

Pernambuco e a busca pela liderança no cenário inovador brasileiro: reflexões a partir do Índice FIEC

Igor Silva do Carmo – Universidade de Pernambuco
igor.carmo@upe.br

<https://orcid.org/0000-0002-2656-6104>

Jananda Pinto – Universidade de Pernambuco
jananda.silvapinto@upe.br

<https://orcid.org/0000-0002-2142-8984>

Tiago de Almeida Silva – Universidade de São Paulo
tiago.engenheiro.petroleo@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-5063-5841>

Antônio Igor Duarte Braz – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
igorduartebraz@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5603-7051>

Silvio de Paula – Universidade Federal de Pernambuco
silviodepaula1@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8496-9163>

Resumo – O presente artigo tem como objetivo analisar o desempenho de Pernambuco no Índice FIEC de 2018 a 2022, focando na capacidade de investimento público em ciência e tecnologia e nas publicações científicas. A metodologia utilizada é pesquisa bibliográfica e foi aplicada com o objetivo de avaliar os pontos fortes e as oportunidades de crescimento do estado em relação a investimentos em ciência e tecnologia e publicação científica. A partir da análise dos dados, são apresentadas reflexões sobre o desenvolvimento do estado e sua busca pela liderança no cenário inovador brasileiro, informando os resultados que apontam para uma melhoria significativa na capacidade de investimento em ciência e tecnologia em Pernambuco, embora ainda haja espaço para crescimento nos índices de publicação científica. Conclui-se que a inovação é fundamental para o desenvolvimento do estado e que investimentos em ciência e tecnologia são fundamentais para que Pernambuco alcance a liderança no cenário inovador brasileiro.

Palavras-chave: índice FIEC, inovação, Pernambuco, investimentos, publicações científicas.

Pernambuco and the search for leadership in the Brazilian innovative scenario: reflections based on the FIEC Index

Abstract – The present article aims to analyze the performance of Pernambuco in the FIEC Index from 2018 to 2022, focusing on the capacity for public investment in science and technology and scientific publications. The methodology used is bibliography research and was applied with the aim of evaluating the strengths and growth opportunities of the state in relation to investments in science and technology and scientific publication. Based on the analysis of the data, reflections are presented on the development of the state and its pursuit of leadership in the Brazilian innovative scenario, informing the results that point to a significant improvement in the capacity for investment in science and technology in Pernambuco, although there is still room for growth in scientific publication rates. It is concluded that innovation is essential for the development of the state and that investments in science and technology are essential for Pernambuco to achieve leadership in the Brazilian innovative scenario.

Keywords: FIEC index, innovation, Pernambuco, investments, scientific publications.

Data da Submissão: 31/08/2023

-

Data de aceitação: 18/12/2023

Agradecimentos à Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de Pernambuco pelo financiamento da pesquisa que oportunizou a publicação deste artigo.

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



DOI: <https://doi.org/10.51359/2317-0115.2023.260767>

1. Introdução

A inovação é um fator essencial para o crescimento econômico e social de uma região ou país, e tem sido amplamente estudada e discutida na literatura acadêmica e empresarial (Maciel, 1997). No ano de 1990, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) publicou o manual de Oslo, que estabeleceu uma definição para inovação. De acordo com o manual, inovação é a implementação de novos produtos ou serviços, melhorias ou novos métodos de negócios, tanto no âmbito interno como no externo das organizações (OECD, 2005). Até os dias atuais, este manual serve de referência para a medição da inovação tecnológica, fornecendo orientações sobre como definir e classificar as atividades inovadoras, além de orientações sobre como coletar e analisar dados sobre inovação (Saenz; Souza Paula, 2002). Tal documento é importante pois permite que os países possam comparar seus indicadores de inovação com outros países, além de fornecer uma base metodológica para a construção e aprimoramento desses indicadores. (Saenz; Souza Paula, 2002).

Segundo Schumpeter (1988), a inovação surge como resultado de mudanças na vida econômica e se manifesta de forma espontânea e descontínua, sem imposições externas. Tal inovação ocorre a partir da iniciativa própria das empresas, que criam as condições necessárias para novos desenvolvimentos. O autor ainda destaca a importância das grandes empresas como pilar central do desenvolvimento econômico, por meio de um processo que ele denominou de "acumulação criativa". Esse processo envolve a acumulação de conhecimentos não transferíveis em determinados mercados tecnológicos e, principalmente, a capacidade de inovação. Schumpeter também argumenta que essa capacidade é essencial para que as empresas possam se manter competitivas e para que possam gerar progresso econômico (Schumpeter, 1988).

No Brasil, no ano de 2004, foi desenvolvida a Lei da Inovação (Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004) sendo ela uma lei federal que estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do País (Brasil, 2004). Nesta lei, é detalhado os seus principais objetivos, dentre eles o de apresentar algumas medidas que visam estimular o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação no país, considerando-os como fatores estratégicos para o crescimento econômico e social. Para isso, propõe-se a garantir os recursos necessários para a realização das atividades de pesquisa e inovação, bem como a reduzir as disparidades regionais e a descentralizar as ações em cada nível de governo e, além disso, busca-se fomentar a cooperação e a interação entre os diferentes

atores envolvidos no sistema de inovação, tais como os entes públicos, as empresas e as instituições científicas e tecnológicas. Nesse sentido, a lei pretende incentivar a inovação nas organizações, bem como a criação e a consolidação de infraestruturas de apoio à pesquisa e à inovação, como centros, parques e polos tecnológicos. Outra medida importante é a promoção da competitividade empresarial nos mercados interno e externo, por meio do incentivo à criação de ambientes favoráveis à inovação e à transferência de tecnologia. Por fim, destaca-se a necessidade de promover e continuar os processos de formação e capacitação científica e tecnológica, bem como de fortalecer as capacidades operacional, científica, tecnológica e administrativa das instituições científicas e tecnológicas.

