
	Venda Ext	Vendas no Exterior	

Fonte: Dados da pesquisa.

Para Gujarati (2006) este modelo: $Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{it} \cdot X_{it} + \mu_{it}$, é conhecido na literatura por modelo dos Efeitos Fixos, uma vez que o intercepto possa diferir entre os indivíduos, cada intercepto individual não se altera ao longo do tempo, entretanto os coeficientes angulares são constantes ao longo do tempo.

Com os dados da pesquisa, foi elaborada as equações de análise de dados em painel da pesquisa.

$$\text{Equação 1: } ROA = \beta_0 + \beta_1 P\&D + \beta_2 CPV + \beta_3 AT + \beta_4 FCO + \beta_5 LIQ + \beta_6 LUC + \beta_7 VEN_{EXT} + \varepsilon$$

$$\text{Equação 2: } ROA = \beta_0 + \beta_1 P\&D_{t-1} + \beta_2 CPV + \beta_3 AT + \beta_4 FCO + \beta_5 LIQ + \beta_6 LUC + \beta_7 VEN_{EXT} + \varepsilon$$

$$\text{Equação 3: } ROA = \beta_0 + \beta_1 P\&D_{t-2} + \beta_2 CPV + \beta_3 AT + \beta_4 FCO + \beta_5 LIQ + \beta_6 LUC + \beta_7 VEN_{EXT} + \varepsilon$$

$$\text{Equação 4: } ROA = \beta_0 + \beta_1 P\&D + \beta_2 P\&D_{t-1} + \beta_3 P\&D_{t-2} + \beta_4 CPV + \beta_5 AT + \beta_6 FCO + \beta_7 LIQ + \beta_8 LUC + \beta_9 VEN_{EXT} + \varepsilon$$

Assim, o estudo apresenta 4 equações que buscam explicar a influência da pesquisa e desenvolvimento no desempenho econômico financeiro das organizações.

A utilização de dados em painel possui como benefício para essa análise o incremento de graus de liberdade. Desse modo, a análise em painel gera maior

confiabilidade e robustez ao modelo proposto, pois eleva o número de observações (WOOLDRIDGE, 2010).

Para Greene (1997) o uso de dados em painel ou *cross-section across time* é uma técnica que elabora um mix entre as abordagens (cross-section e série temporal) em que diversas observações podem ser monitoradas não apenas em um único instante de tempo, mas ao longo de vários períodos, possibilitando o estudo da influência de variáveis explicativas sobre determinada variável dependente. Como é o caso, nesta pesquisa, de como as variáveis explicativas P&D, CPV, AT, FCO, LIQ, LUCRO, VEND_EXT e Constante conseguem influenciar positiva ou negativamente no resultado da Rentabilidade (ROA) das empresas pesquisadas, as quais compõem os países do G-20.

4. Análise de dados

Nesta seção apresenta-se análise dos resultados, onde são abordados os resultados oriundos da aplicação dos testes de *Breusch-Pagan*, de Chow e de *Hausman* sobre os dados em análise, a fim de verificar a multicolinearidade, que foi testado a partir dos resultados do teste VIF.

Levando-se em consideração os testes de Chow, Hausman e Breusch-Pagan, o modelo de efeitos fixos apresentou o melhor ajuste. Em seguida, são discutidos os achados oriundos dos quatro modelos de regressão em análise, a fim da consecução do objetivo de pesquisa proposto.

Na Tabela 1 visualizam-se os testes dos pressupostos, aplicados aos dados analisados:

Tabela 2. Dados em painel

Indicador	Equação 1	Equação 2	Equação 3	Equação 4	Teste VIF
	Ef. Fixo Coefic.	Ef. Fixo Coefic.	Ef. Fixo Coefic.	Ef. Fixo Coefic.	
P&D	-0,0205**	-0,0221**			1,22
P&D _{t-1}	-0,0151**		-0,0177**		1,23
P&D _{t-2}	-0,0281*			-0,0252*	1,06
CPV	-0,0007	-0,0008	-0,00078	-0,00077	1,57
AT	13,440*	14,075**	13,757**	13,505**	6,09
FCO	-0,0006	-0,0006	-0,00067	-0,00068	5,13
LIQ	0,0803**	0,0811**	0,0840**	0,0850**	1,02
LUCRO	0,00253	0,00255	0,00254	0,00254	1,03
VEND_EXT	-0,0001	-0,00003	-0,00004	-0,00004	1,20
_CONSTANTE	-78,687**	-82,77**	-81,11**	-79,64**	
R ² Within	0,0066	0,0051	0,0045	0,0038	
R ² Between	0,0010	0,0020	0,0043	0,0056	
R ² Overall	0,0000	0,0002	0,0007	0,0011	
Significância	0,0000**	0,0000**	0,0000**	0,0000**	
Nº Observ.	11275	11275	11275	11275	
LM de	0,000**	0,00	0,000	0,00	
Breusch-Pagan					
F de Chow	1,05	1,07	1,07	1,06	
Teste Hausmann	0,000**	0,0000	0,000	0,0000	

Fonte: dados da pesquisa.

