

# Um panorama sobre as licenciaturas em Física do Brasil: Análise descritiva dos Microdados do Censo da Educação Superior do INEP

An overview of the degrees in Physics in Brazil: Descriptive analysis of microdata from the Census of Higher Education of INEP

Patrick Alves Vizzotto\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Taquari, Programa de Pós-graduação em Ensino, 95900-000, Lajeado, RS, Brasil.

Recebido em 05 de setembro de 2020. Revisado em 22 de outubro de 2020. Aceito em 23 de novembro de 2020.

Apresenta-se os resultados de uma pesquisa que teve por objetivo exibir um panorama dos cursos de licenciatura em Física do país a partir de uma análise dos Microdados do Censo da Educação Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Justifica-se o estudo pelo seu potencial de contribuição ao gerar subsídios teóricos que possam fundamentar o debate público e acadêmico sobre a emergência de ações voltadas para a melhoria do Ensino de Física na Educação Básica. Analisou-se descritivamente diferentes informações de caracterização dos cursos. Como resultados pode-se verificar a existência de 263 graduações em Física (licenciatura), ofertadas por 153 Instituições de Ensino Superior (IES), bem como, percebeu-se, entre outras coisas, que: a distribuição dos cursos não se dá de maneira uniforme pelo Brasil, centrando-se nas regiões Sudeste e Nordeste; 73% das licenciaturas atualmente em atividade foram criadas depois dos anos 2000; identificou-se uma possível associação entre os indicadores de qualidade do INEP e o desempenho dos egressos em exames como o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE). Sugere-se que em estudos futuros as grades curriculares dos cursos de Física sejam exploradas com maior detalhamento a fim de analisar pontos de convergência entre elas. **Palavras-chave:** Licenciatura em Física, Formação de professores, Ensino Superior, INEP.

The results of a research that aimed to present an overview of the undergraduate courses in Physics in the country are presented from an analysis of the Microdata of the Census of Higher Education of National Institute of Educational Studies and Research Anísio Teixeira (INEP). The study is justified by its potential contribution by generating theoretical subsidies that can support the public and academic debate about the emergence of actions aimed at improving Physics education in Basic Education. Different information on the characterization of the courses was descriptively analyzed. As results, it can be verified the existence of 263 physics degrees (teacher training) offered by 153 Higher Education Institutions (HEIs), as well as, it was perceived, among other things, that: the distribution of courses does not occur uniformly throughout Brazil, focusing on the Southeast and Northeast regions; 73% of the currently active degrees were created after the 2000s; a possible association was identified between quality indicators of the INEP and the performance of graduates in exams such as National Student Performance Exam. It is suggested that in future studies the curriculum of physics courses be explored in greater detail in order to analyze points of convergence between them.

**Keywords:** Degree in physics, Teacher training, Higher education, INEP.

## 1. Introdução

Qual o panorama dos cursos de licenciatura em Física do país? Quais são suas características? Qual é o tamanho do déficit de professores de Física no Brasil? Tais questionamentos, debatidos dentro da temática da formação de professores de Física, podem contribuir para uma reflexão sobre os desafios de ensinar Física e formar egressos da Educação Básica alfabetizados cientificamente, pois para tornar realidade esse “objetivo fim do Ensino de Ciências”, deve-se, inicialmente, entre

outros tópicos, debater a formação do profissional que auxiliará o aluno nesse desenvolvimento.

Percebe-se que é de senso comum o intuito de associar os professores ao sucesso ou ao fracasso escolar dos alunos, mesmo que esse fenômeno seja multifacetado e a literatura já tenha observado indícios de que as inadequações na formação de professores, por si só, não explicam o bom ou o mau desempenho dos alunos na educação básica e nos testes em larga escala [1]. Mesmo considerando esse fato, mostra-se importante debater a formação dos físicos educadores pois são eles quem poderão mediar um dos espaços de aprendizagem em Física da vida dos estudantes: o da sala de aula.

\* Endereço de correspondência: [patrick.fisica@hotmail.com](mailto:patrick.fisica@hotmail.com)

Junto a melhores condições de valorização profissional, estrutura de trabalho, entre outras, acredita-se que a formação integral de um licenciando pode contribuir de maneira significativa para a melhoria do Ensino de Física na Educação Básica. Para tal ideário se tornar realidade, uma série de desafios necessitam ser transpostos, passando por áreas como a pesquisa de base, aplicada e translacional no Ensino de Física; a superação da noção de “preparação para testagem”; o uso crítico das Tecnologias de Informação e Comunicação; a formação dos professores; entre outros [2].

Com isso, no que se refere a formação dos professores, parece ser relevante conhecer algumas características dos cursos de licenciatura em Física que formam tais profissionais. Esse artigo busca suscitar uma reflexão sobre a formação inicial em Física. Essa temática pode ser abordada a partir de diversas frentes. Nesse manuscrito, em particular, serão discutidas algumas características das licenciaturas em Física do Brasil por meio de uma análise de dados gerados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), por meio do Censo do Ensino Superior.

Tendo em vista os desafios da formação inicial de professores de Física questiona-se quais as principais características dos cursos de licenciatura atualmente em atividade no país, quais são os indicadores de qualidade desses cursos e qual o possível impacto da sua avaliação na formação do professor de Física para a Educação Básica.

O objetivo do artigo é apresentar um panorama sobre os cursos de licenciaturas em Física do país. De modo específico se realizará: (1) uma análise descritiva das licenciaturas a partir dos Microdados do Censo da Educação Superior de 2018 (último ano disponibilizado); e (2) um teste de hipótese para verificar se há associação entre os indicadores de qualidade dos cursos e de desempenho dos seus egressos (atribuídos pelo INEP os indicadores analisados foram o Conceito de Curso, Conceito Preliminar de Curso, Exame Nacional de Desempenho de Estudantes e Índice de Diferença entre os Desempenhos observado e esperado).

Essa problemática mostra-se relevante pois o déficit de professores de Física no Brasil chega a mais de 9 mil docentes [3]. A Física, de acordo com os autores, é a única disciplina da Educação Básica que apresenta déficit em todos os estados.

Assim, um estudo voltado a analisar diferentes aspectos sobre as licenciaturas em Física é capaz de contribuir para a geração de subsídios teóricos que possam fundamentar o debate público e acadêmico sobre a emergência de ações voltadas para a melhoria do Ensino de Física na Educação Básica.

Estudos com esse escopo já foram realizados em outras áreas do conhecimento como Licenciatura em Química [4] e Licenciatura em Ciências Naturais [5]. Para Marafão, Gluitz e Santos-Tonial [4] a análise das características dos cursos de Química permitiu observar

fatores ligados a baixa concorrência do curso, a evasão de acadêmicos ingressantes e ao déficit de profissionais no mercado de trabalho. Já para Gobato e Viveiro [5] foi possível notar, entre outras coisas, que as licenciaturas em Ciências Naturais estão bem distribuídas pelo país, aumentando o potencial de formação docente na área. Observaram também uma articulação dos cursos na busca de formar professores para atuar tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

Dentro da Física, uma análise similar, publicada no presente Periódico, foi conduzida por Gobara e Garcia [6], no qual foram analisados dados do Censo da Educação Superior do ano de 2004. Os autores perceberam um aumento significativo no número de egressos entre os anos de 2001 e 2004. A maioria dos acadêmicos pertencia a classe média e eram egressos de escolas públicas. Ao mesmo tempo, de acordo com os autores, apresentavam uma base precária de conhecimentos gerais e da língua portuguesa, o que resultava em uma grande evasão no primeiro ano do curso. Os autores destacam a relevância de políticas públicas que possam auxiliar na superação das dificuldades do processo de formação do professor de Física, bem como, que proporcionem condições adequadas para o desenvolvimento do trabalho docente em sala de aula.

