



Correspondência ao Autor

Alex Rodrigo dos Santos Sousa
E-mail: asousa@unicamp.br
Universidade Estadual de Campinas
CV Lattes
<http://lattes.cnpq.br/6521094728394053>

Submetido: 10 abr. 2023
Aceito: 13 jun. 2023
Publicado: 02 jul. 2023

 10.20396/riesup.v11i00.8673067
e-location: e025008
ISSN 2446-9424

Checagem Antiplágio



Distribuído sobre



Uma análise descritiva sobre os cursos superiores de formação de professores de Matemática no Brasil

Alex Rodrigo dos Santos Sousa  <https://orcid.org/0000-0001-5887-3638>

RESUMO

Introdução: O estudo da evolução de indicadores acerca de cursos superiores é fundamental para o monitoramento da qualidade de ensino, demanda por cursos e detecção de tendências nas diversas áreas. **Objetivo:** O presente trabalho tem como objetivo descrever quantitativamente os cursos superiores de formação de professores de Matemática no Brasil por meio de indicadores como os números de cursos, matrículas, concluintes, ingressos e vagas ofertadas no período de 2009 a 2021 por modalidade de ensino (presencial e a distância) e por categoria administrativa (pública e privada). **Metodologia:** Com base em uma metodologia descritiva e quantitativa, foram utilizados os Censos da Educação Superior do INEP no período considerado para extração do conjunto de dados analisados e técnicas estatísticas descritivas como gráficos e tabelas são aplicadas, além de ajustes por regressão linear simples para estimar o crescimento (decréscimo) médio anual dos indicadores. **Resultados:** Constatou-se nas análises que os cursos presenciais das instituições públicas dominam a área em termos de números de cursos e matrículas. Além disso, o setor privado tem apresentado evolução em sentidos opostos quanto a modalidade de ensino. Nesta categoria, os cursos presenciais de formação de professores em Matemática estão em abrupta queda nos indicadores considerados ao passo que os cursos a distância estão aumentando consideravelmente, superando inclusive os cursos presenciais de instituições públicas em número de concluintes. **Conclusão:** Apesar da dominância dos cursos presenciais de instituições públicas, os cursos na modalidade a distância de instituições particulares têm apresentado consideráveis aumentos em termos dos números de matrículas e concluintes.

PALAVRAS-CHAVE

Matemática. Ensino superior. Formação de professores. Censo da Educação Superior.

A descriptive analysis of the higher education courses for major in Mathematics in Brazil

ABSTRACT

Introduction: The study of the evolution of indicators related to higher education courses is fundamental for monitoring the quality of education, demand for courses and detecting trends in different areas. **Objective:** The present work aims to describe quantitatively the higher education courses for Mathematics teachers in Brazil through indicators such as the number of courses, enrollments, graduates, admissions, and vacancies offered in the period from 2009 to 2021 by teaching modality (in person and distance) and by administrative category (public and private). **Methodology:** Based on a descriptive and quantitative methodology, INEP Higher Education Censuses were used in the period considered for extracting the analyzed data set and descriptive statistical techniques such as graphs and tables are applied, in addition to simple linear regression fits to estimate the average annual growth (decrease) of indicators. **Results:** It was found in the analyzes that in person courses at public institutions dominate the area in terms of number of courses and enrollments. In addition, the private sector has evolved in opposite directions regarding the type of education. In this category, in person courses are in sharp decline in the indicators considered, while distance courses are increasing considerably, even surpassing in person courses in public institutions in terms of the number of graduates. **Conclusion:** Despite the dominance of in person courses at public institutions, distance courses at private institutions have shown considerable increases in terms of numbers of enrollments and graduates.

KEYWORDS

Mathematics. Higher education. Teacher courses. Higher Education Census.

Un análisis descriptivo de los cursos de educación superior para profesores de Matemáticas en Brasil

RESUMEN

Introducción: Estudiar la evolución de los indicadores relacionados con los cursos de educación superior es fundamental para monitorear la calidad de la educación, la demanda de cursos y detectar tendencias en diferentes áreas. **Objetivo:** El presente trabajo tiene como objetivo describir cuantitativamente los cursos de educación superior para profesores de Matemática en Brasil a través de indicadores tales como el número de cursos, matrículas, graduados, admisiones y vacantes ofrecidos en el período de 2009 a 2021 por modalidad de enseñanza (presencial) y distancia) y por categoría administrativa (pública y privada). **Metodología:** Basado en una metodología descriptiva y cuantitativa, se utilizaron los Censos de Educación Superior del INEP en el período considerado para la extracción del conjunto de datos analizados y se aplican técnicas de estadística descriptiva como gráficos y tablas, además de ajustes de regresión lineal simple para estimar el crecimiento (decremento) promedio anual de los indicadores. **Resultados:** En los análisis se constató que los cursos presenciales en instituciones públicas dominan el área en cuanto a número de cursos y matrículas. Además, el sector privado ha evolucionado en direcciones opuestas en cuanto al tipo de educación. Los cursos presenciales de formación de profesores de Matemática presentan un fuerte descenso en los indicadores considerados, mientras que los cursos a distancia aumentan considerablemente en las instituciones privadas, superando incluso a los cursos presenciales en las instituciones públicas en cuanto a número de egresados. **Conclusión:** A pesar del predominio de los cursos presenciales en las instituciones públicas, los cursos a distancia en las instituciones privadas han mostrado incrementos considerables en términos de matrículas y egresados.

PALABRAS CLAVE

Matemáticas. Enseñanza superior. Formación de profesores. Censo de Educación Superior.