* significativo em nível de 5%

** significativo em nível de 1%

De acordo com a Tabela 2, os testes para realização da análise de dados em painel, tanto o teste de *Breusch-Pagan* quanto o teste de *Hausman* apresentaram significância estatística que, para Fávero *et al* (2009), aponta para o uso da análise de dados em painel de efeitos fixos. Ou seja, nos quatro modelos estudados optou-se pelo uso de painel de efeitos fixos.

Em relação ao modelo de efeitos fixos, Kennedy (2003) afirma que este é mais robusto por controlar melhor os problemas de viés de seleção do que o modelo de efeitos aleatórios. Já em relação aos testes de multicolinearidade dos dados, o teste VIF realizado evidenciou que as variáveis não apresentam multicorrelação, pois são aceitáveis as variáveis com VIF menor que 10 (FÁVERO *et al*, 2009).

Com relação ao teste VIF, utilizado para verificar a multicolinearidade, quanto mais próximo de 1, mais alto é o grau de multicolinearidade, ou seja, nesse caso, LUCRO (1,03); P&D (1,22); P&D_{t-1} (1,23), P&D_{t-2} (1,11) apresentam alto grau de multicolinearidade positiva. A variável LUCRO possui problema de endogenidade ao modelo, uma vez que a variável dependente é formada pelo lucro líquido.

No que tange à normalidade dos dados, Gujarati (2011) ressalta que em amostras superiores a 100 empresas (como é o caso desta pesquisa) os testes de normalidade não são representativos devido ao tamanho da amostra.

No primeiro modelo verificou-se significância de 5% e o poder de explicação das variáveis pelo R² *within* que é o R² do modelo de efeitos fixos é de ordem de 0,6%. Os resultados apontam que maiores investimentos em P&D no ano de exercício, com um ano de defasagem e com dois anos de defasagem, representam menor resultado no ano de exercício.

Com relação ao indicador que influencia significativamente no ROA do exercício é a Liquidez, com coeficiente positivo. Assim, quanto maior a liquidez da empresa, maior tende a ser o resultado da organização no período. A relação se confirmou com relação inversa ao estudo de Silva, Floriani e Hein (2015), que constataram que empresas com liquidez muito elevada deixam de investir em seus negócios e, assim, deixam de apresentar maiores lucratividades.

No modelo, a variável LN dos Ativos também apresentou significância com coeficiente positivo, ou seja, quanto maior a empresa, maior tende a ser os retornos sobre os ativos na amostra pesquisada.

No segundo modelo, onde se analisou a relação do investimento em P&D no ano t, verificou-se significância no modelo de 5% e poder de explicação pelo R² *within* de 0,5%. Já o R² overall, que é o coeficiente de ajuste do modelo de efeitos aleatórios é da ordem de 0,02. Embora pareçam baixos, esses coeficientes indicam uma boa adequação da modelagem proposta, uma vez que é muito comum que modelos de dados em painel ofereçam R² baixos, já que o estimador de Efeitos fixos é também chamado de estimador “dentro”, porque considera a variação do tempo em cada uma das *cross-sections* (WOOLDRIDGE, 2002). Os resultados demonstram que o investimento em P&D no ano anterior não apresenta resultados significativos em relação ao ROA do ano. No segundo modelo, a Liquidez apresenta, de novo, relação significativamente negativa com o ROA do exercício.

No terceiro modelo, analisando-se a relação do gasto com P&D no ano t-2, o modelo apresentou-se significativo em nível de 5%, com poder de explicação pelo R² *within* de 0,45%. Por outro lado, o estimador “entre” (between), que considera somente a variação do tempo entre as observações de cada *cross-section* apresenta R² de (0,01; 0,02; 0,43 e 0,56). Esses resultados apresentam uma relação significativamente negativa do investimento em P&D no ano t-2 com o retorno sobre os ativos da organização, com coeficiente de 0,2853. Assim como no modelo “1” e no

modelo “2”, a variável liquidez apresentou relação inversa significativa, apresentando que empresas mais sólidas neste parâmetro tendem a ter menores retornos sobre ativos.

No quarto modelo analisado, avaliando a relação dos investimentos em P&D do ano que apresentou coeficientes de P&D do ano t-1 e P&D do ano t-2 (-0,0252)**, evidenciando que o investimento em P&D no período impacta negativamente no indicador ROA, aproximadamente - 2,52%; a significância do modelo em nível de 5%, apresentava poder de explicação pelo R^2 *within* de 0,38%.