O índice da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC) de Inovação é uma ferramenta que serve para avaliar o desempenho de estados e regiões brasileiras em termos de capacidade e resultados de inovação (FIEC, 2018). O índice foi desenvolvido em parceria com o apoio da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e é baseado em indicadores que avaliam a capacidade de inovação, tais como investimentos em ciência e tecnologia, formação de recursos humanos e infraestrutura, e indicadores que medem os resultados da inovação, como a quantidade de patentes registradas e o número de publicações científicas (FIEC, 2022).

Para este artigo, o estado escolhido foi Pernambuco. A escolha deste estado como objeto de estudo se justifica pela sua relevância no cenário inovador brasileiro, especialmente na região Nordeste (SECTI-PE, 2021). O estado tem se destacado no cenário nacional de inovação, especialmente devido à expansão do ensino superior e do fomento à CT&I, realizando investimentos em Planejamento e Desenvolvimento (P&D), produção científica, formação de mestres e doutores, empreendimentos inovadores e outras iniciativas que têm contribuído para o desenvolvimento científico e tecnológico da região (SECTI-PE, 2021).

Além disso, Pernambuco é o segundo estado mais populoso e o terceiro mais rico do Nordeste, com um PIB de R\$ 187,7 bilhões em 2019 (IBGE, 2020). O estado possui um polo tecnológico reconhecido nacionalmente, o Porto Digital que, em divulgação de resultados em sua comemoração de 21 anos (2020), informou que abriga mais de 300 empresas de tecnologia da informação e comunicação, biotecnologia e economia criativa, gerando mais de 11 mil empregos diretos e um faturamento anual de R\$ 2,86 bilhões em 2020. Além disso, o estado conta com instituições de ensino e pesquisa de excelência, como a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que produzem conhecimento científico e tecnológico em diversas áreas do saber.

Segundo a Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco (ECT&I) 2023-2027, elaborada pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco (SECTI-PE), o estado tem buscado consolidar-se como um polo de inovação no Brasil, por meio de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e formação superior. Tais investimentos visam contribuir para o desenvolvimento econômico e social de Pernambuco, gerando novas oportunidades de negócios, empregos e competitividade para as empresas locais, além de soluções para os desafios socioambientais do estado (ECT&I, 2021).

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar a evolução de Pernambuco no Índice FIEC de Inovação, com base nos relatórios de 2018, 2020, 2021 e 2022, tendo como foco a avaliação dos pontos fortes e das oportunidades de crescimento

do estado em relação a investimentos nos dois indicadores escolhidos: Investimento Público em Ciência e Tecnologia (capacidades) e Produção Científica (resultados).

Através da análise destes indicadores e seus respectivos subindicadores, é possível verificar o desempenho do estado de Pernambuco em relação aos demais estados brasileiros no que se refere ao investimento público em ciência e tecnologia e à produção científica. Esses aspectos são fundamentais para o desenvolvimento da inovação e da competitividade no cenário nacional e internacional. Além disso, a comparação entre os anos de 2018, 2020, 2021 e 2022 permite observar a evolução ou a regressão do estado nesses indicadores ao longo do tempo, bem como identificar os fatores que influenciaram essas mudanças.

2. Procedimentos Metodológicos

Com o objetivo de analisar a evolução do estado de Pernambuco nos indicadores de: investimento público em ciência e tecnologia e produção científica, este artigo tem como natureza qualitativa utilizando o método de pesquisa bibliográfica, esta que é uma forma de investigação científica que se baseia na análise crítica e interpretativa de fontes secundárias, de relatórios já publicados sobre o tema de interesse (Gil, 2008). Esta abordagem foi utilizada devido a necessidade de compreender os aspectos subjetivos, simbólicos e contextuais que envolvem o fenômeno estudado, sem a necessidade de coletar dados diretamente da realidade empírica (Gil, 2008).

Conforme descrito por Gil (2008), os seguintes passos foram seguidos na pesquisa: definição do tema e o objetivo da pesquisa, realização de uma revisão de literatura sobre o tema nos dados dispostos, seleção das fontes relevantes para a pesquisa, uma organização das informações coletadas, uma análise dos dados e informações e por fim, a elaboração das conclusões da pesquisa.

Foi adotada a análise documental e bibliográfica da fonte dos dados disponibilizada, consistindo estes nos quatro relatórios do Índice FIEC de Inovação dos Estados. Isso é composto por duas dimensões (capacidades e resultados), as quais são formadas por um total de 12 indicadores. Cada indicador varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, melhor é o desempenho do estado em termos de inovação. Considerando que dois indicadores servem como norteador deste artigo devido a relação direta com a Usina Pernambucana de Inovação, foi-se elaborada uma base com os resultados destes dois indicadores e analisado seu desempenho ao longo dos anos de dados disponibilizados.

As tabelas e gráficos que comparam Pernambuco com o Nordeste e com o Brasil foram elaboradas pelos autores deste artigo a partir dos dados disponibilizados pelo Índice FIEC em planilhas e gráficos de Excel, inclusive os dados informando resultados e médias dispostas.

A delimitação da pesquisa foi restringida nos dados disponibilizados dos anos de 2018 à 2022 com os estados e suas performances devido o índice ter dado início a divulgação de seus relatórios no ano de 2018 e por fim o ano de 2022 devido ao presente artigo ter sido produzido em 2023, ainda não disponibilizado o relatório de 2023 até o momento, sendo o universo de dados todos os indicadores indicados nos quadros 1, 2 e 3, e a amostra sendo os dois indicadores determinados para análise do estado de Pernambuco (Investimento Público em Ciência e Tecnologia e Produção Científica).