CRediT

- **Reconhecimentos:** Não aplicável.
- **Financiamento:** Não aplicável.
- **Conflitos de interesse:** O autor certifica que não possui nenhum interesse comercial ou associativo que represente conflito de interesse em relação ao manuscrito.
- **Aprovação ética:** Não aplicável.
- **Disponibilidade de dados e material:** Não aplicável.
- **Contribuições dos autores:** Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Aquisição de Financiamento, Investigação, Metodologia, Administração de Projetos, Recursos, Software, Supervisão, Validação, Visualização, Redação: Sousa, A.R.S.

Editoras de Seção: Maria de Lourdes Pinto de Almeida e Charlene Bitencourt Soster Luz

Introdução

A oferta de cursos de graduação no Brasil vem sofrendo modificações ao longo dos últimos anos. Com o avanço da modalidade de Educação a Distância (EaD) no ensino superior no país desde o início do século XXI, diversos cursos que eram ofertados exclusivamente na modalidade presencial passaram a ser realizados também em EaD tanto em instituições de ensino superior (IES) públicas quanto privadas. Nesse sentido, o acompanhamento da evolução dos cursos de graduação nas modalidades presencial e EaD torna-se fundamental para a análise das demandas por tais cursos e modalidades por parte da população, demandas que podem ser explicadas por aspectos econômicos, logísticos, demandas do mercado de trabalho, qualidade de ensino e aprendizagem, entre outros fatores. Além disso, monitorar tal evolução permite a identificação de cursos ou áreas específicas do conhecimento propensos a grandes modificações quanto às suas ofertas em termos de modalidade de ensino.

Diversos estudos comparativos entre as modalidades presencial e a distância no ensino superior brasileiro têm sido conduzidos nos últimos anos. Costa e Cochia (2013) discutem como as instituições públicas e privadas têm incorporado a EaD como forma de promoção do acesso à educação superior no país. Comparam ainda o número de cursos presenciais e à distância nas instituições públicas e privadas de acordo com dados do Censo da Educação Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) de 2011. Giolo (2018) também utiliza dados dos Censos da Educação Superior de 2000 a 2015 para analisar a grande expansão da EaD nos cursos de graduação no Brasil no período considerado. Cruz e Lima (2019) descreve a trajetória da modalidade EaD no país desde 1978, com seu fortalecimento por meio do uso da televisão como forma de divulgação e oferta de cursos a nível fundamental, como o Telecurso 2º grau da Fundação Roberto Marinho em parceria com a Fundação Padre Anchieta por exemplo. O estudo elabora ainda uma linha cronológica com os principais marcos legais da educação à distância no Brasil e compara, por meio de dados dos Censos da Educação Superior, o número de cursos e o número de matrículas em cursos de graduação à distância entre instituições públicas e privadas entre 2003 e 2017.

Os três estudos citados apresentam comparações entre as modalidades presencial e à distância no ensino superior em termos gerais. Especificamente na área de formação de professores, Sardelich (2014) relaciona a expansão da educação à distância no Brasil com as políticas governamentais para a formação de professores a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei 9.394/1996. Compara ainda o número de matrículas em cursos de licenciatura entre as modalidades presencial e EaD por categoria administrativa no período de 2001 a 2012 com base nos Censos da Educação Superior, Figueiredo (2018) apresenta o processo histórico da EaD na formação de professores no Brasil, por meio da discussão de projetos que contribuíram para a expansão desta modalidade de ensino no país e, em particular, na formação de professores e Vizzotto (2021) descreve o panorama da licenciatura em Física utilizando os microdados do Censo por região geográfica do país.

Apesar da disponibilidade de estudos comparativos baseados em dados sobre a evolução de cursos superiores nas modalidades de ensino presencial e à distância por categoria administrativa (pública e privada) em geral, pouca atenção é dada à trajetória da oferta de cursos em tais modalidades na formação de professores de Matemática especificamente. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo descrever estatisticamente a evolução dos cursos superiores de formação de professores de Matemática no Brasil nas modalidades presencial e à distância e por categoria administrativa. Esta descrição levará em consideração os números de cursos, de matrículas, de concluintes, de ingressos e de vagas ofertadas em cada categoria. Para tanto, dados extraídos dos Censos da Educação Superior do INEP no período de 2009 a 2021 foram utilizados.

O presente artigo é organizado como segue: a Seção 2 apresenta o conjunto de dados utilizado para as análises assim como a metodologia estatística empregada em tais análises. Os resultados das análises, subdivididos por indicadores (número de cursos – Subseção 3.1, número de matrículas – Subseção 3.2, número de concluintes – Subseção 3.3 e razão ingressos e vagas – Subseção 3.4) são apresentados e discutidos na Seção 3. As considerações finais são colocadas na Seção 4.

2 Materiais e Métodos

As Subseções 2.1 e 2.2 descrevem o conjunto de dados utilizado nas análises e as técnicas estatísticas empregadas no estudo respectivamente.

2.1 Descrição do conjunto de dados do estudo

O conjunto de dados do estudo foi extraído das Sinopses Estatísticas do Censo da Educação Superior do INEP de 2009 a 2021 e disponíveis em Brasil (2009-2021).