Considerando o intervalo de tempo (14 anos) de inferências não realizadas para o curso de licenciatura em Física, o presente artigo pretende contribuir com a comunidade do Ensino de Física ao apresentar uma visão geral hodierna de diferentes aspectos dos cursos.

Na sequência, será apresentada uma breve discussão sobre os desafios da formação de professores de Física no Brasil. Em seguida, os procedimentos metodológicos serão abordados. Após, os resultados serão apresentados, bem como suas discussões e considerações.

## 2. Breve olhar sobre a formação do professor de Física no Brasil

A universidade é a responsável pela formação inicial e geralmente incumbida da formação continuada de professores. Dentro do contexto da licenciatura em Física, comumente, os cursos de formação inicial possuem uma duração curricular de 3 ou 4 anos, dentro dos quais, as disciplinas abordam uma percentagem de saberes científicos, outras, saberes voltados para a área do ensino e outras ainda, buscam integrar os dois campos.

Na formação inicial de professores de Física há uma série de desafios que necessitam ser vencidos para se obter êxito na construção integral de um docente. Nota-se, por exemplo, que o andamento do curso é acompanhado por um grande índice de evasão nos primeiros semestres. Os motivos que levam a tal realidade são diversos, sendo apontado por diferentes autores razões como dificuldades de base teórica do Ensino Médio e reprovações em disciplinas como Física Geral e Cálculo [7, 8]. Os licenciandos perseverantes demonstram alto grau de con-

cepções alternativas e visão epistemológica estritamente pautada por uma visão de ciência pronta, construída com base na observação [9]. O contato com a sala de aula acontece demasiadamente tarde no contexto da formação do professor, salvo bolsistas de programas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e Residência Pedagógica (RP), que oportunizam a vivência do acadêmico desde os primeiros semestres da graduação (PIBID) até perto de sua conclusão de curso (RP). Porém, não são todos que possuem oportunidade de tornarem-se participantes desses programas, ao mesmo tempo que, não são todas as universidades que são contempladas com as bolsas. A quantidade de alunos que obtém diploma na área é pequena e 80% dos professores que lecionam Física nas escolas públicas são formados em áreas correlatas, sem uma licenciatura em Física [10].

De modo geral, observa-se que parece ser fundamental, para atender as demandas da sala de aula, o domínio de aspectos básicos dos saberes docentes, como: os conteúdos de ensino; o currículo; o conhecimento dos contextos dos alunos; os métodos de ensino; a presença de uma base sobre o funcionamento da aprendizagem, etc. De acordo com Tardif [11], os saberes docentes podem ser divididos em: Saberes da formação profissional; Saberes disciplinares; Saberes curriculares; e Saberes experienciais. A reflexão sobre esse conjunto de saberes docentes pode proporcionar ao professor a percepção sobre o conhecimento que possui ou que necessita adquirir para melhorar a sua prática docente.

Na atualidade, muitos alunos possuem os conteúdos dos livros-texto na palma das mãos, por meio de smartphones cada ano mais sofisticados, trazendo para os docentes, o desafio de não mais fornecer informações prontas, bancárias, depositadas, mas sim, de ensinar a conectar essas informações, a fim de promover a construção dos conhecimentos de Física. Não obstante, um dos grandes desafios, imprescindível para a prática do Ensino de Física, é proporcionar reflexões em sala de aula de modo que situações-problema possam ser debatidas para desenvolver nos estudantes a capacidade de mobilizar seus conhecimentos para uma possível tomada de decisões, bem como estimular o surgimento de um espírito crítico e um senso de cidadania. Para isso, sem desconsiderar os fatores de valorização da profissão, condições de trabalho, entre outros aspectos políticos e envolvendo o sistema de ensino, deseja-se que o professor de Física tenha condições de alcançar o nível de formação almejado para os desafios propostos pelos documentos oficiais do Ministério da Educação.

Por fim, é importante questionar-se: Como está sendo o ensino da Física para aqueles indivíduos que, em sua maioria, nunca mais irão receber lições formais sobre Ciência? Como esses saberes estão sendo socializados? Como está sendo o ensino de quem irá ensinar? Assim, mesmo sem existir respostas prontas para tais

indagações, conhecer alguns detalhes dos ambientes onde ocorre a formação do docente de Física torna-se relevante para este particular.

Na próxima seção apresenta-se os procedimentos metodológicos que nortearam a realização da pesquisa e a análise dos dados coletados.

### 3. Metodologia

Quanto aos objetivos esta é uma pesquisa descritiva, que na visão de Gil [12], tem por meta descrever as características de determinadas populações ou fenômenos. Para análise dos dados, empregou-se técnicas de estatística descritiva [13], como análise de frequências, medidas de tendência central e de dispersão e teste de correlação entre variáveis.

As análises foram realizadas a partir dos Microdados do Censo da Educação Superior de 2018, disponibilizadas pelo INEP. Os Microdados representam a menor fração de um dado e podem estar relacionados a uma pesquisa ou avaliação. Contêm informações sobre os itens da avaliação, as notas, as alternativas assinaladas, as respostas ao questionário socioeconômico, entre outras. Qualquer pesquisador pode fazer uso dos Microdados para embasar suas pesquisas nas mais diversas áreas. Disponíveis no sítio do INEP, podem ser baixados pela internet e armazenados tanto em dispositivos remotos quanto no computador. As bases de Microdados estão organizadas de forma a serem compreendidas por softwares específicos, o que agiliza o processo de tratamento e cálculos estatísticos. No Brasil, o INEP é o maior produtor de Microdados relativos à educação, gerando dados do Censo Escolar, Censo da Educação Superior, Prova Brasil, ENEM, entre outros [14, 15].

Algumas informações adicionais sobre os cursos, como indicadores de desempenho, foram obtidas a partir do Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior, banco de dados disponível no sítio <<https://emec.mec.gov.br>>.

Para essa pesquisa os dados foram explorados por meio do software estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 23 para Windows, pois é um dos softwares que comporta o armazenamento e análise de um banco de dados com centenas de colunas e milhões de linhas, como o banco de dados do Censo analisado.

As variáveis analisadas na pesquisa foram: Categoria administrativa; organização acadêmica; Unidade da Federação; Carga horária; Turno de funcionamento; Quantidade de inscritos no curso; Modalidade de ensino; Conceito de Curso (CC); Conceito Preliminar de Curso (CPC); Conceito no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE); Conceito no Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD); e Ano de início do curso.

A seguir, as variáveis listadas acima serão explicadas e os resultados apresentados, juntamente com suas respectivas discussões.

## 4. Resultados e Discussões

Inicialmente, é importante salientar que as métricas apresentadas nesse artigo correspondem a conjuntura dos cursos no ano de 2018. Portanto, algumas variáveis podem ter sido modificadas no decorrer dos últimos dois anos.

De antemão, o censo analisado revelou que no Brasil, em 2018, havia 263 cursos de licenciatura em Física em atividade. Não se considerou aqui os cursos que se enquadravam em situação de ‘Não iniciado’, ‘em extinção’ e ‘extintos’. Esses 263 cursos são ofertados por 153 Instituições de Ensino Superior (IES).