Inicialmente, foi-se realizado uma investigação temporal do formato de dimensões dos indicadores do Índice FIEC. Inicialmente em 2018, era composto por duas dimensões e oito indicadores, conforme visualizado no quadro 1.

Quadro 1 - Capacidades e resultados Índice FIEC 2018.

Índice de Capacidades	Índice de Resultados
Infraestrutura de telecomunicações	Publicação científica
Investimento público em ciência e tecnologia	Competitividade global em setores tecnológicos
Qualidade da pós-graduação	Intensidade tecnológica da estrutura produtiva
Inserção de mestres e doutores na indústria	Propriedade intelectual na indústria

Fonte: Relatório FIEC de Inovação (2018).

No ano de 2020, houve algumas mudanças nos indicadores, tanto na inclusão, quanto na adaptação dos já existentes de 2018, totalizando dez indicadores para análise dos estados do Brasil, conforme visualizado no quadro 2.

Quadro 2 - Capacidades e resultados Índice FIEC 2020.

Índice de Capacidades	Índice de Resultados
Investimento público em ciência e tecnologia	Competitividade global
Capital Humano: Graduação	Intensidade tecnológica
Capital Humano: Pós-Graduação	Propriedade intelectual
Inserção de Mestres e Doutores na indústria	Produção científica
Instituições	Infraestrutura de Inovação

Fonte: Relatório FIEC de Inovação (2020).

Já no ano de 2021, novas mudanças trouxeram o indicador de infraestrutura para a dimensão de capacidades, e a adição de cooperação e empreendedorismo, conforme quadro 3.

Quadro 3 - Capacidades e resultados Índice FIEC 2021 e 2022.

Índice de Capacidades	Índice de Resultados
Investimento público em ciência e tecnologia	Competitividade global
Capital Humano: Graduação	Intensidade tecnológica
Capital Humano: Pós-Graduação	Propriedade intelectual
Inserção de Mestres e Doutores na indústria	Produção científica
Instituições	Empreendedorismo
Infraestrutura	
Cooperação	

Fonte: Relatório FIEC de Inovação (2021).

Em 2022, os indicadores foram mantidos iguais aos de 2021 preservando a mesma estrutura apresentada no quadro 3. No indicador de Investimento Público em Ciência e Tecnologia, as informações são originadas seguindo os dados disponibilizados pelo Tesouro Nacional (FIEC, 2022), realizando uma análise a partir de três variáveis:

- I. Investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), que abrangem desenvolvimento científico, desenvolvimento tecnológico e engenharia além de difusão do conhecimento em Ciência e Tecnologia (C&T);
- II. Investimentos em atividades afins de C&T, que incluem administração geral e investimentos de outras subfunções em C&T;
- III. Despesa total do estado, no qual este indicador é obtido pela soma dos investimentos em PD&I e em atividades afins de C&T dividida pela despesa total ponderada pela participação do estado no total de investimento em C&T do país.

Já no segundo indicador selecionado, o de Produção Científica, os dados são coletados da CAPES, IBGE e da Leiden Ranking (FIEC, 2022), seguindo uma análise três variáveis para avaliar a quantidade e a qualidade da produção científica, com obtenção do indicador pelo cálculo da média entre os subindicadores:

- I. Número de artigos publicados em periódicos de áreas tecnológicas;
- II. Impacto científico das universidades do estado (proporção das publicações realizadas pelas universidades do estado entre as 10% mais citadas da mesma área de conhecimento);
- III. População total do estado.

3. Investigações e Evidências

Segundo os dados do Índice FIEC de Inovação, o indicador de investimento público em ciência e tecnologia de Pernambuco apresentou uma variação significativa nos últimos quatro anos, passando de 0,44 em 2018 para 0,024 em 2022 (FIEC, 2022). No quadro 4, pode-se observar a decrescente ocorrida no ano de 2021 em relação ao de 2020, indicando uma redução de quase 50% no investimento público em ciência e tecnologia no estado.

No entanto, houve uma leve recuperação em 2021 e 2022, o que pode sinalizar um esforço do governo estadual para aumentar os investimentos nessa área. Ao comparar os resultados de Pernambuco com os outros estados do Nordeste, no quadro 4 pode ser verificado que, em 2018, Pernambuco obteve a maior pontuação neste indicador. No entanto, em 2020, caiu para a quarta posição, ficando atrás de Paraíba, Bahia e Alagoas. Em 2021 e 2022, Pernambuco manteve sua quarta colocação na região, enquanto o Piauí apresentou uma evolução significativa neste indicador, passando da última posição em 2018 para a primeira posição em 2022.

Quadro 4: Evolução do investimento público em ciência e tecnologia – Índice FIEC.