As Sinopses Estatísticas do Censo da Educação Superior são compostas por planilhas em formato xls e pdf com diversas informações acerca da educação superior nos níveis de desagregação geográfica nacional, por regiões geográficas, por unidades federativas e por categoria administrativa e são publicadas anualmente desde 1995. Dados sobre a distribuição das instituições de ensino superior, docentes, funcionários técnico-administrativos, matrículas, concluintes, vagas oferecidas, candidatos inscritos e ingressos e desagregados por informações socioeconômicas e demográficas tais como sexo, cor/raça, faixa etária e localização, assim como a distribuição dos cursos e organizações acadêmicas são disponibilizados pelas sinopses. A última sinopse, publicada em 2022 relativa ao ano de 2021, por exemplo, é composta por 65 tabelas das quais uma é de instituições, 9 são de docentes, 3 são de cursos, 17 são de processos seletivos, 16 são de matrículas, 16 são de concluintes e 3 são de dados gerais. Desta forma, as Sinopses Estatísticas do Censo da Educação Superior fornecem diversas informações relevantes para a construção de um panorama da educação superior no Brasil em diversos níveis.

Embora haja publicação das sinopses desde 1995, dados relacionados à modalidade de educação à distância são fornecidos desde 2000, inicialmente de instituições públicas. Dados desta modalidade em instituições privadas surgem apenas em 2002. Além disso, informações sobre o número de cursos em EaD, assim como matrículas e concluintes desagregados por curso aparecem pela primeira vez nas sinopses somente em 2009. Por esse motivo, consideramos o ano de 2009 como início do período considerado no estudo.

Nas sinopses estatísticas de 2009 a 2021 selecionadas para o estudo, foram extraídos os seguintes dados relacionados ao curso específico de Formação de Professores de Matemática e a nível geográfico nacional: números de cursos, números de matrículas, números de concluintes, números de candidatos ingressos e números de vagas oferecidas, desagregados por modalidade de ensino presencial e à distância e por classificação da IES em pública e privada. Com os dados de interesse extraídos, as análises estatísticas podem então ser realizadas.

2.2 Metodologia estatística aplicada

Os dados extraídos das Sinopses Estatística do Censo da Educação Superior de 2009 a 2021 relacionados ao curso de Formação de Professores de Matemática com informações acerca dos números de cursos, matrículas, concluintes, ingressos e vagas oferecidas no Brasil serão analisados estatisticamente por meio de técnicas descritivas, essencialmente gráficos de tendências e de setores (pizza) e tabelas comparativas com cálculos de variações percentuais. Desta forma, planeja-se descrever quantitativamente a evolução de tais indicadores no período considerado por modalidade de ensino (presencial e à distância) e por categoria administrativa da instituição (pública e privada), além de fazer comparações entre estes níveis.

Para os números de cursos, matrículas e concluintes, após a análise descritiva, um modelo de regressão linear simples será ajustado para cada indicador, com o objetivo de estimar seu crescimento (ou decréscimo) médio anual. De forma geral, a regressão linear é uma técnica estatística amplamente utilizada para estudar relações e fazer inferências entre uma variável resposta (quantitativa) e um conjunto de variáveis explicativas. Quando há somente uma variável explicativa, tem-se regressão linear simples e, quando há duas ou mais variáveis explicativas, tem-se regressão linear múltipla.

De fato, um modelo de regressão linear simples envolvendo duas variáveis x (explicativa) e y (resposta) admite uma relação linear entre elas, da forma

$$y = \alpha + \beta \cdot x + \varepsilon,$$

em que α é o intercepto (coeficiente linear), β é a inclinação (coeficiente angular) e ε é um erro aleatório com distribuição normal de média igual à zero e variância desconhecida e igual à σ^2 , $\sigma > 0$. Em termos geométricos, o modelo de regressão linear simples assume que a

relação entre x e y pode ser aproximadamente descrita por uma reta com coeficientes linear e angular iguais à α e β respectivamente, que são a princípio desconhecidos, porém estimados com base nos dados, usualmente pelo Método de Mínimos Quadrados Ordinários (Bussab e Morettin, 2017). No nosso estudo, a variável x representará o ano e y representará o indicador em questão (número de cursos, matrículas ou concluintes). Além disso, na análise a ser realizada, o principal interesse na reta de regressão será na estimativa de β , uma vez que este coeficiente mede a variação média do indicador y associada a variação de uma unidade da variável x . Assim, no nosso estudo, β mede a variação média (aumento ou redução) do indicador y por ano.

O ajuste de um modelo de regressão linear simples pode ser plausível ou não para relacionar duas variáveis. Para tanto, existem diversas técnicas estatísticas para analisar a qualidade (bondade) do ajuste feito. Além disso, para cada coeficiente estimado, verifica-se sua significância estatística por meio do cálculo do p -valor. Neste estudo, adota-se um nível de significância de 5%, de modo que o coeficiente será estatisticamente significativo se seu p -valor for menor do que 5%. Caso seja maior ou igual a 5%, não se rejeita a hipótese de que ele seja nulo. Para mais detalhes sobre técnicas estatísticas descritivas, inferência estatística e modelos de regressão linear simples, ver Bussab e Morettin (2017). Para um estudo mais aprofundado em técnicas de regressão linear, ver Montgomery et al. (2021).

3 Resultados e Discussão

Nas subseções a seguir são apresentados e discutidos os resultados sobre os números de cursos de formação de professores nas modalidades presencial e à distância assim com os números de matrículas e números de concluintes nesses cursos em IES públicas e privadas. Além disso, as relações entre número de ingressantes e número de vagas ofertadas em cursos presenciais e à distância, sem considerar o tipo de IES também são discutidas.