Ainda o modelo verificou a relação negativa e significativa dos investimentos em P&D no período com os retornos do período e a relação positiva significativa dos investimentos em P&D no ano t-2. Tal resultado corrobora a pesquisa de Andreassi e Sbragia (2001) que evidenciou a necessidade de tempo para aparecer o retorno dos investimentos em P&D nas organizações. Além disso, com o passar do tempo, tais investimentos tendem a apresentar resultados positivos para a organização, o que é evidenciado através da manutenção do nível de faturamento no longo prazo com a capacidade de geração de novos (ou melhoramento de) produtos.

5 Conclusões

A pesquisa apresentou características semelhantes com os estudos anteriores sobre o comportamento do mercado, com relação a resistência dos investidores quando se trata de investimentos em P&D, e também por apresentar a complexidade em se identificar e evidenciar seus resultados pós investimentos.

Retomando objetivo deste estudo que foi analisar a relação dos efeitos dos investimentos em P&D e a rentabilidade nas empresas da G20 no período entre 2011-2015.

Nossa pesquisa apresentou a abordagem estatística de regressão, buscando identificar os efeitos da rentabilidade (ROA) nas empresas do G 20; sob tal ótica o objetivo proposto foi alcançado; Porém o modelo apesar de significativo, não conseguiu com quatro períodos pesquisados nos setores de tecnologia e Industria, identificar efeitos superiores, entre as empresas que haviam investido em P&D e aquelas que não haviam investido. Com relação aos valores dos Coeficientes de P&D ($1,22$); $P\&D_{t-1}$ ($1,23$), $P\&D_{t-2}$, o qual em todos os períodos da serie de dados apresentou-se com coeficientes negativos, indicando que o investimento em P&D impacta negativamente no ROA.

Geylani e Stefanou (2012), que investigaram a relação entre o crescimento da produtividade e o investimento, em empresas americanas, conseguiram identificar que as empresas em geral as empresas da amostra apresentaram picos de retornos de pós investimento em geral a partir do quinto ano, em que foi realizado o investimento.

Brito; Brito e Morganti (2009) em seus resultados encontraram evidencias de que as variáveis de inovação representadas por P&D não explicavam a variabilidade dos indicadores de lucratividade das empresas, mas explicaram apenas uma parte relevante da variabilidade da taxa de crescimento da com relação à receita líquida.

Corrobora com este entendimento a pesquisa de Pavitt e Steinmuller (2002), a qual explica que é muito complexo o processo de identificação do valor das atividades tecnológicas e invenções, antes de sua incorporação em produtos e de sua disponibilização para o mercado.

As pesquisas de Eberhart; Maxwell e Siddique (2002) referente aos períodos de 1951 -2001 evidenciaram que as empresas que tiveram gastos em P&D apresentaram aumentos nos valores dos ativos intangíveis e retornos positivos no desempenho operacional no longo prazo.

Em suma, investimentos em P & D são benéficos, porém o mercado é lento para perceber a extensão deste benefício. Sendo assim Daniel e Titman (2001) afirmam que investimentos em P&D proporcionam um teste ideal para o mercado avaliar corretamente as informações intangíveis contidas em um balanço patrimonial no momento da decisão de investir a longo prazo em uma empresa.

Para pesquisas futuras pode-se replicar o estudo dos efeitos dos investimentos em P&D em relação aos resultados proporcionados na rentabilidade ou no crescimento do ativo total para as empresas de capital aberto, separando por setores, ou por blocos econômicos, e sugere-se que sejam aplicados testes para períodos superiores aos já citados, buscando assim contribuir na verificação e progresso dos retornos pós investimentos em P&D, sobre a Lucratividade, ou valor das ações, e procurando identificar quais setores industriais podem apresentar retornos e prazos melhores, servindo estudos como este de auxílio aos tomadores de decisão.