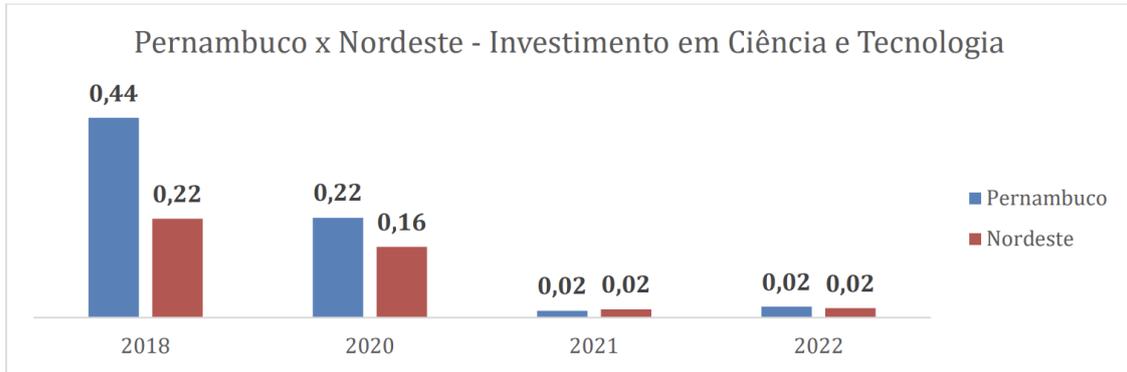
RANKING	REGIÃO	ESTADO	2018	2020	2021	2022	MÉDIA
1	SUDESTE	São Paulo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00000
2	SUL	Paraná	0,78	0,51	0,12	0,04	0,36200
3	CENTRO-OESTE	Goiás	0,67	0,45	0,01	0,01	0,28425
4	NORTE	Amazonas	0,43	0,34	0,02	0,04	0,20550
5	SUDESTE	Espírito Santo	0,21	0,35	0,07	0,09	0,17850
6	NORDESTE	Pernambuco	0,44	0,22	0,02	0,02	0,17475
7	SUDESTE	Rio de Janeiro	0,00	0,00	0,14	0,55	0,17150
8	SUDESTE	Minas Gerais	0,36	0,25	0,02	0,03	0,16325
9	NORDESTE	Bahia	0,38	0,19	0,01	0,01	0,14925
10	SUL	Santa Catarina	0,25	0,34	0,00	0,00	0,14925
11	NORDESTE	Maranhão	0,33	0,20	0,01	0,01	0,13775
12	CENTRO-OESTE	Distrito Federal	0,25	0,17	0,04	0,06	0,13025
13	NORDESTE	Alagoas	0,24	0,13	0,04	0,04	0,11375
14	NORTE	Pará	0,24	0,13	0,01	0,05	0,10725
15	NORTE	Roraima	0,04	0,38	0,00	0,00	0,10500
16	NORDESTE	Paraíba	0,10	0,31	0,00	0,00	0,10350
17	NORDESTE	Ceará	0,18	0,14	0,02	0,03	0,09100
18	NORDESTE	Sergipe	0,22	0,12	0,01	0,01	0,08800
19	NORTE	Acre	0,12	0,09	0,02	0,05	0,06925
20	NORDESTE	Piauí	0,05	0,08	0,05	0,07	0,06325
21	CENTRO-OESTE	Mato Grosso	0,19	0,00	0,02	0,03	0,05800
22	SUL	Rio Grande do Sul	0,07	0,09	0,04	0,04	0,05775
23	CENTRO-OESTE	Mato Grosso do Sul	0,10	0,10	0,00	0,00	0,05125
24	NORTE	Amapá	0,05	0,06	0,00	0,00	0,02775
25	NORTE	Rondônia	0,02	0,05	0,00	0,00	0,01800
26	NORDESTE	Rio Grande do Norte	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00750
27	NORTE	Tocantins	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00750

Fonte: Elaboração própria (2023).

Ainda que com estas oscilações, o estado de Pernambuco permanece em 1º da região nordeste deste indicador, tendo como média dos 4 anos analisados de 0,17475, e alcançando a 6ª colocação do ranking nacional. Trazendo os dados disponibilizados no Relatório Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2021, é possível analisar o crescimento dos dispêndios dos governos estaduais em ciência e tecnologia (C&T) por unidade da federação, 2000-2019 no quadro 5 (MCTI, 2022).

Observando em termos de comparação de desempenho de Pernambuco com a região Nordeste, constata-se no gráfico 1 uma performance de Pernambuco acima da média da região nordeste nos anos de 2018 e 2020, e igual nos anos de 2021 e 2022.

Gráfico 1 - Comparação de Pernambuco com a média do Nordeste no indicador de investimento público em ciência e tecnologia.



Fonte: Elaboração própria (2023).

No que se refere à região Nordeste, é possível constatar que o estado de Pernambuco apresenta um valor médio anual de despesas em ciência e tecnologia superior à média da região. Entre 2000 e 2019, a média anual de despesas em ciência e tecnologia na região Nordeste foi de R\$ 102 milhões, enquanto Pernambuco apresentou uma média anual de R\$ 157 milhões no mesmo período. Em comparação com as outras regiões do país, pode-se verificar que São Paulo apresenta os maiores valores médios anuais de despesas em ciência e tecnologia, com uma média de R\$ 4,8 bilhões entre 2000 e 2019. Outros estados que apresentam médias elevadas são Rio de Janeiro (R\$ 622 milhões), Paraná (R\$ 535 milhões) e Minas Gerais (R\$ 446 milhões).

No que diz respeito a Pernambuco, estados como Bahia, Santa Catarina, Goiás, Rio Grande do Sul, Paraíba e Espírito Santo apresentaram médias anuais de despesas em ciência e tecnologia inferiores às do estado. Por outro lado, os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Minas Gerais apresentaram valores muito superiores.

Quadro 5 - Dispendios dos governos estaduais em ciência e tecnologia (C&T) por unidade da federação, 2000- 2019.