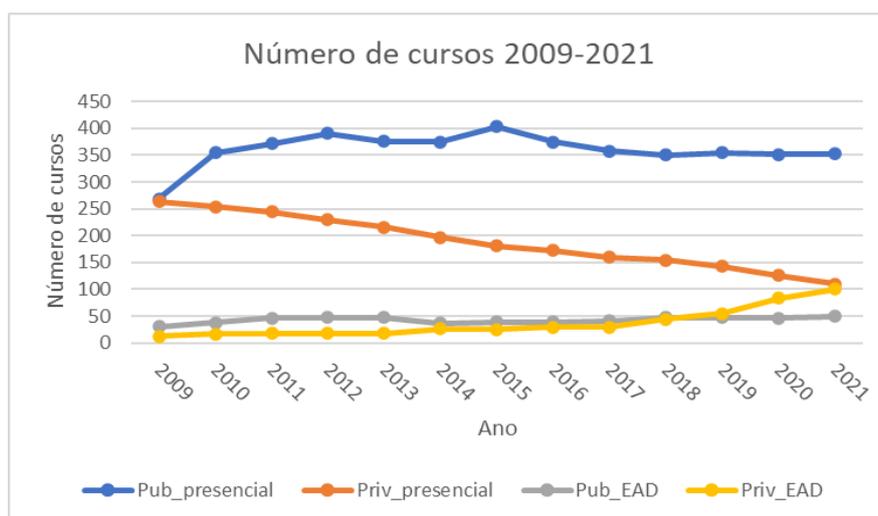
3.1 Número de cursos de formação de professores em Matemática entre 2009 e 2021

O número de cursos de formação de professores de Matemática é fundamental para analisarmos a evolução de tal formação no Brasil, uma vez que nos indica a demanda por parte de estudantes pelos cursos e a atenção das IES quanto as suas ofertas. O Gráfico 1 apresenta as trajetórias dos números de cursos de formação de professores de Matemática entre 2009 e 2021 para as instituições públicas e particulares e nas modalidades presencial e à distância. Observa-se no gráfico que os cursos presenciais em instituições públicas são predominantes no país ao longo do período considerado. Houve inclusive um aumento do número de cursos nesta categoria de 269 para 403 entre 2009 e 2015 e, a partir de 2016, o número permaneceu estável, com pouca variação, alcançando 353 cursos em 2021. Ainda no mesmo gráfico, destaca-se a queda do número de cursos presenciais em instituições privadas durante o período. Esta queda de fato aumentou a distância entre os números de cursos presenciais em instituições públicas e privadas entre 2009 e 2021. Em 2009, havia 264 cursos presenciais em IES privadas, isto é, somente 5 cursos a menos do que o de IES públicas. Em

2015, o número de cursos presenciais de IES privadas reduziu para 181 cursos e em 2021 atingiu 110 cursos, ou seja, neste último ano, havia 243 cursos presenciais a mais nas instituições públicas em relação às privadas.

Em relação aos cursos na modalidade à distância, observa-se ainda no Gráfico 1 a evolução de tais cursos em instituições privadas. De fato, no início do período considerado, em 2009, o número de cursos em EaD em instituições privadas (13) era inclusive inferior ao das instituições públicas (31). A partir de 2019, a ordem foi invertida, isto é, o número de cursos à distância em instituições privadas supera o de instituições públicas, alcançando em 2021 o dobro (100) em relação às públicas (50). Apesar de os números de cursos na modalidade à distância estarem abaixo dos cursos presenciais em geral, (em 2021, havia 463 cursos presenciais contra 150 em EaD) é possível constatar a aproximação do número de cursos à distância em relação ao presencial nas instituições privadas. Em 2021, havia 110 cursos presenciais privados contra 100 cursos à distância nesta categoria administrativa.

Gráfico 1: Número de cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

A Tabela 1 compara os números de cursos de formação de professores de Matemática em 2009 e em 2021, com suas variações percentuais no período. Destacam-se os números das instituições privadas. Nestas instituições, houve entre 2009 e 2021 uma redução de 58% do número de cursos presenciais, caindo de 264 cursos em 2009 para 110 em 2021 e um aumento de 669% de cursos na modalidade à distância, passando de apenas 13 cursos em 2009 para 100 em 2021. Desta forma, o número de cursos em EaD privados para formação de professores de Matemática cresceu aproximadamente 7 vezes entre 2009 e 2021. Ainda na mesma tabela, verifica-se um aumento de 31% de cursos presenciais e de 61% de cursos em EaD nas instituições públicas.

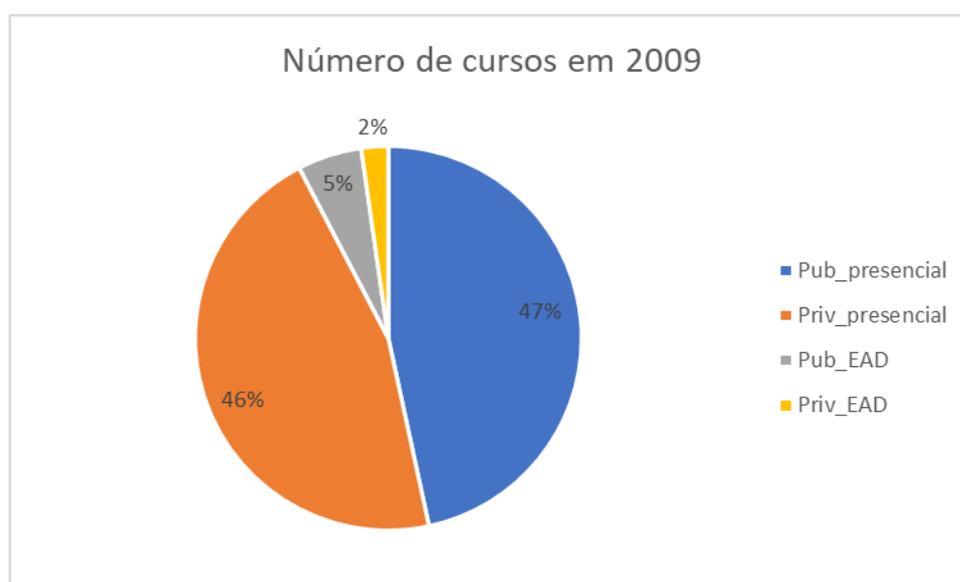
Tabela 1: Número de cursos de formação de professores de Matemática no Brasil em 2009 e 2021 e a variação de crescimento entre estes anos.

