



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE CIÊNCIAS – CÂMPUS DE BAURU  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

Carlos Alberto de Almeida

ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE O NÚMERO  
DE FÍSICOS, PROFESSORES DE FÍSICA, PUBLICAÇÕES E EVENTOS NA  
ÁREA

Bauru

2023

**Carlos Alberto de Almeida**

**ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE O NÚMERO DE FÍSICOS, PROFESSORES DE FÍSICA, PUBLICAÇÕES E EVENTOS NA ÁREA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Bauru, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência – Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Roberto Nardi

Bauru, 04 de dezembro de 2023

Almeida, Carlos Alberto de.

Ensino de Física no Brasil: algumas relações entre o número de físicos, professores de Física, publicações e eventos na área / Carlos Alberto de Almeida. - Bauru, 2023

103 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru, 2023

Orientador: Roberto Nardi

1. Ensino de Física. 2. Formação de professores. 3. Memórias do Ensino de Física. I. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências. II. Título.




UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru



**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE CARLOS ALBERTO DE ALMEIDA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.**

Aos 04 dias do mês de dezembro do ano de 2023, às 09:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de CARLOS ALBERTO DE ALMEIDA, intitulada **Ensino de física no Brasil: algumas relações entre o número de físicos, professores de física, publicações e eventos na área.** A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Assoc. ROBERTO NARDI (Orientador - Participação Virtual) do Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - Unesp Bauru, Profa. Dra. ODETE PACUBI BAIERL TEIXEIRA (Participação Virtual) do Departamento de Física e Química / Faculdade de Engenharia - Unesp Guaratinguetá, Profa. Dra. DEISE MIRANDA VIANNA (Participação Virtual) do Departamento de Física Nuclear/ Universidade Federal do Rio de Janeiro. Após a exposição pelo mostrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma virtual, o discente recebeu o conceito final: **Aprovado**. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo Presidente da Comissão Examinadora.

Documento assinado digitalmente  
 ROBERTO NARDI  
Data: 04/02/2024 17:22:39-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Assoc. ROBERTO NARDI

Carlos Alberto de Almeida

**ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE O NÚMERO DE FÍSICOS, PROFESSORES DE FÍSICA, PUBLICAÇÕES E EVENTOS NA ÁREA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência – Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi

Bauru, 04 de dezembro de 2023

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Roberto Nardi  
Universidade Estadual Paulista – Unesp/FC – Bauru – Orientador

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deise Miranda Vianna  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – IF - UFRJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Odete Pacubi Baierl Teixeira  
Universidade Estadual Paulista – Unesp/Guaratinguetá

À minha família, em especial à minha esposa Maiara e ao meu filho Joaquim.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, sobretudo, a Deus, por todas as coisas.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Roberto Nardi, por seus ensinamentos, exemplos, companheirismo e dedicação, desde as aulas da graduação, e pela oportunidade do desenvolvimento deste trabalho.

Às professoras Dr.<sup>a</sup> Deise Miranda Vianna e Dr.<sup>a</sup> Odete Pacubi Baierl Teixeira, por suas considerações de grande importância ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos docentes do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, pelas disciplinas que tive o prazer de cursar.

Aos meus colegas do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências que, em muitas oportunidades, foram determinantes ao desenvolvimento deste estudo, em especial Me. Fabiano Willian Parma, Ma. Jéssica dos Reis Belíssimo e Me. Lucas Henrique Tavano.

Ao Prof. Dr. Ives Solano Araújo, por contribuir para o aperfeiçoamento desta pesquisa.

A toda a comunidade escolar da Escola Estadual Integral “Dom Lúcio Antunes de Souza”, que me proporcionou grandes momentos de aprendizagem.

Finalmente, agradeço à minha família, em especial à minha esposa, Dr.<sup>a</sup> Maiara, que me inspirou a ingressar no Ensino Superior público e continuar os estudos por meio da pós-graduação. Ao meu filho Joaquim, meu amigo e companheiro.

ALMEIDA, C. A. **Ensino de Física no Brasil**: algumas relações entre o número de físicos, professores de física, publicações e eventos na área. 2023. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2023.

### **RESUMO**

Este estudo tem por objetivo fazer algumas relações sobre a Física e o ensino de Física no Brasil, a partir de dados oficiais obtidos junto à Sociedade Brasileira de Física, órgãos públicos como o Ministério da Educação, o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (Inep), bem como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). O estudo visa apontar algumas características da área, com a finalidade de subsidiar a tomada de ações a partir do atual cenário. Os dados foram analisados de forma quantitativa e qualitativa. A análise procura relacionar a dimensão populacional dos Estados com o número aproximado de físicos atuantes, o número de cursos de bacharelado e licenciatura, o número de professores de Física atuantes nos estados e outros. Além disso, detalhes sobre o perfil dos cursos de licenciatura e dos professores em exercício, bem como as fontes de acesso para subsidiar o trabalho dos professores da educação básica foram objetos de estudo; dentre eles: eventos e revistas da área.

**Palavras-Chave:** Ensino de Física; Formação de Professores de Física; Memórias do Ensino de Física.



## ABSTRACT

This study aims to draw some relations about Physics and Physics teaching in Brazil, based on official data obtained from the Brazilian Society of Physics, public institutions such as the Ministry of Education, the National Institute of Pedagogical Studies (Inep), as well as the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (Capes). The study intends pointing out some characteristics of the field, with the purpose of subsidizing the taking of actions based on the current scenario. Data were analysed quantitatively and qualitatively. The analysis seeks to relate the population size of the states with the approximate number of active physicists, the number of bachelor and licentiate courses, the number of Physics teachers active in the states and others. In addition, details about the profile of teaching degrees and teachers in practice, as well as the sources of access to subsidize the work of basic education teachers were objects of study; among them: events and journals in this field.

**Keywords:** Physics Teaching in Brazil; Training of Physics Teachers; Memories of Physics Education.

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1:</b> Número de eventos de Física realizados nos últimos nove anos.....	77
<b>Figura 2:</b> Capa do Brazilian Journal of Physics .....	83
<b>Figura 3:</b> Capa da Revista Brasileira de Ensino de Física.....	84
<b>Figura 4:</b> Capa do Caderno Brasileiro de Ensino de Física .....	85
<b>Figura 5:</b> Capa da Física na Escola .....	86
<b>Figura 6:</b> Capa da Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia .....	87
<b>Figura 7:</b> Quantidade de PPG de Física por Região no ano de 2021 .....	89

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1</b> – Resultados obtidos pelo buscador Google Acadêmico.....	26
<b>Quadro 2</b> - Número de estudantes, professores de física, físicos associados à SBF e cursos de Licenciatura em Física no Brasil .....	50

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Número de professores doutores associados à área de avaliação Astronomia/Física na plataforma GEOCAPES no ano de 2022. ....	60
<b>Tabela 2:</b> Número de professores doutores associados aos programas de Física* e MNPEF na plataforma GEOCAPES no ano de 2022. ....	61
<b>Tabela 3:</b> Número de professores de física e de matrículas no Ensino Médio, conforme Censo escolar de 2007.....	64
<b>Tabela 4:</b> Número de professores de física e de matrículas no Ensino Médio, conforme Censo escolar de 2007.....	66
<b>Tabela 5:</b> Quantidade de cursos de bacharelado e licenciatura em Física por estados e regiões do Brasil .....	67
<b>Tabela 6:</b> Relação de professores doutores por curso de Física nas modalidades presencial e EaD por estados e regiões do Brasil.....	69
<b>Tabela 7:</b> Eventos de Física realizados nos últimos anos sob a organização da SBF .....	73
<b>Tabela 8:</b> Local dos eventos de Física realizados nos últimos anos sob a organização da SBF .....	76
<b>Tabela 9:</b> Eventos de Ensino de Física realizados nos últimos anos sob a organização da SBF .....	78
<b>Tabela 10:</b> Local dos eventos de Ensino de Física realizados nos últimos anos sob a organização da SBF .....	81
<b>Tabela 11:</b> Classificações de Revistas de Física e Ensino de Física no Portal Qualis Periódicos quadriênio 2017-2020.....	82
<b>Tabela 12:</b> Número de PPG de Física por UF segundo sua administração no ano de 2021 .....	88

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AAPT	American Association of Physics Teachers
ABFM	Associação Brasileira de Física Médica
ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
APFA	Associação de Professores de Física da Argentina
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BSCS	Biological Science Curriculum Study
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBEF	Caderno Brasileiro de Ensino de Física
Cesgranrio	Centro de Seleção de Candidatos ao Ensino Superior do Grande Rio
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EaD	Ensino a Distância
EFNNE	Encontro de Física do Norte e Nordeste
ENFPC	Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos
EOSBF	Encontro de Outono da Sociedade Brasileira de Física
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
EUA	Estados Unidos da América
FAI	Física Autoinstrutivo
FnE	Física na Escola
Funbec	Fundação Brasileira de Educação e Cultura

GEOCAPES	Sistema de Informações Georreferenciadas
Getef	Grupo de Estudos em Tecnologia de Ensino de Física
GPEC	Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ideb	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IENCI	Investigações em Ensino de Ciências
IES	Instituto de Ensino Superior
Ifusp	Instituto de Física da Universidade de São Paulo
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISBN	International Standart Book Number
IUPAP	International Union of Pure and Applied Physics
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica
MBA	Motores de Busca Acadêmica
MEC	Ministério da Educação
MNPEF	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEF	Projeto de Ensino de Física
Pibic	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
Posmat	Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais
PPG	Programa de Pós-graduação
PPGEdC	Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência
Profmat	Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
PSSC	Physical Science Study Committee

RBEF	Revista Brasileira de Ensino de Física
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
REF	Revista de Ensino de Física
RELEA	Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia
RTFNB	Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil
RTFNB	Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil
SBF	Sociedade Brasileira de Física
SciELO	Scientific Electronic Library Online
Senac	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SMSG	School Mathematics Study Group
SNEF	Simpósio Nacional de Ensino de Física
SPSAS	Sao Paulo School of Advanced Science
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCQ	Teoria Quântica de Campos
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UnB	Universidade de Brasília
Unesp	Universidade Estadual Paulista

URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná



## Sumário

<b>Introdução</b> .....	<b>18</b>
<b>1. O Ensino de Física no Brasil</b> .....	<b>24</b>
1.1. Publicações sobre o ensino de Ciências e Física no Brasil .....	25
1.1.1. Resultados da Busca.....	25
1.2. Um breve retrospecto do Ensino de Ciências no Brasil .....	27
1.2.1. Brasil Colônia e o início da educação formal (1500-1815).....	28
1.2.2. O ensino de ciências naturais no Império do Brasil (1822-1889) ....	32
1.2.3. As reformas da Primeira República (1889-1930).....	35
1.2.4. Ensino de Ciências no contexto da Era Vargas (1930 – 1945).....	35
1.2.5. Expansão do Ensino de Ciências durante a República Populista (1945-1964) .....	37
1.2.6. O Ensino de Ciências durante a Ditadura militar (1964-1985).....	40
1.2.7. Ensino de Ciências e a redemocratização no Brasil (1985 – atual)	41
<b>2. Física e Ensino de Física no Brasil: Origens, avanços e desafios</b> .....	<b>43</b>
2.1. Um breve retrospecto da Física e Ensino de Física no Brasil .....	43
2.2. Perspectivas e desafios no ensino de Física no Brasil.....	46
2.3. Ensino de Física no Brasil: Pós-graduação e produção .....	48
2.4. Alguns aspectos do Ensino de Física na atualidade .....	50
<b>3. A pesquisa e seus referenciais Teóricos e Metodológicos</b> .....	<b>54</b>
3.1. Os objetivos da pesquisa .....	54
3.2. Natureza da pesquisa .....	54
3.3. A Pesquisa Documental .....	55
<b>4. Análise dos dados</b> .....	<b>58</b>
4.1. Físicos no Brasil.....	58
4.2. Físicos-Educadores no Brasil.....	63
4.3. Cursos de Física e Licenciatura em Física no país .....	67
4.4. Eventos da área de Física e Ensino de Física .....	71
4.5. Revistas da área de Física e Ensino de Física.....	82
4.6. Programas de Pós-graduação da área de Física .....	88
<b>5. Considerações finais</b> .....	<b>91</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>96</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>102</b>

## **Introdução**

Apresento-me, inicialmente, com uma breve descrição de minha trajetória acadêmica, tanto em nível de educação básica como superior, que, certamente, ambientou e definiu meu interesse na proposição desta pesquisa.

Nasci em 1994 e cresci no distrito de Rubião Júnior, bairro periférico do município de Botucatu, região central do Estado de São Paulo, que se encontra envolto pelos altos e extensos muros de um dos mais prestigiados câmpus da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp).

Nesse câmpus, um dos cursos mais tradicionais e procurados pelos vestibulandos é o de Medicina, reconhecido nacional e internacionalmente pela qualidade de seu corpo docente e pela relevância de suas pesquisas, além de seus outros cursos de graduação e programas de pós-graduação na área das Ciências Médicas e Biológicas.

Até a implantação das políticas de cotas na UNESP, a partir de 2013, pode-se pontuar que grande parte dos alunos que frequentavam o curso da Faculdade de Medicina pertencia às classes mais abastadas, que vinham de um contexto cuja etapa de educação de nível superior era objetivada desde o início da educação básica, diferentemente do perfil de grande parte dos alunos das escolas públicas, que priorizam o ingresso no mercado de trabalho.

Na única escola pública disponível no Distrito, onde sequer havia assentos suficientes para que os alunos fizessem suas refeições, fui alfabetizado e lá permaneci até o último ano do Ensino Fundamental. Era comum, na época, os professores aconselharem os alunos que tinham interesse em continuar seus estudos, e adentrar os muros da Unesp, a buscar outras escolas que dispusessem de maior rigor acadêmico.

Ao terminar o Ensino Fundamental, ingressei, por meio de um processo seletivo, no Ensino Médio em uma escola técnica estadual no centro da cidade. Não foi fácil me adequar à nova realidade do Ensino Médio e do curso técnico. Diante das minhas defasagens, tive muitos problemas com as primeiras avaliações escritas de Física, Química e, sobretudo, em Matemática; contudo, o contato com estudantes de outras realidades contribuiu para minha recuperação e

desenvolvimento naquele período, permitindo-me sonhar profissionalmente com carreiras que envolvessem a ciência e a tecnologia.

Entretanto, após concluir o Ensino Médio, senti a dura realidade nas listas de classificação dos vestibulares. As notas obtidas nas redações eram medianas e constatei que muitos conteúdos presentes nas questões de Ciências da Natureza e Matemática nem mesmo foram desenvolvidas nos meus estudos.

Dessa forma, mesmo que eu obtivesse a aprovação, também deveria enfrentar os problemas associados à permanência estudantil, visto que, por questões de orçamento familiar, seria improvável arcar com as despesas de aluguel, alimentação etc. Assim, comecei a trabalhar aos 18 anos, como técnico no escritório de uma empresa que fabrica ônibus para o mercado nacional e internacional.

Após alguns anos, em concomitância com o trabalho, ingressei em um curso de Engenharia de Produção de uma faculdade particular em Botucatu. Apesar das dificuldades por falta de tempo para os estudos, comecei a me interessar cada vez mais pelas aulas de Química e Física, enquanto perdia o interesse nas disciplinas específicas de Engenharia. O modo como os professores de Química e Física lecionavam passou a chamar minha atenção; era uma grande satisfação compreender temas que no Ensino Médio me pareciam impossíveis de interpretar.

Com o aumento de interesse pela Física, passei a procurar informações, tanto com os professores do curso como pela internet sobre as possibilidades, da área, tomei a decisão de suspender a matrícula do curso de Engenharia e busquei me preparar para o vestibular do curso de Licenciatura em Física da Unesp, câmpus de Bauru.

Ao ser aprovado, pude sentir logo nas primeiras aulas que eu teria grandes dificuldades nas disciplinas introdutórias, como Cálculo e Geometria Analítica. Rapidamente, tomei a decisão de pedir demissão do meu trabalho como técnico para que eu pudesse me dedicar integralmente ao curso. Isso só foi possível porque tive total apoio da minha esposa, não apenas nos aspectos financeiros, mas também na compreensão e incentivo, motivando-me nos momentos mais difíceis da minha formação.

Ao longo do curso, pude conhecer pessoas de grande importância para meu crescimento, tanto acadêmico como pessoal, como o Prof. Dr. Roberto Nardi, com quem tive a oportunidade e o privilégio de tê-lo como orientador no programa de Iniciação Científica, apoio do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Pibic/CNPq). A pesquisa resultou na monografia do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (ALMEIDA, 2021), intitulada *Um retrato do Ensino de Física no Estado de São Paulo*.

O TCC buscou dar continuidade a questões já iniciadas no âmbito do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), como nos estudos realizados por Alcântara (2018), que buscou estabelecer algumas relações entre o número de professores de Física, pesquisadores e número de cursos de Licenciatura em Física no Brasil.

Por meio de tal estudo, Alcântara (2018) destaca que há certa precariedade no Ensino de Física, tanto nos âmbitos da educação básica, como a falta de professores com formação adequada, bem como pela precariedade em grande parte das escolas. Juntamente com os baixos salários, associam-se também os desafios da formação em nível superior, como as dificuldades de ordem acadêmica e permanência estudantil.

Além dos aspectos apontados por Alcântara (2018), destacam-se também os trabalhos realizados por Kussuda (2012; 2017), que visaram discutir os caminhos profissionais do licenciado em Física de uma universidade pública estadual no interior de São Paulo, constatando que uma parcela significativa de profissionais optou por atuar em outras áreas, que normalmente ofereciam maior estabilidade e/ou retorno financeiro em comparação à atuação na educação básica, chamando atenção à elaboração de novos estudos que possibilitem e embasem futuras políticas públicas.

Nesse sentido, fundamentando-se nos trabalhos realizados pelos pesquisadores anteriormente citados, minha monografia de TCC buscou explorar, com maior grau de profundidade, alguns aspectos do ensino de Física no Estado de São Paulo, como o estabelecimento da área de ensino de Física, no crescimento do número de programas de pós-graduação na área de Ensino além do número de

cursos de Licenciatura em Física sob os aspectos das problemáticas apontadas por Alcântara (2018) e Kussuda (2012; 2017).

Para tanto, embasamo-nos em dados oficiais obtidos junto à Sociedade Brasileira de Física (SBF) e órgãos públicos como o Ministério da Educação (MEC), o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (Inep) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Foi possível constatar que, no ensino básico do Estado de São Paulo, houve uma evolução positiva, porém sutil, em termos do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). Contudo, há uma grande variação no número de estudantes na etapa do Ensino Médio, podendo estar associada ao abandono escolar por jovens de baixa renda que buscam o mercado de trabalho.

Nos âmbitos da formação de físicos, constatou-se a predominância na oferta de cursos por universidades de administração pública e presenciais, principalmente de instituições estaduais e federais, enquanto os cursos de licenciatura em física têm a maior parte de seus cursos ofertada por instituições de administração privada e na modalidade a distância.

Assim, as discussões propostas em meu TCC possibilitaram avançar para outros estudos de abrangência nacional, cuja continuidade da pesquisa seria oportunizada em nível de mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência (PPGEdC), sob a orientação do Professor Doutor Roberto Nardi.

O ingresso no PPGEdC, na Unesp de Bauru, deu-se paralelamente a meu trabalho como professor de Matemática em uma escola estadual regular em Rubião Júnior, e, no ano seguinte, como professor de Física em uma escola de tempo integral no município de Botucatu-SP.

A continuidade dos estudos em nível de mestrado, além de dar continuidade à pesquisa de Iniciação Científica durante a graduação, também vem ao encontro de uma necessidade profissional, gerada por momentos de reflexão sobre a importância de uma formação de qualidade, para mim evidente, diante da grande responsabilidade do docente com sua comunidade escolar.

Frente a nossas motivações, esta pesquisa busca aprofundar alguns aspectos da Física no Brasil, nos âmbitos da formação inicial, pós-graduação, profissionais em exercício, eventos e revistas dos respectivos ramos da Física.

Assim, o levantamento foi realizado para cada Unidade Federativa, visando estabelecer o número aproximado de Físicos atuantes nas universidades, o número de professores de Física em exercício na educação básica, o número de associados à SBF, a quantidade de cursos de Física e de Licenciatura em Física disponíveis, além de elencar os principais eventos, revistas e programas de pós-graduação presentes em cada Estado.