### 4.1. Categoria administrativa

Do total, 14 deles são ofertados por IES Privadas com fins lucrativos; 21 por IES Privadas sem fins lucrativos; 53 por IES Públicas Estaduais; 173 por IES Públicas Federais; e 2 por IES Públicas Municipais. Sendo assim, 228 cursos são ofertados de forma gratuita e 35 de maneira não gratuita. Há mais cursos do que IES que os ofertam. Isso se deve ao fato de que o sistema agrupa na planilha o curso de Física de diferentes campi de uma mesma IES como se fosse um curso distinto. O mesmo ocorre para cursos de um mesmo campus que ofertam vagas na modalidade presencial e a distância.

### 4.2. Organização acadêmica

As IES promotoras dos cursos de licenciatura em Física são organizadas academicamente em: 177 cursos em Universidades; 73 em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia; 2 em Centros Federais de Educação Tecnológica; 5 em Centros Universitários; e 6 em Faculdades.

### 4.3. Modalidade de ensino

Quanto a modalidade de ensino observou-se que 223 cursos são presenciais e 40 a distância. Dos cursos a distância, 27 deles são ofertados por IES Públicas e 13 por IES Privadas. Notou-se também que a região que mais possui oferta de cursos a distância é o Sudeste (13), sendo seguida pelo Nordeste (10), Norte (4), Centro-Oeste (3), Sul (3), e ainda, observou-se que outras IES Privadas ofertam 7 cursos em todas as regiões do país.

### 4.4. Distribuição por regiões

Na Figura 1 pode-se analisar quantos cursos são ofertados em cada região do Brasil. Destaca-se que muitos cursos a distância não apresentavam dados sobre os estados em que estavam inseridos, uma vez que,

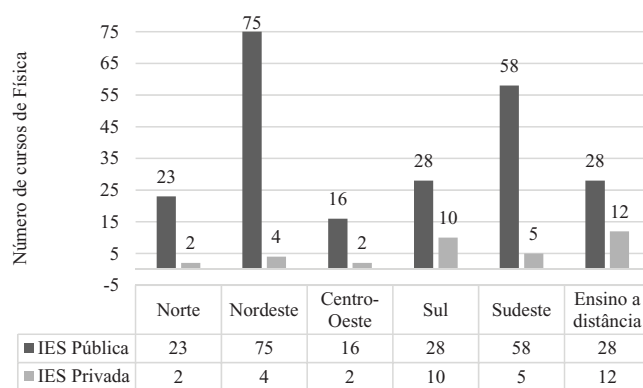


Figura 1: Distribuição dos cursos por região. Fonte: INEP.

diferentes universidades que ofertavam tal modalidade de ensino estão presentes em todos os estados do país. Assim, optou-se por categorizá-las agrupando-as à parte na Figura, de modo que os quantitativos apresentados em cada região referem-se apenas aos cursos presenciais.

Nota-se o predomínio de IES Públicas e em algumas regiões, como no Sul, no Centro-Oeste e no Norte, havia, em 2018, menos cursos presenciais do que o total de cursos a distância ofertados no país.

### 4.5. Distribuição por estados

A Tabela 1 apresenta os cursos presenciais ofertados em cada estado do país.

Associou-se o número de cursos de Física com a estimativa populacional de cada estado para o ano de 2018<sup>1</sup> a fim de fornecer uma comparação normalizada dos dados. Com isso, foi possível notar que, embora os estados de São Paulo e Minas Gerais tenham mais de 20 cursos presenciais de Física em seus territórios, são também os estados mais populosos do país, com 45.538.936 e 21.040.662 habitantes, respectivamente, em 2018. Por isso, o valor da densidade de cursos de Física para esses estados foi menor do que em estados menos populosos e com menos ofertas de cursos de Física, como Roraima, Amapá e Acre, por exemplo. Ainda assim, de modo geral, questiona-se se a baixa oferta de cursos de alguns estados decorre da baixa procura de estudantes buscando a licenciatura ou de outros fatores externos.

A fim de realizar uma discussão comparativa realizou-se também uma breve análise dos Microdados do Censo da Educação Superior do ano de 2008, estabelecendo o intervalo de tempo de 10 anos para visualizar possíveis variações desse período.

Primeiramente, em 2008, foi possível notar a existência de 171 cursos de licenciatura em Física, ofertados por 136 IES. Desse total, 157 eram presenciais e 14 a distância. Dos 136 cursos de 2008, 108 não estavam localizados na capital e por fim, ainda se percebeu

<sup>1</sup> Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579#resultado>

**Tabela 1:** Distribuição dos cursos presenciais de Física por estados. Fonte: INEP; IBGE.

Região Norte									
	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO		
Cursos em IES Públicas	3	5	2	7	3	1	2		
Cursos em IES Privadas	0	0	0	0	2	0	0		
Total de cursos de Física	3	5	2	7	5	1	2		
Densidade de cursos de Física por estado a cada 1 milhão de habitantes	3,45	1,23	2,41	0,82	2,84	1,73	1,29		
Região Nordeste									
	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE
Cursos em IES Públicas	4	10	16	11	8	7	10	6	3
Cursos em IES Privadas	0	1	0	0	0	3	0	0	0
Total de cursos de Física	4	11	16	11	8	10	10	6	3
Densidade de cursos de Física por estado a cada 1 milhão de habitantes	1,20	0,74	1,76	1,56	2,00	1,05	3,06	1,72	1,32
Região Centro-Oeste									
	DF	GO	MS	MT					
Cursos em IES Públicas	3	6	3	4					
Cursos em IES Privadas	1	1	0	0					
Total de cursos de Física	4	7	3	4					
Densidade de cursos de Física por estado a cada 1 milhão de habitantes	1,34	1,01	1,09	1,16					
Região Sudeste									
	ES	MG	RJ	SP					
Cursos em IES Públicas	4	21	11	22					
Cursos em IES Privadas	0	1	1	3					
Total de cursos de Física	4	22	12	25					
Densidade de cursos de Física por estado a cada 1 milhão de habitantes	1,01	1,05	0,70	0,55					
Região Sul									
	PR	RS	SC						
Cursos em IES Públicas	12	10	6						
Cursos em IES Privadas	3	6	1						
Total de cursos de Física	15	16	7						
Densidade de cursos de Física por estado a cada 1 milhão de habitantes	1,32	1,41	0,99						

que a proporção de cursos ofertados por IES Públicas aumentou, pois, em 2008, 70% das IES que ofertavam cursos de licenciatura em Física eram públicas e em 2018 esse número aumentou para 87%.

#### 4.6. Número de alunos

Os dados do censo analisado apontam que, em 2018, haviam 41.610 alunos de Física no Brasil. A Tabela 2 apresenta a distribuição dos licenciandos por região e por categoria administrativa.

Destaca-se a quantidade de matrículas nas regiões Nordeste e Sudeste. Nessas regiões concentra-se a maior

quantidade de cursos de Física, sendo 79 no Nordeste e 60 no Sudeste.

Verificou-se que ainda é predominante a parcela de estudantes do sexo masculino. No contexto nacional, 70,9% são homens (29.490) e apenas 29,1% são mulheres (12.120). Para cada região notou-se que esse padrão se repete, uma vez que a predominância de licenciandos em Física do sexo masculino caracterizou-se assim: região Norte: 71,61%; região Nordeste: 70,87%; região Sudeste: 72,26%; região Sul: 67,26%; região Centro-Oeste: 73,21%.