Regiões / UF	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	2.854	3.287	3.473	3.706	3.900	4.027	4.282	5.687	7.138	8.425	10.202	11.872	13.651	15.007	17.503	19.658	19.843	20.729	22.139	18.572
São Paulo	2.045	2.388	2.592	2.731	2.676	2.552	2.601	3.534	4.302	4.835	5.609	6.908	7.792	8.787	9.722	11.898	11.676	11.866	13.324	9.945
Rio de Janeiro	251	222	196	228	276	286	303	418	492	523	685	801	844	960	1.305	1.477	1.252	1.324	1.444	1.381
Paraná	183	201	256	238	314	324	365	428	425	572	600	618	760	772	932	1.008	1.296	1.301	1.290	1.228
Minas Gerais	65	84	56	50	107	157	218	313	404	444	557	663	733	701	807	814	868	1.135	808	768
Bahia	72	92	116	139	158	205	207	263	293	305	487	433	614	538	739	519	556	642	669	756
Santa Catarina	6	7	46	52	40	83	69	83	278	302	328	396	424	483	593	638	562	589	613	608
Ceará	9	16	27	39	53	74	98	104	185	192	266	220	266	260	335	273	321	357	416	431
Goiás	32	26	5	5	9	10	11	27	31	40	44	101	149	175	152	154	280	309	408	388
Distrito Federal	3	3	2	3	12	13	14	69	46	133	166	132	152	171	379	346	363	365	321	364
Mato Grosso	1	1	2	5	28	33	36	36	59	81	106	132	127	155	195	238	262	268	305	314
Rio Grande do Sul	86	100	53	61	71	85	68	75	77	126	254	292	362	421	511	413	420	475	429	294
Pernambuco	37	59	48	52	52	56	73	81	143	148	146	237	192	160	284	261	260	290	269	282
Paraíba	7	7	7	9	9	10	15	18	24	98	122	136	174	166	198	217	240	269	250	252
Espírito Santo	17	9	8	7	7	12	20	25	27	69	85	116	145	143	51	141	144	180	205	220
Mato Grosso do Sul	1	2	3	8	8	10	11	12	18	16	39	40	108	120	182	153	134	152	221	214
Pará	7	6	7	9	4	5	7	29	74	123	173	153	212	188	211	192	188	191	200	209
Amazonas	7	5	2	11	24	35	73	62	91	105	129	119	129	176	205	186	182	169	228	203
Maranhão	3	24	8	20	7	10	13	13	19	27	75	33	33	76	83	128	146	155	176	140
Rio Grande do Norte	5	7	13	7	11	15	12	13	30	87	104	90	85	153	144	165	175	223	120	124
Rondônia	0	1	1	1	2	2	2	2	3	38	52	63	78	76	75	103	105	99	96	102
Piauí	0	1	1	2	2	2	4	2	9	36	46	52	55	88	105	73	111	82	88	97
Sergipe	3	5	5	7	8	8	11	12	17	24	19	23	82	53	103	110	137	86	82	92
Tocantins	0	1	2	3	1	11	15	26	29	23	27	34	27	65	56	61	74	58	55	60
Acre	5	5	9	8	7	12	22	25	31	38	33	47	49	53	35	33	33	79	59	43
Amapá	3	7	4	7	10	13	10	9	13	22	30	21	37	39	55	32	30	30	32	28
Roraima	1	0	0	1	0	0	1	3	6	8	5	5	10	17	16	23	31	23	22	22
Amapá	6	8	6	4	3	4	5	5	12	10	11	7	10	13	27	7	5	6	7	7

Fonte: Coordenação de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação - COICT/CGPI/DGI/SEXEC/MCTI

Fonte: Coordenação de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (2021).

Fazendo um recorte apenas do estado de Pernambuco, os dados apresentados mostram a evolução dos gastos do governo do estado de Pernambuco em ciência e tecnologia ao longo de 20 anos, de 2000 a 2019 no gráfico 3.

Gráfico 3 - Evolução do estado de Pernambuco nos gastos do governo do estado em ciência e tecnologia (C&T) em milhões de reais, 2000-2019.



Fonte: Elaboração própria (2023).

No início do período, em 2000, o estado investiu 37 milhões de reais nessa área, e esse valor foi aumentando gradualmente até atingir o pico de 284 milhões de reais em 2014. A partir daí, houve uma queda nos gastos, com valores de 261 milhões em 2015, 260 milhões em 2016, e uma ligeira recuperação em 2017, com um aumento para 290 milhões. Nos anos seguintes, os gastos se mantiveram estáveis em torno desse valor.

É importante notar que houve um crescimento significativo nos gastos a partir de 2008, quando o valor investido saltou de 143 milhões de reais para 148 milhões em um único ano. Tal aumento se manteve constante até 2011, quando houve um salto expressivo para 237 milhões de reais, o que indica uma forte priorização da área de ciência e tecnologia pelo governo do estado nesse período em relação aos anos anteriores.

No entanto, a partir de 2014, a tendência de aumento nos gastos foi interrompida, e houve uma queda que pode ser atribuída a diversos fatores, incluindo a crise econômica e a redução de recursos federais para a área. Em particular, a redução de gastos em 2019 em relação a 2018 foi significativa, o que sugere que a área pode estar enfrentando dificuldades. No geral, os dados indicam que os gastos do governo de Pernambuco em ciência e tecnologia foram variáveis ao longo do período analisado.

Esses resultados evidenciam a necessidade de Pernambuco investir mais em ciência e tecnologia para manter sua posição como estado líder no cenário de inovação no Brasil. A análise do Índice FIEC de Inovação permite identificar os pontos fortes e as oportunidades de crescimento de cada estado nessa área (FIEC, 2022), e Pernambuco precisa aproveitar essa ferramenta para planejar e executar suas estratégias de investimento em ciência e tecnologia.

No segundo indicador analisado, o de produção científica, compreende-se que este indicador importante do desenvolvimento de um país, pois reflete o investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D), a capacidade de geração de conhecimento e a contribuição para a solução de problemas sociais, econômicos e ambientais (FIEC, 2022). Nos dados analisados entre os anos de 2018 e 2022, com foco no desempenho do estado de Pernambuco em relação à região Nordeste e às outras regiões do país no quadro 6.