Ano	Pública presencial	Privada presencial	Pública EAD	Privada EAD
2009	269	264	31	13
2021	353	110	50	100
Varição	31%	-58%	61%	669%

Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

Os Gráficos 2 e 3 apresentam as proporções dos números de cursos de cada categoria em 2009 e em 2021 respectivamente. Tais gráficos confirmam a dominância dos cursos presenciais em instituições públicas, ao mesmo tempo em que mostram a evolução dos cursos na modalidade à distância em instituições privadas. Em 2009, 47% dos cursos de formação de professores de Matemática eram presenciais e em instituições públicas, 46% eram presenciais em IES privadas e apenas 2% eram à distância em instituições privadas. Já em 2021, 58% dos cursos são presenciais em instituições públicas, apenas 18% são presenciais em instituições particulares e 16% são em EaD em IES privadas. Nota-se ainda que a proporção de cursos em EaD em instituições públicas não variou muito, passando de 5% em 2009 para 8% em 2021.

Gráfico 2: Proporção de cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

Gráfico 3: Proporção de cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2021.

Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

Por fim, a Tabela 2 mostra as estimativas dos coeficientes do modelo de regressão linear simples ajustado aos dados do número de cursos de formação de professores no período, além dos erros padrões, estatísticas t e p-valores para avaliarem as significâncias dos coeficientes. Enfatizamos que o interesse principal nos ajustes feitos está no coeficiente β (coeficiente angular), que representa a velocidade de crescimento ou decrescimento da variável. Desta forma, podemos observar na tabela que os ajustes relacionados aos cursos presenciais e à distância das instituições públicas e aos cursos à distância das instituições privadas apresentam estimativas dos coeficientes angulares positivas, indicando crescimento em média no período considerado. De fato, os resultados obtidos para as instituições privadas são estatisticamente significativos sob nível de significância de 5%, em que a estimativa da taxa de crescimento é de 6,08 cursos à distância por ano ao passo que os cursos presenciais decrescem a uma taxa estimada de 12,83 cursos por ano.

Em relação às instituições públicas, os cursos presenciais crescem a uma taxa estimada de 1,41 cursos por ano e os cursos em EaD crescem modestamente, a uma taxa estimada de 0,84 curso por ano. Entretanto, devemos ressaltar nos ajustes das instituições públicas que, sob nível de significância de 5%, o coeficiente β do ajuste dos cursos presenciais é estatisticamente não significativo, com p-valor de 0,57 e o mesmo coeficiente no ajuste dos cursos à distância é significativo, porém com o p-valor (0,04) próximo ao nível de significância adotado.

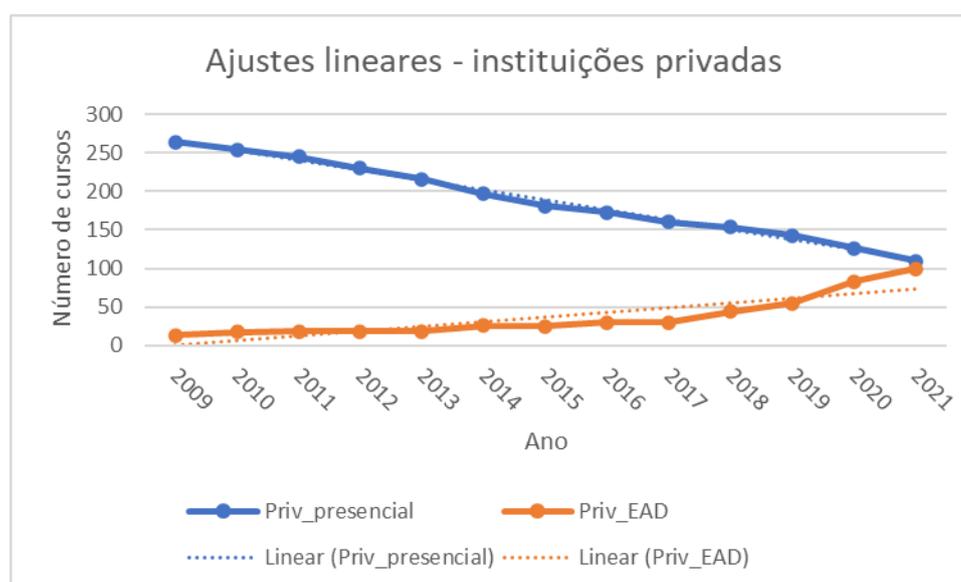
De fato, o modelo de regressão linear simples não se mostrou adequado para ajustar os dados de números de cursos das instituições públicas, porém, mostrou-se interessante para ajustar tais dados de instituições privadas. Isto ocorre devido ao comportamento de crescimento dos cursos à distância e decrescimento dos cursos presenciais das instituições privadas ao longo de praticamente todo o período considerado, o que favorece o ajuste linear, como pode ser visto no Gráfico 4.

Tabela 2: Estimativas, erros padrões, estatísticas t e p-valores dos coeficientes do modelo de regressão linear simples para o número de cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021.