Quanto ao status da situação das matrículas consta: 61,4% (cursando); 23,1% (desvinculados); 0,9% (transferido para outro curso da mesma IES); 9,1% (curso

**Tabela 2:** Distribuição do número de matrículas. Fonte: INEP.

Região	Matrículas em IES Públicas	Matrículas em IES Privadas	Total de matrículas por região
Norte	4272	23	4295
Nordeste	11768	421	12189
Centro-Oeste	5618	167	5785
Sudeste	11557	2932	14489
Sul	3879	973	4852
Matrículas apenas em cursos EaD	5319	3814	9133
Total de matrículas			41610

trancado), e 5,5% (formado). Ou seja, a quantidade efetiva de acadêmicos em processo de formação inicial em Física é de apenas 25.539. Ainda, observou-se que metade dos alunos têm idades até 24 anos e 0,8% (324) do total possuem algum tipo de deficiência.

#### 4.7. Turno de aula

Nessa seção, aponta-se que do total de cursos, 20,2% acontecem durante o dia e outros 64,6% no turno da noite. Nas licenciaturas em Física a distância, que correspondem a 15,2% do total, essa classificação não se aplicou.

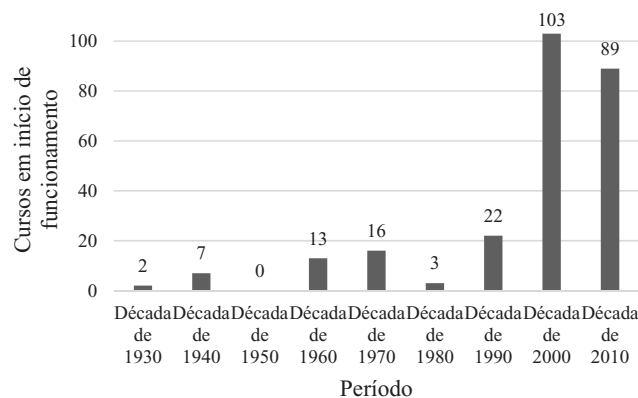
De maneira específica, observou-se que a região Sul e a região Sudeste são as que mais possuem licenciandos desse curso estudando no modo noturno, correspondendo a 78% e 76,69% dos graduandos, respectivamente, sendo seguidas pelas regiões Nordeste (60,19%), Centro-Oeste (57,81%), e Norte (41,63%).

#### 4.8. Carga Horária

É grande a distribuição de carga horária dos cursos. A média dos valores é de 3166 horas; a mediana é de 3144 horas; e a moda é de 2800 horas, considerando o desvio padrão de 328 horas. A menor carga horária foi de 2530 horas e a maior foi de 5412 horas.

De acordo com o Artigo 10 das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica,<sup>2</sup> publicada em 2019, a carga horária mínima dos cursos de licenciatura deve ser de 3200 horas. Na presente análise foi possível inferir que 54% dos licenciandos ainda não estudam em cursos com a carga horária adequada aos novos parâmetros.

Ao analisar a porcentagem de carga horária abaixo do mínimo estabelecido para cada região, constatou-se que as regiões Centro-Oeste e Sul são as que apresentam mais estudantes de licenciatura em Física em cursos

**Figura 2:** Distribuição dos anos de início de funcionamento dos cursos. Fonte: INEP.

abaixo da carga horária de 3200 horas. A distribuição por região foi a seguinte: Centro-Oeste (61,91%); Sul (58,56%); Nordeste (53,77%); Norte (53,24%); e Sudeste (50,48%). Com esse diagnóstico é possível notar que, no ano de 2018, mais da metade dos estudantes de todas as regiões preparavam-se para tornarem-se professores de Física em um tempo menor do que o considerado mínimo para tal formação.

#### 4.9. Ano do início de funcionamento dos cursos

A Figura 2 apresenta a distribuição dos anos em que os cursos de Física entraram em funcionamento.

Optou-se por distribuir os anos por décadas a fim de produzir maior clareza na interpretação da Figura. Assim, pode-se notar que, com o passar das décadas – exceto na de 1950 que não teve nenhum curso criado que ainda esteja ativo e na de 1980 onde apenas 3 cursos criados ainda estão em atividade – houve uma tendência de crescimento do número de cursos. Porém, nas décadas de 2000 e 2010 esse crescimento foi substancialmente superior, triplicando a quantidade de cursos que havia no final da década de 1990. O crescimento substancial de cursos percebido a partir da década de 2000 pode ser reflexo das políticas públicas empregadas a favor da formação de professores [6].

Certamente é importante salientar que os registros efetuados na Figura 2 são dos cursos que, depois de criados, ainda estão em atividade. Isso significa que é possível a existência de outros cursos que foram criados e já extintos no decorrer do período analisado.

#### 4.10. Indicadores de qualidade e desempenho do INEP

O total de quatro indicadores fizeram parte das análises apresentadas. De modo geral, dois referentes a avaliação dos cursos e outros dois voltados a avaliação de desempenho dos egressos desses cursos. O termo “indicadores de qualidade” é um conceito atribuído pelo INEP a uma série de índices que visam mensurar diferentes aspectos

<sup>2</sup> Resolução CNE/CP 2/2019. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de abril de 2020, Seção 1, pp. 46–49.

da educação nacional [15]. Os indicadores empregados no presente estudo foram o Conceito de Curso (CC), Conceito Preliminar de Curso (CPC), Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e o Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD).

O CPC é constituído por diferentes variáveis que retratam: os resultados da avaliação de desempenho dos acadêmicos; a infraestrutura e as instalações; os recursos didáticos e pedagógicos; o corpo docente; entre outros aspectos relacionados às condições de oferta das graduações. De acordo com o INEP:

O CPC é um indicador de qualidade que avalia os cursos de graduação. Seu cálculo e divulgação ocorrem no ano seguinte ao da realização do Enade, com base na avaliação de desempenho de estudantes, no valor agregado pelo processo formativo e em insumos referentes às condições de oferta. Os cursos que não tiveram pelo menos dois estudantes concluintes participantes não têm seu CPC calculado, ficando registrado como Sem Conceito [15].

O CC, por sua vez, é a nota final dada pelo MEC aos cursos de graduação. Essa nota é obtida a partir de uma avaliação presencial e pode confirmar ou modificar o CPC.

Segundo Tozzi e Tozzi [16], o CC:

é obtido por meio do preenchimento do Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação-Presencial e a Distância. O instrumento é preenchido por especialistas do banco de dados do INEP, com base nos documentos e textos apresentados pela IES, os quais são verificados pela visita in loco realizada por esses especialistas. O instrumento é composto por três dimensões: Organização Didático-Pedagógica, Corpo Docente e Tutorial e Infraestrutura, tendo cada dimensão diversos indicadores, aos quais são atribuídos conceito de 1 a 5, em ordem crescente de excelência (p. 20).

O ENADE tem como objetivo avaliar o desempenho dos estudantes ao final do curso em relação aos conteúdos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação. Ele é aplicado todos os anos para diferentes áreas do saber. Uma mesma área é avaliada a cada três anos. A avaliação gera uma nota de 1 a 5. De acordo com o INEP:

O ENADE avalia o desempenho dos concluintes dos cursos de graduação em relação aos conteúdos que se propõem a ensinar e as habilidades e as competências desenvolvidas pelo estudante durante sua formação. O exame é obrigatório: apenas o concluinte

que responder ao Questionário do Estudante e realizar a prova pode colar grau. A cada ano o Enade se dedica a um Ciclo Avaliativo Trienal, que guardam relação direta com os Indicadores de Qualidade [15].

