

**FREDERICO KOCHHANN DOS SANTOS**

**IMPACTO DAS POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MATO  
GROSSO DO SUL**

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO LOCAL  
MESTRADO ACADÊMICO  
CAMPO GRANDE – MS  
2017**

**FREDERICO KOCHHANN DOS SANTOS**

**IMPACTO DAS POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MATO  
GROSSO DO SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local – Mestrado Acadêmico da Universidade Católica Dom Bosco, como requisito parcial para exame de qualificação para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Local.

Orientador: Profº Dr. Michel Constantino.  
Coorientadora: Profª Drª. Arlinda Cantero Dorsa

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO LOCAL  
MESTRADO ACADÊMICO  
CAMPO GRANDE – MS  
2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Biblioteca da Universidade Católica Dom Bosco – UCDB, Campo Grande, MS, Brasil)

S237i Santos, Frederico Kochhann dos

O impacto das políticas de ciência, tecnologia e inovação no desenvolvimento econômico de Mato Grosso do Sul / Frederico Kochhann dos Santos; orientador Michel Angelo Constantino; coorientadora Arlinda Cantero Dorsa. 2017.

53 f.

Dissertação(mestrado em desenvolvimento local) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2017.

1. Desenvolvimento econômico – Mato Grosso do Sul 2. Inovações tecnológicas – Mato Grosso do Sul 3. Paises do BRICS 4. Econometria  
I. Constantino, Michel Angelo II. Dorsa, Arlinda Cantero III. Título

CDD – 338.98171

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título: O Impacto das Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Desenvolvimento Econômico de Mato Grosso do Sul.

Área de Concentração: Desenvolvimento Local em Contexto de Territorialidade

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento Local: Sistemas Produtivos, Inovação, Governança

Dissertação submetida à Comissão Examinadora, designada pelo Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Local – Mestrado Acadêmico, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente minha esposa Deborah, por todo apoio e incentivo que sempre me deu, a minha mãe Roseli pelas palavras de incentivo.

A FUNDECT por me dar condições de realizar o curso.

Aos amigos e professores da UCDB, ao Diretor-Presidente da FUNDECT, Marcelo Augusto Santos Turine, e a Prof<sup>a</sup> Marilda Moraes Garcia Bruno por me influenciarem e apoiarem diretamente na escolha deste Mestrado me dando todo o suporte necessário para conclusão.

Aos meus colegas de trabalho da FUNDECT, que me substituíram nos momentos de ausência no trabalho por conta do Mestrado.

Ao meu orientador Michel por toda paciência, companheirismo e profissionalismo me ajudando em todos os momentos do curso e a minha coorientadora Arlinda pelos conselhos e instruções nos momentos de correções.

## ÍNDICE DE SIGLAS

- AGRAER – Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural
- AMPEI – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CNPGC – Centro Nacional de Pesquisas em Gado de Corte
- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- CONFAP – Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa
- CPAO – Centro de Pesquisa Agropecuária Oeste
- CPAP – Centro de Pesquisas Agropecuária do Pantanal
- CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- ESP – Escola de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul
- FACSL – Faculdade Mato Grosso do Sul
- FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
- FINOVA – Fundo de Apoio ao Financiamento à Inovação
- FMB – Fundação Manoel de Barros
- FUNDECT – Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul
- IAGRO – Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal
- IFMS – Instituto Federal de Mato Grosso do Sul
- INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial
- IPOG – Instituto de Pós-Graduação
- ISI Biomassa – Instituto SENAI da Inovação
- IST Alimentos – Instituto SENAI de Tecnologia
- IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
- MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia
- MCTI – Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
- OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- ONU – Organização das Nações Unidas
- P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
- PCT – Política de Ciência e Tecnologia
- PNPG – Plano Nacional de Pós-Graduação
- SECTEI – Secretaria de Estado de Cultura, Turismo, Empreendedorismo e Inovação

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SEPAF – Secretaria de Estado de Produção e Agricultura Familiar

SES – Secretaria de Estado de Saúde

SUCITEC – Superintendência de Ciência, Tecnologia e Inovação

UCDB – Universidade Católica Dom Bosco

UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UNIDERP – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal

UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO -----</b>	<b>1</b>
<b>ARTIGO 1 – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL E EM MATO GROSSO DO SUL -----</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUÇÃO -----</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Ciência, Tecnologia e Inovação nos Países Emergentes (BRICS) -----</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil -----</b>	<b>10</b>
<b>1.3. Ciência, Tecnologia e Inovação em Mato Grosso do Sul -----</b>	<b>13</b>
<b>1.4. Atividades da Ciência, Tecnologia e Inovação -----</b>	<b>14</b>
<b>1.5. Procedimentos Metodológicos -----</b>	<b>16</b>
<b>1.6. Resultados e Discussão -----</b>	<b>16</b>
<b>1.7. Considerações Finais -----</b>	<b>20</b>
<b>1.8. Referências -----</b>	<b>22</b>
<b>ARTIGO 2 - O IMPACTO DAS POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO ÍNDICE DE EDUCAÇÃO E NA ECONOMIA DE MATO GROSSO DO SUL: UMA ABORDAGEM ECONOMÉTRICA -----</b>	<b>24</b>
<b>2. INTRODUÇÃO -----</b>	<b>24</b>
<b>2.1. Referencial Teórico -----</b>	<b>26</b>
2.1.1. Dispêndio em P&D (CT&I) no Brasil -----	26
<b>2.2. Materiais e Método -----</b>	<b>31</b>
2.2.1. Base de Dados -----	31
<b>2.3. Método de Estimação -----</b>	<b>33</b>
2.3.2.1. Modelos Empíricos Utilizados -----	34
2.3.2.1.1. Modelo 1 -----	34
2.3.2.1.2. Modelo 2 -----	34
2.3.2.1.3. Modelo 3 -----	35
<b>2.4. Resultados e Discussão -----</b>	<b>35</b>
2.4.1. Econometria do Modelo 1 -----	36
2.4.2. Econometria do Modelo 2 -----	38
2.4.3. Econometria do Modelo 3 -----	39

<b>2.5. Conclusão -----</b>	<b>41</b>
<b>2.6. Referências -----</b>	<b>43</b>
<b>Considerações Finais -----</b>	<b>44</b>

## INTRODUÇÃO

O investimento em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) está cada vez mais presente nas ações desenvolvidas pelos gestores públicos, refletindo no aumento do potencial de pesquisa no âmbito nacional e seu transbordamento para estados, municípios, empresas e pessoas.

Atualmente, a Ciência, Tecnologia e Inovação são temas cada vez mais discutidos no meio acadêmico e têm chamado a atenção das autoridades estaduais e federais no que se refere à capacidade de desenvolvimento e crescimento sustentável dos territórios. De acordo com órgãos internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU), a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e autores consagrados como Griliches (1990) e Schwartzman (1995), a Ciência e Tecnologia são as mais importantes fontes de inovação e desenvolvimento e se o Brasil pretende elevar o padrão de vida da população, consolidar uma economia moderna e participar com plenitude em um mundo cada vez mais globalizado, deve seguir investindo nesses fatores. A introdução do tema de ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social entre as quatro prioridades do Plano de Ação 2007/2010 do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) é um fato novo na história da Política Científica e Tecnológica (PCT), inclusive para a experiência internacional.

Nos países de economia avançada, questões como inclusão social, pobreza, desigualdade de renda ou diferenças regionais fazem parte da política de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). As políticas de CT&I devem englobar todas as necessidades de uma nação, desde as consideradas básicas, como água, ar e os recursos naturais quanto as conquistadas pelo homem e que precisam ser melhoradas e potencializadas, principalmente nos países em desenvolvimento.

Diante dos grandes desafios econômicos, sociais e ambientais em um momento em que os orçamentos estão sofrendo pressão, os formuladores de políticas buscam evidências para ajudá-los a guiar os esforços, assim como para garantir que os investimentos em ciência e pesquisa ajudem a melhorar a vida das pessoas.

Segundo estudo da OCDE (2016), os Estados Unidos é o maior executante de Pesquisa & Desenvolvimento - P&D<sup>1</sup> do mundo, com cerca de 433 milhões de dólares de dispêndios em P&D em 2013. Este excede em cerca de um quarto o montante de P&D realizado na República Popular da China, de maior desempenho, o que corresponde, em grande medida, à paridade com a área combinada de países da UE.

---

<sup>1</sup> Pesquisa & Desenvolvimento é tratado como sinônimo de CT&I neste estudo.

Entre os países do G20, a Coreia tem a maior proporção de dispêndios de P&D em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) devido aos rápidos aumentos nos últimos anos. As economias emergentes do G20 representam uma parcela crescente da P&D mundial.

O aumento do investimento nacional em CT&I, ou seja, em P&D requer a combinação de esforços públicos e privados nas economias mais desenvolvidas, neste sentido, o setor empresarial representa a maior parcela dos gastos com CT&I. Neste caso, é principalmente direcionado para o desenvolvimento de novos produtos e processos para introduzir no mercado, com base em novos conhecimentos existentes e em desenvolvimento.

Os governos e as instituições de ensino superior desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de conhecimentos fundamentais e aplicados que fornecem a base necessária para avanços importantes e que mudem de paradigma. No entanto, a dependência excessiva do investimento do setor público pode impedir as economias de colher os benefícios económicos dos investimentos em conhecimento. De um modo geral, a relação entre a intensidade de CT&I e o financiamento das despesas de CT&I entre os vários países sugere que os elevados níveis destes investimentos não podem ser atingidos sem um forte compromisso do setor privado (OCDE, 2016).

Pesquisas aplicadas apresentam resultados positivos para o desenvolvimento econômico e competitividade nacional, sendo que estas manifestações dos resultados agregam índices positivos na economia do estado e contribuem para o bem estar de toda a população.

Quando se trata sobre o conceito de Ciência e Tecnologia, refere-se a todas as atividades científicas e tecnológicas relacionadas com a geração, avanço, disseminação do conhecimento científico e técnico nos campos da Tecnologia e Ciência incluindo as atividades de pesquisa e desenvolvimento, o treinamento e a educação técnica e científica, assim como os serviços específicos da Ciência e da Tecnologia.

A principal iniciativa das políticas de inovação é a procura por soluções e meios de aproveitar os espaços no mercado de trabalho, trazendo melhoria para a população.

Já com relação aos indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), estes podem ser conceituados como recursos fundamentais para a gestão com relação à tomada de decisões racionais e sustentáveis acerca das políticas de Ciência e Tecnologia e Inovação do país.

Na presente pesquisa, o campo empírico de estudo se ateve aos dispêndios públicos estaduais em P&D ou CT&I. Para medir o desenvolvimento econômico, foi utilizado como *proxy* o Produto Interno Bruto (PIB) de Mato Grosso do Sul, o Produto Interno Bruto Per Capita e o Índice de Desigualdade de GINI.

Tem-se por objetivo geral analisar o impacto das políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação nos indicadores de Desenvolvimento Econômico de Mato Grosso do Sul e por específicos: apresentar as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Mato Grosso do Sul, reunindo dados quantitativos do investimento nas Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Estado de Mato Grosso do Sul no período de 2008 a 2015 e avaliar a influência dos dispêndios em CT&I no PIB, PIB per capita e Índice de GINI de Mato Grosso do Sul.

Pesquisas aplicadas (Pakes e Griliches (1984); Griliches (1990); Jensen, J., Menezes-Filho, N., Sbragia, R. (2004); Mendes, D. R., Oliveira, M. A., e Pinheiro, A. A. (2013); Blanco, L.; Prieger, J. e Gu, Ji. (2015); Khan, J. (2015) e Oliveira et al (2015)) apresentaram resultados positivos para o desenvolvimento econômico e competitividade nacional. Estas manifestações dos resultados agregam índices positivos na economia do estado e contribuem para o bem estar de toda a população. Quando se trata sobre o conceito de Ciência e Tecnologia, refere-se a todas as atividades científicas e tecnológicas relacionadas com a geração, avanço, disseminação do conhecimento científico e técnico nos campos da Tecnologia e Ciência, incluindo as atividades de pesquisa e desenvolvimento, o treinamento e a educação técnica e científica, assim como os serviços específicos da Ciência e da Tecnologia. A principal iniciativa das políticas de inovação é a procura por soluções e meios de aproveitar os espaços no mercado de trabalho, trazendo melhoria para a população.

Na tentativa de apuração e de uma indicação da importância para os índices de desenvolvimento econômico a partir das políticas de CT&I, verifica-se a falta de um estudo que aponte tais iniciativas, motivo pelo qual se agrega a este estudo um caráter inédito para o Estado de Mato Grosso do Sul e consequentemente para o país.

Assim, neste trabalho, houve a motivação para fazer um estudo buscando, a partir de uma pesquisa científica, recuperar os indicadores de CT&I das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa para analisá-los quanto ao desenvolvimento econômico.

Justifica-se a escolha de tal temática em razão de este pesquisador atuar por oito anos no setor de Gerência de Projetos na Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do

Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT). Com relação ao desenvolvimento econômico é importante registrar a variabilidade do montante de recursos investidos em CT&I e, consequentemente, o aumento da competitividade do Mato Grosso do Sul.

Sendo assim, para a consecução de tal temática, esta pesquisa apresenta o surgimento das Instituições de Pesquisa no Brasil e, consequentemente, as Instituições de Apoio à Pesquisa Científica e Órgãos de Fomento, apontando a evolução das instituições e suas peculiaridades.

Com a compilação, organização e tabulação dos dados, procura-se verificar se o investimento nas Políticas de Ciência Tecnologia e Inovação influenciam no desenvolvimento econômico de Estado de Mato Grosso do Sul.

Os dados inéditos que serviram de parâmetros para a verificação dos resultados foram os valores totais investidos (dispêndios) da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) em projetos de pesquisa, desenvolvidos por pesquisadores vinculados às Instituições de Ensino e/ou Pesquisa do Estado, na quantidade de recursos repassados para as bolsas de Mestrado, Doutorado, Iniciação Científica e Extensão e demais ações da FUNDECT, em análise comparativa com indicadores de desenvolvimento econômico utilizados na literatura, como o Produto Interno Bruto - PIB de MS, o PIB per capita de MS e o índice de GINI.

Após coleta dos dados, os índices foram organizados na utilização do software *RStudio*<sup>2</sup>, a fim de se obter a mensuração econométrica dos coeficientes angulares para conhecer o comportamento dos dados e a evidência empírica dos impactos.

A pesquisa foi dividida em dois artigos científicos, utilizando a mesma base de dados. O primeiro artigo utiliza abordagem exploratória de dados secundários para apresentar os dispêndios em CT&I em Mato Grosso do Sul, reunindo dados quantitativos do investimento nas Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Estado de Mato Grosso do Sul no período de 2008 a 2015. O segundo artigo estima a partir de três modelos econométricos o impacto dos dispêndios nos principais

---

<sup>2</sup> Copyright (C) 2017 The R Foundation for Statistical Computing  
 R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.  
 You are welcome to redistribute it under certain conditions.  
 Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.  
 R is a collaborative project with many contributors.

indicadores de desenvolvimento econômico do estado, analisando a influência dos dispêndios em CT&I no PIB, PIB per capita e Índice de GINI de Mato Grosso do Sul.