	Estimativa	Erro Padrão	Estatística t	p-valor
Pública presencial				
α	351,75	17,21	20,44	<0,001
β	1,41	2,43	0,58	0,57
Privada presencial				
α	265,70	2,17	122,68	<0,001
β	-12,83	0,31	-41,90	<0,001
Pública EaD				
α	37,76	2,52	15,01	<0,001
β	0,84	0,36	2,35	0,04
Privada EaD				
α	0,23	7,34	0,03	0,98
β	6,08	1,04	5,85	<0,001

Fonte: O autor.

Gráfico 4: Ajustes por regressão linear simples de cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021 nas instituições privadas.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

Em geral, constatamos que as instituições privadas se destacam em relação a oferta de cursos pelos sentidos contrários em que caminham as modalidades de ensino. Enquanto a oferta de cursos presenciais cai ano após ano no período considerado, os cursos em EaD têm apresentado amplo crescimento nesta categoria administrativa. Ressaltamos, porém, que a quantidade de cursos de formação de professores de Matemática no Brasil é dominada pelas instituições públicas, e na modalidade presencial. Já a fatia destinada aos cursos em EaD públicos é minoritária, embora tenha crescido timidamente entre 2009 e 2021.

As duas subseções a seguir analisam se as matrículas e concluintes acompanham as trajetórias observadas nos números de cursos nas categorias consideradas.

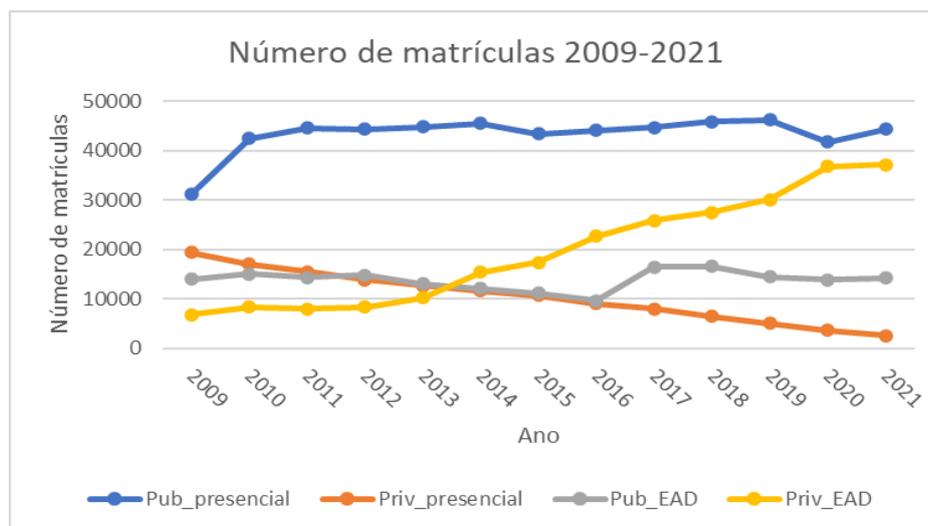
3.2 Número de matrículas em cursos de formação de professores de Matemática entre 2009 e 2021

Assim como o número de cursos, o número de matrículas realizadas em cursos de formação de professores de Matemática é importante para entendermos a demanda pelos cursos por parte da população e a trajetória de cada modalidade nas instituições públicas e privadas.

O Gráfico 5 apresenta o número de matrículas em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021. Podemos observar, assim como para o número de cursos na subseção anterior, a predominância das matrículas em cursos presenciais de instituições públicas em todo o período considerado. Nesta categoria, houve um grande aumento no início da série, de 31.186 matrículas em 2009 para 42.442 matrículas em 2010 e, desde então, o número de matriculados apresenta estabilidade, entre 44.000 e 46.000 no restante da série. Pouca variação é observada também no número de matrículas em cursos à distância de instituições públicas. Apesar de ter havido queda entre 2013 e 2016, tal categoria manteve-se em terceiro lugar no número de matrículas ao longo de todo o período, com 14.039 matrículas em 2009 e 14.224 matrículas em 2021.

Já os cursos das instituições privadas evoluíram radicalmente em sentidos opostos. O número de matrículas em cursos presenciais em IES privadas, que era o segundo maior em 2009 com 19.367 matrículas decresce em todo o período, atingindo 2.606 matrículas em 2021. Em 2012, o número de matrículas em cursos presenciais de instituições privadas é superado pelo número em cursos à distância de instituições públicas e em 2014 também pelo número em cursos à distância de instituições privadas, passando a ser o menor entre as categorias consideradas desde então. Por outro lado, as matrículas em cursos em EaD de instituições privadas, que em 2009 eram as menores, com 6.781 matrículas, cresce durante todo o período, e de forma agressiva desde 2014, alcançando 37.122 matrículas em 2021. De fato, desde 2014 os cursos à distância de instituições privadas possuem o segundo maior número de matrículas entre as categorias consideradas no Brasil, abaixo apenas dos cursos presenciais de IES públicas.

Gráfico 5: Número matrículas em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

A Tabela 3, com as matrículas em 2009 e em 2021 e as variações percentuais, enfatiza a situação dos cursos de formação de professores de Matemática nas IES privadas. Nesta classe, enquanto os cursos presenciais tiveram 87% de queda no número de matrículas no período, os cursos à distância apresentaram aumento de 447% no mesmo período. Destaca-se ainda que as instituições públicas apresentaram aumento no período, com 42% em cursos presenciais e apenas 1% em cursos em EaD.