Entende-se que tais informações, quando elencadas, possibilitam a formação de um escopo que estabelece a atual situação da área de Física no Brasil. Pretende-se que tais aspectos analisados e discutidos no atual trabalho sejam capazes de subsidiar a formulação de futuras propostas de políticas públicas competentes às sociedades científicas, ministérios, universidades, secretarias de educação e outros.

A pesquisa teve apoio da SBF, por meio de sua Secretaria para Assuntos de Ensino, que disponibilizou documento de anuência ao estudo, com a finalidade de facilitar a aproximação com os colaboradores para constituição dos dados em estudo (ANEXO A).

Além dos dados coletados por meio da SBF, outras instituições como o MEC, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Inep também foram utilizadas como fontes.

Os dados coletados foram analisados segundo os aportes teórico-metodológicos da Pesquisa Documental elaborada pelo autor e pesquisador Antônio Carlos Gil, possibilitando categorizar e analisar os dados da pesquisa de modo que se possa estabelecer relações anteriormente implícitas.

No mesmo programa de pós-graduação, ocorre paralelamente, em nível de doutorado, aos cuidados do pesquisador Fabiano Willian Parma, uma pesquisa que busca traçar um panorama do ensino de Física, em escala global, dentre os países e associações científicas da área de Física, membros da *International Union of Pure and Applied Physics* (IUPAP).

Esta dissertação se estrutura da seguinte forma: Introdução, no Capítulo 1, discutindo alguns aspectos da constituição da área do Ensino de Ciências no Brasil, realizado por meio de levantamento bibliográfico.

No Capítulo 2, busca-se discutir aspectos específicos do ensino de Física, como a formação da área, número de professores na educação básica e no Ensino Superior, constituição de eventos e revistas da área, bem como programas de formação continuada para professores de física.

No Capítulo 3, discute-se os aspectos teóricos e metodológicos da pesquisa, seguido pelo Capítulo 4, da análise de dados, e o Capítulo 5, com algumas considerações do estudo até então realizado. Referências e Anexos complementam o texto.

## 1. O Ensino de Física no Brasil

Dispõe-se na literatura diversas pesquisas que visam discutir os principais aspectos da área de Ensino de Física no Brasil no que tange à sua constituição. Pode-se destacar, por exemplo, autores como Nardi (2005a, 2005b, 2014), Araújo (2010), Delizoicov (2004) e Moreira (2000).

Essas pesquisas buscam discutir os principais marcos e fatores importantes para a consolidação da educação formal em física, tanto em nível básico como superior, a formação dos primeiros cursos específicos de Física, grupos de pesquisa, programas de pós-graduação, perfil dos profissionais formados e outros pontos pertinentes ao desenvolvimento da área no país.

De modo a dar continuidade aos estudos de Alcântara (2017) e Almeida (2021), que buscaram retratar diferentes aspectos do ensino de Física no Brasil, nessa pesquisa nos propomos a realizar um diagnóstico no contexto da área de Física e do Ensino de Física, no sentido de identificar possíveis correlações que influenciam o cenário atual, objetivando estabelecer o fornecimento de indicadores que contribuam para subsidiar políticas públicas.

Para responder essa questão, adotamos alguns dos critérios utilizados por Alcântara (2017), que buscou em seu trabalho estabelecer algumas relações entre o número de Físicos e professores de Física do Ensino Superior e Básico no Brasil. Alguns dados também foram atualizados em relação aos esforços anteriores, buscando-se realizar um breve resgate histórico a fim de mapear fatos e acontecimentos que foram determinantes para o desenvolvimento da área no Brasil.

Estudos anteriores realizados por Nardi (2005a, 2005b, 2014), e outros pesquisadores da área de ensino de Física (ALMEIDA; NARDI, 2020; DELIZOICOV, 2004; MOREIRA, 2000), apontam para a necessidade de nos aprofundarmos nessas questões, possibilitando estabelecer novos detalhes e atualizar os disponíveis, visando, por exemplo, embasar discussões que sinalizem para possíveis rumos que a área poderá tomar nos próximos anos (NARDI, 2014).



## 1.1. Publicações sobre o ensino de Ciências e Física no Brasil

Inicialmente, utilizou-se o *Google Acadêmico* como motor principal de busca para fazer o levantamento de produções que estão indexados em base de dados, como a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), além dos registros dos anais de eventos, como o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), repositórios institucionais e outros documentos.

Na literatura, encontram-se algumas discussões a respeito da eficiência e confiabilidade dos principais Motores de Busca Acadêmica (MBA) disponíveis. Por meio de estudo realizado por Buchinger et al. (2014), constata-se que o *Google Scholar* é uma ferramenta interessante para fazer pesquisas bibliográficas iniciais, pois, além de ser gratuita, oferece grande cobertura na busca de materiais distintos que não se encontram na mesma base de dados, como artigos de revistas, trabalhos publicados em anais de eventos, capítulos de livros e outros.

Aconselha-se considerar alguns cuidados com o MBA em questão, pois há a possibilidade de ocorrer duplicidade de citações, além de algumas inconsistências com os operadores booleanos. Dessa forma, tais levantamentos necessitam de cuidado especial por parte do pesquisador, na filtragem dos materiais, assim como a possibilidade de realizar diversos levantamentos com palavras-chave diferentes em busca de um material comum, devido às limitações da ferramenta Pesquisa Avançada, em comparação com os demais MBA, como os oferecidos pela *Web of Knowledge*, *Scopus* e outros (BUCHINGER; CAVALCANTI; HOUNSELL, 2014).

### 1.1.1. Resultados da busca

Considerando as possibilidades e limitações do MBA *Google Scholar*, o levantamento foi feito por meio da ferramenta de Pesquisa Avançada, na qual se utilizou inicialmente o termo *Ensino de Física* no campo “com a frase exata”, os termos *Brasil estado* no campo “com no mínimo uma das palavras” e se restringiu o termo *Educação Física*, no campo “sem as palavras”.

Selecionou-se a *tag* “no título do artigo” para focar a busca somente em publicações que tivessem ao menos os termos *Ensino de Física* juntamente com a

palavra *Brasil* ou *estado* no título do trabalho. A pesquisa também pode ser feita por meio das expressões booleanas (considerando as aspas): `allintitle: Brasil OR estado "Ensino de Física" – "Educação Física"`. A partir dessa seleção, obtiveram-se 176 resultados, dos quais 42 deles foram selecionados para posterior análise, como descrito no Quadro 1.

Considerando que muitos autores costumam discutir aspectos do Ensino de Física juntamente com a área de Química e Biologia em trabalhos cujo título inclui o termo Ensino de Ciências, buscaram-se tais trabalhos que continham o termo em questão que visavam discutir o atual retrato do ensino de Ciências no Brasil ou algum Estado específico, obtendo-se um retorno de 517 trabalhos, dos quais 58 foram selecionados para análise.

Buscaram-se também trabalhos associados com a Licenciatura em Física no Brasil, bem como nas Unidades Federativas, retornando 33 resultados que possibilitaram a escolha de 11 trabalhos.

Da mesma maneira, fez-se a busca de trabalhos que tivessem os termos “simpósio”, “evento”, “encontro”, “reunião” e “congresso”, juntamente com o ensino de física e, depois, para o ensino de ciências. A busca retornou 131 resultados, sendo seis selecionados para análise, e, para o ensino de ciências, obtiveram-se, ao todo, 132 resultados, selecionando-se apenas um.

Na busca por trabalhos sobre periódicos e revistas associados ao Ensino de Física, obtiveram-se 127 resultados e três trabalhos foram selecionados, enquanto ao Ensino de Ciências, dos 56 resultados, não houve trabalhos selecionados.

**Quadro 1** – Resultados obtidos pelo buscador Google Acadêmico

<b>Parâmetro de pesquisa</b>	<b>Resultados</b>	<b>Selecionados</b>
<code>allintitle: Brasil OR estado "Ensino de Física" – "Educação Física"</code>	176	42
<code>allintitle: Brasil OR estado "Ensino de Ciências"</code>	517	58
<code>allintitle: Licenciatura em Física Brasil OR estado OR região – "Educação Física" – "esporte"</code>	33	11

allintitle: Simpósio OR Evento OR Encontro OR Reunião OR Congresso "Ensino de Física"	131	6
allintitle: Simpósio OR Evento OR Encontro OR Reunião OR Congresso "Ensino de Ciências"	132	1
allintitle: Revista OR Periódico "Ensino de Física"	127	3
allintitle: Revista OR Periódico "Ensino de Ciências"	56	0
allintitle: "Pós-graduação" OR "formação continuada" "Ensino de Física"	120	19

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 1.2. Um breve retrospecto do Ensino de Ciências no Brasil

Neste ponto da pesquisa, buscou-se discutir as revisões feitas por autores que abordaram o início da área de Ensino de Ciências no Brasil, visando discutir alguns aspectos históricos, políticos, sociais e econômicos que foram determinantes à consolidação dessa linha de pesquisa.

Para que se possam propor discussões sobre o desenvolvimento do Ensino de Física no Brasil, compreende-se a necessidade de estabelecer um breve retrospecto da educação formal, contemplando principalmente os aspectos gerais do Ensino de Ciências, desde o período colonial até o cenário contemporâneo. Tal análise se faz necessária de modo que se possam ambientar as próximas discussões pertinentes ao Ensino de Física no país no próximo capítulo.

Após o levantamento realizado no Google Acadêmico, foram selecionados 38 trabalhos que de buscam discutir sobre os principais aspectos do Ensino de Ciências no Brasil, como constituição da área, fatores históricos, reformas educacionais e outros.

Os trabalhos em formato de artigos representam a maior parte dos trabalhos que comporão a fundamentação deste capítulo. Foram selecionados somente os que estão em revistas classificadas pelo Qualis Periódicos, disponível na Plataforma Sucupira, os que têm conceito A1 até A4 e B1 até B4 na área de Ensino e Educação do atual quadriênio (2017-2020).

Quanto às dissertações e teses selecionadas, verificou-se a disponibilidade em seus respectivos repositórios juntamente com a aprovação pelas respectivas bancas. Capítulos de livros deverão constar o ISBN (*International Standard Book Number*), editora, versão, volume e seus respectivos autores. Também foram considerados os trabalhos de eventos, como congressos, encontros e simpósios nacionais da área de Educação e Ensino de Física.

Dos 18 trabalhos selecionados, buscou-se identificar para embasamento a discussão a respeito de alguns aspectos do desenvolvimento do Ensino de Ciências no Brasil ao longo do tempo, partindo do estabelecimento da constituição da educação formal no período colonial, até sua evolução ao longo dos períodos do Império do Brasil, da Primeira República, da Era Vargas, da República Populista, da Ditadura Militar até a redemocratização que segue vigente.

Os aspectos julgados pertinentes para estabelecer as relações propostas no título deste trabalho se concentram principalmente em normas, regimentos, leis, decretos, diretrizes e outros determinantes que tiveram importância na evolução da área de Ciências e posteriormente, na área de Física e Ensino de Física no Brasil.

### **1.2.1. Brasil Colônia e o início da educação formal (1500-1815)**

As discussões a respeito do início da educação formal no Brasil Colônia costumam ser abordadas, normalmente, pelo período em que os jesuítas estabeleceram os primeiros colégios na colônia em meados do século 16, no ano de 1549 (SOUZA et al., 2018).

Os membros eram pertencentes à ordem religiosa católica denominada Companhia de Jesus, fundada na Europa, por Inácio de Loyola, em 1534, e se fundamentava na pregação, no conhecimento litúrgico e na vivência sacramental, segundo os dogmas da Igreja Católica, por meio das missões, atuando principalmente nas recém-formadas colônias portuguesas e espanholas (SOUZA et al., 2018).

Os jesuítas, também conhecidos por inacianos, visavam, em suas atividades missionárias, propagar aos povos subjugados às metrópoles os valores

e a moral cristã da sociedade europeia e, para tal, necessitou-se instituir um sistema de educação formal para atingir tais objetivos (SOUZA et al., 2018).

Especificamente aos portugueses, a maneira de se exercer a educação na colônia americana consistiu basicamente em duas vertentes, uma direcionada à catequização dos indígenas e outra à preparação dos membros da elite para o ingresso no ensino superior europeu. Mulheres, pobres e escravos não eram partícipes desse sistema de ensino (AZEVEDO, 1963 *apud* SOUZA et al., 2018).

A regência era de caráter catequético e objetivava a preparação à formação da vida cristã, fundamentando-se principalmente nos antigos clássicos filósofos e teólogos daquela época com grande ênfase na retórica, memorização, latim e grego, o que possibilitaria aos nativos obterem maior grau de civilidade por meio de tais estudos, segundo a concepção daquele sistema de ensino (SOUZA et al., 2018).

Quanto ao corpo docente, também era possível que professores não pertencentes à ordem religiosa reproduzissem os ensinamentos religiosos, contudo, havia um grande rigor na escolha e preparo destes, já que era necessário dar maior ênfase aos conhecimentos de Filosofia e Teologia (SOUZA et al., 2018).

No que se refere aos métodos e procedimentos do sistema inaciano de ensino, muitas práticas e regras de tal sistema ainda reverberam na atual configuração de educação não só no Brasil, mas em muitos países. Autores como Magalhães (2020) discutem algumas heranças remanescentes de tal sistema que sobreviveu após inúmeras reformas, como a organização em salas seriadas, as progressões e retenções e a diferenciação dos conhecimentos.

Outro ponto a ser destacado foi a criação de um documento denominado *Ratio atque Institutio Studiorum Societatis Iesu* (também abreviado por *Ratio Studiorum*), em tradução do latim, “Plano e Organização de Estudos da Companhia de Jesus”, designando-se como uma espécie de currículo, oficializada em 1599, e se destinava aos membros da ordem (RUCKSTADTER; RUCKSTADTER, 2006 *apud* SZYMANSKI, 2019).

O documento visava nortear os professores inacianos por meio de suas regras gerais e específicas, a depender da área e da posição na hierarquia na qual

se encontrava o educador, padronizando os procedimentos pedagógicos deles diante da grande expansão da companhia (SZYMANSKI, 2019).

Apesar do grande apelo humanístico valorizado pelo sistema inaciano, podem-se pontuar algumas propostas referentes ao ensino de ciências naturais e matemática daquele período (SZYMANSKI, 2019). Em análise feita por Custódio e Custódio (2023), buscou-se compreender em que medida as ciências naturais estavam presentes no *Ratio Studiorum*, por meio dos aspectos da didática e do ensino do conteúdo, conteúdo da disciplina e finalidade de ensino.

O primeiro ponto a ser destacado na análise feita por Custódio (2023) é o fato de o documento consistir em três currículos; o primeiro é Teológico, o segundo Filosófico e o terceiro Humanista, sendo que nas três áreas não se pôde constatar a existência de professores específicos de Ciências Naturais, como Biologia, Física e Química, visto que, naquele contexto, ainda estava em voga a Filosofia Natural até o momento de sua publicação, em 1599.

Ao todo, o *Ratio* tinha em torno de 467 regras, e somente 19 puderam ser associadas aos conteúdos pertinentes ao termo chave “ciência” e “física” que constam nos elementos de Filosofia Natural e Matemática do segundo currículo, possibilitando certa abertura ao estudo de ciências, porém, ainda de forma genérica e incipiente.

Custódio (2023) observa também que, apesar da breve abordagem das disciplinas científicas no modelo inaciano, em termos de Didática e Ensino do conteúdo dessa área, constata-se algumas recomendações para ações metodológicas diversificadas, como a elaboração de peças teatrais e algumas atividades experimentais. Contudo, havia uma tendência ao modelo expositivo.

Quanto à categoria *Conteúdo da Disciplina*, o autor pontuou não haver um conjunto de conhecimentos explícitos de ciência. E, por fim, na análise das finalidades de ensino, compreende-se que, primordialmente, os objetivos se destinavam à formação de uma vida cristã.

Em suma, por meio das pesquisas anteriormente citadas, podem-se destacar alguns aspectos importantes do período em que a educação no Brasil Colônia foi regida pela ordem jesuíta por mais de dois séculos, como o grande apelo

humanista, a breve abordagem dos conteúdos de ciências naturais e a elaboração de um documento norteador com suas diretrizes.

Em meados do século 18, especificamente no ano de 1759, a Corte portuguesa iniciou uma reforma educacional conhecida como Reforma Pombalina, regida por marquês de Pombal, decretando a destituição dos jesuítas do sistema de ensino português, oficializando a total competência de regimento da educação formal à Coroa (SOUZA et al., 2018).

Segundo o mesmo autor, tal reforma foi concretizada, pois havia um anseio da nobreza pela substituição das práticas jesuítas, pois estas já estavam associadas ao atraso quando se comparava à educação portuguesa, no que tange à metrópole e suas colônias, com os demais países europeus, principalmente no que se referia ao desenvolvimento do ensino de ciências naturais, que passou a ser atrelado ao desenvolvimento econômico, militar e outros (SOUZA et al., 2018).

Quanto aos processos pedagógicos, a reforma pombalina pretendeu estabelecer a simplificação dos métodos, de modo a facilitar os processos de ensino e aprendizagem, visando a um novo modelo de formação e padrão cultural, que deveria materializar um novo ideário de civilidade institucionalizado pelo Estado (SOUZA et al., 2018).

Por meio da reforma, determinou-se também a inserção de disciplinas científicas no currículo acadêmico das principais universidades portuguesas, como a Universidade de Coimbra, possibilitando a formação de cientistas brasileiros de Mineralogia, Química e Geologia, que voltariam para atuar no sistema de produção colonial, principalmente nas atividades agrícolas e de mineração (SOUZA et al., 2018).

Contudo, a medida pombalina no Brasil se desenrolou tardiamente, pois, após a destituição dos jesuítas, em 1759, a reforma teve impacto somente 15 anos mais tarde, consistindo em aulas fragmentadas e isoladas. Tal fato aplacou ao sistema pombalino, ao menos no Brasil, um aspecto de ensino desorganizado, que pouco contribuiu à educação da colônia (AZEVEDO, 1976 *apud* LEITE, 2012).

Também é importante destacar que autores como Gravroglu (2007 *apud* LEITE, 2012) destacam que a reforma como um todo não pode ser resumida

somente aos aspectos negativos, como as já citadas situações de desorganização curricular; deve-se também considerar, por outro lado, que, a partir de tal reforma, foi instituída de fato, mesmo que tardiamente, a cultura tecnocientífica no Brasil.

### **1.2.2. O ensino de Ciências Naturais no Império do Brasil (1822-1889)**

Por meio dos levantamentos realizados por Diogo e Gobara (2008), podem-se observar alguns fatores determinantes ao desenvolvimento das Ciências Naturais no período do Império brasileiro, como seus objetivos, suas referências de ensino, além dos desejos das classes com maior grau de dominância daquela sociedade.

Uma das instituições que demonstrou importante papel no desenvolvimento da educação no período imperial foi o Colégio Pedro II, que desempenhou o papel de instituição-modelo por todo o Império, tanto em sentido de organização, diretrizes, procedimentos e em outros aspectos, tendo grande reputação na elaboração de exames preparatórios para o ensino superior.

De acordo com os registros históricos elencados pelos autores, observa-se, por meio da disposição das disciplinas, que o Colégio Pedro II tinha, como no período colonial, grande ênfase humanística, pois as Matemáticas, juntamente com as Ciências da Natureza, compuseram juntas somente 22% do quadro curricular (DIOGO; GOBARA, 2008).

Ainda no âmbito do colégio, somente em 1925 foi instituída a disciplina de Física, por meio da cadeira denominada *Physica e Chimica*, na qual não só a Física como todas as disciplinas de ciências naturais eram ministradas de forma expositiva, por meio de manuais didáticos estrangeiros, principalmente os de origem portuguesa e francesa (WUO, 2003; ALMEIDA JUNIOR, 1979 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

De forma geral, Diogo e Gobara (2009) pontuam que, no período imperial, não houve contribuições significativas ao desenvolvimento das ciências naturais, em específico à Física, devido à consolidação dos aspectos humanistas, cabendo ao ensino secundário a preparação para os exames admissionais ao ensino superior.



Nesse cenário, é possível discutir com maior profundidade alguns aspectos do ensino de Ciências por meio da revisão feita por Carvalho e Marques (2022), que buscou retratar algumas características do desenvolvimento da área na província maranhense, datada entre 1835 e 1870, no período imperial brasileiro.

As autoras buscaram questionar de que maneira os fatores políticos, econômicos e culturais atribuídos à realidade da província maranhense foram determinantes à implantação do ensino de Ciências Naturais no currículo escolar do então território da região Nordeste do país.