Quadro 6 - Evolução da produção científica – Índice FIEC.

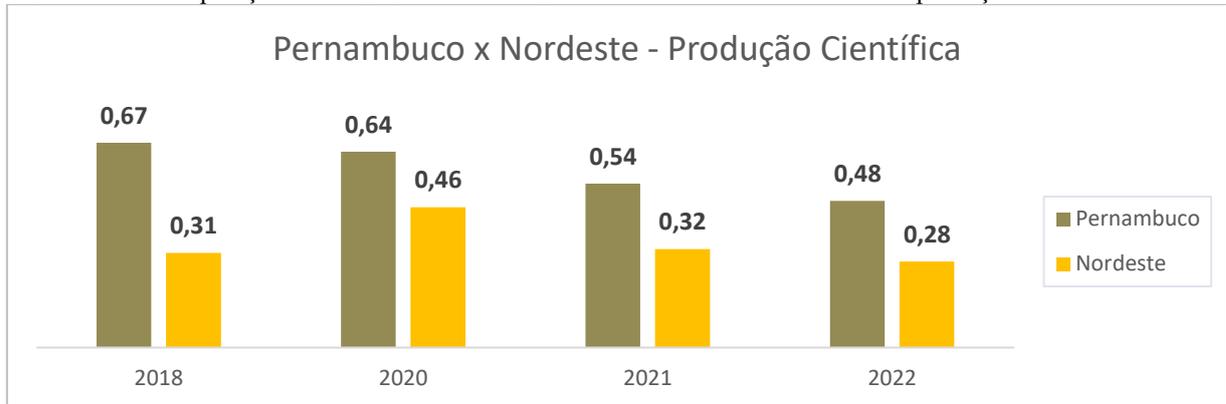
RANKING	REGIÃO	ESTADO	2018	2020	2021	2022	MÉDIA
1	SUDESTE	Rio de Janeiro	0,96	1,00	0,933	0,910	0,95075
2	CENTRO-OESTE	Distrito Federal	1,00	0,92	0,778	0,698	0,849
3	SUL	Rio Grande do Sul	0,85	0,96	0,621	0,595	0,7565
4	SUL	Paraná	0,63	0,89	0,571	0,503	0,6485
5	SUDESTE	São Paulo	0,68	0,83	0,540	0,514	0,641
6	NORDESTE	Rio Grande do Norte	0,58	0,77	0,539	0,513	0,6005
7	NORDESTE	Pernambuco	0,67	0,64	0,536	0,480	0,5815
8	SUDESTE	Minas Gerais	0,46	0,81	0,485	0,461	0,554
9	NORDESTE	Paraíba	0,44	0,82	0,485	0,423	0,542
10	SUL	Santa Catarina	0,42	0,78	0,374	0,509	0,52075
11	NORDESTE	Ceará	0,26	0,73	0,477	0,386	0,46325
12	NORTE	Amazonas	0,68	0,24	0,447	0,411	0,4445
13	NORDESTE	Bahia	0,17	0,63	0,415	0,381	0,399
14	NORDESTE	Sergipe	0,45	0,32	0,436	0,341	0,38675
15	CENTRO-OESTE	Mato Grosso do Sul	0,42	0,35	0,345	0,316	0,35775
16	CENTRO-OESTE	Goiás	0,15	0,52	0,010	0,368	0,262
17	NORTE	Pará	0,30	0,18	0,282	0,004	0,1915
18	SUDESTE	Espírito Santo	0,24	0,16	0,018	0,021	0,10975
19	CENTRO-OESTE	Mato Grosso	0,15	0,13	0,016	0,010	0,0765
20	NORDESTE	Piauí	0,11	0,12	0,008	0,004	0,0605
21	NORTE	Rondônia	0,20	0,00	0,002	0,003	0,05125
22	NORTE	Amapá	0,09	0,10	0,002	0,002	0,0485
23	NORDESTE	Alagoas	0,11	0,07	0,001	0,001	0,0455
24	NORTE	Tocantins	0,06	0,11	0,001	0,001	0,043
25	NORTE	Acre	0,02	0,11	0,000	0,000	0,0325
26	NORTE	Roraima	0,03	0,01	0,000	0,000	0,01
27	NORDESTE	Maranhão	0,00	0,03	0,000	0,000	0,0075

Fonte: Elaboração própria (2023).

Os dados apresentados no quadro 6 são baseados na quantidade de artigos científicos em áreas tecnológicas (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) publicados em periódicos em termos per capita, ponderada pela participação do estado no total de artigos em áreas tecnológicas do país. (FIEC, 2022). De acordo com os dados apresentados, o estado do Rio de Janeiro apresentou o maior Índice de Produção Científica em todos os anos, seguido pelo Distrito Federal e pelo Rio Grande do Sul. Esses três estados foram os únicos a manterem sua média acima de 0,5 em todos os anos, indicando uma alta produtividade científica em relação ao tamanho da população e ao Produto Interno Bruto (PIB).

Observando em termos de comparação de desempenho de Pernambuco com a região Nordeste, constata-se no gráfico 4 uma performance de Pernambuco acima da média da região nordeste em todos os anos analisados.