Este estudo poderá ser utilizado como referência para novos projetos de outras instituições de ensino e/ou pesquisa, para conseguir mensurar como e quanto o investimento em CT&I está contribuindo para o desenvolvimento econômico do estado pantaneiro. O presente estudo apresenta o investimento e o impacto das políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) desenvolvidas pela Fundação de Apoio ao Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) no período de 2008 a 2015.

## **ARTIGO 1 – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL E EM MATO GROSSO DO SUL**

**RESUMO** - As políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) são consideradas um instrumento central de promoção do empreendedorismo e do desenvolvimento social, ambiental e econômico no Estado de Mato Grosso do Sul. O Plano Nacional da Pós-Graduação (PNPG-2011-2020) considera a inovação, ao lado da ciência e tecnologia, como fatores decisivos para o desenvolvimento econômico e social do país. Inovar requer promoção da cooperação nacional e internacional; estimular pesquisas em rede; incentivar o debate e as práticas interdisciplinares e transdisciplinares entre as diferentes fronteiras do conhecimento; consolidar núcleos de pesquisa emergentes; investir na criação de centros de excelências de formação de pesquisadores; formar quadros de professores para a melhoria da educação básica e técnicos qualificados para o setor de tecnologia e produção. A presente pesquisa apresenta análise sobre os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Mato Grosso do Sul no período de 2008 a 2015. Conclui-se que Inovar requer promoção da cooperação nacional e internacional; estimular pesquisas em rede; incentivar o debate e as práticas interdisciplinares e transdisciplinares entre as diferentes fronteiras do conhecimento; consolidar núcleos de pesquisa emergentes; investir na criação de centros de excelências de formação de pesquisadores; formar quadros de professores para a melhoria da educação básica e técnicos qualificados para o setor de tecnologia e produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Investimentos, FUNDECT, Desenvolvimento Econômico e Social, BRICS

**ABSTRACT** - Science, Technology and Innovation (CT & I) policies are considered as a central instrument for promoting entrepreneurship and social, environmental and economic development in the State of Mato Grosso do Sul. The National Postgraduate Plan (PNPG-2011-2020) Considers innovation alongside science and technology as decisive factors for the economic and social development of the country. Innovation requires the promotion of national and international cooperation; Stimulate network research; To encourage debate and interdisciplinary and transdisciplinary practices among the different frontiers of knowledge; Consolidate emerging research centers; Invest in the creation of centers of excellence for the training of researchers; Train teachers for the improvement of basic education and qualified technicians for the

technology and production sector. The present research presents an analysis of the investments in Science, Technology and Innovation of the State of Mato Grosso do Sul from 2008 to 2015. It is concluded that Innovate requires promotion of national and international cooperation; Stimulate network research; To encourage debate and interdisciplinary and transdisciplinary practices among the different frontiers of knowledge; Consolidate emerging research centers; Invest in the creation of centers of excellence for the training of researchers; Train teachers for the improvement of basic education and qualified technicians for the technology and production sector

**KEYWORDS:** Investments, FUNDECT, Economic and Social Development, BRICS

## 1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa apresenta análise sobre as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) do Estado de Mato Grosso do Sul no período de 2008 a 2015. O investimento em CT&I já é unanimidade nas publicações e nos programas de fomento público e privado como impulsionador do desenvolvimento de um país, de uma região, de um Estado ou mesmo de um município (MENDES, 2013).

A economia de um país é sustentada no longo prazo por investimentos e aumento da produtividade, contando com fomento direto em CT&I, direcionando esforços para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Esses são temas cada vez mais discutidos no meio acadêmico, os quais têm chamado a atenção das autoridades públicas estaduais e federais, no que se refere à capacidade de desenvolvimento e crescimento sustentável dos territórios.

Segundo Schwartzman (1993), CT&I são mais importantes do que nunca, se o Brasil pretende elevar o padrão de vida da população, consolidar uma economia moderna e participar com plenitude em um mundo cada vez mais globalizado. A introdução do tema de ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social entre as quatro prioridades do Plano de Ação 2007/2010 do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) é um fato novo na história da Política Científica e Tecnológica (PCT), inclusive para a experiência internacional. As políticas de CT&I devem englobar todas as necessidades de uma nação, desde as consideradas básicas (como água, ar e os recursos naturais) às conquistadas pelo homem e que precisam ser melhoradas e potencializadas (MCT, 2010)<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação. Ministério de Ciência e Tecnologia: 2007-2010. Link: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0214/214525.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214525.pdf)

De acordo com o MCTI (2012)<sup>4</sup>, no Plano Estratégico de CT&I do governo federal (2012-2015), o principal objetivo foi de criar políticas públicas que estimulassem o dinamismo econômico de maneira mais equilibrada regionalmente, apoiando investimentos estratégicos que valorizassem potencialidades das regiões menos desenvolvidas do País.

Dessa forma, reforçar a pós-graduação e a infraestrutura de pesquisa nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, sem comprometer os níveis de excelência alcançados pelas regiões Sudeste e Sul, a favor da superação das assimetrias regionais. Porém, os resultados econômicos pífios do país condenaram os resultados de fomento à P&D, levando a constantes reduções dos aportes financeiros. Em 2011, o governo federal cortou 22,3% do orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, que ficou em R\$ 6,5 bilhões, abaixo dos R\$ 7,9 bilhões de 2010. Em 2012, os valores foram novamente reduzidos em R\$ 1,5 bilhão, do valor previsto no orçamento aprovado no Congresso Nacional (SENADO, 2016)<sup>5</sup>.

A pesquisa científica e tecnológica apresenta resultados satisfatórios para o desenvolvimento econômico e competitividade nacional (PINHEIRO, 2014). Os estados representados pelas suas fundações de pesquisa são fomentadores junto com o governo federal para o avanço da ciência e tecnologia local, contribuindo assim para o bem-estar de toda a população. Quando se trata sobre o conceito de Ciência e Tecnologia, faz-se referência a todas as atividades relacionadas com a geração, ao avanço e disseminação do conhecimento científico e técnico, incluindo as atividades de P&D, assim como ao treinamento e a educação técnica e científica, assim como os serviços específicos da CT&I.

Neste contexto, os objetivos desta pesquisa foram: apresentar as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Mato Grosso do Sul, reunindo dados quantitativos do investimento nas Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Estado de Mato Grosso do Sul no período de 2008 a 2015 e assim analisar os investimentos de CT&I neste Estado.

---

<sup>4</sup> Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015. Link:  
[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0218/218981.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0218/218981.pdf)

<sup>5</sup> <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/inovacao/orcamento-publico-ciencia-tecnologia-e-inovacao-investimento-bilhoes-governo-do-brasil.aspx>

Para alcançar os objetivos supra elencados, este trabalho contou com dados de investimentos em CT&I de oito anos, entre 2008 e 2015, da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT). Anteriormente às analises destes dados, buscou-se traçar um histórico do surgimento das instituições de pesquisa no Brasil e, consequentemente, das Instituições de apoio à pesquisa científica e órgãos de fomento, mostrando a evolução das instituições e suas peculiaridades.

Assim, tratar-se-á daquilo que pode se considerar como o surgimento das instituições de pesquisa no Brasil, desde a chegada da Família Real até a criação e desenvolvimento da FUNDECT. Além de um histórico do tema, este texto discorre sobre uma análise sobre a evolução dos investimentos nas políticas de CT&I, notadamente do aumento dos programas de pós-graduação, da majoração de docentes e discentes inscritos nestes programas, tratando, ainda, da evolução no conceito de tais cursos.

Este estudo pretende servir de apoio aos legisladores, além de ser utilizado como referência para novos projetos de outras instituições de ensino e pesquisa, para mensurar se o investimento em CT&I está contribuindo para o desenvolvimento econômico do Estado.

## **1.1. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NOS PAÍSES EMERGENTES (BRICS)**

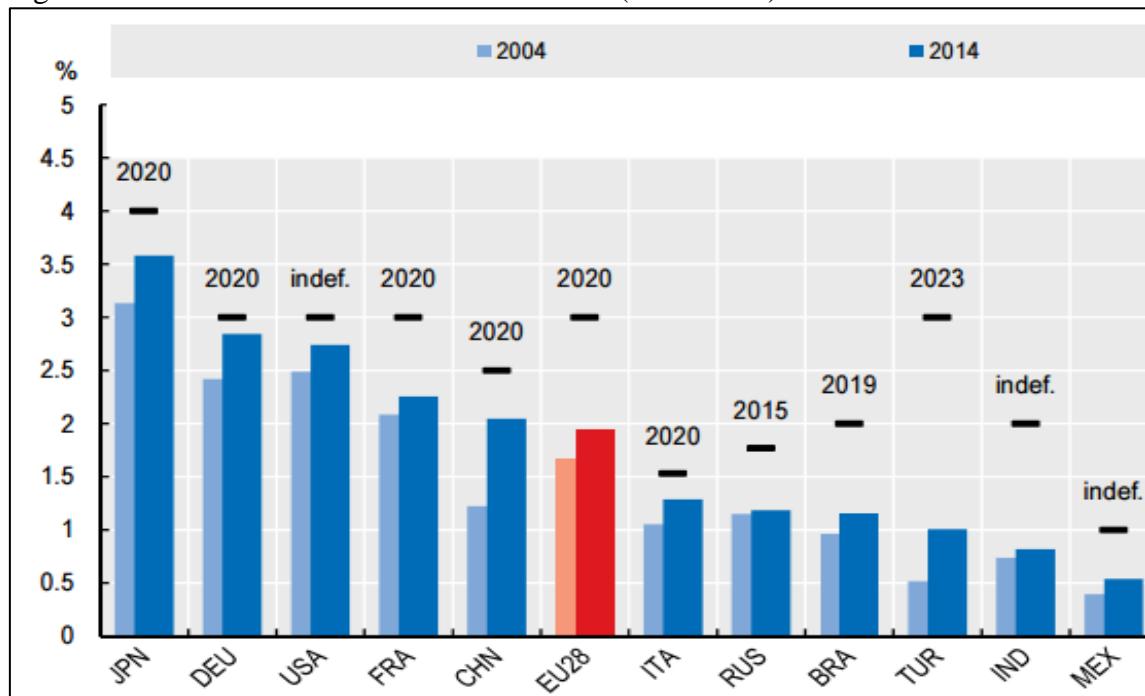
BRICS trata-se de um grupo econômico, composto atualmente pelo Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, considerados países emergentes com potencial econômico, capaz de superar as grandes potencias mundiais, no período máximo de 50 anos. O conceito foi definido pelo economista Kim O'Neil em 2001 e inicialmente a África do Sul não fazia parte, sendo incluída em 2011.

Hoje este grupo corresponde a 21% do PIB mundial, 42% da população mundial e 45% da força de trabalho, o que faz dele o grupo de países que mais crescem no planeta. Durante a V Cúpula dos BRICS em 2013, foi criado um Banco Internacional, com um fundo de 100 bilhões de dólares a fim de garantir a estabilidade econômica destes países, demonstrando a importância dos mesmos na economia e na política.

Conforme aponta Vieira e Veríssimo (2009), a economia chinesa tem se destacado pela maior taxa de crescimento do PIB (2000-2005) (9,4%), seguido pela Rússia (6,7%), Índia (6,3%), África do Sul (4%) e Brasil (3,1%).

O relatório de inovação do G-20, publicado em novembro de 2016, mostra que, durante 2004 a 2014, a grande parte dos países pertencentes ao BRICS, esteve entre os que mais investiram em P&D, conforme apontado na Figura 1. A África do Sul não aparece no gráfico, pois como foi inserida no BRICS em 2011, os dados de investimento em P&D não são significativos para que fossem abordados no gráfico.

Figura 1 - Percentual de Investimento em P&D (2004-2014)



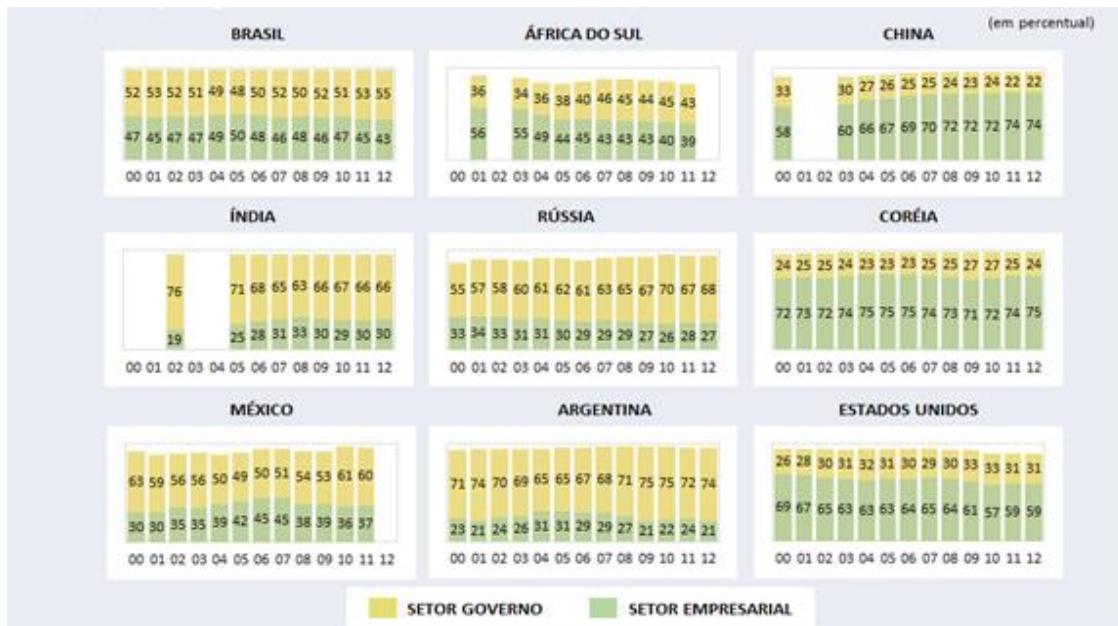
Fonte: Relatório de Inovação G-20 2016.

A estimativa apontada é de que todos os países aumentem o aporte de recursos investidos em P&D para os próximos 5 anos.

Nas últimas décadas, o Brasil tem avançado em seus indicadores econômicos, sociais e, especialmente, científicos. Ocupando o 13º lugar no ranking de países com maior produtividade científica, o país apresenta avanço tecnológico, com destaque internacional nos processos de automação, biotecnologia, agricultura, medicina tropical, além das pesquisas voltadas à inclusão social (PINHEIRO, 2014).