Segundo as autoras, entre os anos de 1830 até 1840, o Brasil Império tinha um cenário de transformação na *instrução pública*, visto que a então chamada *Educação Secundária* estava restrita somente a algumas aulas de Filosofia, Latim e Retórica, bem como algumas aulas de Comércio e Geometria.

Nessa conjuntura, destaca-se que poucos brasileiros tinham acesso à educação formal, visto que os mais pobres e os negros escravizados não faziam parte do sistema educacional (SCHEFFER, 1997 *apud* CARVALHO; MARQUES, 2022).

Uma das iniciativas governamentais que precederia a inserção do ensino de Ciências na província maranhense foi por meio da Lei n.º 10, de 5 de maio de 1835, que visava à qualificação de um corpo docente por meio da escolha de jovens, naturais da província, que, ao atender uma série de requisitos, entre eles, ser considerado pobre, poderiam se qualificar no exterior para posterior retorno (CARVALHO; MARQUES, 2022).

Um dos principais destinos era a França, cujo estudo das Ciências Naturais ocorria por meio de suas divisões, como a Física e Química, a Mineralogia e Metalurgia e a Botânica e a Agricultura, sendo assegurada anualmente uma quantia em dinheiro para as despesas dos universitários (MARANHÃO, 1835 *apud* CARVALHO; MARQUES, 2022).

Tal seleção convergia para uma série de contradições, pois um dos critérios era pertencer à família pobre; contudo, exigia-se um requisito formativo como o domínio da Gramática latina, Filosofia racional e moral, Geometria, Francês

e Inglês e, como apontado anteriormente, pessoas da classe trabalhadora não tinham o mesmo acesso à instrução que as abastadas.

Além das questões de ordem econômica, o cenário também se mostrava complicado quando se consideram as questões de gênero, visto que não se pôde constatar o registro de mulheres na participação dos processos seletivos daquele contexto, demonstrando o grande caráter machista daquela sociedade (RIBEIRO, 2006 *apud* CARVALHO; MARQUES, 2022).

As autoras supracitadas também destacam que, no caso particular do Liceu Maranhense, o ensino secundário também estava passando por algumas mudanças, devido aos anseios da elite, no sentido de preparar os jovens para o Ensino Superior, tanto as vagas ofertadas pelo Império brasileiro, como as das instituições europeias.

Como já levantado por Diogo e Gobara (2008) nos aspectos do colégio Dom Pedro II, Carvalho e Marques (2022) também pontuam que, no contexto maranhense, era dada maior ênfase nas disciplinas humanísticas, linguísticas e na Matemática, enquanto as Ciências Naturais tinham baixa adesão, visto que não eram requisitos nos processos de admissão para o ensino superior em todo o Império.

Até mesmo no caso da Casa de Educandos Artífices, uma instituição profissionalizante voltada às camadas populares, houve problemas com a cadeira de Ciências Naturais, que durou apenas quatro anos, uma vez que foi interpretada como uma disciplina indiferente, desinteressante e sem aplicabilidade prática (CARVALHO; MARQUES, 2022).

Vale levar em conta o imaginário daquela comunidade acadêmica em respeito às finalidades e aos objetivos associados à formação científica dos estudantes na conjuntura do Império. Somente em 1890, com a instituição da Primeira República, o então estado do Maranhão demarcou oficialmente a inserção das disciplinas científicas, por meio do Decreto n.º 21, de 15 de abril de 1890.

### **1.2.3. As reformas da Primeira República (1889-1930)**

A Primeira República (1889-1930) foi um período marcado pela mudança em vários aspectos da sociedade brasileira, principalmente na área educacional. Pode-se destacar a primeira grande reforma na educação pública desse período, liderada por Benjamin Constant, em 1891. Foi marcada principalmente pela extinção dos exames preparatórios e pela obrigatoriedade da seriação dos estudos (ALMEIDA JUNIOR, 1980; NUNES, 1962 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

Os autores também pontuam a influência dos adeptos ao Positivismo nessa reforma. Pode-se destacar, também, a inclusão de conteúdos de ciências fundamentais no Programa do Ginásio Nacional (denominado anteriormente Colégio Pedro II), que continua como referência às demais instituições. Tais conteúdos iniciavam por Matemática, Astronomia, Física, Química, Biologia e Sociologia, marcando certo progresso em relação aos períodos anteriores.

Nessa linha, pode-se considerar que, por meio das reformas realizadas ao longo da Primeira República, alguns avanços foram estabelecidos na área de ensino de Ciências, contudo, em muitas ocasiões, as reformas encontraram dificuldades na execução por estarem fora da realidade daquele contexto, resultando na baixa adesão aos projetos propostos, como a instalação e a manutenção de laboratórios didáticos de Química e Física, conservando, nesse sentido, muitas características do período colonial (DIOGO; GOBARA, 2008).

Com a industrialização crescente entre as décadas de 1920 e 1930, tornava-se claro que o ensino de Ciências exerceria grande importância nos planos de crescimento econômico. Contudo, a Educação Secundária ainda se orientava ao atendimento das necessidades da elite, principalmente no que se referia ao acesso para o Ensino Superior (ALMEIDA JUNIOR, 1989 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

### **1.2.4. Ensino de Ciências no contexto da Era Vargas (1930-1945)**

A Era Vargas é compreendida a partir de 1930 até 1945, marcada, inicialmente, pela consolidação do movimento capitalista industrial que possibilitou uma nova configuração de estratificação social, por meio do crescimento da concentração populacional nas cidades. Nesse período, compreendeu-se a

necessidade de uma educação voltada à classe trabalhadora para fortalecer o modelo econômico em voga (ZOTTI, 2004 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

Por meio da primeira reforma educacional da chamada Era Vargas, conhecida como Reforma Francisco Campos, realizada em 1931, o currículo passou a ser formado por dois ciclos. O primeiro ciclo, ou Ensino Fundamental, era comum a todos e tinha duração de cinco anos; objetivava a *preparação para a vida em sociedade*.

O segundo ciclo, ou complementar, com duração de dois anos, tinha *caráter propedêutico e dualista*, pois, de um lado, dispunha-se do Ensino Secundário, voltado ao ingresso no Ensino Superior, enquanto o Ensino Técnico era direcionado à massa trabalhadora (DIOGO; GOBARA, 2008).

Dessa forma, os autores pontuam que, dentro dessa conjuntura, o ensino de Ciências Naturais, especificamente o de Física, estava totalmente voltado à preparação para os exames de admissão ao ensino superior, conservando seu caráter superficial, generalista e expositivo (ALMEIDA JUNIOR, 1980 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

O início da década de 1940 foi marcado por uma série de decretos, possibilitando à educação básica uma nova configuração, por meio das Leis Orgânicas do Ensino, também conhecida por Reforma Capanema, em referência ao ministro responsável por iniciar o processo dela, Gustavo Capanema Filho (DIOGO; GOBARA, 2008).

Um dos grandes marcos da reforma, a partir do ano de 1942, foi a organização do ensino industrial, possibilitando a instituição do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), a organização do ensino secundário em dois ciclos, sendo o primeiro ginásial, com quatro anos, e o segundo, colegial com três anos, além da reforma do ensino comercial em 1943, possibilitando, assim, a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac) em 1946, com o fim da Era Vargas (ROMANELLI, 1978).

Um dos pontos a serem destacados dessa reforma foi a disponibilidade de dois currículos na etapa do Ciclo Colegial, sendo um denominado Curso Clássico, com ênfase nas disciplinas de línguas e humanidades, e o outro denominado Curso

Científico, com enfoque nas disciplinas de Biologia, Física e Química (ROMANELLI, 1987 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

Mesmo com direcionamentos diferentes, ambos os cursos compartilhavam muitas disciplinas, principalmente as de línguas e humanidades, assim, pode-se afirmar que preponderava um ensino de caráter humanístico e enciclopédico em ambos os cursos. Dessa forma, observa-se que o Curso Científico carecia de disciplinas experimentais, sendo estritamente teórico, guiado por manuais didáticos e com foco na memorização (KRASILCHIK, 1987 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

Outro ponto a ser destacado neste período está nos problemas associados pela formação dos professores das disciplinas de ciências naturais, principalmente de Física, no qual o número de profissionais atuantes e os que estavam sendo formados não eram suficientes para atender a demanda por docentes dessa disciplina, cabendo aos profissionais de outras áreas tal responsabilidade, como engenheiros, médicos e outros (ALMEIDA JUNIOR, 1980 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

#### **1.2.5. Expansão do Ensino de Ciências durante a República Populista (1945-1964)**

No período compreendido como República Populista (1945-1964), foram estabelecidas mudanças significativas no Ensino de Ciências pelo mundo e, conseqüentemente, no Brasil, possibilitando a instituição da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica (LDB) em 1961. Esse período foi marcado pela rivalidade entre os Estados Unidos da América (EUA), representante do ocidente, com o bloco soviético, que buscava a hegemonia política, econômica e social pelo mundo (DIOGO; GOBARA, 2008).

Com o lançamento do satélite artificial *Sputinik*, pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), em 1956, iniciou-se, no bloco ocidental, principalmente nos EUA, uma série de iniciativas e reformas no campo educacional que visavam superar a defasagem científica e tecnológica em relação aos soviéticos (DIOGO; GOBARA, 2008).

Nesse cenário, fim da década de 1950, constata-se o início de projetos de grandes proporções como *Nuffield*, na Inglaterra, e o Harvard Physics Project, o

School Mathematics Study Group (SMSG), o Biological Science Curriculum Study (BSCS) e o Physical Study Committee (PSSC) nos EUA (MOREIRA, 2000; WUO, 2003 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

No Brasil, alguns projetos foram desenvolvidos e iniciados no início da década de 1970, como o Física Autoinstrutivo (FAI), pertencente ao Grupo de Estudos em Tecnologia de Ensino de Física (Getef); o Projeto de Ensino de Física (PEF), pertencente ao Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP), e o Projeto Brasileiro de Ensino de Física (PBEF), pertencente à Fundação Brasileira de Educação e Cultura (Funbec) (WUO, 2003 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

Tais projetos, tanto os nacionais como os internacionais, visavam à reforma do ensino no sentido que fossem inclusos no currículo o que havia de mais moderno nas Ciências, bem como a inserção de atividades experimentais que pudessem ser elaboradas pelos alunos, a adoção de metodologias alternativas aos métodos expositivos, ensino por projetos em vez do uso estrito de livros e associação da investigação científica no desenvolvimento das disciplinas (DIOGO; GOBARA, 2008).

Contudo, a viabilização de tais projetos fora questionada, pois havia grandes obstáculos de diversas ordens, como o reduzido número de aulas para as disciplinas científicas, formação de professores inadequada aos objetivos dos projetos, falta de recursos para a estruturação de laboratórios, apego ao uso de manuais didáticos, além de questões de valorização profissional associadas ao professor (ALMEIDA JÚNIOR, 1980; KRASILCHIK, 1987; MOREIRA, 2000 *apud* DIOGO; GOBRARA, 2008).

Somente em 1961, após 13 anos de maturação, foi promulgada a Lei n.º 4.024, que instituiu a primeira LDB, marcando uma série de inovações, como o acesso ao ensino superior por meio do vestibular, por alunos oriundos de diversos ramos, como industrial, agrícola, comercial, secundário e normal, e também a descentralização do currículo, que passou a ser elaborado pelos Estados e Instituições sobre um currículo mínimo instituído pela esfera federal (MOREIRA, 2000; WUO, 2003 *apud* DIOGO; GOBARA, 2008).

Na pesquisa realizada por Machado e Netto (2017), discute-se o contexto da formulação da primeira LDB, na qual se destaca a influência de dois grandes

grupos sociais que visavam à sua hegemonia na sociedade brasileira nas esferas da política, economia e educação. O primeiro grupo se denominou “Liberais” e o segundo como “Privatistas”.

O primeiro grupo defendia uma doutrina semelhante aos grupos dos anos 1930 a 1945, pautados em um modelo econômico de industrialização nacional e autônoma, e a instituição da escola pública, estatal, gratuita e laica. O segundo grupo, conhecido como “privatistas”, defendiam um projeto econômico e industrial pautado na associação do capital nacional com o investimento estrangeiro (MACHADO; NETTO, 2017).

Dessa forma, pode-se afirmar que a LDB de 1961 materializou, em alguns pontos, as propostas de ambos os grupos. Contudo, não se pode analisar a formulação das diretrizes com olhar dualista, pois havia uma complexa rede de pensadores e grupos sociais que foram categorizados em dois grandes grupos (MACHADO; NETTO, 2017).

Nesse contexto da primeira LDB, o conhecimento científico passou a ser considerado um importante componente para o incentivo ao progresso e desenvolvimento nacional, ampliando o currículo de Ciências, bem como o número de aulas das disciplinas de Biologia, Física e Química (DIOGO; GOBARA, 2008).

Os autores destacam que, apesar do grande avanço ao se estabelecer a LDB, na prática, havia muitos problemas associados aos recursos humanos e materiais, no sentido de que o Estado, ao promulgar a LDB, não forneceu meios em tempo hábil para subsidiar as necessidades desta, afetando diretamente as disciplinas de Ciências da Natureza, resultando em adaptações e improvisações (DIOGO; GOBARA, 2008).

Outro ponto a se destacar é que, mesmo sob o incentivo dos projetos científicos nacionais e internacionais e pelas definições de uma recém-elaborada LDB, o ensino de Física ainda consistia como uma disciplina superficial, fortemente expositiva e voltada à memorização, que visava ao desempenho nos exames de admissão do ensino superior (DIOGO; GOBARA, 2008).

### **1.2.6. O Ensino de Ciências durante a ditadura militar (1964-1985)**

Em meados da década de 1960, a América do Sul se encontrava em grande instabilidade política, sendo instituída no Brasil, no ano de 1964, uma ditadura cívico-militar. O modelo econômico adotado pelo então regime militar reforçou a entrada em massa do capital estrangeiro, favorecendo as multinacionais, que passaram a compor a hegemonia econômica do país (CLARK; NASCIMENTO, 2006).

As mudanças na legislação estabelecidas pelo governo militar logo transpassaram para a educação, a destacar a nova LDB n.º 5.692/71, que impactou diretamente na formação de professores, além da extinção das Escolas Normais e a mudança em nomenclaturas, como 1.º e 2.º grau, ao que antes era conhecido por ensino primário e médio, respectivamente (SOUZA *et al.*, 2018).

Em termos de currículo, havia uma base nacional comum que determinava a formação geral e uma parte diversificada, na qual a disciplina de Ciências passou a ser obrigatória nas oito séries do 1.º Grau. Os autores pontuam que o principal recurso de estudo e avaliação se baseava em questionários dos livros didáticos ou elaborados pelos professores, consistindo em um ensino descritivo e teórico (KRASILCHIK, 2008 *apud* SOUZA *et al.*, 2018).

Dentro do projeto nacional de educação da ditadura militar, o Ensino de Ciências teve papel contraditório, pois, se, por um lado, sua valorização era notória por ser associado ao desenvolvimento nacional na formação de pesquisadores e de produção científica, por outro, nos currículos escolares, suas atribuições se resumiam a preparar os alunos de modo a obterem algum grau de qualificação para suprir o mercado de trabalho (SOUZA *et al.*, 2018).

Por volta da década de 1980, observa-se um relevante número de pesquisas sobre o ensino de Ciências Naturais, indicando a linha de pesquisa Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na qual a Ciência passou a assumir responsabilidade nas questões associadas ao papel da tecnologia e aos fatores ambientais e sociais (SOUZA *et al.*, 2018).

Nesse período, o Brasil ensaiava sua redemocratização política por meio de organizações da sociedade civil, como sindicatos e grupos estudantis. No campo



educacional, as pesquisas tomaram orientação visando a novas práticas pedagógicas e qualidade de ensino, por meio do movimento CTS, em ascensão.

### **1.2.7. Ensino de Ciências e a redemocratização no Brasil (1985-atual)**

Em meados da década de 1980, o Brasil ensaiava sua redemocratização política por meio de organizações da sociedade civil, como sindicatos e grupos estudantis. No campo educacional, as pesquisas tomaram orientação visando a novas práticas pedagógicas e na garantia da qualidade de ensino por meio do movimento CTS, que objetivava desenvolver uma formação crítica em relação à própria sociedade (MARTINS *et. al.*, 2021).

Ao fazer a análise documental da Constituição Federal de 1988, os autores constataram que o Ensino de Ciências se expressava de maneira generalizada. Havia também o estabelecimento de metas, sendo uma delas a “promoção humanística, científica e tecnológica do País” (BRASIL, 1988 *apud* MARTINS *et. al.*, 2021).

Nesse cenário, a década de 1990 representou um importante marco ao estabelecer a LDB n.º 9.395/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de 1997, que visavam à elaboração de um currículo nacional na qual o ensino de Ciências da Natureza foi ressignificado como um campo do conhecimento de grande influência na vida individual e coletiva das pessoas, que deveriam desenvolver maior grau de consciência sobre a Ciência e a Tecnologia, surgindo, assim, o conceito de Alfabetização e Letramento Científico (MARTINS *et al.*, 2021).

Como descrito anteriormente, somente 26 anos após a promulgação da Constituição Federal de 1988 foi possível estabelecer os PCN, em 2014, por meio da ação conjunta de todas as esferas governamentais, que estabeleceu como meta, inclusive, a elaboração de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (MARTINS *et al.*, 2021).

Em 2015, surgiu a primeira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que contou com a participação de professores, especialistas, pesquisadores até ser disponibilizada digitalmente para consulta pública a todos os brasileiros que tinham algum interesse em opinar sobre o projeto. Assim, em 2016,

uma segunda versão foi elaborada para novos debates, contudo, até sua versão final, homologada em 2017, puderam se constatar muitas críticas sobre a influência de grupos conservadores na elaboração do referido documento (MARTINS *et al.*, 2021).

Com a implementação a cargo dos Estados e municípios, no que tange ao Ensino de Ciências, os autores pontuam mais algumas críticas a respeito da estruturação dos conteúdos, na organização das unidades e no enfoque conceitual (MARTINS *et al.*, 2021).

Na estruturação de conteúdos, observa-se que, da primeira até a terceira versão da BNCC, houve uma redução de seis para três Unidades de Conhecimento, nas quais se desdobravam os conteúdos e habilidades da área de Ciências da Natureza. Tal redução teve impacto direto na maneira como as questões sociais passaram a ser menos evidentes, colocando em risco a construção de uma alfabetização científica capaz de desenvolver senso crítico e na tomada de decisões dos estudantes (FRANCO; MUNFORD, 2018 *apud* MARTINS *et al.*, 2021).

Quanto à organização das unidades, inicialmente, denominavam-se “unidades de conhecimento” e tinham os conteúdos conceituais articulados com os saberes da prática, nos quais os processos cognitivos associados com a investigação e a resolução de problemas se mostravam com certa clareza, contudo, com o enxugamento até a versão final, as agora denominadas “unidades temáticas” se apresentam, sobretudo, nos aspectos mais gerais e conceituais (MARTINS *et al.*, 2021).

Sobre o enfoque conceitual, os autores destacam que foi possível constatar certa compatibilidade teórica com as atuais pesquisas da área de ensino de Ciências da Natureza, como o Ensino por Investigação e ao desenvolvimento do letramento científico. Contudo, como apontado anteriormente, houve certo empobrecimento ao diluir certos assuntos, contradizendo, de certa forma, as propostas do letramento científico (MARTINS *et al.*, 2021).

## **2. Física e Ensino de Física no Brasil: origens, avanços e desafios**

### **2.1. Um breve retrospecto da Física e Ensino de Física no Brasil**

Em trabalho realizado por Araújo e Vianna (2010), podem se constatar alguns pontos pertinentes à evolução dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil, buscando elucidar algumas medidas adotadas no período colonial até o cenário atual, de modo que se possam compreender os caminhos trilhados pela formação de professores.