Por fim, o IDD representa a diferença entre o desempenho dos estudantes concluintes e dos ingressantes em uma graduação. Assim, consiste em uma maneira indireta de medir o efeito do curso. Nos dados coletados ele é expresso por meio de um conceito em uma escala que varia de 1 até 5. Segundo o INEP, o IDD:

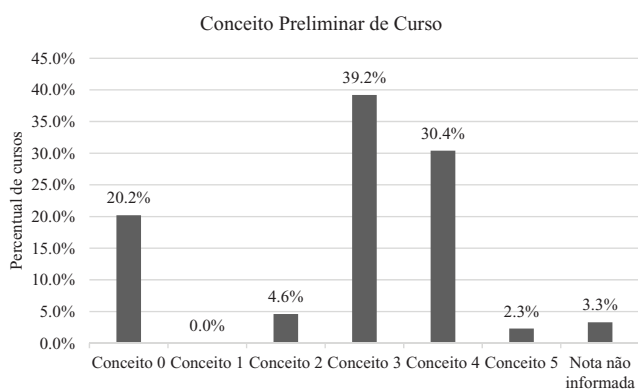
é um indicador de qualidade que busca mensurar o valor agregado pelo curso ao desenvolvimento dos estudantes concluintes, considerando seus desempenhos no Enade e no Enem, como medida proxy (aproximação) das suas características de desenvolvimento ao ingressar no curso de graduação avaliado. Para que um curso tenha o IDD calculado, é preciso que ele atenda às seguintes condições: Possuir no mínimo dois estudantes concluintes participantes do Enade com dados recuperados da base de dados do Enem no período entre o ano de ingresso no curso avaliado e os três anos anteriores; Atingir 20% (vinte por cento) do total de estudantes concluintes participantes do Enade com dados recuperados da base de dados do Enem. Desde 2014, o cálculo do IDD ocorre para cada indivíduo que tenha participado do Enade e do Enem, recuperando-se os resultados do mesmo estudante nos dois exames a partir do número do CPF [15].

A diferença entre o desempenho médio efetivamente observado quando um grupo de estudantes chega ao final do curso e o desempenho esperado para o mesmo indica se o resultado obtido pelo curso está acima ou abaixo do esperado (ou da média). Os conceitos IDD 1 e 2 são considerados baixos, o conceito 3 é tido como regular e os níveis 4 e 5 são classificados como altos. Tanto o IDD como o conceito Enade apresentam uma disposição centralizada no conceito 3. Tal procedimento vai ao encontro do fato de que a atribuição dos conceitos ocorre em função do afastamento padronizado [15].

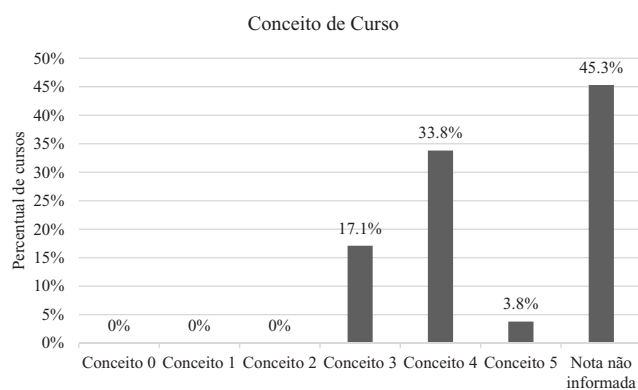
Em posse dos quatro conceitos elaborou-se as Figuras que serão analisadas na sequência. Salienta-se que na exposição foi incluído um campo para o “Conceito zero” e “Nota não informada”, pois em alguns casos a ausência de nota foi codificada como zero e em outros, foi deixado em branco nos Microdados.

A Figura 3 expõe os dados do CPC para todos os cursos de licenciatura em Física do país:

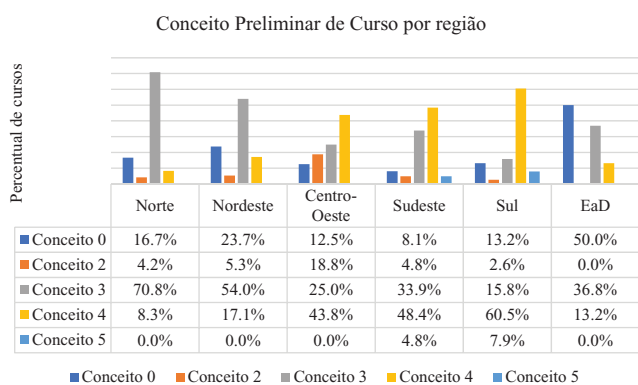
A partir da Figura 3 nota-se que a maioria dos cursos com CPC informado obteve conceito 3 em suas últimas avaliações. No entanto, é possível verificar que outra grande parcela das licenciaturas, cerca de 30%,



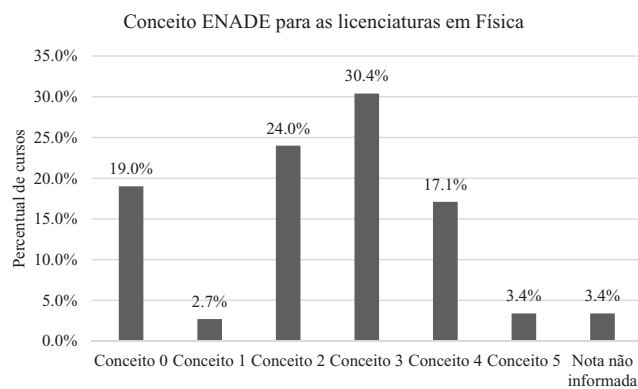
**Figura 3:** Distribuição nacional do CPC para licenciaturas em Física. Fonte: INEP.



**Figura 5:** Distribuição do CC. Fonte: INEP.



**Figura 4:** Distribuição do CPC por região. Fonte: INEP.



**Figura 6:** Distribuição do Conceito do ENADE para as licenciaturas em Física do país. Fonte: INEP.

atingiram o conceito 4, o que corresponde a 79 cursos. Não obstante, apenas 6 cursos atingiram o conceito máximo.

A Figura 4, na sequência, detalha o CPC para cada região:

No detalhamento por região pode-se notar o predomínio de conceitos 3 nas regiões Norte e Nordeste. Nos cursos de Educação a Distância (EaD)<sup>3</sup> constatou-se que 50% deles não possuem o CPC. Por sua vez, na região Centro-Oeste, metade dos cursos com CPC informado no Censo apresentaram conceito 4. Já na região Sudeste, 48,4% dos cursos possuem conceito 4, enquanto que na região Sul, esse percentual é de 60,5%. As regiões Sul e Sudeste são as únicas que dispõem de cursos com notas máximas no CPC, ao passo que, nas demais regiões nenhum curso obteve conceito 5.

Parece importante, para estudos subsequentes, investigar o motivo pelo qual 50% dos cursos de licenciatura em Física da modalidade EaD não possuem ou não informaram o CPC no Censo analisado. Ainda, outro aprofundamento relevante consiste em investigar o porquê de as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste

não possuírem cursos com nota máxima no CPC, ou seja, quais características são encontradas nos cursos conceito 5 do Sul e Sudeste que não são contempladas nos demais cursos.