Referências

- AHEARN, M.; YEE, J.; BALL, E.; NEHRING, R. **Agricultural productivity in the United States**. Washington: USDA, Economic Research Service - ERS, 1998. 167 p. (Agricultural Information Bulletin, 740 DC 20036-5831)
- ALVES, R. M.O. **Estrutura de mercado e esforço tecnológico**. Dissertação de mestrado apresentada à escola de economia de empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo: 2007.
- ANDREASSI, T. **Estudo das Relações entre Indicadores de P&D e Indicadores de Resultado Empresarial em Empresas Brasileiras**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 1999.
- BARROS, A.L.M. **Capital, produtividade e crescimento da agricultura: o Brasil de 1970 a 1995**. 220 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- BEN-ZION, 1984. “**The R&D and Investment Decision and Its Relationship to the Firm’s Market Value: Some Preliminary Results,**” in Griliches, Zvi (ed.), R&D, Patents, and Productivity, Chicago: University of Chicago Press, 299-312.
- BRASIL. **Lei 11.638 de 28/12/2007 publicada no Diário Oficial da União**. 28/12/2007.
- BRASIL. **Lei 6.404 de 15/12/1976 publicada no Diário Oficial da União**. .
- BRITO, E.P.Z.;BRITO, L.A.L.;MORGANTI, F. INOVAÇÃO E O DESEMPENHO EMPRESARIAL: LUCRO OU CRESCIMENTO?. **Revista de Administração Eletronica RAE** · v. 8, n. 1, Art. 6, 2009.
- CARLSSON, Bo. Technological System and Economic Performance. In: ROTHWELL, R.; DODGSON, M. (eds.). **The Handbook of Industrial Innovation**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, p.13-24, 1994.
- CHAN, S. H.; MARTIN D, J.; KENSINGER, J. W. Corporate Research and Development Expenditures and Share Value. **Journal of Financial Economics**. 1990. n. 26, p. 255-276.
- CHANEY, P.K. et al. The Impact of new product Introductions on the Market Value of Firms. **The Journal of Business**, v. 1991, n. 4, p. 573-610, 1991.

CHENERY, H.B. Interaction between theory and observation in development. **World Development**, Chicago, v. 11, n. 10, p. 853-861, Oct. 1983.

COMITE DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS - **CPC 04 Ativo Intangível**
<http://www.cpc.org.br/CPC/>

DAMODARAN **Corporate finance: theory and practice**. New York: John Wiley & Sons, 1997.

DANIEL,K.; TITMAN ,S. Market reactions to the tangible and intangible information working paper. Northwestern University and University of Texas at Austin, **Journal of Business** , 70, (409 -433), 2001 .

DAVILA CALLE, G. A., & SILVA, E. L.. Inovação no contexto da sociedade do conhecimento. **Textos de la Cibersociedad**, España, 8, 1. (2008).

FAVERO,L.P; BELFIORE,P.; SILVA, F.L.; CHAN,B.L.; **Análise de Dados: Modelagem multivariada para tomada de decisões**. Elsevier, Rio de Janeiro, 2009.

FIGUEIREDO,M.G. **Retorno econômico dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na citricultura paulista**. Tese. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

GEYLANI, P.C.; STEFANOUS,E, 2012, “Turning Investment peaks and Productivity Growth” **JEL Classification** D24 · L66 · 033. *JEL Empir Econ* (2013) 45: 157178 DOI 10,1007 / s0018101205998.

GEYLANI,P.C.; STEFANOUS,S.E. Turning investment peaks and productivity growth. **Appl Econ** - 45: (157-178), 2012.

GREENE,W.H. **Economics analysis**. 3 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

GUJARATI,D.N. **Econometria básica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus Elsevier,2006.

GUPTA, N. **Reflexo dos gastos em P&D e inovação no valor de mercado das empresas químicas brasileiras**. Dissertação de Mestrado, Escola de Economia de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, Brasil, 2011.

HALL H., BRONWYN. “**Innovation and Market Value**” Oxford University, UC Berkeley, NBER, and IFS, 1998.

HALL, B.H. The relationship between firm size and firm growth in the US manufacturing sector. **The Journal of Industrial Economics**, v. 35, n. 4, p. 583-606, June 1987.

HAUSMAN,J. Specification tests in econometrics. **Journal Econometrics**, v.46, n.6,p.1251-1271,1978.

HUNGARAT,. A.; TEIXEIRA, A.J.C. A Pesquisa e Desenvolvimento e os Preços das Ações das Empresas Brasileiras: um Estudo Empírico na Bovespa. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade - REPeC**, v. 6, n. 3, art. 4, p. 282-298, 2012

INTERNATIONAL ACCOUNTING STANDARDS BOARD - IASB. Londres, Reino Unido: **International Accounting Standards Board**. 1999, 26 pp. IBGE. Acesso em 27/04/2016.<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/empresas>.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA- IPEA. Disponível no site: www.ipea.gov.br.

KANODIA,C; SAPRA,H; A Perspective actual effects on Accounting Measurement and Disclosure : Insights and Implications for future research **Journal of Accounting Research Conference**, 2015.

MILANI NETO, H.. **A problemática da determinação do custo de pesquisa e desenvolvimento e de sua contabilização**. Dissertação de Mestrado em Controladoria e Contabilidade, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil (1982).

MOTOHASHI, K. Innovation strategy and business performance of Japanese manufacturing firms. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 7, n. 1, p. 27-52, 1998.

PINDYCK,R.S.; PATETTA,M.J. **Logistic regression modeling**. Cary,SAS Institute Inc.,1999.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introductory econometrics: a modern approach**. 2.ed. South Western: Thomson, 2003.