Somente com a vinda da família real portuguesa ao Brasil foi possível constatar a formação das primeiras instituições de ensino superior na colônia, como a Escolas de Cirurgia e Anatomia (atualmente denominada Universidade Federal da Bahia), entre outras, que foram fundadas por volta do ano de 1814, sendo este um marco importante à consolidação do ensino superior, até então inexistente (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

A preocupação com a formação de professores se dá, aproximadamente, em meados da década de 1930, no recém-instaurado Império do Brasil. O modo como os níveis de educação foi organizado pode ser resumido nas competências das províncias, quanto ao ensino primário e médio, e das competências da esfera federal, responsável pelo ensino superior, que possibilitava acesso por meio dos Exames Preparatórios (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

Foi justamente no período anteriormente citado que teve início a preocupação mais formal com a formação de professores para o ensino primário em Escolas Normais no Brasil, que perdurou até meados de 1920, sendo as únicas instituições formadoras de professores disponíveis em todo o Império, tendo caráter generalista e enciclopédico (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

Somente no final da década de 1930, durante o regime de Getúlio Vargas – quando foi instituído o Decreto n.º 1.190/39 que possibilitou, por meio da recém-criada Faculdade Nacional de Filosofia, Ciências e Letras da USP – que o Brasil passou a legislar sobre os cursos de formação do magistério para o ensino secundário em Física, Matemática, Química e outros (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

Nesse período, pode-se destacar a grande importância da participação de cientistas estrangeiros que possibilitaram o desenvolvimento da física moderna no

país, com destaque para Gleb Wataghin, físico russo-italiano de origem judaica, que estabeleceu o Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP (TAVARES, 2018 *apud* BELTRÃO, 2020).

Outro físico estrangeiro de grande importância para a consolidação da área foi o alemão Bernhard Gross, que iniciou as primeiras pesquisas em Física dos Sólidos na cidade do Rio de Janeiro. Tanto Gleb como Bernhard são reconhecidos atualmente como pioneiros na criação de cursos e na formação de cientistas que dariam sequência no desenvolvimento na física nacional (VIDEIRA, 2016 *apud* BELTRÃO, 2020).

Nesse contexto, a década de 1940 foi marcada pela formação de uma pequena, porém altamente qualificada, geração de físicos no Brasil. Na USP, houve a instalação dos primeiros aceleradores de partículas do país, sendo um marco à consolidação dos grupos experimentais, bem como para os trabalhos teóricos liderados por Mário Schenberg (VIDEIRA, 2016 *apud* BELTRÃO, 2020).

Quanto às características do curso de Bacharelado de Física, ele foi estruturado por meio da seriação ao longo de três anos, dispondo de disciplinas específicas de matemática, física teórica e experimental, que poderiam ser complementadas por meio de disciplinas associadas à didática, psicologia e administração escolar (ARAUJO; VIANNA, 2010).

A conclusão do curso em três anos possibilitaria aos estudantes se diplomarem bacharéis em Física, podendo optar por cursar mais um ano disciplinas de cunho pedagógico que possibilitaria a atuação no ensino secundário. A estrutura do curso passou a ser conhecida como “esquema 3+1”, formato que precedeu diversos cursos das seguintes décadas (ARAUJO; VIANNA, 2010).

Na década de 1950, outro marco importante ao desenvolvimento da Física no Brasil foi a criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), em 1951, por meio da associação estratégica entre o almirante Álvaro Alberto e os físicos César Lattes, José Leite Lopes e Jayme Tiomno. Outro órgão de grande importância criado nesse período foi a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes), por meio do Ministério da Educação (VIDEIRA, 2016 *apud* BELTRÃO, 2020).

Quanto à atuação como professores de Física, a década de 1950 foi marcada pela expansão do ensino secundário, acarretando uma grande carência de professores. Tal período foi marcado pelas iniciativas de caráter emergencial, quando o Ministério da Educação e Cultura (MEC) passou a oferecer cursos de aperfeiçoamento para profissionais de formações distintas, de modo que pudessem lecionar em nível secundário (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

Por meio da primeira LDB (4.024/61), houve a tentativa de rompimento com o “formato 3+1”, no qual as disciplinas dos cursos da Licenciatura seriam distribuídas ao longo dos anos, juntamente com as disciplinas do bacharelado; contudo, a formação de professores de Física, e das demais áreas científicas, continuava, na prática, fragmentada (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

Por meio de algumas medidas adotadas durante o regime da ditadura militar, houve algumas mudanças na organização do Ensino Superior, como a instituição de departamentos e a diminuição da autonomia de Cátedra, o que, para os cursos de Licenciatura, contribuiu para uma maior fragmentação destes (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

Outro ponto a ser destacado está na reforma universitária de 1968, que imprimiu ao Ensino Superior um papel dentro das concepções de desenvolvimento do governo militar, bem como de seus interesses. Além da forte repressão, constata-se que sua organização se ambientou na transformação da educação em produto, como a criação de cursos de Licenciatura de curta duração (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

Assim, estabelecia-se um modelo único de currículo à formação de professores de Ciências em detrimento das licenciaturas plenas, ao visar a um professor de caráter polivalente, provocando grande indignação das comunidades científicas, como a SBF (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

No período de redemocratização, no final dos anos de 1980 e início dos anos de 1990, muitas críticas foram feitas quanto às disparidades das atividades didático-pedagógicas tinham em relação às pesquisas na universidade, além dos embates sobre as diferentes concepções de modelos formativos (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

Constatou-se, também, nesse período, certo declínio na demanda pelos cursos de licenciatura curta, culminando na formulação de novos cursos, como a proposta pela USP, em 1993, na qual o curso de Licenciatura em Ciências objetivava formar profissionais que pudessem lecionar as disciplinas de Matemática, Física e Química para o 2.º Grau e ciências físicas e biológicas para o 1.º Grau, configurando tal modelo em caráter interdisciplinar e realizado no período noturno (ARAUJO; VIANNA, 2010).

Após a instituição da LDB de 1996, tanto os cursos de bacharelado como de licenciatura passaram por uma nova estruturação, quando o curso de Física, especificamente, passou a ter certa flexibilização em seu currículo, com uma carga horária de 2.400 horas distribuídas em quatro anos, sendo metade destinada ao núcleo básico comum e a outra em módulos sequenciais complementares, além da elaboração de uma monografia como trabalho de conclusão de curso, passando a ser conhecido como “esquema 2+2” (ARAUJO; VIANNA, 2010).

Em meados da primeira década do século 21, surgiram os primeiros cursos de formação de professores disponibilizados em modelo de EaD (Ensino a Distância), em especial pela Universidade Aberta do Brasil (UAB). Observa-se que o estabelecimento da EaD foi feito por meio do Decreto n.º 5.800, de 2006, e estava em conformidade com a LDB de 1996 (ARAUJO; VIANNA, 2010).

Uma das grandes características do atual modelo EaD está na utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs); contudo, pontua-se que, em alguns momentos, a realização de atividades presenciais, como avaliações, estágios, práticas experimentais e defesas de trabalhos de conclusão de curso, passam a ser de caráter obrigatório (ARAUJO; VIANNA, 2010).

## **2.2. Perspectivas e desafios no ensino de Física no Brasil**

Por meio da análise dos documentos norteadores em voga no início do século 21, Moreira (2000) buscou traçar perspectivas sobre o Ensino de Física no Brasil, levando em conta o perfil de formação estabelecido até então, destacando

os perfis de Físico, as competências ao mercado de trabalho e aos currículos formadores.

Pode-se pontuar que, no cenário em questão, a formação em Física deveria ser desenvolvida nos âmbitos de uma flexibilização curricular, de modo a oferecer alternativas aos estudantes, diferenciando com os modelos, que, outrora, tinham maior rigidez em sua grade. A justificativa para tal flexibilização ocorreu por reconhecer que há necessidade de trabalhar com problemas novos e tradicionais (MOREIRA, 2000).

Sendo assim, a formação em física pode ser delineada em quatro perfis, segundo Moreira (2000):

1° Perfil: denominado Físico-bacharel, tem formação adequada para atuação, preferencialmente, na pesquisa básica e/ou aplicada em universidades e/ou centros de pesquisa.

2° Perfil: refere-se ao Físico-educador, que atua preferencialmente na educação formal, bem como na elaboração de novas formas de educação científica.

3° Perfil: denominado Físico-tecnólogo, destina-se, principalmente, ao desenvolvimento de equipamentos e procedimentos, atuando juntamente com outros profissionais, como engenheiros.

4° Perfil: trata-se do Físico-interdisciplinar visa, preferencialmente, associar a instrumentação teórica e/ou experimental da Física com outras áreas do saber.

O autor aponta algumas críticas, destacando que as recém-instituídas mudanças têm sua importância de modo a fomentar o futuro da Física no Brasil ao buscar se adequar à uma realidade cada vez mais globalizada; contudo, destaca que são necessárias políticas públicas que possibilitem aos profissionais formados em Física atividades além dos âmbitos da pós-graduação e da atuação no Ensino Médio (MOREIRA, 2000).

Ele também chama atenção à formação dos formadores, no sentido que estratégias de recuperação e nivelamento dos egressos sejam estabelecidas, visto

que as problemáticas associadas aos grandes índices de reprovação nas disciplinas básicas (Física, Cálculo, Geometria Analítica e outros), além dos altos índices de evasão, podem impactar diretamente no desenvolvimento da área (MOREIRA, 2000).

### **2.3. Ensino de Física no Brasil: pós-graduação e produção**

De modo a estabelecer um retrato sobre o Ensino de Física do Brasil, observa-se que a pós-graduação representa um importante marco à consolidação da área no país (NARDI, 2014).

Em trabalho realizado por Salem (2012), constata-se que os primeiros trabalhos acadêmicos, como dissertações e teses da área de Ensino de Física, remontam ao início da década de 1970. É importante destacar que os autores pioneiros têm origem nos Departamento de Física e passam, posteriormente, a compor os Departamentos associados aos Programas de Pós-graduação (PPG) em Ensino de Ciências e similares.

A instituição da Área 46 na CAPES no ano de 2000, então chamada *Área de Ensino de Ciências e Matemática*, passou a congregar programas em nível de mestrado e doutorado em ensino nessas áreas, cujo volume de cursos aumentou progressivamente, atingindo cerca de 186 programas com mais de 220 cursos, vários deles especificamente em ensino de Física (NARDI, 2022).

Os programas, inicialmente na área acadêmica, também foram criados em nível de mestrados profissionais, destinados a docentes em exercício na educação básica. Posteriormente, por demanda da Capes, foram criados mestrados profissionais em rede, como é caso do pioneiro Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PROFMAT), seguido pelo Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), sob coordenação da SBF e diversos outros programas dessa natureza (NARDI, 2014).

De modo a aprofundar a discussão em termos quantitativos, o Relatório Técnico n.º 01/2019, intitulado “Evidências do ENADE e de outras fontes – mudanças no perfil do físico graduado” do Centro de Seleção de Candidatos ao



Ensino Superior do Grande Rio (Cesgranrio), disponibiliza diversas análises sobre a área da Física (BELTRÃO *et al.*, 2020).

No relatório em questão, pode-se constatar que a oferta de cursos de pós-graduação em Física cresceu principalmente durante a década de 1990, objetivando o aprimoramento, o aperfeiçoamento e a atualização das habilidades profissionais, tanto nos ramos da pesquisa da física pura e aplicada, como na área de ensino (BELTRÃO *et al.*, 2020).

De forma geral, até o ano de 2018, havia no Brasil um total de 244 cursos presenciais *lato sensu* ativos, dos quais 168 eram da área de Ensino e 13 da física pura e aplicada, e 58 e 5, respectivamente, para a modalidade a distância. Sendo assim, pode-se confirmar que 92,6% dos cursos se concentram na área de Ensino e grande parte da oferta é na modalidade presencial (BELTRÃO *et al.*, 2020).

Quanto à classificação por região, destaca-se que a região Sudeste apresenta o maior número na proporção de cursos de pós-graduação *lato sensu* (37,7%), seguida pela região Nordeste (22,8%), região Sul (14,9%); Norte (13,2%) e Centro-Oeste (11,4%) (BELTRÃO *et al.*, 2020).

Quanto aos cursos de pós-graduação *stricto sensu* em Física, o relatório aponta que, do ano 2000 até o ano de 2018, o número de cursos passou de 37 para 63, representando uma expansão de aproximadamente 70%. No ano de 2018, havia aproximadamente dois cursos específicos para Doutorado, 12 para mestrado, dois para Mestrado Profissional e 47 para Mestrado/Doutorado (BELTRÃO *et al.*, 2020).

Quanto ao número de matrículas, em 2018 havia cerca de 2.067 matriculados em cursos de doutorado; 1.414 no Mestrado e 1.451 no Mestrado Profissional, sendo o número respectivo de titulados, é respectivamente 417, 572 e 265. Dessa relação, compreende-se que a maior parte dos alunos se encontra na etapa do doutorado, seguido pelo Mestrado Profissional e pelo Mestrado (BELTRÃO *et al.*, 2020).

Outro ponto a se destacar está no aumento do número de matrículas de pós-graduação do ano 2000 até 2018: em torno de 90% para Doutorado; 105% para o Mestrado, e 28.920% para o Mestrado Profissional, compreendendo, assim,

uma grande expansão da pós-graduação no país. Contudo, deve-se considerar que, entre os anos citados, houve algumas variações (BELTRÃO *et al.*, 2020).

#### 2.4. Alguns aspectos do Ensino de Física na atualidade

Em estudos já feitos por Alcântara (2018), fez-se um recorte inicial sobre o atual panorama do Ensino de Física no Brasil, no sentido de buscar dados sobre o número de físicos associados à SBF por Estado, bem como o respectivo número de professores de Física e os eventos e revistas da área.

Os autores anteriormente citados elaboraram uma ficha (ANEXO B) com alguns tópicos a serem preenchidos por meio da colaboração conjunta com pesquisadores de outros estados, de modo que fosse possível elencar dados à construção desse retrato. Contudo, constatou-se que, devido à natureza das fontes de dados, que variam de Estado para Estado, poderia haver um comprometimento dos resultados da pesquisa. Dessa forma, utilizaram-se os dados disponibilizados pelo MEC e SBF, conforme o Quadro 2.

**Quadro 2** – Número de estudantes, professores de física, físicos associados à SBF e cursos de Licenciatura em Física no Brasil

Estado	Número de estudantes da rede pública no Ensino Médio (2016)	Número de professores de física da rede pública que atuam no Ensino Médio (2007)	Número de físicos associados à SBF (2018)	Número de cursos de Licenciatura em Física (2014)
Acre	60.916	113	6	1
Alagoas	42.573	27	123	2
Amazonas	22.461	912	92	6
Amapá	196.480	121	12	1
Bahia	364.418	1686	465	5
Ceará	39.163	2053	351	5
Distrito Federal	66.772	310	235	4
Espírito Santo	319.656	487	160	3
Goiás	142.710	1196	215	8
Maranhão	379.866	1661	147	11
Minas Gerais	361.851	3931	923	19

Mato Grosso do Sul	140.772	587	65	3
Mato Grosso	126.545	897	96	2
Pará	122.495	872	190	4
Paraíba	81.179	529	224	6
Pernambuco	835.089	2129	376	6
Piauí	129.409	-	128	5
Paraná	570.450	2297	573	9
Rio de Janeiro	591.882	3587	1659	11
Rio Grande do Norte	1.885.281	440	221	6
Rondônia	235.288	315	21	2
Roraima	357.808	93	35	3
Rio Grande do Sul	457.620	2300	528	10
Santa Catarina	95.205	1289	233	10
Sergipe	247.506	282	146	2
São Paulo	1.802.429	11067	3416	20
Tocantins	110.189	544	24	2

**Fonte:** Alcântara (2018).

Destaca-se o fato de que o único censo escolar recente a disponibilizar o número de professores de Física por Estado foi a edição de 2007. Não houve qualquer outra versão a disponibilizar tais dados, mesmo nas mais atuais, dificultando, assim, um mapeamento com melhor precisão.

Deve-se considerar também o fato de que os dados sobre o número de professores de Física por Estado não levaram em conta a formação inicial. Sendo assim, não se pode estimar a diferença entre os físicos licenciados e o número de habilitados de outras áreas, como Matemática, Química e Biologia, que leciona essa disciplina (ALCÂNTARA, 2018).

Quanto aos físicos associados à SBF, por meio de dados de 2018 fornecidos pela instituição, pode-se afirmar que a região Sudeste é a que tem o maior número de sócios, sendo os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais os que têm, respectivamente, o maior número (6.158). Em seguida, o maior número de associados se encontra na região Nordeste (2.181), seguida pela região Sul (1.334), pela região Centro-oeste (611) e, por fim, a região Norte (380) (ALCÂNTARA, 2018).

Quanto aos cursos de licenciatura em Física, podem-se destacar alguns pontos, por vezes contraditórios, como, no caso do Estado de São Paulo, de ter o maior número de cursos presenciais. Contudo, sua proporção em relação ao número de estudantes no Ensino Médio é muito menor em relação a Estados como Roraima, Paraíba e Distrito Federal. Isso pode ser um alerta, em especial ao caso do Estado de São Paulo, quanto ao número de profissionais que se formam para atender a sua demanda por licenciados em Física para a rede (ALCÂNTARA; NARDI, 2018).

Especificamente ao contexto do Estado de São Paulo, por meio de estudos realizados por Almeida e Nardi (2021), foi possível constatar alguns pontos pertinentes à atual situação do ensino de Física nesse Estado. Em termos do Ensino Básico, houve uma melhora no Ideb na etapa do Ensino Fundamental. Contudo, na etapa do Ensino Médio, constatou-se grande variação no número de matrículas que ainda pode estar atrelada ao abandono escolar, fenômeno ainda típico nessa etapa.

Quanto ao ensino de Física em nível superior, pode-se observar a grande quantidade de cursos presenciais ofertados por universidades públicas. Quanto às licenciaturas, há uma oferta de grande amplitude de cursos a distância, oferecidos por IES de organização privada.

Os autores ainda destacam que o número de matrículas em cursos de licenciatura, tanto de IES de administração pública, como privada, estão na casa das dezenas e centenas de milhares, respectivamente; contudo, há uma contradição, pois, nos estudos realizados por Kussuda (2012; 2017), constatou-se que, em certas regiões do Estado de São Paulo, há uma considerável carência de licenciados em Física atuando na educação básica.

Nesses estudos, sugerem-se alguns pontos a serem discutidos, a começar pelo grande número de estudantes matriculados nos cursos de licenciatura em física que, por motivos de diversas ordens, acabam se evadindo, tanto por abandono como por transferência para outros cursos.

Outros pontos destacados por Kussuda estão na constatação de que muitos concluintes do curso de licenciatura em Física podem não ingressar de imediato nos postos da educação básica como professores de física, sendo comum

a atribuição em outras disciplinas que possuem alguma correlação, como Química e Matemática. O autor destaca também a opção de licenciandos por exercer outras profissões, como as do funcionalismo público, por meio de concursos, ou nas empresas privadas, que demandam profissionais com ensino superior (KUSSUDA, 2012; 2017).

### **3. A pesquisa e seus referenciais teóricos e metodológicos**

#### **3.1. Os objetivos da pesquisa**

A pesquisa tem como objetivo central realizar um levantamento que possibilite estabelecer relações entre dados da Física, bem como do Ensino de Física no Brasil, a fim de subsidiar políticas públicas nessa área.

Dessa forma, procuramos responder às seguintes questões:

- Quantos físicos existem no país?
- Quantos professores de física atuam nos Estados brasileiros?
- Quais são os principais eventos na área de Física e Ensino de Física?
- Quais são as principais publicações sobre a Física e o Ensino de Física?
- Quantos programas de Pós-graduação de Física e de Ensino de Física existem atualmente no país?
- Quais relações podem ser estabelecidas com esses dados?

#### **3.2. Natureza da pesquisa**

Esta pesquisa se enquadra como uma investigação de natureza qualitativa (FLICK, 2009), na qual seus aspectos fundamentais se apoiam na escolha de métodos e teorias adequados ao estudo, no reconhecimento e na análise das diversas perspectivas possíveis, na reflexão constante por parte do pesquisador ao longo da pesquisa e na variedade de abordagens e métodos.

Segundo esse autor, a pesquisa qualitativa se torna importante quando os métodos quantitativos não se mostrarem tão adequados, principalmente quando se deseja estudar fenômenos que não podem passar por experimentação ou pelo levantamento de dados. Por exemplo, em alguns momentos, não são possíveis o isolamento e a identificação clara das variáveis, de maneira que não podem ser estruturadas em um plano, já que alguns fenômenos a serem analisados podem ter natureza complexa (FLICK, 2009).

O autor também pontua que a comunicação do pesquisador como evidência da produção de conhecimento deve ser encarada como uma das

variáveis que pode interferir no processo. Ou seja, a subjetividade do pesquisador, suas atitudes, observações, impressões e outros, podem, por meio da reflexão, ser parte do processo de pesquisa, além dos próprios objetos de pesquisa.