A seguir, a Figura 5 apresenta os dados do CC para as licenciaturas em Física do país:

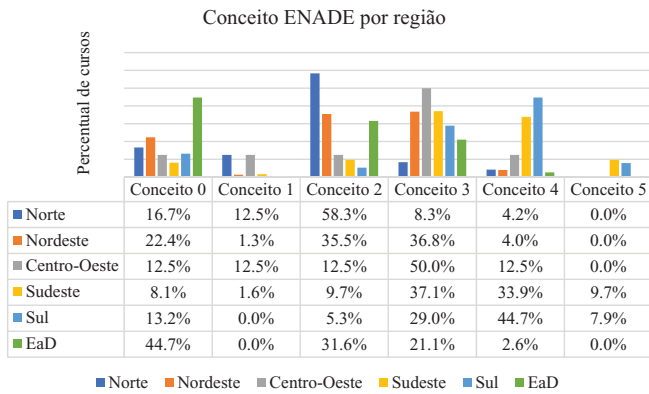
No Conceito de Curso, percebe-se que a maioria das licenciaturas foram consideradas “Sem Conceito”, pois os cursos não a possuíam ou a nota não foi apresentada nos Microdados. Ainda assim, para os cursos avaliados, nota-se um predomínio aparente de licenciaturas em Física classificadas no conceito 4. Mesmo com um número significativo de cursos sem a nota do CC, optou-se por manter a sua exibição no presente manuscrito por dois motivos: (1) devido a sua importância como indicador de qualidade educacional; (2) para mostrar, em nível nacional, o grande número de cursos de licenciatura em Física sem essa avaliação. Isso pode promover pesquisas subsequentes que possam investigar as causas desse fato e as possíveis implicações desse déficit.

A seguir, apresenta-se, nas Figuras 6–8 e 9, os dois índices voltados a avaliação dos egressos dos cursos, sendo o primeiro o conceito ENADE:

O conceito ENADE e o CPC não traduzem a “nota” dos cursos e instituições de ensino, mas correspondem a

<sup>3</sup> Optou-se por incluir os conceitos da EaD em uma categoria à parte pois tais cursos não apresentam informações sobre Unidade Federativa nos Microdados analisados.





**Figura 7:** Distribuição do Conceito do ENADE por região. Fonte: INEP.

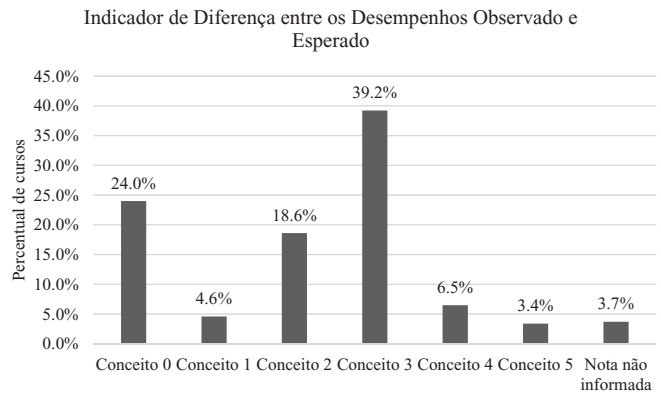
suas posições relativas em relação aos demais. Isso ocorre por causa da metodologia empregada para o cálculo dos indicadores em que as notas brutas são padronizadas e distribuídas em faixas de desempenho de 1 a 5. A faixa 3 é definida pelo INEP como a média. Os cursos e instituições acima do desvio-padrão são classificados como 4 e 5. Os que ficam abaixo do desvio-padrão são classificados como 1 e 2 [17].

Assim, de acordo com a Figura 6, pode-se verificar que a maioria dos cursos de licenciatura em Física estão classificados dentro da média e há mais cursos abaixo do desvio-padrão do que acima. Não obstante, percebe-se também que 22,4% do total de cursos não possuíam, em 2018, a avaliação por meio desse indicador.

A Figura 7 detalha as informações sobre o conceito ENADE para cada região do Brasil:

Do total de cursos na modalidade EaD, 44,7% não possuíam o conceito ENADE, ao mesmo tempo que apenas 2,6% apresentou conceito 4 e nenhum a nota máxima. Mais da metade dos cursos presenciais da região Norte dispõem de conceitos 2. Na região Nordeste predominou, em 2018, cursos com conceito 3, sendo esse conceito também atribuído para 50% dos cursos da região Centro-Oeste e 37,1% da região Sudeste. Já na região Sul, predominava, no Censo analisado, cursos com o conceito 4. Ainda, foi possível notar que apenas nas regiões Sudeste e Sul haviam cursos com nota máxima no indicador, correspondendo a 9,7% e 7,9%, respectivamente.

Considerando que o conceito 3 é definido pelo INEP como a média na distribuição de desempenho dos cursos, sendo aqueles acima do desvio-padrão classificados com conceitos 4 e 5 e os abaixo do desvio-padrão, agrupados com conceitos 1 e 2, pode-se inferir, através da Figura 7, que na região Norte 70,8% dos cursos de licenciatura em Física estão abaixo do desvio-padrão. Já na região Nordeste encontravam-se abaixo, em 2018, 59,2% do total. Para a região Centro-Oeste, esse percentual era de 25%. Por sua vez, na região Sudeste esse número foi de 11,3% e por fim, na região Sul, 5,3%. Por outro lado, o percentual de licenciaturas em Física acima do desvio-



**Figura 8:** Distribuição do IDD. Fonte: INEP.

padrão representou apenas 4,2% na região Norte; 4% na região Nordeste; 12,5% na região Centro-Oeste; 43,6% na região Sudeste; e 52,6% na região Sul.

Essas notas podem refletir o grau de desempenho dos egressos nas atividades de domínio conceitual e procedural da Física, uma vez que, de acordo com Costa e Martins [18], a maior parte dos itens do ENADE encontra-se nas dimensões conceitual e procedural do conhecimento. Em estudos futuros julga-se relevante analisar os Microdados do ENADE a fim de investigar com maior profundidade aspectos do desempenho dos egressos nessa avaliação.

Por fim, o último indicador analisado foi o IDD. Na Figura 8 a distribuição do conceito é apresentada para as licenciaturas em Física do Brasil:

Nesse índice também houve grande quantidade de dados ausentes, chegando a 27%. Mas, a partir dos dados coletados, notou-se também que o conceito 3 abrange a maioria dos cursos avaliados. Os dados mostram que para 23,2% deles, há uma diferença negativa entre os desempenhos observados e esperados para os egressos da graduação, isto é, não é possível inferir valor agregado significativo por meio da medida indireta determinada pelo indicador. Por outro lado, não considerando os cursos com conceito 3, ou seja, na média, observa-se que apenas 9,9% dos cursos obtiveram, em 2018, conceitos 4 e 5, isto é, uma diferença positiva, na qual se percebe um valor agregado significativo ao egresso do curso.

Na Figura 9, o IDD é apresentado por região, a fim de examinar o indicador com maior detalhamento.

Não considerando as licenciaturas em Física que não obtiveram uma nota de IDD, notou-se uma diferença negativa para os seguintes percentuais de cursos por região: 29,2% (Norte); 25% (Nordeste); 25,1% (Centro-Oeste); 29% (Sudeste); 10,5% (Sul); e 24,3% (cursos EaD). Em contrapartida, o percentual de diferenças positivas distribuiu-se da seguinte maneira: 6,6% (Nordeste); 12,5% (Centro-Oeste); 8% (Sudeste); 36,9% (Sul). Na região Norte e nos cursos EaD não foram observadas diferenças positivas. Todavia, em média, 45% dos cursos

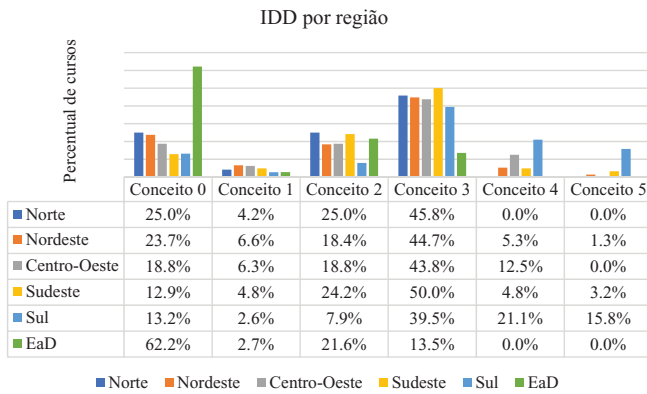


Figura 9: Distribuição do IDD por região. Fonte: INEP.

mantve-se com o conceito 3, ou seja, considerados com IDD de magnitude regular.