Apesar do avanço nos indicadores econômicos, o investimento em CT&I, tanto por parte do poder público quanto pelo setor privado, tem se mantido estável em relação aos demais países conforme observados na Figura 2.

Figura 2 – Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo setor de financiamento e países selecionados, 2000-2012.



Fonte: Coordenação Geral de Indicadores (CGNI) – ASCAV/SEEXEC – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)

Entre os países do BRICS, o Brasil é o país que mais depende do financiamento público para as pesquisas, fator que pode, em alguns momentos, dificultar o aporte de recursos, tendo em vista as dificuldades que a economia pode enfrentar e a necessidade de se priorizar outras áreas distintas da CT&I.

## 1.2. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL

A criação de políticas no campo da ciência, tecnologia e inovação se apresenta como elemento importante em um cenário de alta competitividade internacional, revelando-se como forte indutor do desenvolvimento socioeconômico de países e regiões (ROCHA; FERREIRA, 2004).

Relatos de Lemos e Cario (2013), são de que as primeiras instituições de caráter técnico e científico foram criadas em 1808, com a instalação da Família Real Portuguesa no Brasil, dentre as quais é possível citar as escolas de Cirurgia da Bahia e

de Anatomia e Cirurgia do Rio de Janeiro (1808), as academias dos Guardas-Marinhas (1808) e Real Militar (1810), o Real Horto (1808) e o Museu Real (1818). Configura-se, assim, a “primeira onda de criação de instituições” no Brasil (SUZIGAN; ALBUQUERQUE 2011a; 2011b).

Uma “segunda onda” pode ser identificada entre 1870 e 1900, com a criação do Museu Arqueológico e Etnográfico do Pará (1866), da Comissão Geológica (1875), da Escola de Minas de Ouro Preto (1875), da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo (1886), do Instituto Agronômico de Campinas (1887), do Museu Paulista (1893), da Escola Politécnica de São Paulo (1894), além dos Institutos Vacinogênico (1892), Bacteriológico (1893), Butantã (1899) e Manguinhos (1900) (DAHLMAN; FRISCHTAK, 1993; MOTOYAMA, 2004, SUZIGAN; ALBUQUERQUE 2011a; 2011b).

Dessa forma, a trajetória das instituições que se instalaram no Brasil sob o regime monárquico e que vieram a ser ampliadas por meio dos governos republicanos, ligadas aos institutos de saúde, engenharia e agropecuária marcam o nascimento da ciência brasileira e o surgimento da pesquisa tecnológica no país. Além disso, é preciso considerar as influências do cenário internacional, decorrentes da revolução técnico-científica, que pressionaram pela criação e ampliação de instituições científicas (MOTOYAMA, 2004).

No período pós-guerra tem lugar a “terceira onda de instituições”, com a criação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (1948), do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1949), do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1950), do Centro Tecnológico de Aeronáutica (1950) e, concomitantemente (1951), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes (SUZIGAN; ALBUQUERQUE 2011a; 2011b).

Segundo Schwartzman et al (1995), contraintuitivamente, uma parte considerável do sistema de CT&I brasileiro foi criado durante o regime militar. Nesse sentido, Suzigan & Albuquerque (2011a; 2011b) identificam a “quarta onda de criação de instituições” durante o regime militar, iniciado em 1964. Destaca-se a criação dos centros de pesquisa das empresas estatais, como o Centro de Pesquisas e

Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello, da Petrobrás, do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações, da Telebrás e da Embrapa.

Em 1967, ocorreu a criação da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), cuja missão é promover o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio do fomento público à Ciência, Tecnologia e Inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas.

Atualmente, é clara a articulação das Agências Federais – CAPES, CNPq e FINEP – com as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa, pois desta união é que se estabelecem as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação, fortalecendo todo o País.

Todavia, esse sistema de CT&I necessita não só de constantes ajustamentos como também de uma série de desafios em face das exigências de desenvolvimento do País.

Segundo Lemos, Cario (2013), é a partir da criação dos fundos setoriais, em 1999, que o Brasil passa a contar explicitamente com a inovação incorporada em sua política de Ciência, Tecnologia e Inovação. Destaca, ainda o autor, a relevância histórica, social e política do conhecimento científico, assim como a apropriação de conceitos de CT&I para o pleno exercício da cidadania, reforçando a educação e popularização da ciência como tarefas necessárias à construção da soberania nacional. Aprofundam-se, também, os aspectos para a estruturação, montagem e operação de ações que possam favorecer a produção, educação e divulgação da cultura científica no Brasil, a partir da combinação equilibrada da produção e divulgação científica (LEMOS e CAIRO, 2013).

Nesta última década, a tendência da CT&I no Brasil tem sido de ampliar as fronteiras geográficas, buscar relações multilaterais e transnacionais para cooperação internacional, estabelecer redes de pesquisas para a constituição de comunidades científicas, visando à troca e ao avanço do conhecimento. Essa cooperação internacional favorece o diálogo entre pesquisadores, participação em laboratórios e pesquisas em rede.

Os estudos no exterior possibilitam a ampliação de experiências, estágios em universidades renomadas e em empresas de ponta, o que leva ao crescimento e

consolidação da produção científica de nosso país, além das trocas humanas, sociais e culturais que ampliam o capital cultural dos acadêmicos e dos pesquisadores.

### **1.3. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM MATO GROSSO DO SUL**

O Estado de Mato Grosso do Sul ingressou nos sistemas de pós-graduação em 1988, com a criação do Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), instituição que, em 2005, também criou os dois primeiros programas de Pós-Graduação em nível de doutorado, um em Educação e outro em Ecologia.

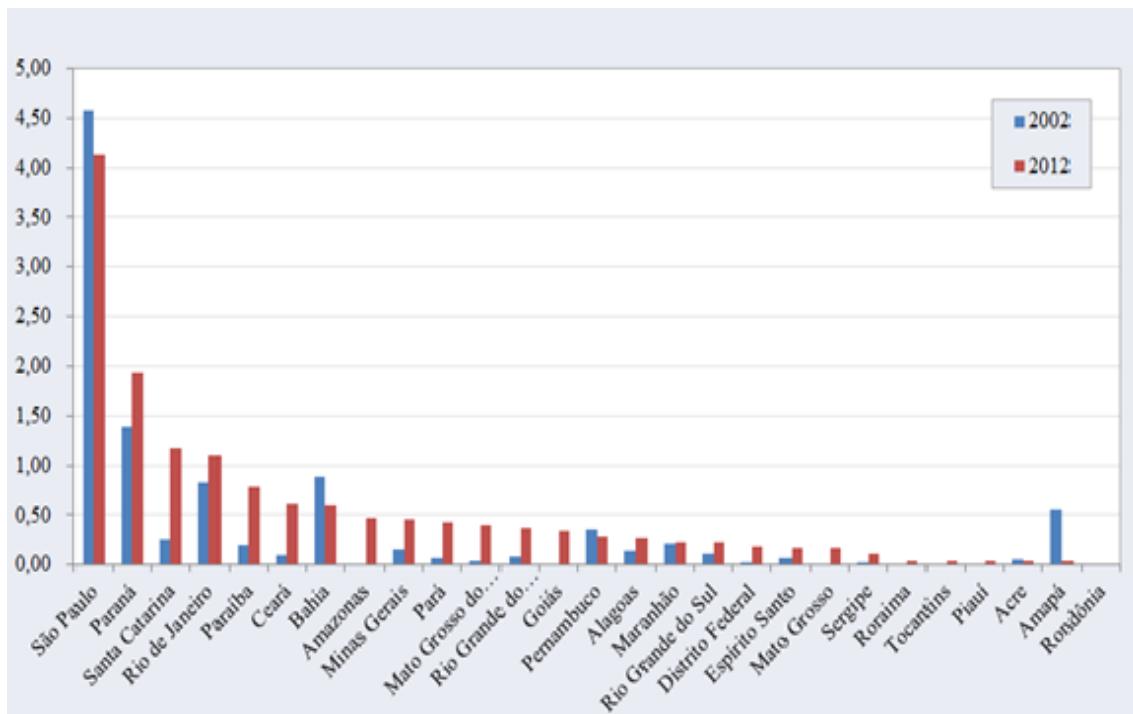
Outra criação importante foi a FUNDECT, hoje vinculada à Secretaria de Estado de Cultura, Turismo, Empreendedorismo e Inovação (SECTEI) e que foi instituída pela Lei 1.860, de 03 de julho de 1998, alterada pela Lei 2.046, de 15 de dezembro de 1999. Desde sua criação, a Fundação tem direito ao repasse de 0,5% (meio por cento) da receita tributária do Estado de Mato Grosso do Sul, o qual deve ser transferido mensalmente. Ocorre que, do que lhe é devido, a FUNDECT nunca chegou a receber a totalidade, de acordo com seus relatórios de gestão, disponíveis na página da Instituição.

Os meios de apoio a CT&I, através da FUNDECT, ocorrem por meio de chamadas públicas ou induzidas, conforme necessidade do Estado ou de acordo com parceiras firmadas entre as fundações de apoio à pesquisa do Brasil. Uma parte dessas parcerias e políticas é discutida e deliberada nas reuniões do CONFAP (Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa), que tem como objetivo articular os interesses das agências estaduais de fomento à pesquisa.

Mato Grosso do Sul se encontra numa região que possibilita a integração de estudos com os países de fronteira e a internacionalização das redes de pesquisa, além da integração nacional e regional entre as universidades, os centros de pesquisas e os observatórios. Essa atuação conjunta com centros ou grupos de pesquisa dos países da América Latina pode produzir impactos positivos para o desenvolvimento regional e local.

Em relação às demais unidades da federação, Mato Grosso do Sul, por ser considerado um Estado novo, ocupa uma posição expressiva no âmbito de investimentos em P&D, conforme demonstra a Figura 3 abaixo.

Figura 3 – Percentual dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) dos governos estaduais em relação às suas receitas totais, 2002-2012.



Fonte: Coordenação-Geral de Indicadores (CGIN) - ASCAV/SEEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) .

Conforme figura acima, apesar de não ser expressivo o percentual de dispêndios com P&D, Mato Grosso do Sul está à frente de estados muito mais antigos que possuem maior número de Instituições de Ensino e Pesquisa, como é o caso do Rio Grande do Sul, Distrito Federal e Mato Grosso.

#### 1.4. ATIVIDADES DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

O Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Mato Grosso do Sul é coordenado pelo Fórum de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Mato Grosso do Sul, presidido pelo Governador e composto por oito secretarias de estado, além das principais instituições de CT&I do estado e representações da sociedade civil organizada. O Fórum é responsável por elaborar e recomendar as políticas públicas de CT&I para o MS.

A execução das políticas públicas está a cargo da Superintendência de Ciência, Tecnologia e Inovação (SUCITEC) e da FUNDECT, ligadas à Secretaria de Cultura, Turismo, Empreendedorismo e Inovação.

O Estado conta com a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul como a principal instituição de CT&I diretamente ligada ao governo do Estado, além de outras

importantes instituições setoriais: a Agraer e a Iagro (vinculadas à SEPAF – Secretaria de Estado de Produção e Agricultura Familiar) e a Escola de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul (vinculada à SES – Secretaria de Estado de Saúde).

Complementam o sistema mais de 24 instituições de ensino, ciência, tecnologia e inovação (Quadro 1). Destacam-se nesse conjunto importantes instituições públicas federais: UFMS, UFGD, IFMS, Fiocruz e três unidades da Embrapa, além de instituições privadas e fundações.

Quadro 1 - Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação – MS

CNPGC – Embrapa Gado de Corte
CPAO - Embrapa Agropecuária Oeste
CPAP - Embrapa Pantanal
ESP - Escola de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul
FACSLUL – Faculdade Mato Grosso do Sul
Faculdade Estácio de Sá
FINOVA – Fundo de Apoio ao Financiamento à Inovação
FIOCRUZ-MS - Fundação Oswaldo Cruz MS
FMB - Fundação Manoel de Barros
Fundação Chapadão
Fundação MS
Fundação Tuiuiú
IAGRO - Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal
IFMS – Instituto Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto Qualittas de Pós-Graduação
Instituto Senai da Inovação – ISI Biomassa
Instituto Senai de Tecnologia – IST Alimentos
IPOG – Instituto de Pós-Graduação
UCDB – Universidade Católica Dom Bosco
UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UFGD – Universidade Federal da Grade Dourados
UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UNIDERP – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados

## 1.5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizado primeiramente levantamento bibliográfico e documental dos Relatórios de Gestão da FUNDECT para o período entre 2008 e 2015. Para análise quantitativa foram coletados os montantes brutos utilizados no financiamento de projetos de pesquisas, bolsas e dispêndios com Ciência e Tecnologia. Foram ainda pesquisados os dispêndios por áreas e suas aplicações.

O Relatório de Gestão é produzido anualmente, contendo todas as chamadas publicadas pela FUNDECT e os projetos aprovados e contratados em cada chamada, bem como os gastos efetuados com o pagamento de projetos de pesquisa, bolsas de Mestrado, bolsas de Doutorado e bolsas de Iniciação Científica. Os seminários de avaliação de projeto, realizados pela FUNDECT durante a vigência dos convênios em que os projetos são aprovados, possibilitam mensurar o número de pessoas que são atingidas e beneficiadas com as pesquisas desenvolvidas. Serão coletados dados do IBGE e outros indicadores de CT&I.

A partir destes dados e da revisão da literatura sobre Desenvolvimento Econômico, apresenta-se a importância de investimento em CT&I e seus impactos para a economia de Mato Grosso do Sul. Dessa forma, foi possível analisar o impacto das políticas de Ciência e Tecnologia no desenvolvimento econômico de Mato Grosso do Sul.

Para a consecução dos objetivos, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática de desenvolvimento econômico com CT&I e Inovação, assim como um estudo sobre o desenvolvimento científico e seus impactos sociais, culturais e tecnológicos. A partir dos dados disponibilizados nos Relatórios de Gestão da FUNDECT, foi possível conhecer o caminho dos investimentos e sua relação com o desenvolvimento econômico e social do estado.

## **1.6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Ciência, Tecnologia e Inovação são consideradas um instrumento central de promoção do empreendedorismo e do desenvolvimento social, ambiental e econômico no Estado de Mato Grosso do Sul. A implantação do Fórum de Ciência, Tecnologia e Inovação de Mato Grosso do Sul foi um marco para aproximar os setores produtivo e científico com articulação do governo do estado.