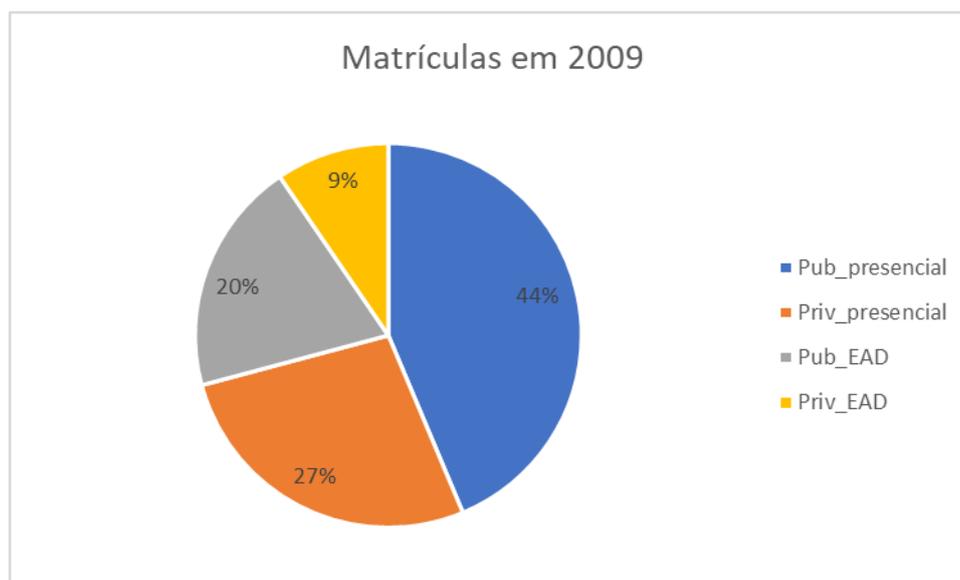
Tabela 3: Número de matrículas em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil em 2009 e 2021 e a variação de crescimento entre estes anos.

Ano	Pública presencial	Privada presencial	Pública EAD	Privada EAD
2009	31.186	19.367	14.039	6.781
2021	44.298	2.606	14.224	37.122
Varição	42%	-87%	1%	447%

Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

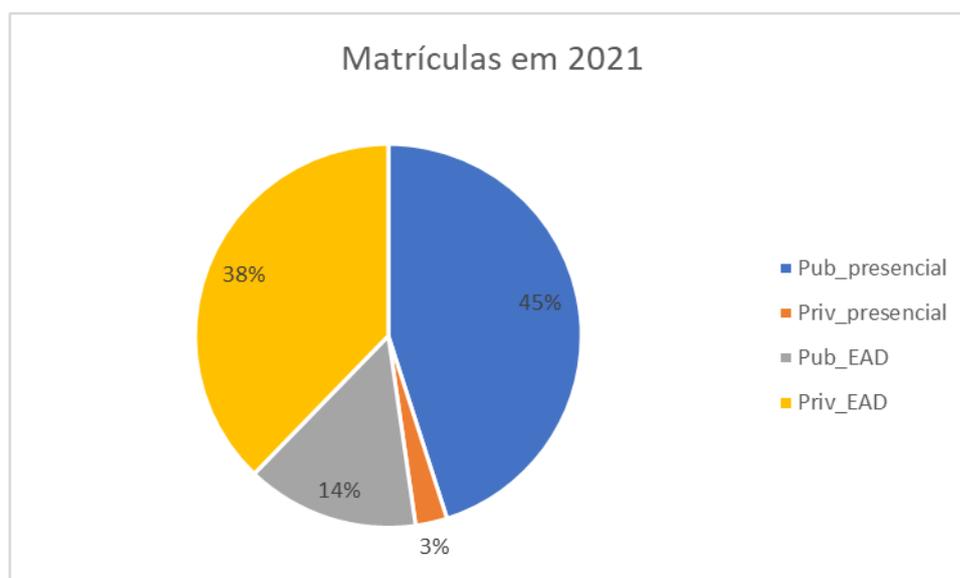
Os Gráficos 6 e 7 mostram as proporções de matrículas de cada categoria em 2009 e em 2021 respectivamente. Os cursos presenciais de instituições públicas passaram de 44% das matrículas em cursos para formação de professores de Matemática em 2009 para 45% em 2021. Apesar do aumento de 1% do número de matrículas em cursos à distância das instituições públicas conforme a Tabela 2, a categoria cai de 20% das matrículas em 2009 para 14% em 2021. Já no setor privado, os cursos presenciais respondiam por 27% das matrículas em 2009, a segunda maior proporção entre as categorias, caindo para surpreendentes 3% das matrículas em 2021, tornando-se a menor fatia de matriculados entre as categorias. Em sentido oposto, os cursos em EaD privados possuíam 9% das matrículas em 2009 e evoluíram para 38% em 2021, a segunda maior fatia neste ano.

Gráfico 6: Proporção de matrículas em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

Gráfico 7: Proporção de matrículas em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2021.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

Os ajustes dos dados do número de matrículas pelo modelo de regressão linear simples mostram, assim como no caso do número de cursos, valores estatisticamente significativos para as instituições privadas. De acordo com a Tabela 4, para esta categoria, estima-se um aumento médio de 2.801,22 matrículas por ano em cursos à distância e uma redução média de 1.340,24 matrículas por ano em cursos presenciais. Ambos os valores se mostraram significativos sob 5% de nível de significância, de acordo com seus p-valores. Aliás, os interceptos de ambos os ajustes, representados pelo coeficiente α também são estatisticamente

significativos. Desta forma, o modelo de regressão linear simples ajustou-se bem aos dados das instituições privadas, como pode ser visualizado também no Gráfico 8 e justificado pelo comportamento crescente do número de matrículas em cursos em EaD e decrescente em cursos presenciais nesta categoria de instituições em praticamente todo o período considerado.