O fato de não ter sido constatada diferenças positivas em cursos de EaD mostra que investigações envolvendo a busca por respostas que expliquem esse padrão devem ser incentivadas. Para Silva et al. [19] é necessário repensar a prática didática na modalidade a distância, pois ela não deve ser uma repetição daquilo que é feito na modalidade presencial. Desconsiderar os desafios da EaD pode implicar em dificuldades de aprendizado e consequentes déficits na formação integral do professor de Física. Esses fatores e tantos outros podem impactar em indicadores como o ENADE e o IDD.

A análise apresentada mostra que embora seja notável o percentual de cursos com diferenças negativas, para todas as regiões, exceto para os cursos EaD, a maior parte das licenciaturas em Física contaram com o seu conceito IDD considerado regular, ou seja, apresentam certa contribuição cultural para a vida de seus egressos.

A partir dessa análise pode-se questionar, e assim sugerir como problemática de investigação para pesquisadores do Ensino de Física, se há diferença estatisticamente significativa entre o IDD dos cursos de licenciatura em Física e bacharelado em Física.

#### 4.11. Correlações entre indicadores

Questionou-se a possibilidade de existir algum grau de associação entre os indicadores apresentados. Assim, procedeu-se com um teste de correlação. Esse teste, geralmente, é o Teste de Correlação de Pearson para amostras paramétricas ou o Teste de Correlação de Spearman para amostras que não seguem a tendência normal de distribuição dos dados. A fim de verificar qual teste é recomendado empregar, faz-se, previamente, um teste de normalidade. No caso, o teste de Kolmogorov-Smirnov com a correção de Lilliefors foi realizado, demonstrando que os quatro indicadores não possuem distribuição normal ( $p > 0,0001$ ). Decidiu-se, então, aplicar a correlação de Spearman para verificar o grau de associação.

Correlações

		CC	CPC	ENADE	IDD	
rô de Spearman	CC	Coefficiente de Correlação	1,000	,183*	,243**	,108
		Sig. (bilateral)	.	,028	,003	,202
		N	144	143	143	142
CPC	CPC	Coefficiente de Correlação	,183*	1,000	,850**	,752**
		Sig. (bilateral)	,028	.	,000	,000
		N	143	254	254	253
ENADE	ENADE	Coefficiente de Correlação	,243**	,850**	1,000	,714**
		Sig. (bilateral)	,003	,000	.	,000
		N	143	254	254	253
IDD	IDD	Coefficiente de Correlação	,108	,752**	,714**	1,000
		Sig. (bilateral)	,202	,000	,000	.
		N	142	253	253	253

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (bilateral).

\*\*.. A correlação é significativa no nível 0,01 (bilateral).

Figura 10: Teste de correlação de Spearman. Fonte: INEP.

O coeficiente  $\rho$  de Spearman mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais. De modo geral, esse teste não é sensível a assimetrias na distribuição e presença de outliers (discrepâncias nos valores), não sendo necessário atender ao pressuposto de normalidade dos dados [20]. As correlações são classificadas como positivas ou negativas e de acordo com sua intensidade. É positiva quando uma variável aumenta junto com a variável que está sendo comparada. Negativa é quando uma variável diminui enquanto outra cresce. De acordo com Field [21], valores de intensidade de correlação entre 0,5 a 0,7 sugerem uma associação moderada; de 0,7 a 0,9 correlação forte; e valores entre 0,9 e 1, correlação considerada muito forte.

Na Figura 10, apresenta-se o quadro gerado pelo SPSS com o resultado do teste:

A partir do coeficiente  $\rho$  de Spearman pode-se observar que apenas o indicador CC apresentou baixa associação com os demais. Uma das hipóteses para explicar tal comportamento pode residir no fato de que esse quantitativo apresentou grande número de notas ausentes.

O CPC, por sua vez, apresentou uma correlação considerada significativa (sig. bilateral  $< 0,0001$ ) com os outros dois indicadores: ENADE e IDD. Com o ENADE o CPC apresentou uma associação positiva com intensidade de 0,85, caracterizando-se como correlação forte. O mesmo ocorreu entre CPC e IDD, porém com uma associação de 0,752, também considerada forte. Ainda, pode-se observar outra correlação entre o ENADE e o IDD: positiva e de intensidade 0,714, considerada também como forte.

Embora saiba-se que uma correlação não implique, meramente, uma relação de causa e efeito, os dados, de modo geral, apresentaram uma conexão positiva entre os indicadores, ou seja, pode ser que haja uma relação entre qualidade do curso e desempenho do egresso no ENADE, bem como no valor agregado do curso na vida do licenciando (IDD).

Refletindo sobre os dados, de modo geral, outro tópico a se debater é o fato de que as licenciaturas

em Física sempre possuíram um grande valor para a qualificação do professor que irá lecionar essa disciplina. Considerando o dado alarmante de que apenas 20% dos professores de escolas públicas possuem formação de licenciado em Física [10], a relevância de se investir e de se defender a qualidade dos 263 cursos atualmente em atividade torna-se imprescindível, uma vez que, de acordo com Nascimento [10], a adequação da formação docente é um fator altamente correlacionado com a qualidade da educação.

O autor detalha a distribuição dos professores de Física por cada região do país e mostra que as regiões que menos possuem profissionais que lecionam Física com formação específica na área são o Centro-Oeste (apenas 15%); Norte (18%); Nordeste (19%), sendo seguidas pelo Sudeste (21%) e pela região Sul cuja relação percentual é maior entre licenciados em Física que ministram a disciplina e, mesmo assim, esse valor é de apenas 28%.

A partir desses dados e das informações sobre a distribuição dos cursos por região apresentadas nesse manuscrito, pode-se afirmar que, em sua maioria, a oferta de licenciaturas não corresponde à demanda por profissionais capacitados na área, pois, exceto no caso da região Nordeste, que possui 79 cursos de Física, as outras duas regiões mais necessitadas por formação específica - a Centro-Oeste e a Norte-, possuem apenas 18 e 25 cursos, respectivamente. Não obstante, a região Centro-Oeste é uma das que menos possui matrículas, de acordo com os Microdados analisados (5785 matrículas). Ou seja, é urgente a necessidade de que sejam fomentadas políticas com ações de incentivo à formação docente em nível nacional e, estrategicamente, em regiões que mais carecem de profissionais devidamente formados.

Mesmo que os Microdados tenham indicado à época a existência de 25.539 matrículas ativas nas licenciaturas em Física e que as estatísticas demonstrem um déficit de 9 mil professores, é fundamental considerar que: (1) a evasão na Física está acima de 70% [8, 22-24]; (2) Em 3/5 das regiões do país o número de professores de Física, licenciados em Física, que atuam na Educação Básica pública é menor do que 20% e nos outros 2/5 essa proporção não passa de 30% [10]. (3) A região com estados que mais apresentam déficit de professor com formação são as que menos contém alunos matriculados na licenciatura.