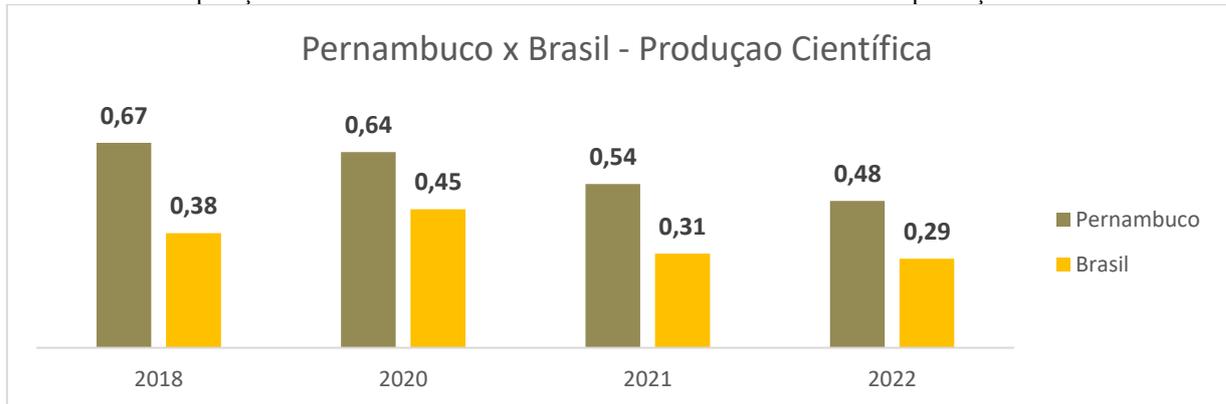
Gráfico 4 - Comparação de Pernambuco com a média do Nordeste no indicador de produção científica.



Fonte: Elaboração própria (2023).

O gráfico 5 foi criado para analisar diretamente a performance de Pernambuco em relação à média nacional no indicador de Produção Científica.

Gráfico 4: Comparação de Pernambuco com a média do Nordeste no indicador de produção científica.



Fonte: Elaboração própria (2023).

No caso de Pernambuco, o estado ocupou a sexta posição em 2018 e 2020, mas caiu para a sétima posição em 2021 e 2022. No entanto, seu índice se manteve próximo da média nacional em todos os anos, indicando uma produtividade científica compatível com seu porte populacional e econômico. Pernambuco foi o segundo estado com maior média na região Nordeste em todos os anos, ficando atrás apenas do Rio Grande do Norte.

Quando comparado com outras regiões do país, Pernambuco apresentou um IRPC superior ao das regiões Norte, Centro-Oeste e Sul em todos os anos, mas inferior ao da região Sudeste. Em 2018 e 2020, o estado se aproximou da média da região Sudeste, mas se distanciou em 2021 e 2022.

4. Conclusões

Este artigo teve como objetivo analisar os resultados do estado de Pernambuco em dois indicadores do índice FIEC: Investimento público em ciência e tecnologia e Produção científica. A partir da análise descritiva dos dados infere-se que entre 2018 e 2022, Pernambuco, apresentou queda em ambos os indicadores em relação ao seu próprio número, de anos anteriores, revelando um cenário de baixo investimento e baixa produtividade em ciência e tecnologia no estado. Esses resultados contrastam com a capacidade do estado de Pernambuco de se manter líder no cenário inovador do Nordeste ou até de alcançar o topo do ranking nacional, que depende da capacidade de criar e aplicar o conhecimento para resolver problemas e criar oportunidades de desenvolvimento econômico e social.

Recomenda-se que o Governo Estadual e demais atores do sistema local de inovação busquem estratégias para aumentar os recursos destinados à pesquisa e desenvolvimento, bem como promover a colaboração entre os setores público, privado e acadêmico de forma a criar um ambiente favorável à inovação em Pernambuco. Com isso, será possível fortalecer a capacidade pernambucana de gerar novos conhecimentos e transformá-los em soluções inovadoras para os desafios do estado e do país, além de promover o desenvolvimento sustentável e melhorar a qualidade de vida da população.

Uma iniciativa pública que visa o crescimento da representação de Pernambuco no indicadores dispostos no Índice FIEC é a Usina Pernambucana de Inovação, esta que é um hub de inovação pública do Governo de Pernambuco, criado em 2020 com o objetivo de impulsionar a administração pública estadual na apropriação, no desenvolvimento e na difusão de tecnologias, inovações e mecanismos previstos na Lei Complementar nº 400, de 2018, que dispõe sobre o incentivo à pesquisa, ao desenvolvimento científico e tecnológico e à inovação no Estado (USINA PERNAMBUCANA DE INOVAÇÃO, 2023). A Usina é coordenada pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação e pela Secretaria de Planejamento e Gestão, e conta com a participação de outras instituições do ecossistema estadual de inovação, como a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, a Secretaria de Administração, a Secretaria da Fazenda e Planejamento, a Agência Estadual de Tecnologia da Informação, a Universidade de Pernambuco e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco.

O papel da Usina é oferecer apoio e orientação para as instituições públicas estaduais que desejam inovar em seus processos e serviços (USINA PERNAMBUCANA DE INOVAÇÃO, 2023).

Nessa esteira, a Usina realiza atividades como: disseminação da inovação pública; capacitação e qualificação em inovação; avaliação de projetos e portfólios de inovação; orientação técnica de projetos de inovação; promoção e premiação da inovação (USINA PERNAMBUCANA DE INOVAÇÃO, 2023). Com essas ações, a Usina busca melhorar e ampliar o conhecimento sobre inovação, facilitar as experimentações, reduzir os riscos, otimizar os recursos e criar uma cultura forte de inovação no setor público.

A Usina Pernambucana de Inovação é uma iniciativa pioneira e referência no cenário nacional de inovação pública. Ela representa um esforço do Governo de Pernambuco em se adaptar às novas demandas da sociedade e às mudanças tecnológicas, buscando uma gestão pública mais eficiente, eficaz, transparente e participativa.