Dentro dessa perspectiva, este estudo consta, além da revisão bibliográfica sobre autores que pesquisam os caminhos do ensino de Física e Ciências no Brasil, de outra etapa documental, na qual dados sobre o ensino de Física foram levantados junto à Sociedade Brasileira de Física, outros junto a órgãos oficiais do governo, como o MEC, Inep e o IBGE.

### **3.3. A pesquisa documental**

A pesquisa documental, diferentemente da pesquisa bibliográfica, se mostra adequada a análise de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reorganizados conforme os objetivos da pesquisa (GIL, 2008, p. 45).

Nesse sentido, o autor denomina os documentos que não receberam tal tratamento analítico como “de primeira mão”: cartas pessoais, *e-mails*, diários, fotografias, gravações, filmagens, memorandos, boletins, etc., enquanto os documentos “de segunda mão” são aqueles que, de alguma maneira, já foram analisados, como relatórios de pesquisa, relatórios empresariais, tabelas e quadros estatísticos e outros, sendo que comumente estão sob o domínio de órgãos públicos, instituições privadas, associações e outras fontes.

Uma das principais características dos documentos que viabilizam a pesquisa documental está na propriedade dos documentos que o constituem como uma fonte rica e estável de dados, que subsiste ao longo do tempo, principalmente em pesquisas de natureza histórica, além de não exigir contato com os sujeitos da pesquisa.

O custo para se trabalhar com pesquisa documental é relativamente baixo em comparação a outros instrumentos metodológicos, como a pesquisa experimental, necessitando, principalmente, de tempo hábil para a análise e de ferramentas adequadas, como microcomputadores e acesso à Internet.

Algumas críticas a esse tipo de pesquisa apontam para as limitações, quando se refere à não representatividade e à subjetividade dos documentos. É aconselhável, para garantir a representatividade, selecionar, dentro de uma grande quantidade, aleatoriamente, alguns documentos.

Em relação à subjetividade dos documentos, que está normalmente presente em toda investigação social, ela requer consideração do pesquisador nas mais diversas implicações que se relacionam aos documentos, antes de uma conclusão definitiva.

Nesse sentido, algumas pesquisas baseadas em análise documental, são importantes, não apenas por responder definitivamente a um problema de pesquisa, mas também por ampliar a visão desse problema e estabelecer hipóteses que permitem a verificação por meio de outros métodos.

A delimitação de uma pesquisa documental, segundo Gil (2008), pode ser definida pelas seguintes fases da pesquisa documental:

- Determinação dos objetivos;
- Elaboração do plano de trabalho;
- Identificação das fontes;
- Localização das fontes e obtenção do material;
- Tratamento dos dados;
- Confecção das fichas e redação do trabalho;
- Construção lógica e redação do trabalho.

O planejamento, de modo geral, parte do princípio de que os objetivos da pesquisa têm término em si mesmo, com objetivos mais específicos que frequentemente envolvem teste de hipóteses, e considera a consulta aos mais variados tipos de arquivos públicos e particulares, como: fichas, formulários, mapas e outros.

É importante estabelecer a problematização da pesquisa, de modo que se obtenha de forma clara um problema a ser solucionado, exigindo do pesquisador reflexão por meio de leituras, debates e experiências do meio acadêmico.

O problema de pesquisa também pode ser apresentado sob a forma de objetivos, de modo que se esclareça ao público a pretensão do estudo. Também é



importante delinear o universo da pesquisa, como os locais, seus sujeitos e o período, bem como o tratamento dos dados que, provavelmente, ainda não receberam tratamento analítico.

Após o tratamento estatístico de estudos de natureza quantitativa, normalmente, obtêm-se tabelas que, na maneira que são analisadas e interpretadas, se torna possível redigir o trabalho. Por outro lado, os estudos de natureza qualitativa, principalmente para os que não têm previamente um modelo teórico de análise, a complexidade da análise retarda a confecção do relatório.

É interessante estabelecer um vaivém entre observação, reflexão e interpretação à medida que a análise avança; tal lógica de trabalho pode tornar a tarefa consideravelmente complexa, sendo necessário mais tempo para a redação do trabalho (GIL, 2008).

#### 4. Análise dos dados

Neste capítulo, busca-se apresentar a análise do *corpus* da pesquisa, constituído por meio dos quadros e tabelas que contemplam as informações pertinentes às questões de pesquisa. Nesta ordem, o item 4.1 buscará discutir sobre a quantidade de físicos-bacharéis atuantes no país; no item 4.2, busca-se analisar a quantidade físicos-educadores nos Estados brasileiros; no item 4.3, busca-se discutir a relevância dos principais eventos na área de Física e Ensino de Física no Brasil; por fim, no item 4.4, busca-se discutir a importância das principais publicações sobre a Física e o Ensino de Física no Brasil.

##### 4.1. Físicos no Brasil

Diversos marcos foram determinantes à consolidação da Física e do Ensino de Física no Brasil, principalmente em meados do século 20, podendo-se constatar que diversas iniciativas por parte de entidades nacionais e internacionais possibilitaram a formação de cursos, grupos de pesquisa, realização de eventos e outros (NARDI, 2014). Sendo assim, no escopo da atual pesquisa, cabe-nos seguinte a pergunta: Qual a quantidade de físicos atuantes no Brasil?

Para que se possa responder à tal questão, devem-se levar em consideração ao menos dois pontos. O primeiro ponto a ser considerado está na definição do perfil do físico a ser analisado, visto que Moreira (2000) pontua que há quatro perfis possíveis, conforme LDB n.º 9.394, de 1996, que segue vigente. O segundo ponto está na localização da fonte mais adequada para que se possa determinar a quantidade de físicos segundo o seu perfil.

De modo a obter tal informação, utilizou-se o Sistema de Informações Georreferenciadas (Geocapes), disponibilizando gratuitamente de modo *online* pela Capes informações sobre a quantidade de docentes associados ao Ensino Superior por localidade.

A busca foi realizada na plataforma selecionando o indicador “Distribuição de Docentes” no ano de 2022, e selecionou-se a opção “Doutores”. Ao selecionar a opção de visão analítica, foi possível observar, por meio da área de avaliação “Astronomia/Física”, a quantidade de professores doutores segundo seu regime de

trabalho (permanente, colaborador e visitante), bem como a natureza do programa de pós-graduação associado, sua localidade e administração (pública ou privada).

Por meio da Tabela 1, foi possível associar para cada unidade federativa, bem como em cada região, a quantidade de professores doutores que atuam na área de avaliação Astronomia/Física no ano de 2022. Nesse sentido, também é importante destacar que o MNPEF, mesmo sendo voltado à especialização de Físicos-educadores atuantes na educação básica, também faz parte da área de avaliação a pouco citada.

Apesar do grau de detalhe sobre a localização geográfica do docente disposta pela plataforma, não se pode:

- a) Determinar se todos os docentes elencados têm a formação em Física, Física Aplicada, Física Médica e/ou Astronomia, ou se têm formação em outras áreas correlatas, como a Química e Engenharia. O que se sugere hipoteticamente é que grande parte de tais profissionais tenham formação em Física.
- b) Constatar com exatidão o perfil de formação de tais profissionais, como descrito por Moreira (2000), ao levar em conta que uma parcela de profissionais se formou antes das mudanças da atual LDB, promulgada em 1996.
- c) Localizar e identificar o perfil de Físico-educador nas áreas de Ensino e Educação dispostas na plataforma, visto que tais profissionais atuam juntamente com outros de formação distinta, como Psicologia e Pedagogia em diferentes proporções.

Contudo, apesar das limitações destacadas anteriormente, é por meio da Tabela 1 que se pode observar que os Estados da região Sudeste têm a maior quantidade de professores doutores atuando na área de Astronomia/Física, seguida, respectivamente, pelas regiões Nordeste, Sul, Norte e Centro-Oeste.

**Tabela 1:** Número de professores doutores associados à área de avaliação Astronomia/Física na plataforma Geocapes no ano de 2022.

UF	Número de professores
AC	14
AL	44
AP	-
AM	27
BA	120
CE	105
DF	45
ES	80
GO	49
MA	44
MT	44
MS	14
MG	213
PA	78
PB	70
PR	190
PE	85
PI	22
RJ	419
RN	101
RS	151
RO	22
RR	15
SC	85
SP	643
SE	40
TO	15
Centro-Oeste	152
Nordeste	631
Norte	171
Sudeste	1.355
Sul	426
<b>Total</b>	<b>2.735</b>

**Fonte:** Geocapes (2023).

Por meio dos dados da Tabela 1, observa-se que os Estados com maior número de professores doutores na área de Astronomia/Física são, respectivamente, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Em contrapartida, os Estados de Amapá, Acre e Mato Grosso do Sul são os que menos têm, com destaque para o Amapá, que não tem sequer um professor doutor associado segundo a plataforma Geocapes.

Pode-se observar, também, que a maior concentração de discentes doutores da área está em São Paulo e Rio de Janeiro, onde tal característica pode ser justificada ao considerar os aspectos históricos da criação dos primeiros departamentos de física no País, datados em meados da década de 1930.

Sendo assim, em termos numéricos, a região Sudeste é a que tem maior número, seguida pelas regiões Nordeste, Sul, Norte e Centro-Oeste, corroborando com o levantamento realizado por Beltrão *et al.* (2020). Contudo, surgem algumas dúvidas a respeito de qual seria a proporção ideal de Físicos em dada população, visto que, em alguns trabalhos, se pontua que há certa carência, em diferentes níveis da atuação do físico no Brasil (SCHULZ, 2020).

Quanto à atuação dos discentes doutores, por meio da Tabela 2, pode-se observar a diferença na proporção de professores associados aos programas de Física em comparação aos do MNPEF, que pertencem à mesma área.

Em todas as regiões, com exceção da região Norte, o número de professores doutores que pertencem aos programas de Física é, geralmente, maior em comparação aos do mestrado profissional.

**Tabela 2:** Número de professores doutores associados aos programas de Física\* e MNPEF na plataforma GEOCAPES no ano de 2022.

UF	Física*	MNPEF
AC	0	14
AL	32	12
AP	0	0
AM	13	14
BA	43	77
CE	37	68
DF	26	19

ES	49	31
GO	36	13
MA	19	25
MT	17	27
MS	0	14
MG	172	41
PA	21	57
PB	57	13
PR	131	59
PE	55	30
PI	17	5
RJ	361	58
RN	50	51
RS	129	22
RO	0	22
RR	0	15
SC	41	44
SP	570	73
SE	25	15
TO	0	15
Centro-Oeste	79	73
Nordeste	335	296
Norte	34	137
Sudeste	1.152	203
Sul	301	125
<b>Total</b>	<b>1.901</b>	<b>834</b>

**Fonte:** Geocapes (2023).

**Nota:** (\*) também é considerada a Física Aplicada, Física Médica e Astronomia

Tal proporção pode ser explicada ao levar em consideração, que as áreas de pesquisa de física pura e aplicada têm maior tempo de atividade no país, datada no início da década de 1940, enquanto a instituição do mestrado profissional é datada de meados da década de 1990. Porém, somente a partir de 2013, iniciaram-se as primeiras atividades do MNPEF, que vem expandindo consideravelmente o número de discentes, docentes e polos credenciados em todo o país.

Observa-se que, em alguns Estados, há poucos ou nenhum discente doutor de Física pura e aplicada, como é o caso dos Estados do Acre, Amapá, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Roraima e Tocantins. É importante salientar que tais informações constantes na Tabela 2 tratam de docentes doutores atuantes em Programa de

Pós-graduação (PPG) da área de Astronomia/Física. Dessa forma, não se pode determinar no momento os demais profissionais que atuam como físicos que podem estar ligados à outras áreas, como Matemática, Engenharia e Educação.

Pode-se constatar também que, entre os Estados citados anteriormente, com exceção do Estado do Amapá, não têm PPG de física pura e aplicada, conforme a plataforma GEOCAPES, têm, em média, 16 docentes associados ao MNPEF, podendo representar uma iniciativa de descentralização do ensino de Física no país.

Dessa forma, a pergunta “Qual é a quantidade de físicos atuantes no Brasil?” não pode ser respondida, ao menos de imediato, ao considerar a complexidade da disposição do corpo docente nos diferentes PPG dispostos pelo país, que também podem atuar em centros de pesquisa, bem como em empresas que são setores não referenciados na plataforma Geocapes.

É importante salientar que, nos âmbitos da atual pesquisa, não foi possível identificar outra maneira de levantar dados com maior precisão sobre a quantidade de físicos no país, visto que fatores como: perfil de formação, ocupação, aposentados, associados à SBF, etc., são detalhes que aumentam a complexidade da pesquisa.

Sendo assim, a pergunta inicial pode ser parcializada ao considerar a quantidade de discentes doutores associados às áreas de Física/Astronomia, com, provavelmente, um corpo docente formado em grande parte por físicos, e em menor parte por outros profissionais de áreas correlatas, como Química, Engenharia, etc., exigindo, em futuras pesquisas, alternativas na obtenção de tais dados.

#### **4.2. Físicos-educadores no Brasil**

Diante da análise realizada no tópico anterior, no que tange à quantidade de profissionais que atuam na área de Astronomia/Física, também é pertinente indagar: Qual é a quantidade de professores de Física que atuam na educação básica?

A estimativa na quantidade de professores tem seu valor ao possibilitar verificar a quantidade de profissionais com formação adequada, no perfil de Físicos-educadores que atuam na educação básica pública e privada, visto que a Educação é um importante campo da atual sociedade, pois se relaciona diretamente com os aspectos políticos, econômicos, ambientais e sociais.

Por meio dos dados da Tabela 3, pode-se estabelecer a relação entre o número de professores de Física que atuam na educação básica com o número de estudantes matriculados no Ensino Médio. É importante destacar que os números a seguir são referentes ao Ensino Médio Propedêutico, Normal/Magistério e Curso Técnico Integrado.

**Tabela 3:** Número de professores de física e de matrículas no Ensino Médio, conforme Censo escolar de 2007.

UF	Número de professores	Número de estudantes	Proporção
AC	113	30.625	1/ 271
AL	27	130.453	1/ 4.832
AP	121	35.771	1/ 296
AM	912	149.479	1/ 164
BA	1.686	655.358	1/ 389
CE	2.053	404.415	1/ 197
DF	310	98.499	1/ 318
ES	487	140.823	1/ 289
GO	1.196	272.568	1/ 228
MA	1.661	316.471	1/ 191
MT	879	146.783	1/ 167
MS	587	94.650	1/ 161
MG	3.931	846.281	1/ 215
PA	872	368.320	1/ 422
PB	529	155.331	1/ 294
PR	2.297	469.272	1/ 204
PE	2.129	437.823	1/ 206
PI	-	181.772	
RJ	3.587	642.953	1/ 179
RN	440	158.223	1/ 360
RS	2.300	440.978	1/ 192
RO	315	58.633	1/ 186
RR	93	16.835	1/ 181



SC	1.289	238.408	1/ 185
SE	282	87.062	1/ 309
SP	11.067	1.723.514	1/ 156
TO	544	70.875	1/ 130
<b>Total</b>	<b>39.707</b>	<b>8.372.175</b>	<b>1/ 412</b>

**Fonte:** Alcântara (2018); Brasil (2019).

Inicialmente, constata-se que os dados referentes ao *Número de professores* são datados em 2007, pois foi nessa edição que o censo escolar coletou dados sobre a quantidade de professores por área formação em cada Unidade Federativa. Observa-se também que houve uma retificação em 2019 na sinopse estatística em questão, disponível no Inep. Outro ponto a se considerar é que, por algum motivo, as últimas edições do Censo não disponibilizam da mesma forma tais informações.

Ao analisar o número de professores de física, observa-se ter uma grande variação de Estado para Estado, como algumas dezenas, no caso de Alagoas e Roraima, como até algumas dezenas de milhares, como o caso de São Paulo, ao se considerar, na média, as administrações públicas e privadas. Isso se deve, sobretudo, aos números de habitantes e, conseqüentemente, de alunos matriculados na rede básica de ensino.

Nota-se que os Estados com a menor quantidade de professores de Física por aluno se concentram na região Nordeste, com destaque para Alagoas, com um professor para 4.832 alunos. Bahia segue com um para 389 alunos, e Rio Grande do Norte, um para 360. Nas demais regiões, os Estados que encabeçam as menores proporções são, respectivamente: Pará, um para 422 na região Norte; Distrito Federal, um para 318 na região Centro-Oeste; Espírito Santo, um para 289 na região Sudeste, e, por fim, Paraná com um professor para 204 na região Sul.

Dessa forma, é de grande pertinência colocar em discussão alguns possíveis rumos que a formação de professores de Física poderá tomar, principalmente na região Nordeste, visto que os menores números de professores estão nessa região. Contudo, deve-se levar em conta que os dados são de 2007, e não se pode momentaneamente comparar com os reais números, visto que, ao

longo da década de 2010, houve expansão na oferta de cursos por instituições federais (MEC, 2018).

Além da problemática na região Nordeste, deve-se levar em conta, nas demais regiões, os efeitos da expansão da oferta de cursos de licenciatura, na modalidade EaD, instituída em meados dos anos 2000, por meio da Universidade Aberta do Brasil, de administração pública e, logo mais, pelas instituições privadas (ARAUJO; VIANNA, 2010).

Outro ponto a ser destacado é que o Estado de São Paulo tem uma das melhores relações no número de professores de Física na educação básica, um para 156 alunos, ficando atrás somente do Estado do Tocantins, que apresenta a relação de 1 para 130. Pode-se estabelecer um comparativo com o trabalho realizado por Alcântara (2018), sendo constatado que o Estado de São Paulo tem o maior número de cursos de licenciatura em Física presenciais. Porém, Estados com uma quantidade muito menor no número de cursos têm na rede de ensino uma quantidade semelhante de professores de Física.

**Tabela 4:** Número de professores de Física e matrículas no Ensino Médio, conforme Censo escolar de 2007.

Região	Proporção Média
Nordeste	1/845
Norte	1/236
Centro-Oeste	1/218
Sudeste	1/210
Sul	1/194

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Também é importante levar em consideração alguns pontos levantados por Kussuda (2012, 2017), como o perfil dos alunos que procuram os cursos de Licenciatura em Física em um curso do interior de São Paulo, que normalmente são oriundos das camadas populares e geralmente não têm formação básica adequada ao Ensino Superior. Dessa forma, nos aspectos da formação dos licenciados, pode-se acrescentar problemas associados à desistência e ao grande número de reprovos, impactando diretamente no número de formandos, que geralmente é reduzido em comparação com outros cursos, como Engenharia.

Nessa linha, da parcela que se torna licenciado(a) em Física, uma parte se dedica, com os PPG, tanto da área de Ensino como nas demais. Outra parte tem como ocupação atividades em empresas privadas, além de instituições públicas, por meio de concurso. Da parcela restante que adentra na educação básica, muitos acabam buscando outras profissões que oferecem melhores condições de trabalho e maior rentabilidade econômica (KUSSUDA, 2012; 2017).

### 4.3. Cursos de Física e Licenciatura em Física no país

**Tabela 5:** Quantidade de cursos de bacharelado e licenciatura em Física por Estados e regiões do Brasil.

UF	Presencial			EaD			Pres. e EaD
	Bach.	Lic.	Total	Bach.	Lic.	Total	Total
AC	1	4	5	4	59	63	68
AL	1	5	6	8	73	81	87
AP	0	2	2	3	16	19	21
AM	1	5	6	7	101	108	114
BA	5	15	20	55	345	400	420
CE	2	18	20	17	226	243	263
DF	1	2	3	11	85	96	99
ES	2	4	6	12	150	162	168
GO	3	7	10	23	207	230	240
MA	1	14	15	17	156	173	188
MT	1	5	6	20	139	159	165
MS	1	3	4	12	80	92	96
MG	8	22	30	83	739	822	852
PA	1	13	14	33	258	291	305
PB	2	8	10	13	84	97	107
PR	5	14	19	102	362	464	483
PE	2	8	10	16	166	182	192
PI	1	11	12	7	79	86	98
RJ	10	12	22	56	334	390	412
RN	1	6	7	8	64	72	79
RS	8	15	23	67	411	478	501
RO	1	3	4	6	58	64	68
RR	0	2	2	1	19	20	22
SC	1	13	14	49	262	311	325
SP	18	27	45	166	1.065	1.231	1.276
SE	3	3	6	4	80	84	90
TO	0	2	2	6	58	64	66
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>243</b>	<b>323</b>	<b>806</b>	<b>5.676</b>	<b>6.482</b>	<b>6.805</b>

Norte	4	31	<b>35</b>	60	569	<b>629</b>	<b>664</b>
Nordeste	18	88	<b>106</b>	145	1.273	<b>1.418</b>	<b>1.524</b>
Centro-Oeste	6	17	<b>23</b>	66	511	<b>577</b>	<b>600</b>
Sudeste	38	65	<b>103</b>	317	2.288	<b>2.605</b>	<b>2.708</b>
Sul	14	42	<b>56</b>	218	1.035	<b>1.253</b>	<b>1.309</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de dados obtidos no EMEC (2023).