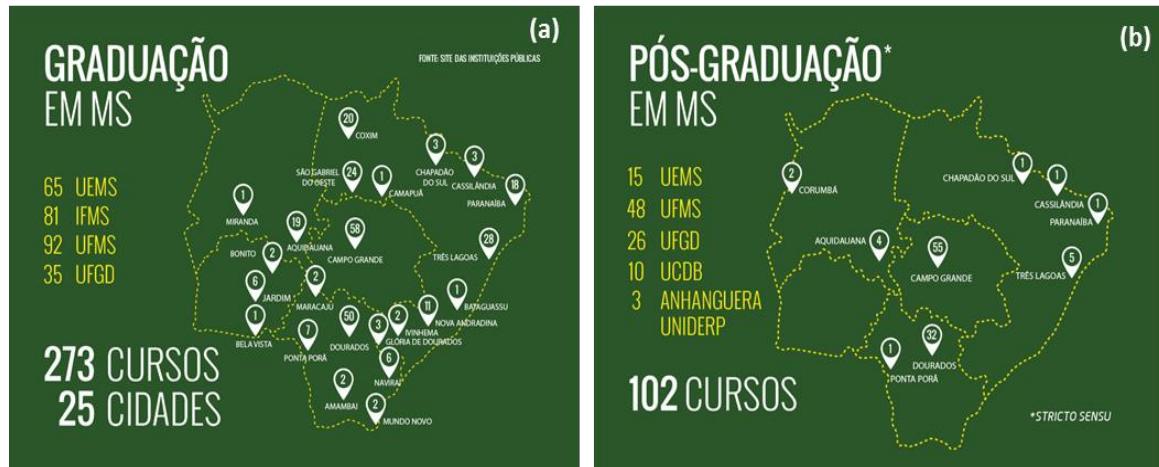
As diretrizes traçadas para a CT&I são operacionalizadas por meio do fomento a programas e projetos de pesquisas, de ambientes de inovação, de formação e qualificação de pessoas/pesquisadores, da atração de talentos, transferência de tecnologia, divulgação e popularização da ciência para a sociedade.

Outras ações estratégicas visam promover a articulação entre as universidades e empresas e fortalecer a relação dos programas de pós-graduação com a educação básica,

tendo em vista a melhoria dos indicadores de educação. As temáticas prioritárias para fortalecer e ampliar o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação, otimizando os resultados e os impactos para a criação de uma cultura inovadora e empreendedora no estado, passam pela biotecnologia, bioeconomia, sustentabilidade ambiental, saúde, agronegócio e economia criativa. Assim, o ordenamento das ações de CT&I contribuem para criação de ambientes inovadores de forma sustentável, atração de investimentos para o desenvolvimento do estado e para a melhoria na qualidade de vida da população.

Hoje em Mato Grosso do Sul há 273 cursos presenciais de graduação, em 25 municípios (Figura 4a), sendo 65 na UEMS, 81 no IFMS, 92 na UFMS e 35 na UFGD. São 102 cursos de pós-graduação, em nove municípios (Figura 4b). Há uma grande concentração de cursos em Campo Grande e Dourados, mas outros polos começam a se despontar, como Três Lagoas e Aquidauana.

Figura 4 - Localização dos cursos de (a) graduação e (b) pós-graduação em MS



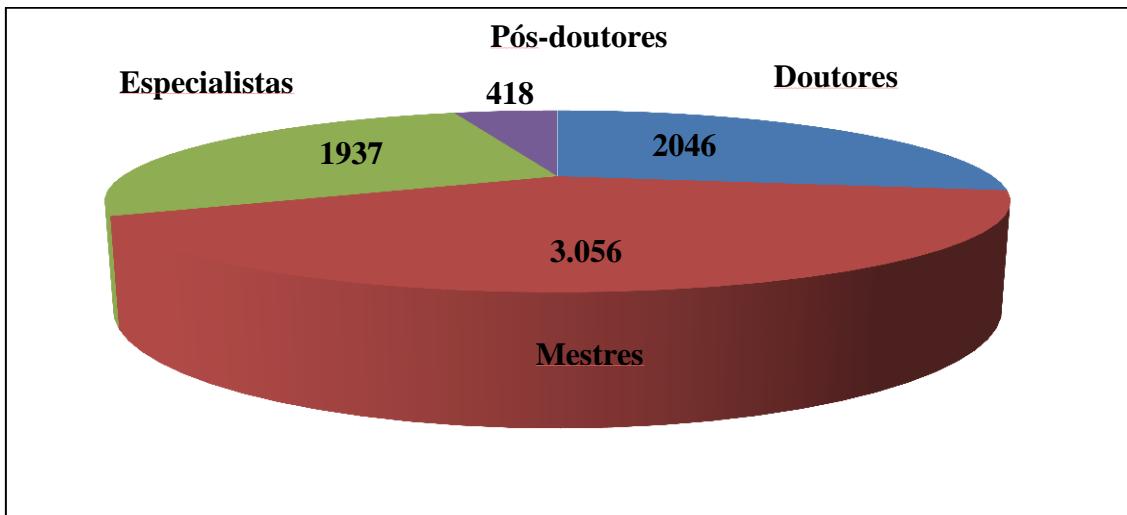
Fonte: Equipe Mídia Ciência da FUNDECT 23 de maio de 2015.

O município com maior número de Curso de Graduação e Pós-Graduação é Campo Grande, possui hoje 58 cursos de Graduação e 55 de Pós-Graduação, seguido por Dourados, com 50 de Graduação e 32 de Pós-Graduação e Três Lagoas, com 28 de Graduação e 5 de Pós-Graduação.

A FUNDECT, no âmbito político, é representada pela SECTEI (Secretaria de Estado de Cultura, Turismo, Empreendedorismo e Inovação), no âmbito estratégico pela SUCITEC (Superintendência de Ciência, Tecnologia e Inovação) e no âmbito operacional pelos Doutores vinculados às instituições de Ensino e Pesquisa do Estado, que hoje totalizam mais de 1.633.

Na última apuração dos dados sobre os indicadores de Pós-Graduação em Mato Grosso do Sul, realizada em setembro de 2016, a FUNDECT tinha cadastrado em sua base de dados 7.457 pesquisadores do estado, distribuídos nos diversos níveis de graduação, conforme observado na Figura 5.

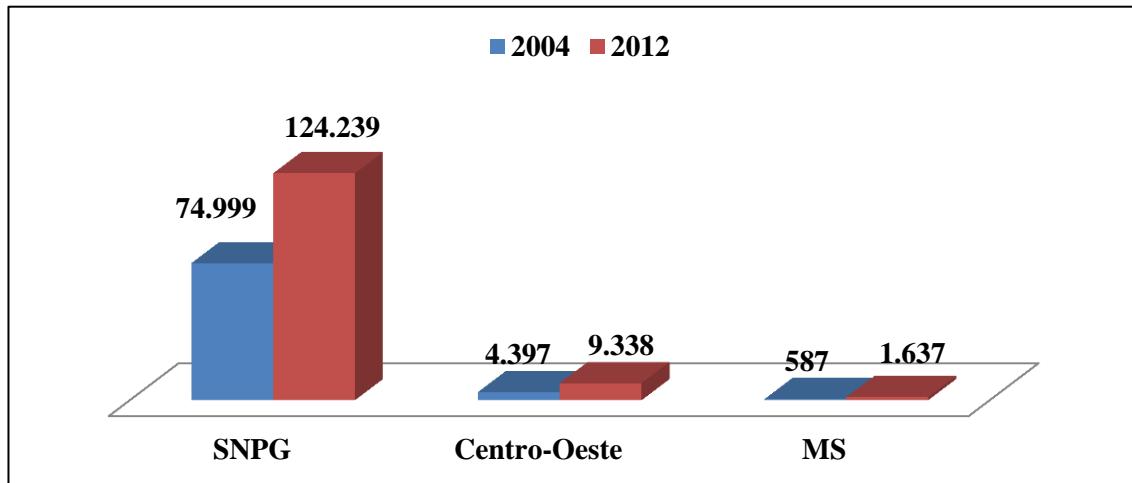
Figura 5 - Número de Pesquisadores no Estado de Mato Grosso do Sul



Fonte: Capes/MEC

O crescente número de pesquisadores nos últimos anos impulsionou o aumento da produção científica, e o constante aumento do aporte financeiro do Governo do Estado, no financiamento de projetos contribuiu também para que o Estado de Mato Grosso Sul, no período de 2004 a 2012, tivesse um aumento de 179% no número discentes vinculados aos Programas de Pós-Graduação das universidades em nível de Mestrado, conforme demonstrado na Figura 6.

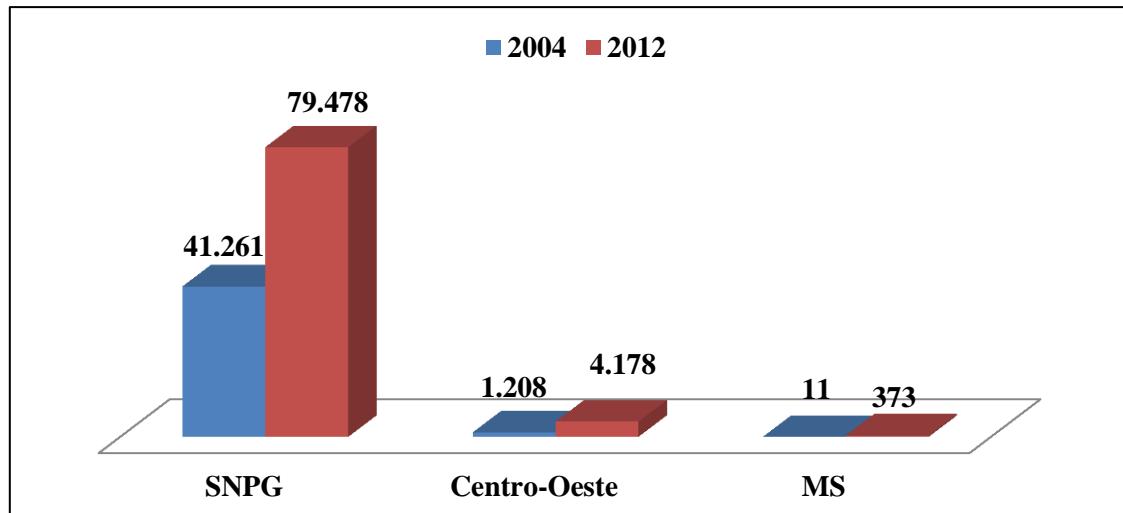
Figura 6 - Evolução no número de discentes matriculados em curso de Mestrado – MS.



Fonte: Capes/MEC

O crescimento do número de Pesquisadores vinculados aos Programas de Pós-Graduação em nível de Doutorado deu um salto de 3.290%, conforme demonstrado na Figura 7. A evolução no número de Discente de Mestrado contribuiu posteriormente com o aumento do número de discentes matriculados em curso de Doutorado.

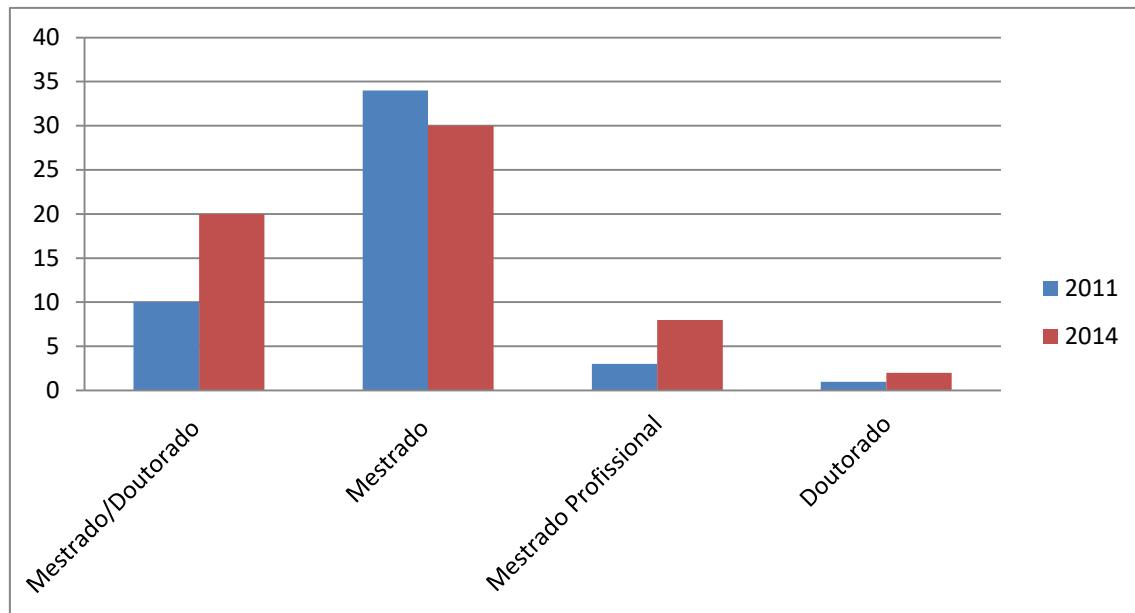
Figura 7 - Evolução no número de discentes matriculados em curso de Doutorado – MS.



Fonte: Capes/MEC

Esse crescente aumento no número de pesquisadores, se iguala consequentemente com o aumento dos Programas de Pós-Graduação criados nos últimos anos, conforme Figura 8.

Figura 8 - Evolução no número de Programas de Pós-Graduação – MS.



Fonte: Capes/MEC

O Plano Nacional da Pós-Graduação (PNPG-2011-2020) considera a inovação, ao lado da ciência e tecnologia, como fatores decisivos para o desenvolvimento econômico e social do país.

Inovar requer promoção da cooperação nacional e internacional; estimular pesquisas em rede; incentivar o debate e as práticas interdisciplinares e transdisciplinares entre as diferentes fronteiras do conhecimento; consolidar núcleos de pesquisa emergentes; investir na criação de centros de excelências de formação de pesquisadores; formar quadros de professores para a melhoria da educação básica e técnicos qualificados para o setor de tecnologia e produção.

## 1.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É consenso na comunidade científica que o progresso tecnológico defendido por SOLOW (1956) é a único processo sustentável que garante desenvolvimento social e supera níveis críticos de renda, alimentação e educação.

Para a OCDE (2016) os investimentos em CT&I garantem o desenvolvimento a longo prazo, pois influenciam diretamente e/ou indiretamente na educação, na produtividade e na economia como um todo, gerando conhecimento, redes de parceiras, emprego, renda e competitividade em nível local e global.

Para tanto, tornam-se prioritárias ações e investimentos para indução e fomento de projetos de pesquisas interdisciplinares, em rede, de forma que promovam a articulação entre a pós-graduação e a educação básica tendo como foco a formação de professores, as políticas públicas, a gestão escolar do estado e municípios, e os processos de ensino para a educação básica.

Essas são algumas ideias que devem ser debatidas em nível institucional com os pró-reitores de pesquisa, coordenadores de programas de pós-graduação e com as secretarias de educação, o setor produtivo e outros órgãos de fomento para desenvolver um trabalho cooperativo que promovam o desenvolvimento do estado de Mato Grosso do Sul, pois as políticas de CT&I não se desenvolvem sozinhas, precisam de parceiros para que os estudos deem resultados positivos e consistentes.