Outra recomendação está no desenvolvimento de inovações que possam englobar as atuais duzentos e noventa e cinco startups, dez incubadoras e cinco aceleradoras

presentes no estado de Pernambuco (ECOSSISTEMA PE, 2023), que formam um ecossistema dinâmico e diversificado de empreendedorismo e tecnologia. Essas iniciativas podem contribuir para a geração de novos negócios, empregos, renda e impacto social, além de estimular a cultura da inovação e da criatividade no estado.

Para isso, é importante que haja uma maior integração entre as startups e as demais instituições do ecossistema, como universidades, empresas, governo, investidores e agentes de fomento, de forma a criar sinergias, compartilhar recursos, conhecimentos e oportunidades na fomentação de investimento em Ciência e Tecnologia e na produção científica no estado.

Algumas limitações encontradas durante o processo de pesquisa estão na atualização da base de dados referentes aos indicadores apresentados nos quadros 1, 2 e 3 e dificuldades de disponibilização de dados em plataformas de transparência do governo no que tange aos investimentos destinados às categorias analisadas (Ciência e Tecnologia e produção científica), podendo haver um banco de dados com uma atualização mais assertiva. Para superar essas limitações, foi necessário o tratamento das fontes disponíveis de dados, como os relatórios oficiais das instituições envolvidas, as publicações acadêmicas sobre o tema e os dados abertos disponibilizados pelo governo.

Recomenda-se que o governo estadual aprimore os mecanismos de transparência e acesso à informação, de forma a facilitar o monitoramento e a avaliação das políticas públicas de inovação em Pernambuco. Essas medidas podem contribuir para a qualidade e a confiabilidade dos dados utilizados nas pesquisas, bem como para o fortalecimento do controle social e da participação cidadão em pesquisa futuras.

A análise do desempenho de Pernambuco no Índice FIEC de 2018 a 2022, focando na capacidade de investimento público em ciência e tecnologia e nas publicações científicas, permitiu identificar avanços importantes no conhecimento científico sobre a inovação no estado.

De início, o artigo forneceu uma análise detalhada do cenário da inovação em Pernambuco, fornecendo uma visão mais completa do estado como um ecossistema inovador. Em um segundo momento, este artigo identificou que Pernambuco apresentou uma melhoria significativa na capacidade de investimento público em ciência e tecnologia no período analisado, um resultado positivo que indica que o estado está investindo mais em pesquisa e desenvolvimento.

O artigo também identificou que Pernambuco ainda tem espaço para crescimento nos índices de publicação científica, um desafio que o estado precisa enfrentar para alcançar a liderança no cenário inovador brasileiro. Esses avanços no conhecimento são importantes para a compreensão do cenário da inovação em Pernambuco e para a formulação de políticas públicas que promovam o desenvolvimento científico e tecnológico do estado.

Além desses avanços, o artigo também contribui para o conhecimento científico ao utilizar uma metodologia de pesquisa sólida, baseada em pesquisa bibliográfica, e ao apresentar uma análise detalhada dos dados, utilizando gráficos e tabelas para facilitar a compreensão. Essas contribuições tornam o artigo uma contribuição significativa para o conhecimento científico sobre a inovação em Pernambuco.

Referências

- BARROS; A. J. da S.; LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 232, p. 1-3. 2004.
- ECOSSISTEMA PE. **Ecosistema PE: Conecte-se a todo o ecossistema de inovação de Pernambuco**, 2023. Disponível em: <https://ecossistema.pe/>. Acesso em: 25, jun. 2023.
- Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), 2018. **Relatório FIEC de Inovação 2018**. Fortaleza, 2018. Disponível em: <<https://arquivos.sfiec.org.br/sfiec/files/files/Indice%20FIEC%20de%20Inovacao%20dos%20Estados.pdf>>. Acesso em: 19, jun. 2023.
- Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), 2018. **Relatório FIEC de Inovação 2020**. Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://arquivos.sfiec.org.br/nucleoeconomia/files/files/Indice%20fiiec%20de%20Inovacao/Indice-FIEC-Inovacao_2020_V10.pdf>. Acesso em: 19, jun. 2023.
- Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), 2018. **Relatório FIEC de Inovação 2021**. Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://arquivos.sfiec.org.br/nucleoeconomia/files/files/Indice-FIEC-Inovacao_2021.pdf>. Acesso em: 19, jun. 2023.
- Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), 2018. **Relatório FIEC de Inovação 2022**. Fortaleza, 2022. Disponível em: <<https://www.observatorio.ind.br/inteligencia-competitiva?conteudo=c1&sub=sc1>>. Acesso em: 19, jun. 2023.
- Gil, A. C, 2008. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe.html>> Acesso em: 29 jun 2023.
- MACIEL, M. L. Inovação e conhecimento. In: SOBRAL, F. et al. (orgs.). **A alavanca de Arquimedes: ciência e tecnologia na virada do século**. Brasília: Paralelo 15, 1997.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES - MCTI. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação - 2021**. Brasília: MCTIC, 2022.
- OECD. **Handbook on Economic Globalisation Indicators**, OECD, Paris, 2005.
- SAENZ, Tirso W; SOUZA PAULA, Maria Carlota de. **Considerações sobre indicadores de inovação para américa latina**. INCI, Caracas, v. 27, n. 8, p. 430-437, 2002.
- SCHUMPETER, J.A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- SECTI-PE. **A Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2023-2027 (ECT&I)**. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco, 2021.

USINA PERNAMBUCANA DE INOVAÇÃO. Usina Pernambucana de Inovação, 2023.
Hub de inovação pública do Governo de Pernambuco. Disponível em:
<https://usina.pe.gov.br/>. Acesso em: 27, jun. 2023.