A Tabela 5 apresenta, a partir de informações obtidas no MEC, o quantitativo de cursos de bacharelado e licenciaturas em Físicas nas modalidades presenciais e a distância.

Em relação ao tipo de curso, a licenciatura é mais expressiva que o bacharelado, representando cerca de 75,2% e 87,6% dos cursos presenciais de Física na modalidade presencial e EaD, respectivamente.

Além disso, também é possível observar que a maior parte dos cursos de Física é ofertada na modalidade EaD, representando cerca de 95,2%. Esse número é reflexo de recentes políticas “expansionistas” do Ensino Superior brasileiro (ALONSO, 2010; ARRUDA; ARRUDA, 2015).

Segundo Mancebo, Vale e Martins (2015), em 1995, a quantidade de matrículas em cursos EaD era tão baixa que nem foram oficialmente divulgadas. Segundo Alonso (2010), no ano 2000, foi anunciado pelo Inep a existência de apenas dez cursos de graduação na modalidade EaD; em 2003, esse número subiu para 52 e, em 2006, foi anunciado que, em três anos, “houve aumento de 571% de cursos a distância e de 371% dos alunos matriculados nessa modalidade” (ALONSO, 2010, p. 1.324).

Conseqüentemente, as vagas oferecidas para essa modalidade de ensino também cresceram de forma exponencial, “passando de pouco mais de seis mil em 2000, para 1,7 milhão em 2010, número praticamente igual ao de concluintes do ensino médio, que foi da ordem de 1,8 milhão em 2010” (MANCIBO; VALE; MARTINS, 2015, p. 9).

Além disso, a maior parte dos cursos presenciais e EaD estão localizados no Estado de São Paulo, muito provavelmente pela concentração econômica e populacional do Estado. Esse dado também reflete que a maioria dos cursos de Física (tanto presenciais quanto EaD) está situada na região Sudeste do país. Por outro lado, podemos observar também que a maior parte dos cursos presenciais se encontra concentrada na região Nordeste.

Ao considerarmos os dados da Tabela 1, que apresenta dados referente ao número de professores doutores associados à Área 3 (Astronomia/Física) de avaliação da Capes, e cruzarmos com os dados apresentados na Tabela 3, podemos obter uma relação proximal da quantidade de professores doutores distribuídos nos cursos/departamentos de Física. Vale ressaltar que esses dados são referentes apenas aos professores doutores congregados na Área 3 da Capes.

**Tabela 6:** Relação de professores doutores por curso de Física nas modalidades presencial e EaD por Estados e regiões do Brasil.

UF	Professores doutores por curso de Física		
	Presencial	EaD	Total
AC	2,800	0,222	0,205
AL	7,333	0,543	0,505
AP	-	-	-
AM	4,500	0,250	0,237
BA	6,000	0,300	0,286
CE	5,250	0,432	0,399
DF	15,000	0,469	0,455
ES	13,333	0,494	0,476
GO	4,900	0,213	0,204
MA	2,933	0,254	0,235
MT	7,333	0,277	0,267
MS	3,500	0,152	0,146
MG	7,100	0,259	0,250
PA	5,571	0,268	0,256
PB	7,000	0,721	0,654
PR	10,000	0,409	0,393
PE	8,500	0,467	0,442
PI	1,833	0,256	0,224
RJ	19,045	1,074	1,017
RN	14,429	1,402	1,278
RS	6,565	0,315	0,301
RO	5,500	0,344	0,324
RR	7,500	0,750	0,682
SC	6,071	0,273	0,262
SP	14,289	0,522	0,504
SE	6,667	0,476	0,444
TO	7,500	0,234	0,227
Norte	18,029	1,003	0,950
Nordeste	1,613	0,121	0,112
Centro-Oeste	6,609	0,263	0,253
Sudeste	13,155	0,520	0,500
Sul	7,607	0,340	0,325
<b>Total</b>	<b>8,467</b>	<b>0,422</b>	<b>0,402</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dos dados apresentados, podemos observar que, em relação aos cursos presenciais, a média nacional de professores doutores por curso de Física é de 8,4. Já a região Norte tem a maior média, cerca de 18 professores por curso.

Em contrapartida, a região Nordeste tem menos de dois professores doutores por curso de Física. Esse é um dado preocupante, já que o Nordeste é a segunda região com mais cursos de Física do país. Nesse sentido, sabendo que os dados são referentes aos professores doutores congregados na Área 3 da Capes, podemos supor que outros professores atuantes em cursos de Física podem estar alocados em outras Áreas, como a Área 46 de Ensino, e são docentes-pesquisadores que atuam com Ensino de Física.

O caso do Estado do Piauí também é preocupante, pois tem, em média, menos de dois professores por curso. O caso é parecido com a região Nordeste, podendo haver incongruência nos dados. Nesse sentido, há necessidade de estudos futuros que investiguem com mais detalhes esses dois casos.

Por outro lado, o Estado do Rio de Janeiro é o que mais tem professores doutores por curso. Em outras palavras, cada curso de Física (tanto bacharelado quanto licenciatura) tem, em média, cerca de 19 professores doutores

Em relação os cursos na modalidade EaD, a média nacional é de 0,4 professores doutores por curso de Física e os Estados do Rio Grande do Norte e Mato Grosso do Sul têm as maiores e menores relações, respectivamente, sendo uma média de 1,4 para o RN e 0,15 para o MS. A região com a melhor quantidade de professores doutores de Física por curso EaD, é a região do Norte, com uma média de um por curso.

Esses dados muito nos preocupam, pois refletem a carência de professores doutores distribuídos em cursos de Física nesta modalidade. Isso reflete diretamente na qualidade e na formação profissional dos físicos.

Sabemos e reconhecemos a importância do EaD para ampliação do acesso da população brasileira ao Ensino Superior, principalmente no Brasil, que é um dos países mais desiguais do mundo, em termos de escolarização. No entanto, precisamos nos questionar sobre a qualidade e os objetivos desses cursos, visto que a maior parte dos cursos EaD são oferecidos por instituições de Ensino Superior privadas com fins lucrativos (BERTOLIN, 2021).

Segundo Bertolin (2021), há uma inversão de locais na educação brasileira em relação às famílias carentes e famílias ricas. Ou seja,

Na educação básica, famílias ricas matriculam suas crianças e seus jovens nas melhores escolas, que são privadas, enquanto as crianças e os jovens pertencentes a contextos de pobreza estudam em escolas públicas, que, frequentemente, possuem importantes deficiências. Na educação superior, a qualidade troca de lugar; por isso, para os ingressantes com melhores condições socioeconômicas, são as universidades federais estatais o destino provável, e, para muitos jovens de “meios populares”, a alternativa praticamente se restringe a instituições privadas com fins de lucro, com limitações acadêmicas. A iniquidade tem sido, assim, uma característica dos sistemas educacionais brasileiros. (BERTOLIN, 2021, p. 13).

Além disso, se considerarmos o perfil dos estudantes da modalidade EaD, muitos são pessoas de menor nível socioeconômico e a grande expansão dos cursos de formação de professores ocorre na modalidade a distância (BERTOLIN, 2021; SOUZA; FRANCO; COSTA, 2016).

Esse quadro de desigualdade social só aumenta, formando um ciclo vicioso, pois, aqueles que “cuidarão da formação básica e estruturante” estão recebendo uma “formação inicial em cursos de menor qualidade” e serão mestres de “estudantes com trajetórias de vida marcadas por dificuldades e carências, exatamente aqueles que mais precisam da presença do professor” (BERTOLIN, 2021, p. 13-14).

Nesse sentido, os dados levantados nesta pesquisa são preocupantes e abrem questionamentos para futuras investigações específicas e aprofundadas acerca da mercantilização do Ensino Superior e da formação docente de qualidade. São necessárias, portanto, pesquisas que busquem por informações referente às demandas e eficácias dessa modalidade de ensino e maior rigor na fiscalização de cursos dessa natureza.

#### **4.4. Eventos da área de Física e Ensino de Física**

De modo a traçar um retrato das principais atividades da área da Física e do Ensino de Física, compreende-se que se torna pertinente mapear os principais eventos realizados nos últimos anos, considerando tanto sua periodicidade, como sua localidade e seu público-alvo, possibilitando estabelecer uma relação entre espaço e tempo desse importante pilar da Física no Brasil, composto pelos eventos científicos.

Inicialmente, fez-se uma busca pelos principais eventos realizados nos últimos anos, por meio da seção dedicada aos mesmos no site da SBF.

Registramos, assim, os eventos realizados nos últimos nove anos, elencados na Tabela 7.



**Tabela 7:** Eventos de Física realizados nos últimos anos sob a organização da SBF.

<b>Evento</b>	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Encontro de Física do Norte e Nordeste (EFNNE)	XXXVII	XXXVI	XXXV	-	XXXIV	-	-	-	XXXIII
Encontro de Outono da Sociedade Brasileira de Física (EOSBF)	XLVI	XLV	XLIV	XLIII	XLII	XLI	XL	XXXIX	XXXVIII
Encontro de Primavera da Sociedade Brasileira de Física (RTFNB + ENFPC)*	III	II							
Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos (ENFPC)		XLII	XLI		XL	XXXIX	XXXVIII	XXXVII	XXXVI
Escola Brasileira de Estrutura Eletrônica	XVIII		XVII			XVI		XV	
Escola Brasileira de Magnetismo	XI							X	
Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Experimental		XXII		XXI		XX		XIX	
Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Teórica	XXI		XX		XIX		XVIII		XVII
Escola de Verão Jorge André Swieca de Partículas e Campos	XXII		XXI		XX		XIX		XVIII
Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil (RTFNB)	XLVI	XLV	XLIV	XLIII	XLII	XLI	XL	XXXIX	XXXVIII
Sao Paulo School of Advanced Science (SPSAS) and Jorge André Swieca School on Non linear and Quantum Optics	XVII					XVI		XV	

**Fonte:** SBF (2023).

Ao longo dos últimos nove anos, constatou-se que, ao menos, 12 tipos de eventos de Física pura e aplicada foram realizados, sendo alguns, ano a ano, como o Encontro de Outono da Sociedade Brasileira de Física (EOSBF) e a Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil (RTFNB), e outros de caráter bienal, como Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Teórica e Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Experimental, que ocorrem em edições alternadas.

Quanto ao tempo de existência dos eventos, pode-se observar que os mais antigos já estão em sua quadragésima sexta edição, como a *XLVI Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil (RTFNB)*, cuja primeira versão foi realizada no ano de 1978, visando à interação e à integração entre os físicos nucleares do Brasil, no sentido de avaliar a produção científica, além de auxiliar nos rumos da pesquisa e desenvolvimento da Física Nuclear Nacional (RTFNB, 2009).

Outro evento que ocorre de forma anual é o *Encontro de Outono da Sociedade Brasileira de Física (EOSBF)*, anteriormente denominado Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, cuja primeira edição foi realizada no ano de 1978. Atualmente, tem reunido as áreas da Física atômica e molecular, Física biológica, Física estatística e computacional, Física da matéria condensada e materiais, Física médica, Física na empresa e, por fim, Ótica e fotônica (EOSBF, 2018).

A Escola de Verão Jorge André Swieca tem como público-alvo jovens doutores e alunos de pós-graduação, contudo, o evento também é aberto aos demais pesquisadores da área (SBF, 2023a). As primeiras edições das escolas de verão são datadas em meados da década de 1980. (SBF, 2023b).

Como se pode constatar na Tabela 7, as Escolas se dão por três diferentes denominações, sendo a *Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Experimental*; *Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Teórica*; *Escola de Verão Jorge André Swieca de Partículas e Campos*, sendo que a primeira ocorre bienalmente em anos pares e as demais em anos ímpares.

Sobre a denominação do evento, Jorge André Swieca (1936-1980) foi um físico de origem varsoviana que migrou para diversos países durante a eclosão da segunda guerra mundial, estabelecendo-se no Brasil por volta de 1942. Formou-se em física, em 1958, na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, Rio de Janeiro, obtendo o grau de doutorado em 1963, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP. Sua principal contribuição está na implantação da investigação sistemática em Teoria Quântica de Campos (TCQ) no Brasil (SBF, 2023c).

A primeira edição do Encontro de Física do Norte e Nordeste (EFNNE) foi realizada em 1983. Esses eventos foram organizados anualmente de maneira espontânea pelos físicos da região Nordeste, até que, em meados da década de 1990, foi feita a inclusão oficial dos Estados da região Norte do país (EFNNE, 2012).

Os EFNNE buscam promover o desenvolvimento da Física em seus diversos ramos na região Norte e Nordeste ao proporcionar ambiente favorável à interação e à cooperação entre os pesquisadores da região por meio da divulgação de seus trabalhos. Seu público-alvo são pesquisadores doutores, bem como pós-graduando e graduandos. Também têm atividades específicas para professores da rede de educação básica, sendo oferecido a eles oficinas, minicursos e outras atividades para o aprofundamento em suas práticas metodológicas (EFNNE, 2012).

Apesar da importância e relevância que o EFNNE tem para o desenvolvimento da Física no Norte e Nordeste do país, observa-se, por meio da Tabela 7 que houve uma interrupção entre os anos 2016 até 2018 por questões associadas ao financiamento, e, na edição de 2020, houve um cancelamento em decorrência da pandemia de COVID-19.

Quanto à localização da realização dos eventos, pode-se observar, por meio da Tabela 8, a Unidade Federativa em que o evento foi sediado e o respectivo ano.

**Tabela 8:** Local dos eventos de Física realizados nos últimos anos, sob a organização da SBF.

<b>Evento</b>	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Encontro de Física do Norte e Nordeste (EFNNE)	BA	CE	Online	-	AL	-	-	-	RN
Encontro de Outono da Sociedade Brasileira de Física (EOSBF)*	MG	SP	Online	Online	SE	PR	RJ	RN	PR
Encontro de Primavera da Sociedade Brasileira de Física (RTFNB + ENFPC)	RJ	RN							
Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos (ENFPC)	RJ	RN	Online		SP	SP	MG	RN	MG
Escola Brasileira de Estrutura Eletrônica	SP		Online			RS		SP	
Escola Brasileira de Magnetismo	RS							PA	
Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Experimental		SP		SP		SP		SP	
Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Teórica	RJ		Online		SP		SP		SP
Escola de Verão Jorge André Swieca de Partículas e Campos	Online		Online		SP		SP		SP
Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil (RTFNB)	RJ	RN	Online	Online	SP	SP	SP		RJ
Sao Paulo School of Advanced Science (SPSAS) and Jorge André Swieca School on Non linear and Quantum Optics	PR					SP		SP	

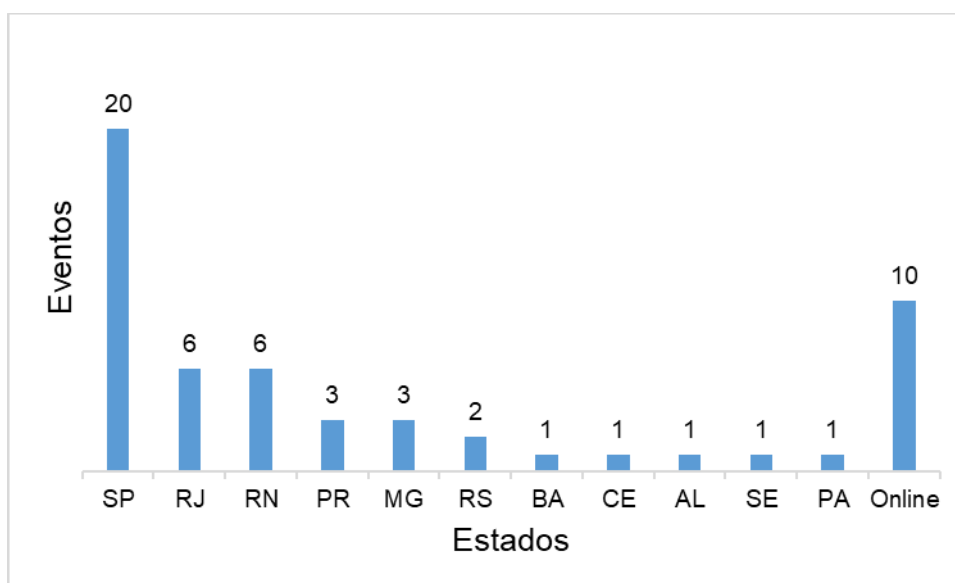
**Fonte:** SBF (2023).

Quanto à quantidade de eventos realizados em cada Estado, pode-se observar que grande parte deles são realizados no Estado de São Paulo, seguido por Rio de Janeiro, conforme expresso na Figura 1.

Outro ponto a ser destacado está no impacto causado pela pandemia de COVID-19 no ano de 2020, afetando, principalmente, os eventos anuais, que foram cancelados, como foi o caso do ENFPC, ou tiveram seu formato presencial adaptado ao modo *online*, como foi o caso do XLIII EOSBF e da XLIII RTFNB.

Observa-se também que, no ano de 2021, todos os eventos da área de Física, sob a organização da SBF, ocorreram de modo *online*, sendo que a Escola de Verão Jorge André Swieca de Partículas e Campos é o único evento a continuar no modo remoto após o fim do *status* de emergência da pandemia de COVID-19.

**Figura 1:** Número de eventos de Física realizados nos últimos nove anos.



**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de dados obtidos na SBF (2023).

Uma das possíveis explicações na predominância da realização dos eventos na região Sudeste, sobretudo em São Paulo e Rio de Janeiro, está no fato de tais Estados, sobretudo São Paulo, concentrarem a maior quantidade de cursos de Física, programas de pós-graduação e de professores doutores atuantes na área, conforme discutido nos trabalhos de Alcântara (2018).

Na Tabela 7, busca-se analisar a periodicidade dos eventos da área de Ensino de Física organizado pela SBF, sendo cinco ao todo. Observa-se que os eventos ocorrem bienalmente, como é o caso do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). A Escola Brasileira de Ensino de Física, e a Escola Sirius para Professores do Ensino Médio ocorrem anualmente. Cada evento tem seus objetivos, formatos e público-alvo, como descrito a seguir.

**Tabela 9:** Eventos de Ensino de Física realizados nos últimos anos sob a organização da SBF.

Evento	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)		XIX		XVIII		XVII		XVI	
Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)		VIII		VII	VI	V	IV	III	II
Escola de Síncrotron para Professores do Ensino Médio (ESPEM)					I				
Escola Sirius para Professores do Ensino Médio (SPEM)	5°	4°	3°	2°					
Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)	XXV		XXIV		XXIII		XXII		XXI

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de dados obtidos na SBF (2023).

O Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) surgiu em 1986 e consiste, atualmente, no estabelecimento de espaços para discussões, conversas e debates, como escola de formação, encontros da comunidade, sessões de pôsteres, comunicações orais, mesas redondas, palestras e lançamento de livros (EPEF, 2022).

Seu público-alvo consiste em pesquisadores da área de ensino de Física que atuam em diferentes níveis de ensino. Cada edição estabelece uma temática pertinente aos desafios atuais, como *Perspectivas e Desafios da Pesquisa em Ensino de Física em tempos pandêmicos: o que aprendemos e para onde vamos?* na XIX edição, e *A Pesquisa em Ensino de Física e as Tensões Político-Democráticas da Atualidade: Para onde vamos?*, na XVIII edição. Tais temas são discutidos, juntamente com os demais trabalhos, na busca por:

promover debates acerca das diversas temáticas que orientam as pesquisas em ensino de física, que vão desde o microcosmo da sala de aula, envolvendo questões acerca dos processos de ensino-aprendizagem, até as questões de políticas públicas para a educação, passando por questões como o multiculturalismo, gênero, educação de grupos minoritários, buscando compreender como tais questões influenciam o ensino de física na contemporaneidade. (EPEF, 2020).