O Brasil, após as criações dos órgãos de fomento à pesquisa, avançou muito na produção científica nos últimos anos, mostrando que possui um corpo de pesquisadores dedicados e comprometidos com a produção científica. A Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) são consideradas um instrumento central de promoção do empreendedorismo e do desenvolvimento social, ambiental e econômico no Estado de Mato Grosso do Sul. Na atualidade, a criatividade e a CT&I são princípios norteadores da política de estado, com diretrizes, programas e ações transversais e sustentáveis perpassando por várias áreas do poder.

Neste contexto, abre-se uma lacuna importante de verificação empírica sobre os reflexos diretos e indiretos das políticas públicas de CT&I dos estados para sua população (CONSTANTINO, at al 2015). É importante verificar se há evidências de desenvolvimento econômico por meio dos resultados atingidos pelos dispêndios ao longo do tempo em políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação. Na presente pesquisa verificou-se a escassez de estudos empíricos que apontem tais iniciativas, motivo pelo qual agrega a estudo um caráter inédito para o Estado de Mato Grosso do Sul.

## 1.8. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. C. E.; GUIMARÃES, J. A.. **A pós-graduação e a evolução da produção científica brasileira**, ED. SENAC SÃO PAULO, 2013.
- BLANCO, L; PRIEGER, J; e GU, Ji. **The Impact of Research and development on Economic Growth and Productivity in the US States**. University of Pepperdine , Califónia. Apêndice Online. 2015.
- CONSTANTINO, M. ; MENDES, D. R. F. ; MOREIRA, T. B. S. ; CUNHA, G. H. M. . **Análise Econométrica dos Dispêndios em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) no Brasil**. RAI : Revista de Administração e Inovação, V. 12, P. 268-286, 2015.
- DAHLMAN, C. J.; FRISCHTAK, C. R. **National Systems supporting technical advance in industry: The Brazilian Experience**. In NELSON, R. National Innovation Systems: a comparative analysis. New York, Oxford: Oxford University, p.414-450, 1993.
- GRILICHES, Zvi; PAKES, Ariel – **Patents and R&D at the Firm level: A First Look**. Universidade de Chicago. 1984. P 55-72.
- GRILICHES, Z. (1990). **Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey**. Journal Of Economic Literature, 29.
- JENSEN, J. ; MENEZES FILHO, N.; SBRAGIA, R. **Os Determinantes dos Gastos em P&D no Brasil: Uma Análise com dados em painel**. EST. ECON., SÃO PAULO, V. 34, N. 4, P. 661-691, OUT-DEZ 2004.
- KHAN, J. **The Role of Research and Development in Economic Growth: A Review**. Journal of Economics Bibliography. VOL 2 . Set 2015.
- LEMOS, D. C.; CARIO, S. A. F. . **A Evolução das Políticas de Ciência e Tecnologia no Brasil e a Incorporação da Inovação**. In: Conferência Internacional LALICS 2013, 2013, Rio de Janeiro. Anais da Conferência Internacional LALICS 2013.
- MENDES, D. R. F.; OLIVEIRA, M. A. C.; PINHEIRO, A. A. **Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: Avaliação do Marco Regulatório e seus Impactos nos Indicadores de Inovação**. REGEPE - Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, v. 2, p. 22-46, 2013.
- MOTOYAMA, S. (org) **Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2004.
- OLIVEIRA, M. A. C.; MENDES, D. R. F.; MOREIRA, T. B. S.; CUNHA, G. H. M. **Análise Econométrica dos Dispêndios em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) no Brasil**. RAI : Revista de Administração e Inovação, v. 12, p. 268-286, 2015.

Parcerias Estratégicas - Edição especial CNCTI - v.15 - n.31 - Partes 5-6 - jul-dez 2010, ISSN 1413-9315.

PINHEIRO, A. A.; MENDES, D. R. F.; CONSTANTINO, M.. **As Universidades, sua Produção de Conhecimento e o Papel deste Ativo no Desenvolvimento Econômico.**

Revista de Direito Internacional, Econômico e Tributário, v. 9, p. 183-205, 2014.

ROCHA, E. M. P.; FERREIRA, M. A. T. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: mensuração dos sistemas de CTeI nos estados brasileiros.** Brasília: Ciência da Informação, v.33, n.3, p.61-68, 2004.

SCHWARTZMAN, Simon. **Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma nova política para um mundo global.** São Paulo, Novembro de 1993.

SCHWARTZMAN, S.; KRIEGER, E.; GALEMBECK, F.; GUIMARÃES, E. A.; BERTERO, C. O. **Ciência e tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global** In SCHWARTZMAN, S. (coord.). Ciência e Tecnologia no Brasil: Política Industrial, Mercado de Trabalho e Instituições de Apoio. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, p.1-59, 1995.

SOLOW, Robert. M. **A Contribution to the Theory of Economic Growth.** The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1 (Feb., 1956), pp. 65-94.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. In **Em busca da inovação: Interação Universidade-Empresa no Brasil.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, p. 17-43, 2011a.

VIEIRA, F. V.; VERÍSSIMO, M. P.. **Crescimento econômico em economias emergentes selecionadas: Brasil, Rússia, Índia, China (BRIC) e África do Sul.** Revista Economia e Sociedade, Campinas, v. 18, n. 3 (37), p. 513-546, dez. 2009.

<http://brasilescola.uol.com.br/geografia/bric.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017.

<http://confap.org.br/news/sifap/>. Acesso em: 28 mai. 2015.

<https://www.oecd.org/china/G20-innovation-report-2016.pdf>. Acesso em 23 mar. 2017.

## ARTIGO 2 - IMPACTO DAS POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MATO GROSSO DO SUL: UMA ABORDAGEM ECONOMÉTRICA

**RESUMO** - Analisar os impactos econômicos das políticas de ciência e tecnologia é um tema de significativa relevância, pois tal análise serve de orientação ao poder público no sentido de alcançar, por meio de suas ações, os diferentes níveis da sociedade, investindo adequadamente, sem desperdício de recurso público. Para analisar o desenvolvimento econômico em Mato Grosso do Sul (MS), foram utilizados o Produto Interno Bruto (PIB), PIB per capita e o Índice de GINI. Os modelos utilizados mostraram que os dispêndios em CT&I impactam positivamente nos índices de desenvolvimento PIB e PIB per capita, enquanto no índice de GINI, o coeficiente de regressão linear apresentou resultado negativo, mostrando que além de melhorar a economia, os dispêndios diminuem a desigualdade da população. A presente pesquisa teve como objetivo principal analisar os dispêndios em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) no Mato Grosso do Sul e, mais especificamente, avaliar o impacto dos gastos gerais em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) nos principais indicadores de desenvolvimento econômico do estado. As séries de dados analisadas mostraram a evolução agregada dos dispêndios em CT&I para o período avaliado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciência & Tecnologia, Econometria, Métodos Quantitativos.

**ABSTRACT**- Analyzing the economic impacts of science and technology policies is a matter of significant relevance, as this analysis serves as a guide to the public power to achieve, through their actions, the different levels of society, investing properly, without waste of resources public. In order to analyze the economic development in Mato Grosso do Sul (MS), Gross Domestic Product (GDP), GDP per capita and GINI Index were used. The models used showed that the expenditures in ST&I have a positive impact on the GDP and GDP per capita development indices, while in the GINI index, the linear regression coefficient showed a negative result, showing that besides improving the economy, the expenditures decrease the inequality of population. The main objective of this research was to analyze the research and development (R & D) expenditures in Mato Grosso do Sul and, more specifically, to evaluate the impact of general expenditures on Science, Technology and Innovation (ST&I) in the main indicators of economic development of State. The data series analyzed showed the aggregate evolution of expenditures in ST&I for the period evaluated.

**KEYWORDS:** Science & Technology, Econometrics, Quantitative Methods.

### 2. INTRODUÇÃO

A sociedade vem sofrendo profundas mudanças sociais, políticas, culturais, econômicas e ambientais nas últimas décadas, na academia e literatura mundial há um entendimento global e também evidências empíricas que o desenvolvimento das nações tem se alicerçado principalmente em inovação e produtividade. Diante dessas transformações, os formuladores de políticas públicas buscam evidências para ajudá-los a guiar os esforços e garantir que os investimentos em ciência contribuam para melhorar a vida das pessoas.

Avaliar o impacto das políticas públicas em âmbito nacional, estadual e municipal é um desafio tanto ao pesquisador quanto ao legislador. Os métodos de avaliação de políticas são variados e não há consenso. Apesar disso, métodos quantitativos com robusta ferramenta estatística têm sido mais utilizados e garantem a científicidade da análise. O primeiro trabalho aplicado com base econômica vem de Griliches, Z. (1990) que analisa estatísticas de patentes indicadores econômicos.

Após o Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – MCTI lançar o documento “Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação 2012-2015<sup>6</sup>, muitos estudos e análises foram elaborados para compreender quais os resultados reais da política de inovação do Governo Federal e seus impactos nos estados e municípios.

A área de maior ênfase nessas pesquisas é a economia da inovação, notadamente a partir de Griliches (1990), Jensen, J., Menezes-Filho, N., Sbragia, R. (2004); Mendes, D. R., Oliveira, M. A., e Pinheiro, A. A. (2013); Blanco, L.; Prieger, J. e Gu, Ji. (2015); Khan, J. (2015) e Oliveira et al (2015) e da Associação Nacional de Pesquisa & Desenvolvimento das Empresas Inovadoras – ANPEI (2014), os quais têm afirmado que os dispêndios com P&D são insumos para a produção de novos conhecimentos que, em algum momento, poderão, ou não, traduzir-se em inovações.

Embora este trabalho esteja lastreado no conceito de inovação adotado pela edição mais atual do Manual de Oslo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (2005), em consonância com a evolução conceitual apresentada por Mendes, Oliveira & Pinheiro (2013) e Oliveira, Mendes, Moreira & Cunha (2015), a medição relativa à inovação ficou restrita às avaliações de investimentos em CT&I ou seu sinônimo em P&D.

A inovação é um dos principais determinantes do desenvolvimento tecnológico e socioeconômico dos países e, mesmo não havendo uma relação direta de causa e efeito entre essas variáveis, aqueles Estados que possuem políticas públicas voltadas para inovação tecnológica, normalmente, são nações mais ricas, possuem um parque industrial mais avançado e apresentam menos desigualdade social (MENDES, OLIVEIRA, & PINHEIRO, 2013).

Um dos principais fatores a influenciar ativamente o processo de inovação tecnológica é representado pelos gastos em P&D. Segundo o manual da OCDE (2005), Pesquisa & Desenvolvimento compreende o trabalho criativo realizado em uma base sistemática com a finalidade de aumentar o estoque de conhecimento existente,

---

<sup>6</sup> [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0218/218981.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0218/218981.pdf)

incluindo conhecimento científico e tecnológico, assim como o uso desse conhecimento para novas aplicações.

Com intuito de comprovar a visão de Schumpeter (1911), que afirma que o desenvolvimento econômico inicia-se por meio da introdução de novos recursos ou pela combinação diferenciada de recursos já existente. Esta visão influenciou a definição da OCDE (MENDES, OLIVEIRA, & PINHEIRO, 2013; OLIVEIRA, MENDES, MOREIRA & CUNHA, 2015) e, com isso, a presente pesquisa empírica tem como foco na análise dos dispêndios em CT&I no Mato Grosso do Sul entre 2008 e 2015 e à avaliação do impacto desses dispêndios no desenvolvimento econômico de MS, por meio da análise econométrica.

Este artigo tem como objetivo avaliar o impacto dos Investimentos em CT&I por parte da FUNDECT, no período de 2008 a 2015, nos índices do PIB, PIBpc e Índice de GINI do Estado de Mato Grosso do Sul e está dividido nesta introdução (seção 1), no referencial teórico (seção 2), na descrição da metodologia de pesquisa e da modelagem teórica e econométrica (seção 3), na apresentação e discussão dos resultados empíricos (seção 4) e, por fim, nas considerações finais (seção 5).

## **2.1. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1.1. DISPÊNDIO EM P&D (CT&I) NO BRASIL**

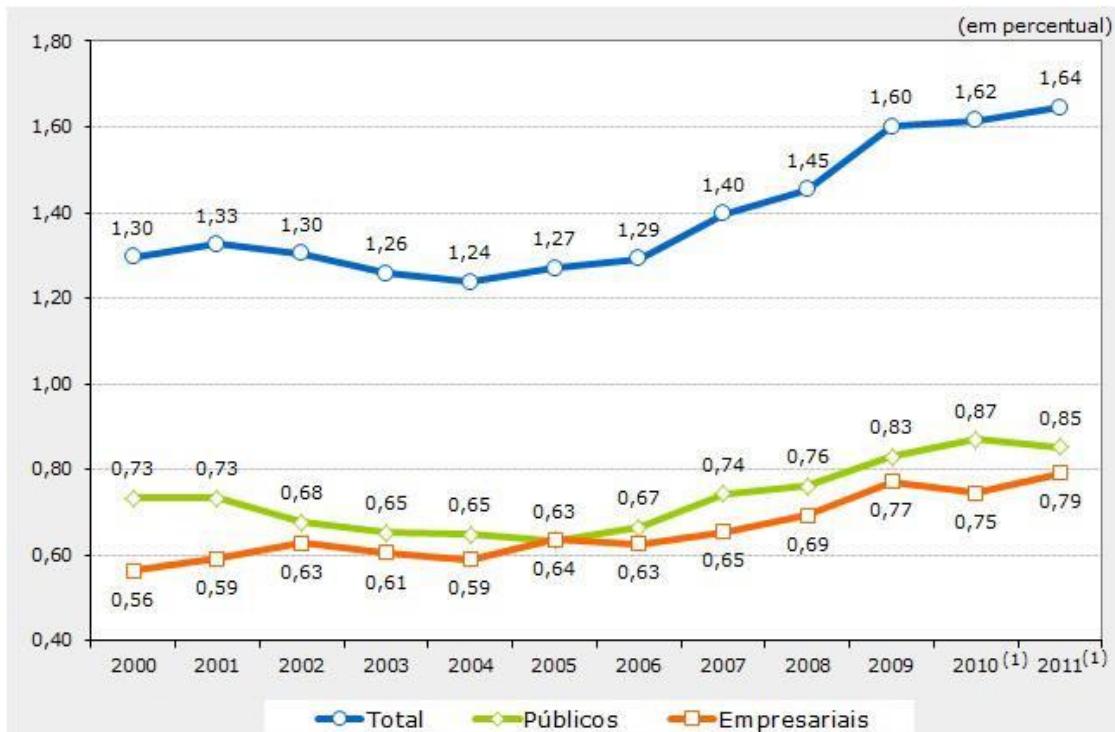
Existe uma correlação direta entre o desempenho da economia e os montantes aplicados em pesquisa e desenvolvimento (P&D) público e privado (GRILICHES, 1990; OLIVEIRA et al, 2015). As crises nacionais e internacionais são momentos de retração dos investimentos, quebrando o processo de desenvolvimento. No entanto, as crises são exemplos de momentos que demonstram que o desenvolvimento econômico deve estar alicerçado com base na inovação. Os Estados Unidos e a China colocaram a inovação no coração de suas estratégias de recuperação do crescimento após a crise de 2008 (OCDE, 2016).