Com relação aos casos de evasão nos cursos de Física, de acordo com o trabalho de Silva e Marques [25], um dos fatores de maior preponderância que levou o público investigado a essa ocorrência centrou-se nas dificuldades em conciliar um trabalho em tempo integral e os estudos da graduação. Já no estudo de Lunkes e Rocha-Filho [26] é mostrado que as origens do déficit de professores de Física podem envolver aspectos como o status social dos docentes, a pequena importância que a Física escolar tem no cotidiano dos alunos, e a complexidade matemática na qual muitos saberes da Física são abordados, o que pode desencadear nos

estudantes a noção de que não seriam capazes de realizar estudos universitários na área, entre outros.

Assim, com base nas diferentes causas que podem levar a baixa procura pelo curso e a evasão na licenciatura em Física, desencadeando o déficit de 9 mil profissionais, ressalta-se que é imperativa a defesa, incentivo e ações para garantir a qualidade dos cursos, permanência do aluno e condições para se desenvolver a docência na formação inicial e também na continuada, não só na Física, mas em todas as áreas da Educação.

## 5. Considerações

Realizou-se uma pesquisa descritiva com vistas a observar quais as principais características dos cursos de licenciatura em Física do Brasil e seus indicadores de qualidade. O objetivo foi apresentar um panorama sobre os cursos de licenciaturas em Física do país. A partir dos Microdados do Censo da Educação Superior de 2018, realizou-se análises descritivas a fim de conhecer, com maior acuidade, os cursos que estão formando os professores de Física do país.

As seguintes características puderam ser observadas:

- A maioria dos cursos têm como categoria administrativa a esfera pública;
- 86,7% do total são cursos gratuitos;
- Acontecem majoritariamente em universidades;
- Possuem maior concentração nas regiões Nordeste e Sudeste;
- As regiões Nordeste e Sudeste também são as que possuem maior quantidade de matrículas ativas;
- Apenas 22,4% dos cursos estão nas capitais;
- 85% do total são cursos presenciais;
- Possuem carga horária média de 3166 horas;
- 54% dos licenciandos não estudam em cursos com a carga horária adequada;
- As aulas de 65% das licenciaturas ocorrem no período noturno;
- 73% das licenciaturas em Física, atualmente em atividade, tiveram o início de suas atividades depois dos anos 2000;
- A maior parte é classificada nos indicadores de qualidade como conceito 3;
- E é possível que haja associação entre índices de qualidade e o desempenho dos egressos das licenciaturas.

Os principais indicadores de qualidade de curso foram o Conceito de Curso, o Conceito Preliminar de Curso, o ENADE e o Índice de Diferença entre os Desempenhos Esperado e Observado. De modo geral, eles demonstraram correlações estatisticamente significativas entre si, o que pode sugerir a necessidade de maiores investigações a fim de corroborar ou não tais indicativos.

Por fim, considera-se cumprido o objetivo desse artigo pois obteve-se êxito na exposição do panorama das graduações em licenciatura em Física do país. Como

sugestões para estudos futuros, além daquelas recomendadas no decorrer do texto, sugere-se analisar as grades curriculares dos 263 cursos, na busca de pontos convergentes e divergentes entre eles; comparar as disciplinas que todos possuem em comum e quais currículos há divergências; investigar a percentagem de disciplinas de Física em comparação às disciplinas chamadas de “pedagógicas”; analisar os índices de evasão dos cursos; o tempo médio para conclusão do curso; investigar a realidade dos docentes, tais como formação, produção, etc., bem como, aprofundar a análise de desempenho dos licenciados por meio dos Microdados do ENADE, entre outras perspectivas para pesquisa quantitativa nesta linha de investigação.

## Referências

- [1] C.C. Cavalcanti, M.M. Nascimento e F. Ostermann, *Rev. Thema*. **15**, 1064 (2018).
- [2] M.A. Moreira, *Est. Avanç.* **32**, 94 (2018).
- [3] R.C. Schwerz, N.N.M. Deimling, C.V. Deimling e D.C. Silva, *Pro-Pos.* **31**, e20170199 (2020).
- [4] D. Marafão, A.C. Gluitz e L.M. Santos-Tonial, *Rev. Virtual Quim.* **7**, 3 (2015).
- [5] M.M. Gobato e A.A. Viveiro, em: *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Florianópolis, 2017)*, editado por ABRAPEC (ABRAPEC, São Paulo, 2017), p. 1995.
- [6] S.T. Gobara e J.R.B. Garcia, *Rev. Bras. Ensino Física*. **29**, 4 (2007).
- [7] M.M. Soares, *A evasão nos cursos de licenciatura em Física: uma breve revisão bibliográfica*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual de Paraíba, Campina Grande, 2014.
- [8] E. Ribeiro, *Evasão e permanência num curso de licenciatura em física: o ponto de vista dos licenciandos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- [9] M.A. Moreira, N.T. Massoni e F. Ostermann, *Rev. Bras. Ensino Física*. **29**, 127 (2007).
- [10] M.M. Nascimento, *Rev. Bras. Ensino Física*. **42**, e20200187 (2020).
- [11] M. Tardif, *Saberes docentes e formação profissional* (Editora Vozes, Petrópolis, 2012), v. 1, p. 328.
- [12] A.C. Gil, *Métodos e técnicas de pesquisa social*. (Editora Atlas, São Paulo, 2008), p. 220.
- [13] M.A. Moreira e P.R.S. Rosa. *Uma introdução à pesquisa quantitativa no ensino*. (Editora da UFSM, Campo Grande, 2013), p. 185.
- [14] P.E.C.O. Tataia, *O exame nacional do ensino médio (ENEM) e a abordagem dada à prova de matemática e suas tecnologias*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019.
- [15] INEP, *Indicadores de Qualidade da Educação Superior*, disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-superior/indicadores-de-qualidade>, acessado em 09/2020.
- [16] M.J. Tozzi e A.R. Tozzi, *Rev. Princ.* **34**, 18 (2017).
- [17] ABMES, *Entenda o Enade e o conjunto de indicadores do ensino superior*, disponível em: <https://abmes.org.br/noticias/detalhe/2024>, acessado em 09/2020.
- [18] J.P.C. Costa e M.I. Martins, *Cad. Bras. Ensino Física*. **34**, 697 (2017).
- [19] T. Silva, C.R. Flores, E. Ern e I.J. Taneja. *Cad. Bras. Ensino Física*. **27**, 528 (2010).
- [20] J.F. Hair Junior, W.C. Black, B.J. Babin, R.E. Anderson e R.L. Tatham, *Análise Multivariada de dados* (Bookman Editora, Porto Alegre, 2009), p. 687.
- [21] A. Field, *Descobrimo a Estatística Usando o SPSS* (Penso Editora, Porto Alegre, 2009), p. 687.
- [22] M.F. Barroso e E.B.M. Falcão, em: *Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, São Paulo, 2004*, editado por SBF (SBF, São Paulo, 2004).
- [23] E.C. Gomes, D.B. Soares, S.N. Desidério e A.S. Rocha, *Rev. Obs.* **5**, 482 (2019).
- [24] D.P. Menezes, K. Buss, C.A. Silvano, B.N. D’avila e C. Anteneodo, *Cad. Bras. Ens. Fis.* **35**, 324 (2018).
- [25] A.L.F. Marques, A.M. Silva, em: *Anais do Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, São Paulo, 2012*, editado por EnPED (EnPED, São Paulo, 2012).
- [26] M.J. Lunkes e J.B. Rocha Filho. *Ciênc. educ.* **17**, 21 (2011).