Os trabalhos submetidos são classificados segundo a área temática, que estão dispostas em: Ensino e aprendizagem em Física; Formação e ação docente em Física; Epistemologia, Filosofia, História e Sociologia da Ciência e o Ensino de Física; Práticas educativas formais, informais e não formais e o Ensino de Física; Tecnologias da informação e comunicação e o Ensino de Física; Linguagem e Cognição no Ensino de Física; CTS/CTSA, Alfabetização Científica, Letramento Científico e Alfabetização Científica e Tecnológica no ensino de Física; Avaliação, Currículos e Políticas em Educação e o Ensino de Física; Questões teórico-metodológicas e novas demandas na pesquisa em Ensino de Física; Equidade, inclusão, diversidade e estudos culturais e o Ensino de Física (EPEF, 2023)

A Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF) é um evento relativamente novo; sua primeira versão data de 2014 e se destina ao público composto por professores docentes dos cursos do MNPEF. Contudo, a depender do número de vagas remanescentes, possibilita também a inscrição dos demais pesquisadores da área de ensino (EBEF, 2014).

Seu maior desafio está na busca pela mudança de paradigma no ensino de Física dentro do MNPEF, como a narrativa centrada no professor, sob atividades expositivas e listas de problemas, passando para o paradigma da aprendizagem ativa centrada no aluno, em atividades colaborativas e na diversidade de recursos e estratégias de ensino (EBEF, 2014).

A partir da VII edição, passou a ser realizada em conjunto com outros eventos, como o I Encontro Nacional do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física e a VIII edição ocorreu em simultâneo com o II encontro Nacional dos Coordenadores do MNPEF (II En-MNPEF) e a XI Escola de Física Roberto Salmeron (XI EFRAS) (SBF, 2023).

A Escola de Síncrotron para Professores do Ensino Médio (ESPEM) foi um evento realizado em 2019, fruto da parceria entre o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), em Campinas-SP, com a SBF, que estabeleceu como público-alvo professores da educação básica.

Para eles, o evento buscou discutir novas estratégias que possibilitassem o desenvolvimento do ensino da Física moderna em sala de aula. Para tal, os professores contemplados participam de aulas expositivas, demonstrações computacionais e experimentais, visitas ao acelerador síncrotron nos demais laboratórios, seguindo uma dada programação.

Após a edição de 2019, o evento passou a ser denominado Escola Sirius para Professores do Ensino Médio (ESPEM), ocorrendo, anualmente, desde então. A atual edição, que ocorrerá em janeiro de 2024, será organizada pelo Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), em parceria com a SBF (SPEM, 2023).

Seu público-alvo se estende aos professores de Física, Química e Biologia que atuam no Ensino Médio, tanto da rede pública como da privada, abrangendo não só os professores de todo o Brasil, como da América Latina e Caribe.

As visitas ocorrem nas unidades do CNPEM, no que inclui o Sirius, fonte de luz síncrotron que dá nome à Escola, na qual os professores são imersos às pesquisas e aos desenvolvimentos nas áreas de Luz Síncrotron, Biociências, Nanotecnologia, Biorrenováveis e Engenharias, bem como ao curso superior em Ciência, Tecnologia e Inovação da Ilum Escola de Ciência.

O Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) também é um evento promovido pela SBF e ocorre a cada dois anos (em anos alternados ao EPEF). O primeiro evento ocorreu em 1970, na USP, quatro anos após a criação da SBF (SNEF, 2011).

O público-alvo consiste em alunos e professores dos diferentes níveis de ensino, desde pesquisadores da área de Ensino de Física, como alunos de PPG, graduação, e professores do Ensino Médio que se interessam em debater



as questões associadas ao ensino e à aprendizagem da física, além de aspectos de pesquisa e formação (SNEF, 2019).

O evento também estabelece um tema a cada edição, como *Ensino de Física no século XXI: caminhos para uma educação inclusiva*, que objetiva propiciar discussões a respeito de cada temática, juntamente com os demais trabalhos que estão dispostos em cursos e oficinas, conferências, palestras, painéis e mesas redondas (SNEF, 2015).

Os trabalhos submetidos pelos inscritos deverão ser classificados de acordo com as Áreas Temáticas em voga: 1. Ensino, Aprendizagem e Avaliação em Física; 2. Currículo e Ensino de Física; 3. Formação, Práticas e Desenvolvimento Profissional Docente no Ensino de Física; 4. História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino de Física; 5. Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física; 6. Equidade, Inclusão, Diversidade, Direitos Humanos e Estudos Culturais no Ensino de Física; 7. Políticas Públicas em Educação e o Ensino de Física; 8. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Ensino de Física; 9. Divulgação Científica e práticas educativas em espaços educativos formais, informais e não formais e o Ensino de Física; 10. Cultura, Linguagem e Cognição no Ensino de Física (SNEF, 2023).

Por meio da tabela 10, observa-se que os eventos da área de Ensino de Física ocorrem em regiões do Brasil alternadamente, contribuindo, de certa forma, com a descentralização da região Sudeste.

**Tabela 10:** Local dos eventos de Ensino de Física realizados nos últimos anos sob a organização da SBF.

Evento	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)		Online		Online		SP		RN	
Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)		DF		Online	ES	SC	BA	PR	SP
Escola de Síncrotron para Professores do Ensino Médio					SP				
Escola Sirius para Professores do Ensino Médio	SP	Online	Online	SP					
Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)	RS		Online		BA		SP		MG

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de dados obtidos na SBF (2023).

#### 4.5. Revistas da área de Física e Ensino de Física

Para responder a esta questão da pesquisa, ou seja, levantar as principais revistas sobre a Física e o ensino de Física no país, consultamos a *homepage* da Sociedade Brasileira de Física e o portal do Qualis Periódicos da Capes. Nesse caso, analisamos, a partir dos dados do quadriênio 2017-2020, o sistema de avaliação dos programas de pós-graduação analisados nesse período.

A Tabela 11 mostra a classificação que elaboramos e contém os títulos das revistas; a classificação delas nas áreas 3, 42 e 46, respectivamente de Astronomia/Física, Educação e Ensino; as instituições responsáveis pelas publicações e onde estão localizadas.

**Tabela 11:** Classificações de Revistas de Física e Ensino de Física no Portal Qualis Periódicos (quadriênio 2017-2020).

Título	Astronomia/ Física	Educação	Ensino	Local	UF
Caderno de Física da UEFS	B1	B1	B1	UEFS	BA
Sitentibus: Universidade de Feira de Santana (Série Ciências Físicas)	B4			UEFS	BA
e-Boletim da Física	B2		B2	UnB	DF
Revista do Professor de Física (online)	C	C	C	UnB	DF
Physicae Organum		C		UnB	DF
Cadernos de Astronomia	C	C		UFES	ES
Revista Brasileira de Física Tecnológica Aplicada	B2		B2	UTFPR	PR
Física em Revista - Cadernos de Ensino do Colégio Pedro II			B3	Colégio Pedro II	RJ
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A1	A1	A1	UFSC	SC
Revista Brasileira de Ensino de Física	A1	A1	A1	SBF SP	SP

A Física na Escola	A3	A3	A3	SBF SP	SP
Brazilian Journal of Physics	A3		A3	SBF SP	SP
Revista Brasileira de Física Médica	B3			ABFM	SP
Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia	A3	A3	A3	USP	SP

Fonte: Capes (2023)

Observamos que três dos periódicos são editados pela SBF, sendo eles: o *Brazilian Journal of Physics* (A3), a *Revista Brasileira de Ensino de Física* (RBEF) – (A1) e *Física na Escola* (FnE) – (A3), esta última destinada a divulgar a Física na educação básica.

**Figura 2:** Capa do *Brazilian Journal of Physics*.



Fonte: Disponível em: <https://www.springer.com/journal/13538>.  
Acesso em: 10 nov. 2023.

A RBEF foi criada em 1979, com o título de *Revista de Ensino de Física* (REF) e teve como primeiro editor o Professor João Zanetic, do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP). A RBEF é voltada à melhoria do ensino de Física em todos os níveis de escolarização. Segundo a *homepage* da revista, ela publica artigos sobre:

aspectos teóricos e experimentais da Física, materiais e métodos instrucionais, desenvolvimento de currículos, pesquisa em ensino, história e filosofia da Física, política educacional e outros temas

pertinentes e de interesse da comunidade engajada no ensino e pesquisa em Física<sup>1</sup>

**Figura 3:** Capa da *Revista Brasileira de Ensino de Física*.



**Fonte:** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

Outras revistas específicas de ensino foram criadas depois, como o *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, posteriormente chamado *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (CBEF), vem sendo editado desde 1984 pelo Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), tendo como editores os professores Luiz Orlando de Quadros Peduzzi e Sonia Silveira Peduzzi.

O periódico é direcionado prioritariamente “para os cursos de Licenciatura em Física e amplamente utilizado em pós-graduação em ensino de Ciências/Física e em cursos de aperfeiçoamento para professores de Nível Médio”<sup>2</sup>. Atualmente, conta com quatro novas seções: Ensino e aprendizagem de Ciências/Física; Formação de Professores de Ciências/Física; História, Filosofia e Sociologia da Ciência e Ensino de Ciências/Física e Currículo de Ciências/Física.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.sbfisica.org.br/rbef/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

<sup>2</sup> Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica>. Acesso em: 10 nov. 2023.

**Figura 4:** Capa do *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*.



**Fonte:** Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/caderno-brasileiro-de-ensino-de-f%C3%ADsica>. Acesso em: 10 nov. 2023.

Por sua vez, a Física na Escola (FnE) vem sendo publicada pela SBF desde o ano 2000 e se trata de um suplemento semestral da RBEF para professores de Física do Ensino Médio e Ciências do Ensino Fundamental. A revista visa à “divulgação de textos e artigos que tratam da Física e do seu ensino na escola básica, com ênfase nas atividades de sala de aula”<sup>3</sup>. Destina-se a professores e pesquisadores que atuam nos diversos segmentos educacionais e “visa promover um diálogo com todos aqueles que se interessam em contribuir para a melhoria do ensino de física”<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <https://fisicanaescola.org.br/index.php/revista>. Acesso em: 10 nov. 2023.

Figura 5: Capa da *Física na Escola*.



Fonte: Disponível em:

<https://fisicanaescola.org.br/index.php/revista>. Acesso em: 10 nov. 2023.

Várias outras revistas constantes na Tabela 11, a maioria mais recentes, são editadas no país em universidades como a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), no Colégio Pedro II e pela Associação Brasileira de Física Médica (ABFM), como é o caso da *Revista Brasileira de Física Médica*.

As mais recentes ainda não foram avaliadas pela Capes. Uma das mais recentes é a *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* (RELEA), que se destina a pesquisadores e estudantes de pós-graduação nas áreas de Educação Científica, Ensino de Ciências da Natureza, estudantes de Pedagogia e às licenciaturas em ciências naturais ou em Geografia.

**Figura 6:** Capa da *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*.



**Fonte:** Disponível em:

<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/546>. Acesso em: 10 nov. 2023.

A exemplo do que ocorre no Brasil, institutos de Física, departamentos de Física ou associações de professores de Física também publicam periódicos de Física ou de ensino de Física em outros países, nos quais físicos e pesquisadores da área de ensino também publicam seus artigos. Para citar apenas alguns periódicos de ensino de Física, temos a revista *Enseñanza de la Física*, editada pela Associação de Professores de Física da Argentina (APFA) e a *The Physics Teacher*, American Association of Physics Teachers (AAPT).

Os pesquisadores da área de ensino de Física também publicam em periódicos de Educação ou de Ensino de Ciências, que surgiram nas duas últimas décadas, com a abertura de dezenas de programas de pós-graduação em ensino e com o surgimento da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC).

Podemos citar, dentre os periódicos mais antigos, consolidados e avaliados com o conceito A1 no Qualis CAPES, os periódicos *Ciência & Educação*, da Unesp; *Investigações em Ensino de Ciências* (IENCI), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (RBPEC), da Abrapec.

#### 4.6. Programas de Pós-graduação da área de Física

As informações que compõem a Tabela 12 foram obtidas por meio dos dados abertos disponibilizados pela Capes (2023), realizando-se um filtro na planilha, de modo que foram selecionados: Grande área do Conhecimento – Ciências Exatas e da Terra; Área do conhecimento – Física; Área de Avaliação – Astronomia / Física; Dependência Administrativa – Pública ou Privada; bem como as Unidades Federativas e Códigos dos PPG.

Pode-se observar que os Estados que mais têm PPG na área são, em ordem decrescente, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, ou seja, compõem a região Sudeste, enquanto os Estados do Acre, Amapá, Mato Grosso do Sul, Rondônia e Roraima não têm registros de um PPG de Física.

**Tabela 12:** Número de PPG de Física por UF segundo sua administração no ano de 2021.

Sigla	Número de PPG	Pública	Privada
AC			
AL	1	1	
AP			
AM	1	1	
BA	2	2	
CE	1	1	
DF	1	1	
ES	2	2	
GO	1	1	
MA	1	1	
MT	1	1	
MS			
MG	7	7	
PA	1	1	
PB	2	2	
PR	6	6	
PE	2	2	
PI	1	1	
RJ	8	7	1
RN	2	2	
RS	4	4	
RO			
RR			
SC	2	2	
SP	11	9	2

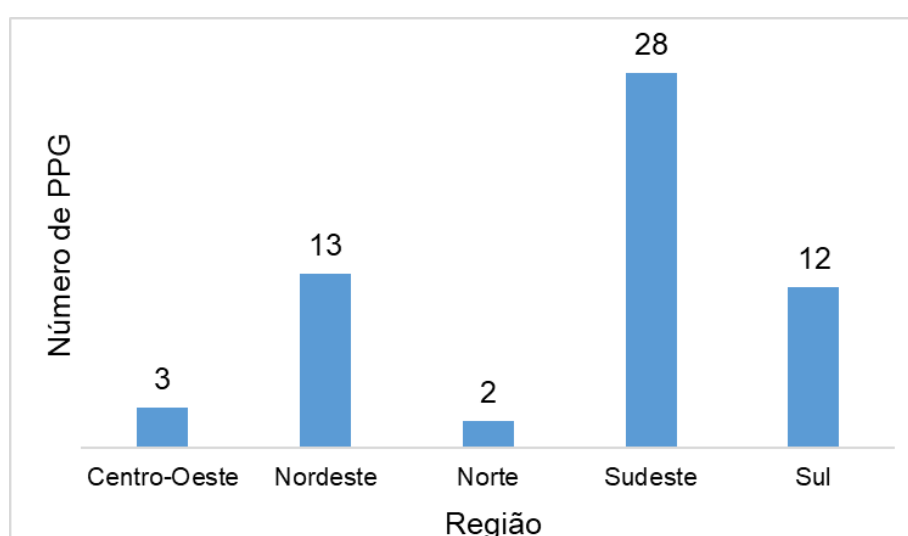


SE	1	1	
TO			
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>3</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir dos dados da CAPES (2023)

Como se pode perceber, por meio da Figura 7, os Estados da Região Centro-Oeste e Norte, somam, ao todo, as menores quantidades de PPG da área da Física, sendo três e dois, respectivamente.

**Figura 7:** Quantidade de PPG de Física por região, no ano de 2021.



**Fonte:** Elaborado pelo autor por meio de dados da CAPES (2023).

Uma das justificativas para tal disposição está nos aspectos históricos, como apontado por Araújo e Vianna (2010), em que os primeiros departamentos de Física remontam à década de 1930, em São Paulo e Rio de Janeiro.

A disposição de tais regiões está em concordância com os dados coletados e analisados por Beltrão (2020), nos quais se constata que a maior concentração de cursos de PPG, seja *stricto e/ou lato sensu*, estão, respectivamente, nas regiões Sudeste, Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte.

Apesar dos números, deve-se levar em consideração alguns pontos que não podem ser analisados por meio da Tabela 12. Inicialmente, o número de PPG não está associado ao número de instituições que estão credenciadas a um programa em comum, podendo se dispor em Estados diferentes, como é o

caso do MNPEF, que representa um dos 11 PPG elencados no Estado de São Paulo, porém, há, ao menos, um polo do MNPEF em cada Estado brasileiro (SBF, 2023).

Também é importante pontuar que há uma quantidade significativa de físicos que atuam em outros PPG que não estão na área de Astronomia/Física, como é o caso do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais (POSMAT), pertencente à grande área “Multidisciplinar”, está associada a diversas faculdades da Unesp, com seu corpo docente e discente é composto por Físicos, Químicos, Biólogos, Engenheiros, Matemáticos e outros.

Acrescentam-se, ainda, os físicos que estão credenciados no Programa de Ensino de Física denominado Profis, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MENPF), em dezenas de polos espalhados pelo país e nucleados pela SBF. Programas dessa natureza, em diversas áreas como o ProfMat, ProfBio, ProfLetras, etc., deverão compor a Área 50 da CAPES a partir de 2024 (Capes, 2023).

Destaca-se também a disposição de muitos Físicos-educadores que estão associados à PPG da área de Ensino e/ou Educação, como é o caso do PPGEdC, que também se enquadra na área de concentração “Multidisciplinar”, desenvolve pesquisas na área de “Ensino de Ciências e Matemática”, contando com um corpo docente e discente com diversas formações, como licenciados em física, química, biologia, matemática e outros.

Sendo assim, as relações sobre os dados da Tabela 12 podem nos indicar apenas uma face das atividades realizadas por físicos nos PPG de física no Brasil, possibilitado, ao menos, tomar nota da predominância de tais programas na região Sudeste, principalmente no Estado de São Paulo e Rio de Janeiro.

## 5. Considerações finais

Este estudo procurou levantar dados junto a importantes fontes, como a SBF, que congrega os físicos de todo o país, autores que já estudaram particularidades da Física e do ensino de Física nas últimas décadas, além de fontes oficiais como o Inep, MEC, IBGE e a Fundação Cesgranrio.

O intuito foi de, a partir desses dados, tecer algumas relações que pudessem subsidiar ações de órgãos responsáveis por políticas públicas, tais como algumas já publicadas na forma de dissertações, teses ou artigos pelos autores citados nessa dissertação.

É importante observar que as relações que procuramos estabelecer na análise dos dados desse estudo poderiam ser mais precisas se, nesse período de desenvolvimento da pesquisa, algumas limitações não interferissem na tomada de dados.

Citamos, primeiramente, as limitações decorrentes do período da pandemia que atravessamos nos últimos anos. Nesse período, a alteração na rotina do pesquisador e dos responsáveis pelas fontes de documentos foi um fator complicador. O acesso aos bancos de dados do Inep, por exemplo, foi dificultado durante o governo anterior (2019-2022), tornando-se difícil obter documentos atualizados, além daqueles obtidos anteriormente à pandemia.

Por meio do levantamento inicial realizado, pode-se constatar que temas que buscam discutir a natureza dos eventos, tais como encontros e simpósios, e temas associados às revistas de Física e Ensino de Física, pouco foram explorados ao constataremos poucas referências na literatura da área. Assim, sinalizamos a pertinência de a comunidade de físicos e de ensino de física direcionar olhares mais refinados a essa temática .

Sobre o número de físicos no Brasil, não se pode determiná-lo sem antes condicionarmos essa questão. Devemos considerar que o Físico, tendo ao menos quatro perfis, como descrito por Moreira (2000), poderá se ocupar profissionalmente em atividades de diversas áreas, tais como Educação, Matemática, Engenharia, Multidisciplinar, etc.

Assim, bancos de dados habituais, como aqueles disponibilizados via dados abertos por órgãos competentes como Inep, Capes, IBGE e outros não possibilitam determinar, com exatidão, o número de físicos atuantes no país. Tanto por questões relacionadas à privacidade, quanto por (de)limitações no levantamento das próprias instituições.

Pode-se afirmar, que a quantidade de professores doutores pertencentes aos PPG da área de avaliação Astronomia/Física se concentram principalmente na região Sudeste (50%), seguida pela região Nordeste (23%), Sul (16%), Norte (6%) e Centro-Oeste (5%).

Contudo, tal proporção representa apenas uma parcela do total de físicos atuantes no país. Sugere-se, para futuras pesquisas, o uso de procedimentos alternativos para tal determinação, por exemplo, por meio de métodos estatísticos, a fim de estabelecer amostragens dos diversos centros de pesquisa, institutos e departamentos do país que congregam esses profissionais.

Quanto aos professores doutores pertencentes aos polos do MNPEF, estes se incluem na área de avaliação da Astronomia/Física e representam cerca de 31% do corpo docente dos departamentos. Pode-se pontuar que eles têm grande importância na descentralização do Ensino de Física ao atuarem em Unidades Federativas que carecem desses profissionais, como o Acre, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Roraima e Tocantins.