Em 1950 Solow despertou na ciência econômica a possibilidade de analisar o crescimento a partir do progresso tecnológico, ou seja, crescimento baseado em investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Após um longo período de recessão, o Brasil vem mostrando sinais de recuperação econômica. Com as regras do jogo sendo quebradas e modificadas em todos os momentos, o país continua com resultados negativos em sua economia. O Produto Interno Bruto é um indicador macroeconômico que mostram o comportamento da economia real.

O comportamento das séries de dados do Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI) (2014) entre 2000 e 2011 mostra a evolução da economia da inovação brasileira, partindo dos dispêndios em P&D e chegando à construção de pedidos de patentes. Os dados para análise foram organizados nos gráficos abaixo.

Figura 1: Dispêndio nacional em C&T em relação ao PIB por setor, 2000-2011.

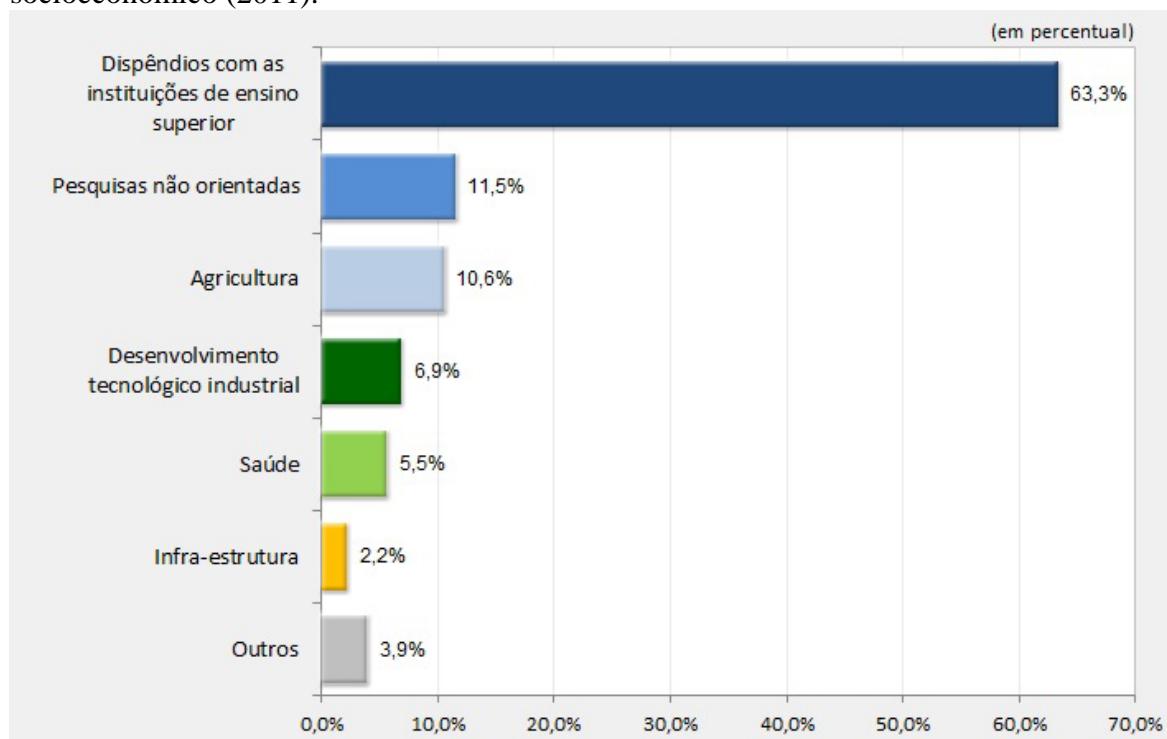


Fonte: SIAFI. Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores (CGIN)- ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia, 2010.

É possível perceber que em todas as séries há aumentos significativos nos valores e quantidades relacionadas com a pesquisa e desenvolvimento ao longo do tempo.

Os dados reconfiram as hipóteses levantadas por Mendes, Oliveira & Pinheiro em “Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: Avaliação do Marco Regulatório e seus Impactos nos Indicadores de Inovação” (2013), apresentando uma evolução visual a partir do marco legal de incentivo à inovação (Lei da Inovação - Lei no 10.973, de 2 de dezembro 2004 e Lei do Bem - Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005) instituído há, aproximadamente, uma década. Os dispêndios nacionais em ciência e tecnologia em relação percentual ao produto interno bruto entre 2000 e 2011 passaram de 1,30% para 1,64% respectivamente.

Figura 2: Distribuição percentual dos dispêndios públicos em P&D, por objetivo socioeconômico (2011).

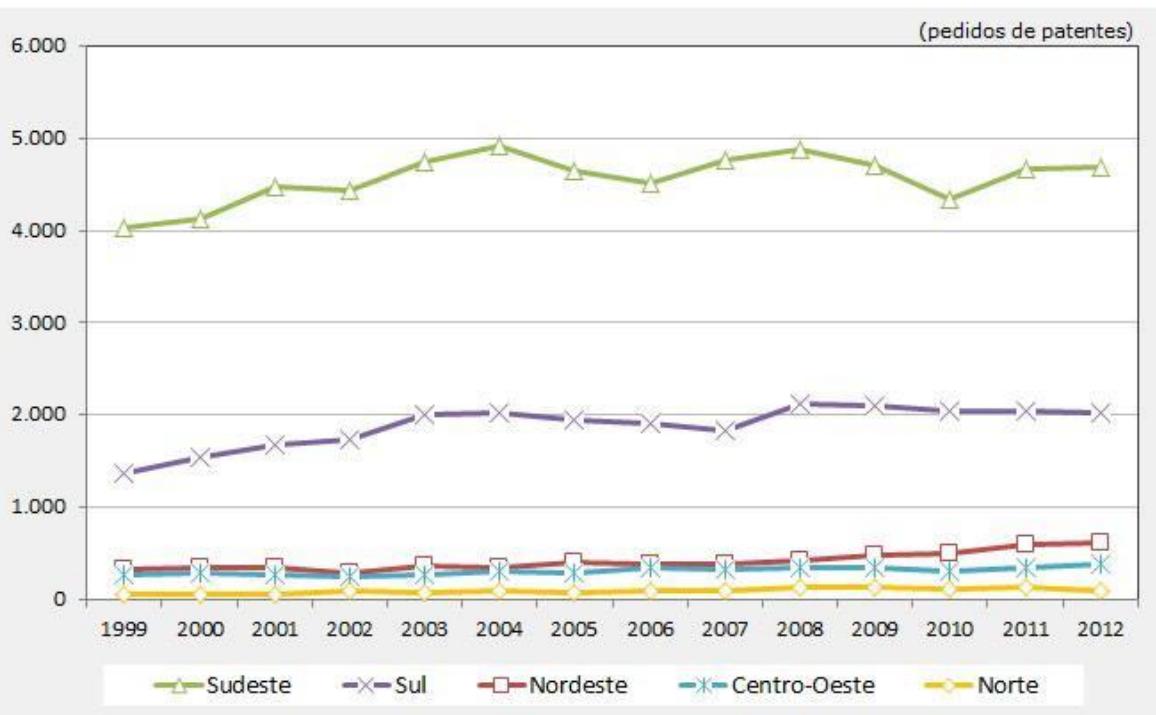


Fonte: IBGE, Siafi, 2014

A Figura 2 deixa clara a importância das universidades no aporte e aplicação dos recursos nacionais públicos destinados à P&D, apresentando uma dimensão de 63,3% de todos os gastos públicos. É importante salientar o crescimento na Pesquisa & Desenvolvimento para o setor agrícola, uma vez que o Brasil depende do aumento de produtividade desse setor para suprir a demanda nacional e parte da demanda mundial de alimentos.

Até o momento, apenas o lado do *input* foi analisado, ou seja, a entrada de recursos financeiros para aplicação em atividade de Pesquisa & Desenvolvimento. Um dos pontos a avaliar é o *output*, ou seja, a saída ou o produto desse investimento. Uma das *proxys* mais utilizadas para medir o desempenho em P&D se refere aos pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) por residentes.

Figura 3: Pedidos de patentes depositados no INPI, por residentes, por grandes regiões, 2000-2012.



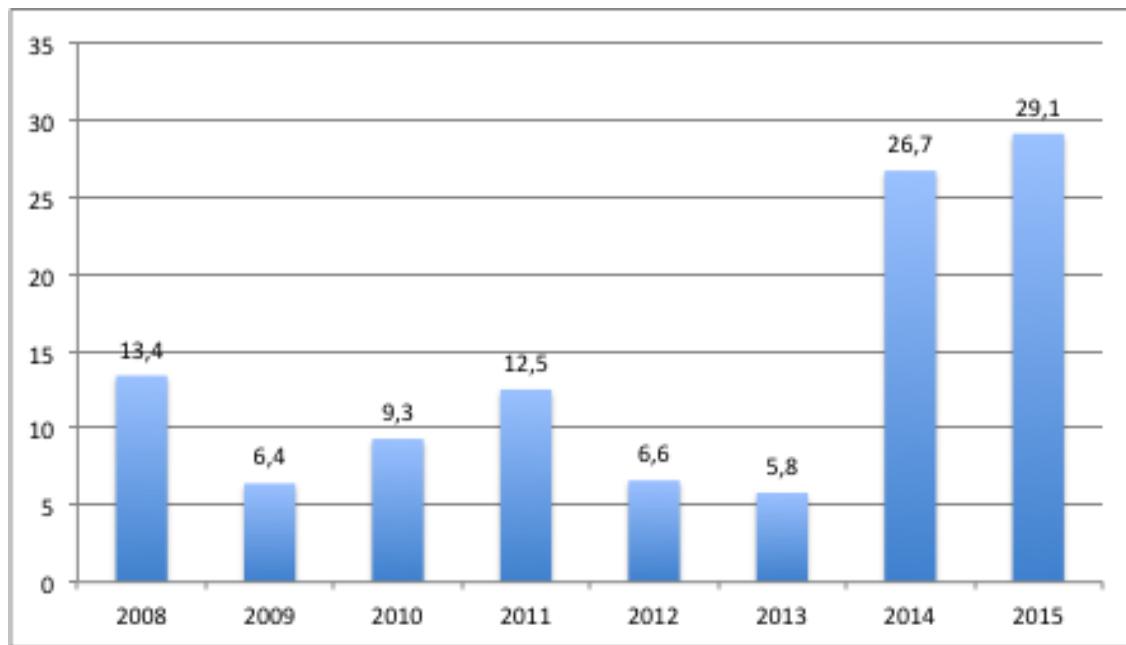
Fonte: INPI (2012)

A quantidade de patentes depositadas no INPI aumentou entre 2000 e 2012 em todas as grandes regiões brasileiras, com destaque para as regiões Sul e Sudeste, que apresentam maior número de depósitos e maior crescimento desses pedidos ao longo do tempo. As evidências da Figura 3 mostram que, quando analisada a distribuição espacial do território brasileiro, os recursos nacionais estão distribuídos de maneira ineficiente.

Para avaliar o efetivo retorno dos dispêndios em P&D na criação de patentes, é possível analisar a quantidade de patentes concedidas pelo INPI no mesmo período. É importante destacar que o INPI tem suas limitações de recursos e isso pode ser um fator de atraso na concessão de patentes no Brasil, uma vez que alguns trabalhos mostram que existem concessões após 10 anos do pedido inicial da patente (MENDES, OLIVEIRA E CALVET, 2015). Esse problema, contudo, não será discutido no presente trabalho.

A região Centro-Oeste e o estado que serve de campo empírico deste estudo, são exemplos de poucos resultados na concessão de patentes, um desafio para a política de inovação. Para compreender esse baixo resultado, é possível avaliar os dispêndios de CT&I em Mato Grosso do Sul.

Figura 4: Dispêndios em CT&I em MS entre 2008-2015 (milhões R\$)

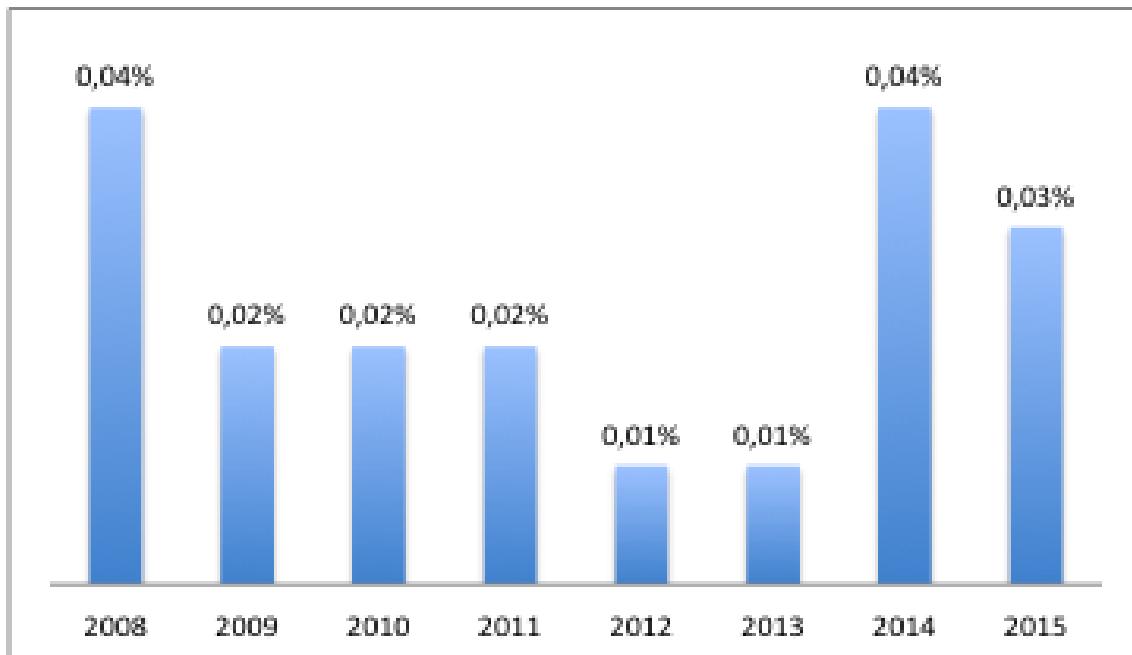


Fonte: Elaboração própria com dados da FUNDECT.

É possível compreender que o comportamento dos dispêndios em CT&I em Mato Grosso do Sul não segue uma tendência linear como os dispêndios do Governo Federal, o que pode ser uma evidência da baixa produção de patentes no Centro-Oeste. Porém, é fácil perceber o aumento significativo dos recursos nos anos de 2014 e 2015, privilegiando a inovação e a pesquisa.

Outro ponto importante da pesquisa foi determinar o percentual dos dispêndios em relação ao PIB.

Figura 5: Percentual (%) de Dispêndios em CT&I em relação ao PIB de MS



Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE e FUNDECT.

O artigo 42 da ADCTG (Ato das Disposições Constitucionais Transitórias Gerais) da Constituição Estadual estabelece que o repasse de recurso do Tesouro à FUNDECT deva ser de, no mínimo, 0,5% da Receita Tributária Estadual (ICMS). Caso este valor fosse repassado devidamente, os índices seriam bem maiores e relevantes.

## 2.2.. MATERIAIS E MÉTODO

### 2.2.1. BASE DE DADOS

Esta pesquisa utilizou microdados da base de informações da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), além de dados disponíveis no IBGE do PIB, PIB per capita e Índice de GINI. Foram utilizados dados na forma de séries temporais entre 2008 e 2015, abrangendo informações obtidas em um universo total de dados do estado de MS.

Os dados econômicos foram dessazonalizados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). O CTI que corresponde ao montante de dispêndio em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) da FUNDECT corresponde a todos os investimentos utilizados neste período analisado.

O Quadro 1 abaixo mostra os dados utilizados e organizados para a estimação econométrica.

Quadro 1: Dados do PIB, PIB per capita, Índice de GINI e investimentos em CT&I utilizados na pesquisa

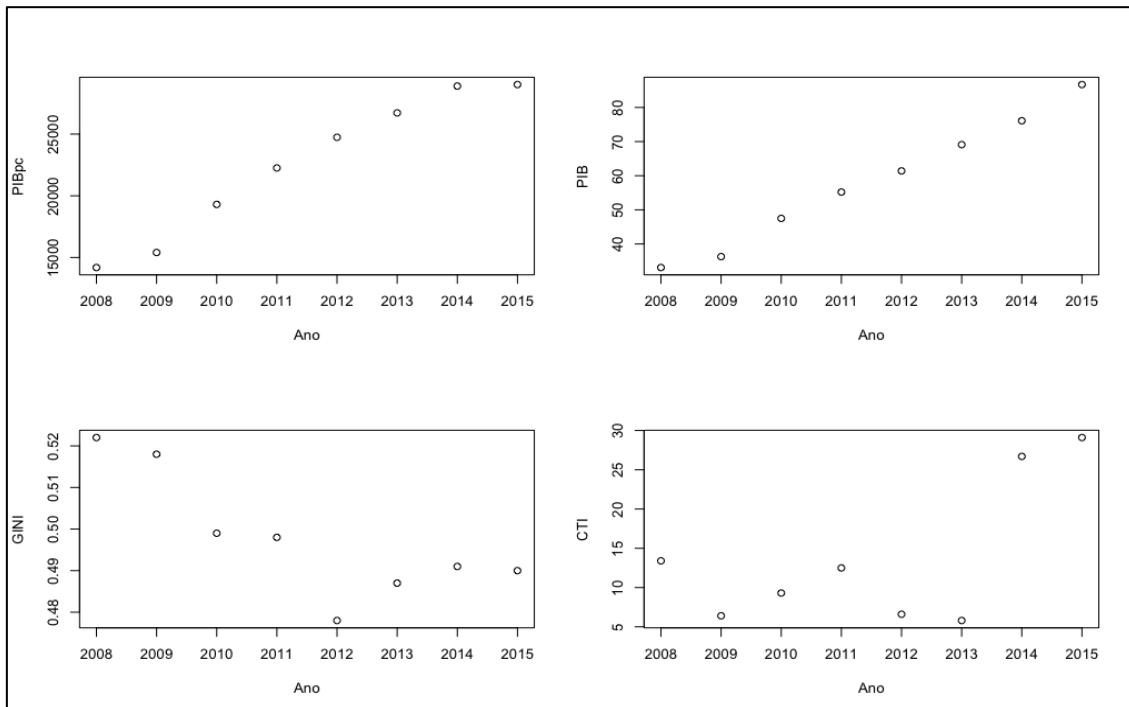
Ano	PIBpc	PIB	GINI	CTI
2008	14187,47	33,1	0,522	13,4
2009	15406,96	36,3	0,518	6,4
2010	19300,48	47,5	0,499	9,3
2011	22253,23	55,2	0,498	12,5
2012	24738,69	61,4	0,478	6,6
2013	26714,57	69,1	0,487	5,8
2014	28889,13	76,1	0,491	26,7
2015	29010,15	86,7	0,49	29,1

Fonte: Elaboração própria com dados da FUNDECT e IBGE

Os dados do PIB Per Capita estão em reais (R\$) o PIB de Mato Grosso do Sul está em bilhões de reais (R\$), o Índice GINI na sua base de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior é a desigualdade. E os dispêndios totais com Ciência Tecnologia e Inovação do estado estão em milhões de reais (R\$).

Utilizando o software estatístico R, foram plotadas as séries temporais na Figura 6, com intuito de apresentar o comportamento dos dados ao longo do tempo.

Figura 6: Séries temporais utilizadas nas análises



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da FUNDECT e IBGE.

Em relação ao PIB de MS e o PIBpc, houve uma evolução constante no aumento do mesmo, enquanto no Índice de GINI e nos gastos com CTI, as variações não se apresentam de forma linear.

### 2.3. MÉTODO DE ESTIMAÇÃO

A técnica de análise utilizada foi a regressão. De acordo com Wooldridge, regressão é uma técnica que permite explorar e inferir a relação de uma variável dependente (Desenvolvimento Econômico) com variáveis independentes específicas (Ciência Tecnologia e Inovação). A análise de regressão designa também uma equação matemática que descreva a relação entre duas ou mais variáveis, linear ou não-linear.

A técnica de regressão que utiliza variáveis econômicas é conhecida na literatura como econometria. Para análise do impacto foi definido a modelagem econométrica<sup>7</sup> como método de estimação. Conforme Wooldridge (2013), o método de análise de regressão múltipla é mais passível de análise porque permite controlar explicitamente muitos outros fatores que afetam simultaneamente a variável dependente. A regressão econométrica pode analisar a relação entre uma variável independente e uma variável dependente, no caso a variável independente, ou seja, que causa o efeito, é o CTI (dispêndios em P&D). A equação básica é dada pela seguinte fórmula:

$$y = c + \beta x + \varepsilon$$

Onde  $x$  é a variável explicativa (independente),  $y$  a variável explicada ou dependente,  $\varepsilon$  é o erro que corresponde ao desvio entre o valor real e o aproximado de  $y$  e  $c$  é a constante que representa o valor de  $y$  quando  $x$  é igual a zero. Os coeficientes  $\beta$  e  $c$  são obtidos pelo método dos mínimos quadrados, pelas seguintes fórmulas:

$$\beta = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \cdot \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}$$

$$c = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \beta \sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

---

<sup>7</sup> Ver mais em Wooldridge, J. M. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Editora Cengage, 2013.

A qualidade e ajustes dos valores obtidos na regressão é medida com o índice  $R^2$ . O coeficiente de determinação, chamado de  $R^2$ , é uma medida de ajustamento de um modelo estatístico linear generalizado, como a regressão linear, em relação aos valores observados. O  $R^2$  varia entre 0 e 1, indicando, em percentagem, o quanto o modelo consegue explicar os valores observados. Quanto maior o  $R^2$ , mais explicativo é o modelo, melhor ele se ajusta à amostra.

O processo recomendado por Hair et al. (2005) para construir, estimar, interpretar e validar as análises de regressão, inicia-se com a determinação do objetivo, seleção das variáveis e construção dos modelos.

### **2.3.2.1. MODELOS EMPÍRICOS UTILIZADOS**

A pesquisa empírica forma uma classe de métodos de pesquisa em que, a partir de observações empíricas com dados primários e secundários, são delineados a fim de responder a determinadas questões de pesquisa.

Nesta pesquisa, o método empírico foi delineado com objetivo de responder se os dispêndios em CT&I impactam positivamente ou negativamente no desenvolvimento econômico de Mato Grosso do Sul. Com este intuito foram elaborados três modelos econométricos que possam responder ao objetivo.

#### **2.3.2.1.1. MODELO 1**

O modelo 1 de estimação linear para avaliar o impacto dos dispêndios com ciência e tecnologia do Mato Grosso do Sul em relação ao PIB aplicou-se à seguinte equação de regressão:

$$PIB = c + \beta CTI + \varepsilon$$

A variável dependente é o PIB de MS e a variável explicativa são os dispêndios em CT&I (CTI). O resultado esperado, ou sinal do coeficiente, é positivo, onde o CTI impacta positivamente no PIB de Mato Grosso do Sul, um dos indicadores de desenvolvimento econômico.

#### **2.3.2.1.2 MODELO 2**

O modelo 2 de estimação linear para avaliar o impacto dos dispêndios com ciência e tecnologia do Mato Grosso do Sul em relação ao Índice de GINI aplicou-se à seguinte equação de regressão:

$$GINI = c + \beta CTI + \varepsilon$$

A variável dependente é o Índice de GINI de MS e a variável explicativa são os dispêndios em CT&I (CTI). O resultado esperado, ou sinal do coeficiente, é negativo, onde o CTI impacta na diminuição do índice de desigualdade (GINI) de Mato Grosso do Sul, um dos indicadores de desenvolvimento econômico, pois diminui a diferença entre as classes sociais.

### 2.3.2.1.2 MODELO 3

O modelo 3 de estimação linear para avaliar o impacto dos dispêndios com ciência e tecnologia do Mato Grosso do Sul em relação ao PIB per capita aplicou-se à seguinte equação de regressão:

$$PIBpc = c + \beta CTI + \varepsilon$$

A variável dependente é o PIBpc de MS e a variável explicativa são os dispêndios em CT&I (CTI). O resultado esperado, ou sinal do coeficiente, é positivo, onde o CTI impacta positivamente no PIBpc de Mato Grosso do Sul, outro indicador fundamental de desenvolvimento econômico.

## 2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo os trabalhos aplicados de Griliches (1990), Jensen, J., Menezes-Filho, N., Sbragia, R. (2004); Khan, J. (2015) e Oliveira et al (2015), que utilizaram dispêndios em CT&I e variáveis econômicas com técnica de regressão, todos tiveram resultados positivos para a economia dos países pesquisados.

O primeiro resultado do presente estudo foi a análise da matriz de correlação linear entre as variáveis PIB, PIB per capita, GINI e Dispêndios em CT&I. Os coeficientes de correlação linear estão na Tabela 1.

Tabela 1 – Matriz de Correlação

	PIB	CTI	GINI	PIBpc
PIB	1	0.642	-0.792	0.988
CTI	0.642	1	-0.146	0.563
GINI	-0.792	-0.146	1	-0.855
PIBpc	0.988	0.563	-0.855	1

A matriz de correlação indica uma correlação positiva entre CT&I e PIB no valor de 0.642, corroborando com os resultados encontrados em Khan, J. (2015) e Oliveira et al (2015), no caso do índice de GINI a correlação foi negativa em -0.146 indicando que quanto maior o investimento em CT&I, a desigualdade diminui, também resultados favoráveis em Griliches (1990). Para a renda da população, indicada pelo PIBpc (PIB per capita) a correlação foi positiva em 0.563, confirmando os estudos e sinais (valores) esperados na teria econômica, ou seja, os dispêndios em CT&I elevam o bem estar dos indivíduos

#### 2.4.1 ECONOMETRIA DO MODELO 1:

Com objetivo de validar os resultados empíricos, a regressão linear do modelo econométrico 1 indica três resultados fundamentais, o sinal do coeficiente angular  $\beta$ , a significância do p-valor (\*; \*\*; \*\*\* ) e o ajuste do  $R^2$ .

Tabela 2. Resultado do Modelo 1, relacionado ao impacto da Ciência Tecnologia e Inovação no PIB.

<i>Dependent variable:</i>	
PIB	
CTI	1.316* (0.642)
Constant	40.107*** (10.402)
Observations	8
R <sup>2</sup>	0.412
Adjusted R <sup>2</sup>	0.314
Residual Std. Error	15.636 (df = 6)
F Statistic	4.205* (df = 1; 6)

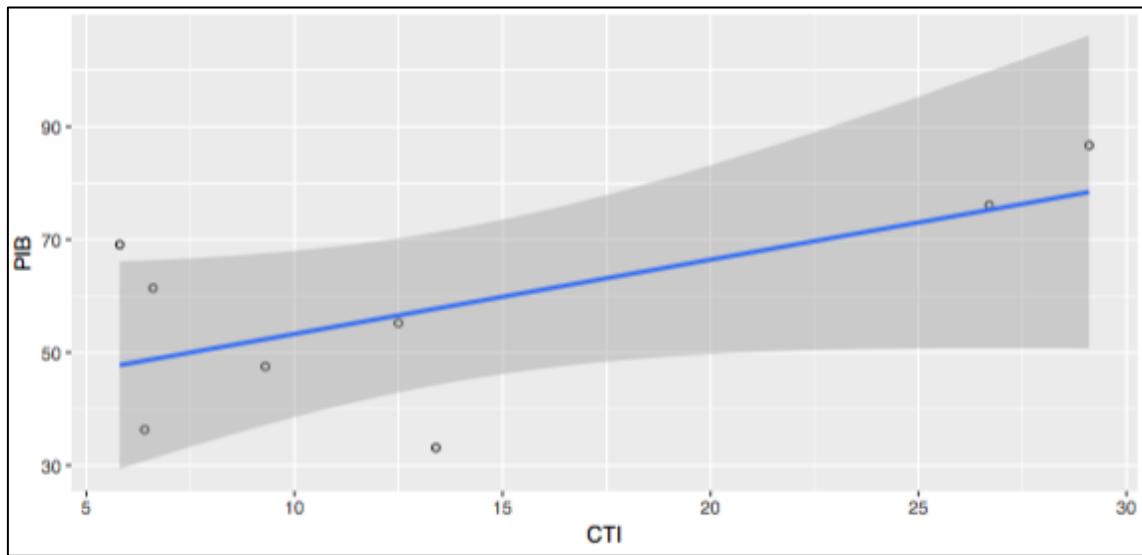
*Note:* \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

No resultado da regressão  $PIB = c + \beta CTI + \varepsilon$  do modelo 1, o coeficiente angular apresentou sinal positivo 1.316 e significância ao nível de 0.1, confirmando a hipótese ou sinal esperado que os dispêndios em CT&I impactam positivamente no Produto Interno Bruto do Estado de Mato Grosso do Sul. Mesmos resultados apontados para o Brasil por Oliveira et al (2015).