Quanto ao número de professores de Física no Ensino Médio, essa questão também não pode ser determinada com precisão sem antes considerarmos alguns pontos. A primeira grande dificuldade para que se possa determinar tal número está na fonte de dados. É importante considerar que diferentes secretarias de Educação têm suas próprias maneiras de se organizar e de disponibilizar tais dados. Em um primeiro momento, não foi possível encontrar, via secretarias, o número preciso de licenciados em Física atuante no Ensino Médio.

Assim, buscou-se por fontes de dados alternativas, como a Sinopse Estatística da Educação Básica de 2007, disponibilizada pelo Inep. Espera-se que o leitor se questione, com certo espanto, sobre a utilização de dados que

remontam ao ano de 2007 na atual pesquisa. A justificativa é que a edição de 2007 foi a única a disponibilizar informações que determinavam a quantidade de professores de física no Ensino Médio por unidade federativa.

Dessa forma, ao comparar o número de professores de Física com o número de estudantes matriculados no Ensino Médio, em administrações públicas e privadas, constatou-se que a média nacional é de um professor para cada 412 alunos. Essa realidade muda em cada Estado, como é o caso de Tocantins (1 para 130) e São Paulo (1/156), enquanto o Estado de Alagoas tem o menor índice do país: 1 para 4.832.

Em média, as regiões com maior número de professores de Física por estudantes são, respectivamente: Sul (1/194), Sudeste (1/220), Centro-Oeste (1/218), Norte (1/236) e Nordeste (1/845). Pode-se constatar que, em uma mesma região, poderá haver uma desigualdade numérica, como por exemplo, o Estado do Tocantins (1/130) em comparação ao Estado do Pará (1/422).

É importante ressaltar que as informações citadas ilustram um cenário que antecede algumas medidas tomadas, durante a segunda década do século atual, como a expansão dos Institutos Federais e dos respectivos cursos de formação de Física, bem como de PPG, principalmente nos Estados do Norte, Nordeste e Centro-Oeste, além da popularização e do aumento vertiginoso da modalidade EaD. Tais fatores podem, provavelmente, ter alterado significativamente o número de professores de Física.

Quanto ao número de cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física no Brasil, pode-se constatar que há maior quantidade de licenciaturas, tanto na modalidade presencial, com 75% de um total de 323 cursos; bem como 88% de um total de 6.482 cursos para a modalidade de EaD.

Observa-se que os Estados do Amapá, Roraima e Tocantins não têm cursos de Bacharelado em Física presenciais, mas na modalidade de EaD. É interessante pontuar que Estados como Tocantins não têm, tradicionalmente, departamentos da área de Astronomia/Física como a maior parte dos Estados da região Sudeste; contudo, têm uma boa relação no número de professores de Física por alunos do Ensino Médio.

Sobre os eventos da área de Física organizados pela SBF, ao menos 11 são realizados com certa frequência, seja anualmente (36%) e bienalmente (36%), sendo que 28% ocorreram com periodicidade irregular, principalmente no período da recente pandemia do COVID-19, quando alguns eventos ocorreram remotamente. Observa-se, também, que 36% dos eventos ocorreram no Estado de São Paulo, demonstrando que os eventos ainda se encontram centralizados na região Sudeste.

Quanto aos eventos da área de Ensino organizados pela SBF, um total de quatro eventos vêm sendo realizados com certa frequência, sendo dois bienais e dois anuais. Nota-se que a realização dos eventos de Ensino ocorre em estados de diferentes regiões a cada edição, com exceção do período pandêmico, quando ocorreu de forma remota.

Sobre as revistas de Física e Ensino de Física, elencamos, ao todo, 14 periódicos, sendo que dois deles têm foco na área de Astronomia/Física, enquanto os demais objetivam publicações na área de Ensino. Observa-se, também, que a região Sudeste concentra o maior número de revistas em termos de localização do corpo editorial, com sete periódicos, e, nas demais regiões, três no Centro-Oeste, duas no Nordeste e duas na região Sul.

Quanto aos números dos PPG da área de Astronomia/Física no Brasil, constata-se que há um total de 58 programas, sendo 57 voltados para as pesquisas da Física teórica e experimental e um programa voltado para o ensino, especificamente o MNPEF, que tem o código do seu programa localizado no Estado de São Paulo (SBF), com abrangência nacional.

Nesse sentido, constata-se que, do total de PPG, 28 pertencem à região Sudeste; 13 à região Nordeste; 12 à região Sul; três à região Centro-Oeste e dois à região Norte, constatando, novamente, certa centralização dos PPG na região Sudeste.

De forma geral, o retrato desenhado da área de Física aponta para uma centralização na região Sudeste. Contudo, observam-se iniciativas recentes, por parte da SBF, em principiar atividades por meio do MNPEF em regiões que não têm a tradição em desenvolver tal ciência, como é o caso da região Norte e Centro-Oeste.

Quanto às discussões mais formais sobre o Ensino de Física, que remontam à década de 1970, pode-se destacar que as atividades de pesquisa da área se encontram com maior descentralização em comparação à área de Astronomia/Física, que remonta suas origens na década de 1930.

Observa-se, também, que o retrato estabelecido aqui, é consequência de objetivos estabelecidos e ações tomadas no passado, desde a instituição da educação formal no país até a formação dos primeiros cursos de graduação e pós-graduação, grupos de pesquisa, eventos e periódicos específicos da área. Essas ações perpassaram por grandes acontecimentos, como o desenrolar da Guerra Fria, a tomada do poder no país por grupos autoritários, intercalados de períodos democráticos, como atualmente (2023); contudo, com grandes desafios econômicos, sociais e ambientais.

Como destacado nos capítulos iniciais, aspectos políticos, econômicos e sociais tiveram grande influência nos rumos que área tem tomado. Sugerimos que esse histórico seja tratado, tanto nos cursos de formação de Física (Bacharelado/Licenciatura), bem como nos PPG, para que se possa difundir uma ampla cultura de questionamento e reflexão a respeito do que desejamos da área para atender às necessidades da sociedade civil.

Destacamos, ainda, a importância deste estudo para ser ampliado a outros países, a fim de compararmos como a Física e seu ensino têm se comportado nas últimas décadas nesses outros países. E, em um grau mais amplo, nos cerca de 60 países congregados pela IUPAP.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, R. **Um Retrato da Física e do Ensino de Física no Brasil: Algumas relações ente o número de Físicos, professores de Física e cursos de Licenciatura no Brasil**. 2018. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2018.
- ALMEIDA, C. A. **Um panorama do Ensino de Física no estado de São Paulo**. 2021. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2021.
- ALMEIDA, M. J. P.; NARDI, R. Science education research in Brazil: historical aspects, researchers' representations, and the state of the art. *In*: EL-HANI, C. N.; PIETROCOLA, M.; MORTIMER, E. F.; OTERO, M. R. (ed.). **Science education research in Latin America**. Leiden: Brill, 2020. p. 3-19.
- ALONSO, Kátia Morosov. A expansão do ensino superior no Brasil e a EaD: dinâmicas e lugares. **Educação & Sociedade**, v. 31, p. 1319-1335, 2010.
- ARAUJO, R. S.; VIANNA, D. M. A história da legislação dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil: do colonial presencial ao digital a distância. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, p. 4403-1-4403-11, 2010.
- ARRUDA, Eucídio Pimenta; ARRUDA, Durcelina Ereni Pimenta. Educação à distância no Brasil: políticas públicas e democratização do acesso ao ensino superior. **Educação em Revista**, v. 31, p. 321-338, 2015.
- BELTRÃO, Kaizô I. et al. **Evidências do Enade e de outras fontes-mudanças no perfil do Físico graduado**. Rio de Janeiro: Fundação Cesgranrio, 2020.
- BERTOLIN, Julio Cesar Godoy. Existe diferença de qualidade entre as modalidades presencial e a distância? **Cadernos de Pesquisa**, v. 51, 2021. DOI: 10.1590/198053146958
- BRASIL. CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO (CFE). **Resolução nº 30, de 11 de julho de 1974**. Fixa os mínimos de conteúdo e duração a observar na organização do curso de licenciatura em Ciências. CFE. Documenta, Brasília, (164): 509-11, jul. 1974.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Expansão da Rede Federal**. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-aco-es/expansao-da-rede-federal>. Acesso em: 13 nov. 2023.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Sistema e-MEC**. Brasil, 2020. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 30 set. 2020.
- BUCHINGER, D.; CAVALCANTI, G. A. S.; HOUNSELL, M.S. Mecanismos de busca acadêmica: uma análise quantitativa. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, Passo Fundo, v. 6, n. 1, p. 108-120, 2014.



CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Plataforma Sucupira**, 2016. Qualis Periódicos. Disponível em: < <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf> >. Acesso em: 26 de nov. 2020.

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Criada área de avaliação para programas de formação de professores**, 2013. Notícias. Disponível em: < <https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/criada-area-de-avaliacao-para-programas-de-formacao-de-professores> >. Acesso em: 16 de nov. 2023.

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Relatório da Avaliação Quadrienal da Área de Ensino**. Brasil, 2017. Disponível em: < [https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/relatorio\\_quadrienal\\_ensino.pdf](https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/relatorio_quadrienal_ensino.pdf) >. Acesso em: 12 jan. 2021.

CARVALHO; MARQUES. O ensino das Ciências Naturais no Brasil Império (1835-1870): breve análise de um contexto educacional na província maranhense. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 2, p. 1-20, 2022.

CLARK, Jorge Uilson; NASCIMENTO, Manoel Nelito Matheus; SILVA, Romeu Adriano da. A administração escolar no período do governo militar (1964-1984). **Revista HISTEDBR On-line**. Campinas, n. especial, p. 124-139, 2006.

CUSTÓDIO; CUSTÓDIO. O ensino de ciências da natureza no Ratio Studiorum. **Educere et Educare**, [S. l.], v. 18, n. 45, p. 24-46, 2023. DOI: 10.48075/educare.v18i45.30556. Disponível em: < <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/30556> >. Acesso em: 9 ago. 2023.

DIOGO, R. C; GOBARA, S. T. Educação e ensino de Ciências Naturais/Física no Brasil: do Brasil Colônia à Era Vargas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 89, n. 222, p. 365-383, maio/ago. 2008.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto - PIB**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/> . Acesso em: 20 nov. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Consulta ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica 2007**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Consulta ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. Brasília: Inep, 2020a. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica**. Brasília: Inep, 2020b. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 05 de outubro de 2020.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Superior**. Brasília: Inep, 2020c. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>. Acesso em: 05 de outubro de 2020.

KUSSUDA, S. R. **A escolha profissional de licenciados em física de uma universidade pública**. 2012. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

KUSSUDA, S. R. **Um estudo sobre a evasão em um curso de Licenciatura em Física**: discursos de ex-alunos e professores. 2017. 307 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017.

LEITE, A. F. P. História das Ciências no Brasil: Crítica à Historiografia Tradicional da Educação Brasileira: o Ensino de Ciências na Instrução Secundária Mineira nos Séculos XVIII e XIX: o caso limite da Escola de Farmácia. **Ars Historica**, v. 4, 2012.

MACHADO, M. C. G.; BORGES NETTO, M. Intelectuais e educação: o debate brasileiro em torno da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 4.024 de 1961). **Revista História & Perspectivas**, [S. l.], n. 57, 2018. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/historiaperspectivas/article/view/35146>. Acesso em: 24 set. 2023.

MAGALHÃES, A. H. S. **Evolução histórica no ensino de ciências no Brasil**: a contribuição dos jesuítas. 2020. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2020. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/1464>. Acesso em: 24 set. 2023.

MANCEBO, D.; VALE, A. A.; MARTINS, T. B. Políticas de expansão da educação superior no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 60, p.31-50, jan./mar. 2015.

MARTINS; DA SILVA; NICOLLI. A História do Ensino de Ciências no Brasil e a Elaboração da Base Nacional Comum Curricular. **Revista Cocar**, v. 15, n. 32, 2021.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectiva. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

MOREIRA, M. A.; STUDART, N.; VIANNA, D. M. O Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF): uma experiência em larga escala no Brasil. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 10, n. 4, p. 26, 2016.

NARDI, R. **A área de ensino de Ciências no Brasil**: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. 2005. 170 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005a.

NARDI, R. Memórias da educação em ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de Física. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.10, n.1, p. 63-101, mar. 2005b. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10\\_n1\\_a4.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10_n1_a4.htm). Acesso em: 19 out. 2020.

NARDI, R. Memórias do Ensino de Ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. **Revista do Imea**, v. 2, n. 2, p. 13-46, 2014.

RIBEIRO, M. L. História da Educação Brasileira. **A Organização Escolar**. Campinas, Autores Associados, 2003.

ROMANELLI, O. **História da educação no Brasil 1930-73**. 8.ed, Petrópolis, Vozes, 1978.

SALEM, S. **Perfil, evolução e perspectiva da Pesquisa em Ensino de Física no Brasil**. 2012. 385 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **I Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)**. Santo André, 2014. Disponível em: < <https://www.sbfisica.org.br/v1/ebef/i/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.

SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)**. Brasil, 2020. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/~epef/xviii/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.

SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XIX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)**. Brasil, 2022. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/~epef/xix/index.php> >. Acesso em: 13 nov. 2023.

- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)**. Manaus, 2011. Disponível em: < <https://www.sbfisica.org.br/~snef/xix/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)**. Recife, 2023. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/~epef/xx/index.php/pt/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XXI Escola de Verão Jorge André Swieca de Física Nuclear Teórica**. Angra dos Reis, 2023a. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/~evjasfnt/xxi/index.php/pt/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)**. Uberlândia, 2015. Disponível em: < <https://www.sbfisica.org.br/~snef/xxi/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XXIII Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)**. Salvador, 2019. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/~snef/xxiii/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XXV Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)**. Brasil, 2023. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/~snef/xxv/index.php/pt/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XXX Encontro de Física do Norte e Nordeste (EFNNE)**. Bahia, 2012. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/~efnne/xxx/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **XXXII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil (RTFNB)**. Águas de Lindóia, 2009. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/~rtfnb/xxxii/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Encontro de Outono da Sociedade Brasileira de Física (EOSBF)**. Paraná, 2018. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/~enfmc/xli/index.php/pt/index.html> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Escola Sirius para Professores do Ensino Médio (SPEM)**. Campinas, 2023. Disponível em: < <https://pages.cnpem.br/espem/> >. Acesso em: 13 nov. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Eventos**. São Paulo, 2023. Eventos Realizados. Disponível em: < <https://sbfisica.org.br/v1/sbf/eventos/eventos-realizados/> >. Acesso em: 26 de out. 2023.
- SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Polos Credenciados – MNPEF**. São Paulo, 2023c. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/mnpef/polos> >. Acesso em: 15 nov. 2023.

SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Portal Pion** - Jorge André Swieca (1936-1980). São Paulo, 2023d. Disponível em: < <https://www.sbfisica.org.br/v1/portalpion/index.php/fisicos-do-brasil/15-jorge-andre-swieca> >. Acesso em: 12 nov. 2023.

SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física**. São Paulo, 2018. Resultado Final Processo Seletivo Ingresso 2018. Disponível em: < <http://www1.fisica.org.br/mnpef/ps/2018/resultadofinal> >. Acesso em: 26 nov. 2020.

SOUZA, D. G.; MIRANDA, J. C.; SOUZA, F. S.; Aspectos históricos da educação e do ensino de Ciências no Brasil: do século XVI ao século XX. **Educação Pública**, v. 18, n. 22, 2018.

SOUZA, S.; FRANCO, V. S.; COSTA, M. L. F.; Educação a distância na ótica discente. **Educação e Pesquisa**, v. 42, p. 99-114, 2016. DOI: 10.1590/s1517-9702201603133875

SZYMANSKI, A. **Perspectivas históricas do ensino de ciências e das atividades experimentais no Brasil**. 2019. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2019.

## ANEXOS

### ANEXO A: Carta de Apoio à Pesquisa da Secretaria de Ensino da SBF



Secretaria Geral: Caixa Postal 7545  
06298-970 - Osasco - SP - Brasil  
(11) 3034.0429 - [www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br)

São Paulo, 17 de março de 2022

Ao  
Prof. Dr. Roberto Nardi  
Faculdade de Ciências  
UNESP – Campus de Bauru


Prezado Professor

Conforme contatos mantidos anteriormente, declaro que a pesquisa intitulada “Um retrato da Física e do Ensino de Física no Brasil: Físicos, Professores de Física, Pesquisadores e Meio de Difusão do Conhecimento na Área”, a ser desenvolvida com a finalidade de traçar um panorama/perfil do ensino de Física no Brasil, vai ao encontro dos objetivos da Secretaria para Assuntos de Ensino da SBF, uma vez que os resultados podem ser importantes para os esforços de melhoria do ensino de Física no país.

Entendo, também, que os dados a serem coletados nesta pesquisa, em nível nacional, poderão ser subsídios iniciais para traçar pesquisas semelhantes no âmbito das demais (55) sociedades de Física que se congregam na IUPAP. Dessa forma, a Sociedade Brasileira de Física, através da Secretaria para Assuntos de Ensino, apoia este projeto, bem como incentiva o envolvimento de pesquisadoras e pesquisadores de universidades e instituições governamentais do país a somarem esforços para que os objetivos enunciados sejam atingidos.

Esta Secretaria também se coloca à disposição para dados adicionais que se fizerem necessários, no âmbito da SBF.


A Presidente da SBF, Profa. Dra. Débora Peres Menezes, apoia e respalda os esforços do Prof. Dr. Roberto Nardi para organizar essa pesquisa qualitativa sobre a comunidade de Física no Brasil.

Documento assinado digitalmente  
 Katemari Diogo da Rosa  
Data: 17/03/2022 15:01:50-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Katemari Rosa  
Secretária para Assuntos de Ensino  
Sociedade Brasileira de Física



## ANEXO B: Modelo de ficha para coleta de dados sobre o Ensino de Física

<p><b>Estado:</b></p>		<p><b>Revistas regionais / estaduais para a Física e o Ensino de Física <sup>[1]</sup>:</b></p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p><i>bandeira</i></p>	<p><i>Localização</i></p>	<p><b>Existem programas de formação continuada para professores de física?</b></p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p><b>População (ano)<sup>[1]</sup>:</b></p> <p>-</p>		
<p><b>PIB em milhões (ano)<sup>[2]</sup>:</b></p> <p>-</p>		
<p><b>IDEB do Ensino Médio (ano)<sup>[3]</sup>:</b></p> <p>-</p>		<p><b>Fontes:</b></p>
<p><b>Número de alunos no Ensino Médio<sup>[4]</sup>:</b></p> <p>-</p>		<p><sup>[1]</sup> <a href="https://cidades.ibge.gov.br">https://cidades.ibge.gov.br</a></p> <p><sup>[2]</sup> <a href="https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php">https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php</a></p>
<p><b>Número de alunos no Ensino Superior – Presencial e EaD (ano)<sup>[3]</sup>:</b></p> <p>-</p>		<p><sup>[3]</sup> INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Ensino Fundamental Regular e Ensino Médio Regular. Brasília: Inep, 2021. Disponível em: &lt;<a href="https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados">https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados</a>&gt;. Acesso em: 11 out. 2022</p>
<p><b>Quantos físicos têm no estado?</b></p> <hr/>		<p><sup>[4]</sup> INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Superior 2020. Brasília: Inep, 2022. Disponível em: &lt;<a href="https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao">https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao</a>&gt;. Acesso em: 11 out. 2022</p>
<p><b>Quantos destes são associados à SBF <sup>[1]</sup>?</b></p> <p>-</p>		
<p><b>Número de cursos de Licenciatura em Física <sup>[1]</sup>:</b></p> <p>-</p>		
<p><b>Número de professores de física na Educação Básica <sup>[1]</sup>:</b></p> <p>-</p>		
<p><b>Número de professores de Física na Graduação e Pós-Graduação <sup>[1]</sup>:</b></p> <hr/>		<p><b>Dados fornecidos por:</b></p> <p><b>Nome:</b></p> <p><b>Instituição:</b></p> <p><b>Email:</b></p> <p><b>Fone/WhatsApp:</b></p>
<p><b>Eventos regionais / estaduais para a Física e o ensino de Física <sup>[1]</sup>:</b></p> <hr/> <hr/>		