Analizando o ajuste do modelo a partir do R<sup>2</sup>, é possível concluir que há outras variáveis que devem ser implementadas para explicar melhor o impacto positivo no PIB, pois o R<sup>2</sup> ficou em 0.412, ou seja, o modelo 1 explica esse impacto em 41,2%.

Para complementar a análise, o gráfico de dispersão representa o comportamento dos dados no modelo 1, em consonância com o aumento do PIB a partir do crescimento dos investimentos em CT&I.

Gráfico 1: Dispersão dos dados da regressão linear na avaliação do impacto dos dispêndios com Ciência, Tecnologia e Inovação, relacionados ao modelo 1.



#### 2.4.2 ECONOMETRIA DO MODELO 2:

Na análise empírica se os dispêndios em CT&I diminuem a desigualdade (GINI), há um questionamento sobre impacto direto e indireto realizado pela OCDE. Os resultados da OCDE indicam impacto indireto, pois o transbordamento dos efeitos positivos da inovação é sentido na desigualdade após algum tempo.

Tabela 3 – Resultado do Modelo 2, relacionado ao impacto da Ciência Tecnologia e Inovação na Desigualdade Social.

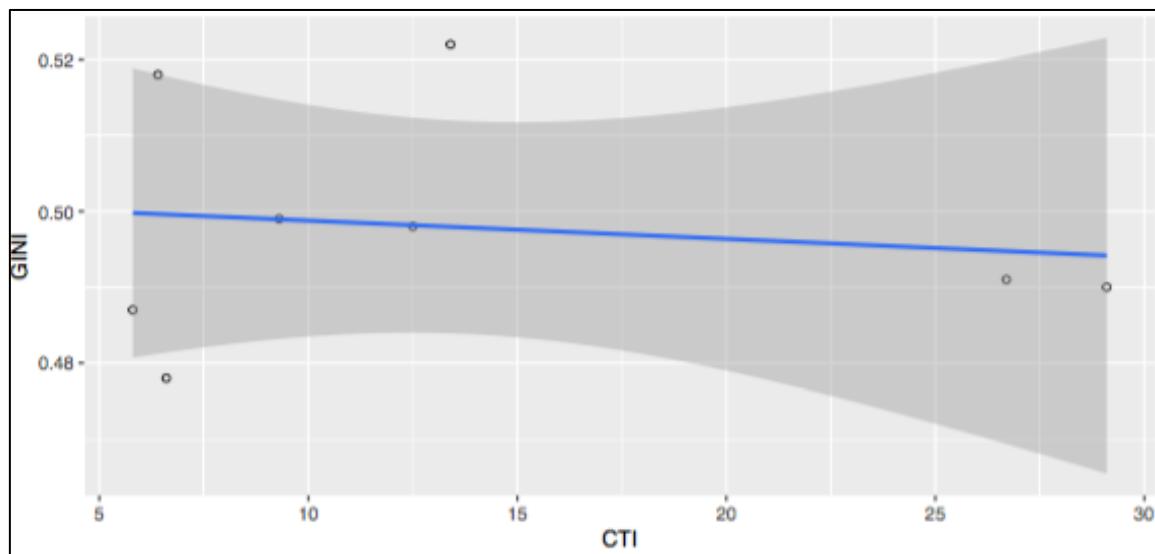
<i>Dependent variable:</i>	
	GINI
CTI	-0.0002 (0.001)
Constant	0.501*** (0.011)
Observations	8
R <sup>2</sup>	0.021
Adjusted R <sup>2</sup>	-0.142
Residual Std. Error	0.016 (df = 6)
F Statistic	0.131 (df = 1; 6)

*Note:*

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

No modelo empírico estimado esse resultado da OCDE se confirma. A Tabela 3 representa o resultado do modelo 2,  $GINI = c + \beta CTI + \varepsilon$ . Com a análise de regressão do impacto do CTI na desigualdade (GINI) apresentou coeficiente negativo em -0.0002 e insignificante estatisticamente. Este resultado revela o esperado na teoria econômica, quanto maior investimento em CT&I, menor é a desigualdade entre a população do estado. Apesar do p-valor ter resultado estatisticamente insignificante e o  $R^2$  ser muito próximo de zero, há a concordância com os resultados da OCDE quando indicam efeitos indiretos. O Gráfico 2 de dispersão da regressão, mostra o comportamento de leve queda da desigualdade em MS.

Gráfico 2: Dispersão dos dados da regressão linear na avaliação do impacto dos dispêndios com Ciência, Tecnologia e Inovação, relacionados ao modelo 2.



#### 2.4.3 ECONOMETRIA DO MODELO 3:

Uma das formas de medir o desenvolvimento econômico é analisar a renda da população. Com rendas maiores, os investimentos em educação, saúde e bem-estar são mais elevados, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida.

A variável mais utilizada na literatura econômica para medir a renda é o PIB per capita, ou seja, a média de renda da população do Mato Grosso do Sul.

Tabela 4 – Resultado do Modelo 3, relacionado ao impacto da Ciência Tecnologia e Inovação na Renda Per Capita.

<i>Dependent variable:</i>	
	PIBpc
CTI	0.348 (0.209)
Constant	17.343*** (3.380)
Observations	8
R <sup>2</sup>	0.317
Adjusted R <sup>2</sup>	0.204
Residual Std. Error	5.080 (df = 6)
F Statistic	2.790 (df = 1; 6)

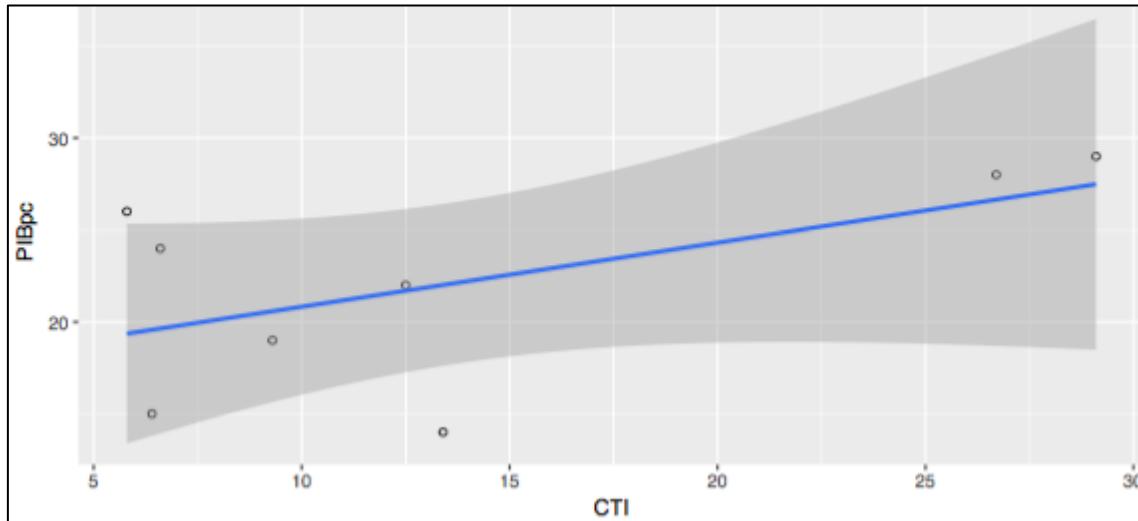
*Note:* \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

A Tabela 4 representa o resultado do modelo 3,  $PIBpc = c + \beta CTI + \varepsilon$ , que relaciona a influência dos dispêndios na renda per capita. O PIB per capita tem reflexo direto no bolso e nas economias das famílias, assim, o CTI contribui positivamente em 0.348 ao aumento do PIBpc, no entanto é estatisticamente insignificante, e o modelo tem R<sup>2</sup> baixo para explicar o aumento da renda dos indivíduos do estado.

Como esperado, os dispêndios em CT&I impactam positivamente a variável de desenvolvimento econômico, impactando positivamente no desenvolvimento de Mato Grosso do Sul, essa relação positiva é ainda demonstrada no Gráfico 3.

Esse resultado tem correlação direta com os resultados empíricos de Griliches (1990), Jensen, J., Menezes-Filho, N., Sbragia, R. (2004); Khan, J. (2015) e Oliveira et al (2015).

Gráfico 3: Dispersão dos dados da regressão linear na avaliação do impacto dos dispêndios com Ciência, Tecnologia e Inovação, relacionados ao modelo 3.



Em todos os resultados apresentados, nota-se a evolução positiva das variáveis dependentes (PIB, PIBpc e Índice de GINI) em relação à variável independente (Investimentos em CT&I). As variáveis dependentes mostraram o desenvolvimento econômico de Mato Grosso do Sul, enquanto a variável independente ou explicativa é o fomentador ou impactador deste desenvolvimento. Nos modelos 1 e 3 constata-se a evolução no PIB e no PIB per capita a medida em que se aumenta o investimento em CT&I e no modelo 2 há um declínio no índice de GINI, o que é positivo, tendo em vista a diminuição da desigualdade. Os três modelos estimados estão alinhados com os resultados para os países do G20 da OCDE.

## 2.5. CONCLUSÃO

Os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação impactam positivamente no Produto Interno Bruto (PIB), na Renda Per Capita e no Índice de GINI, que sugere maior atenção do poder público e das empresas privadas em considerar os recursos a serem alocados, como fonte de investimentos.

A elaboração de políticas públicas de longo prazo pode consolidar a economia do país e trazer um crescimento ordenado e dinâmico, aumentando o número de pesquisadores e consequentemente o número de registros no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

As políticas de CT&I são capazes de resolver vários problemas da sociedade, contribuindo para a evolução e bem estar da mesma e, ao ampliar a capacidade de inovação e expandir a base científica e tecnológica regional, o poder público conseguirá consolidar, aperfeiçoar e modernizar o aparato institucional de CT&I.

Outro ganho a conseguir, refere-se à possibilidade de integração de todas as regiões do país no esforço nacional de capacitação para Ciência, Tecnologia e Inovação, desenvolvendo uma base ampla de apoio e envolvimento da sociedade na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, transformando Ciência, Tecnologia e Inovação em elemento estratégico da política de desenvolvimento nacional.

Os resultados obtidos podem subsidiar diretores e representantes das Fundações de Amparo a Pesquisa, com dados concretos que explicitam os impactos políticos de CT&I, com possibilidade de obter recursos para viabilizar as pesquisas no Estado.

## 2.6. REFERÊNCIAS

- BLANCO, L; PRIEGER, J; e GU, Ji. **The Impact of Research and development on Economic Growth and Productivity in the US States.** University of Pepperdine , Califónia. Apêndice Online. 2015.
- CONSTANTINO, M. ; MENDES, D. R. F. ; MOREIRA, T. B. S. ; CUNHA, G. H. M. . **Análise Econométrica dos Dispêndios em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) no Brasil.** RAI : Revista de Administração e Inovação, V. 12, P. 268-286, 2015.
- GRILICHES, Zvi; PAKES, Ariel – **Patents and R&D at the Firm level: A First Look.** Universidade de Chicago. 1984. P 55-72.
- GRILICHES, Z. (1990). **Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey.** Journal Of Economic Literature, 29.
- HAIR, J. F. BLACK, Ralph E. Anderson, Ronald L. Tatham. **Análise Multivariada de Dados.**ED. Bookman. 2005.
- JENSEN, J. ; MENEZES FILHO, N.; SBRAGIA, R. **Os Determinantes dos Gastos em P&D no Brasil: Uma Análise com dados em painel.** EST. ECON., SÃO PAULO, V. 34, N. 4, P. 661-691, OUT-DEZ 2004.
- KHAN, J. **The Role of Research and Development in Economic Growth: A Review.** Journal of Economics Bibliography. VOL 2 . Set 2015.
- MENDES, D. R. F.; OLIVEIRA, M. A. C.; PINHEIRO, A. A. **Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: Avaliação do Marco Regulatório e seus Impactos nos Indicadores de Inovação.** REGEPE - Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, v. 2, p. 22-46, 2013.
- OLIVEIRA, M. A. C.; MENDES, D. R. F.; MOREIRA, T. B. S.; CUNHA, G. H. M. **Análise Econométrica dos Dispêndios em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) no Brasil.** RAI : Revista de Administração e Inovação, v. 12, p. 268-286, 2015.
- Parcerias Estratégicas - Edição especial CNCTI - v.15 - n.31 - Partes 5-6 - jul-dez 2010, ISSN 1413-9315.
- PINHEIRO, A. A. ; MENDES, D. R. F. ; CONSTANTINO, M. . **As Universidades, sua Produção de Conhecimento e o Papel Deste Ativo no Desenvolvimento Econômico.** Revista de Direito Internacional, Econômico e Tributário, v. 9, p. 183-205, 2014.
- SCHUMPETER, J. A. **The Theory of Economic Development.** Harvard University Press, Cambridge. 1911.
- WOOLDRIDGE, J. M. **Introductory Econometrics – A modern approach,** 6. ed.. Cengage. 2017.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi demonstrada toda a evolução das políticas de CT&I, desde o surgimento das Agências de Fomento e das Instituições de Pesquisa, especificamente a de Mato Grosso do Sul, até os valores que são investidos nas pesquisas.

Nos anos em que foram pesquisados os investimentos em CT&I, ficou evidente a instabilidade dos investimentos por parte do Poder Público. Apesar desta instabilidade, houve um crescimento no montante de investimentos nos últimos anos o que contribuiu para o aumento da produção científica e crescimentos dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação das Universidades. O maior desafio para os governantes é a implantação de políticas pública, em especial as de CT&I, em longo prazo, pois isto irá determinar o desenvolvimento científico e tecnológico, atingindo a população e mostrando efetivamente o impacto na melhoria das condições de vida da sociedade.

Para que o crescimento econômico seja visível e os impactos sejam positivos para a sociedade, as interações entre as instituições de CT&I, o governo, as empresas devem ser cada vez mais difundidas a fim de formarem parcerias criativas que ofereçam novas soluções para os problemas. A força da CT&I fica evidente no Artigo 2, quando se demonstrou matematicamente que os gastos com CT&I estão contribuindo para o aumento nos índices do PIB, PIBpc e diminuição do Índice de GINI. Apesar de outros itens influenciarem também na evolução destes índices, parte-se do pressuposto que a CT&I é fator impactante na evolução de uma sociedade.

Esta interação deve funcionar como um sistema, pois o fomento à inovação, não pode ficar restrito apenas a recursos oriundos do poder público, visto que nos tempos atuais, cada dia mais este aporte não tem sido suficiente para apoiar novas ideias e projetos.

O avanço das trocas de informações e conhecimento em escala global vem exigindo, cada vez mais, que a iniciativa privada une forças com a pública, tendo foco no desenvolvimento econômico de um estado e consequentemente de um país.

É preciso tornar CT&I em um ativo nacional permanente, facilitando o seu entendimento, conscientização e mobilização da sociedade em relação à sua importância, fazendo com que CT&I esteja apta aos processos de modificação que surgem junto ao desenvolvimento científico e tecnológico.