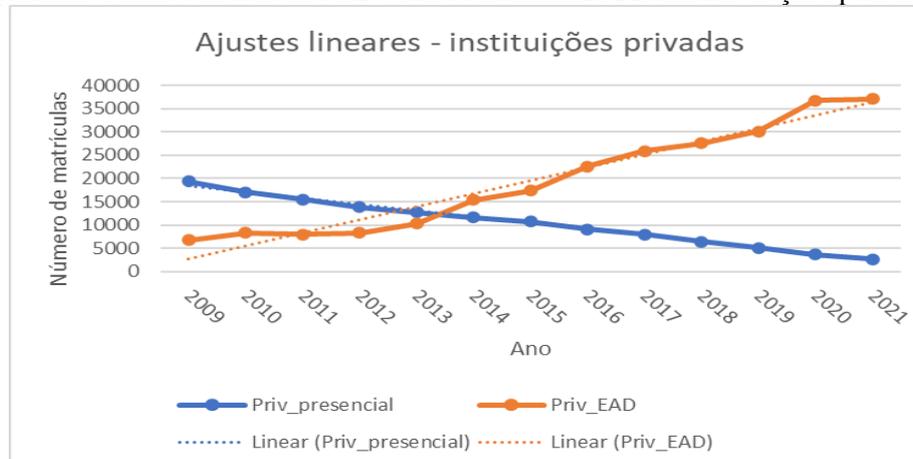
Por outro lado, o modelo de regressão linear não se mostrou adequado para ajuste dos números de matrículas em instituições públicas. As estimativas pontuais do coeficiente angular β são positivas tanto nos cursos presenciais como em EaD de acordo com a Tabela 4, o que indica crescimento em ambos os cursos. Os cursos presenciais têm crescimento médio estimado de 464,11 matrículas por ano e os cursos à distância apresentam crescimento mais modesto, de 29,17 matrículas por ano segundo os ajustes lineares. Entretanto, tais valores não são estatisticamente significativos, com p-valores de 0,11 e 0,85 para os cursos presenciais e à distância respectivamente, acima do nível de significância de 5%. Sendo assim, outros modelos estatísticos seriam necessários para analisar a velocidade de crescimento das matrículas nas instituições públicas.

Tabela 4: Estimativas, erros padrões, estatísticas t e p-valores dos coeficientes do modelo de regressão linear simples para o número de matrículas em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021.

	Estimativa	Erro Padrão	Estatística t	p-valor
Pública presencial				
α	40.534,19	1.863,75	21,75	<0,001
β	464,11	263,57	1,76	0,11
Privada presencial				
α	18.466,86	198,51	93,03	<0,001
β	-1.340,24	28,07	-47,74	<0,001
Pública EaD				
α	13.653,59	1.071,96	12,74	<0,001
β	29,17	151,60	0,19	0,85
Privada EaD				
α	2.775,99	1.271,89	2,18	0,05
β	2.801,22	179,87	15,57	<0,001

Fonte: O autor.

Gráfico 8: Ajustes por regressão linear simples do número de matrículas em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021 nas instituições privadas.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

As matrículas, portanto, têm evoluído em sentidos contrários no setor privado, assim como ocorre na oferta de cursos no período. Enquanto a modalidade em EaD sai da última colocação em 2009 dentre as categorias consideradas e passa a ser a segunda com o maior número de matrículas desde 2014, os cursos presenciais privados tiveram abrupta queda de matrículas e representaram em 2021 a menor fatia deste indicador dentre as categorias. As matrículas foram superiores nos cursos presenciais de IES públicas no país ao longo de todo o período, apesar de a diferença com os cursos em EaD privados ter diminuído nos últimos anos.

3.3 Número de concluintes em cursos de formação de professores de Matemática entre 2009 e 2021

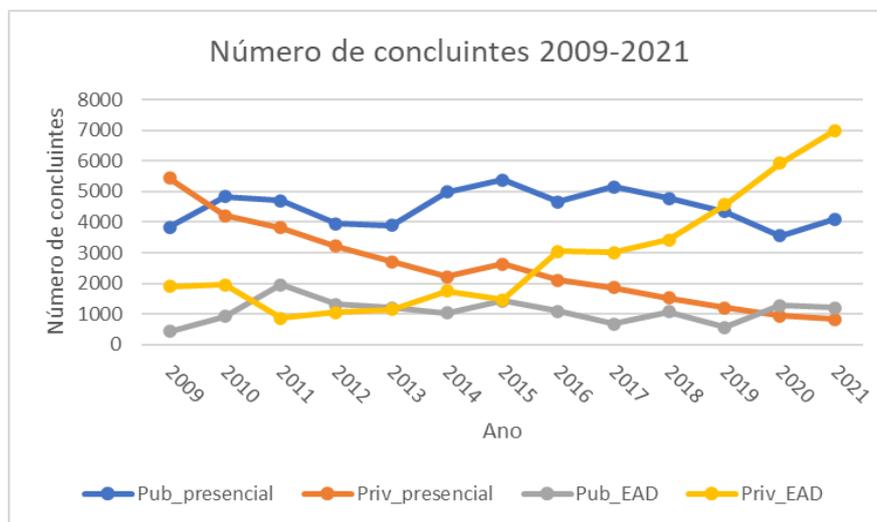
O número de concluintes nos permite analisar a evolução da quantidade de novos professores de Matemática no mercado ao longo dos anos. O Gráfico 9 apresenta o número de concluintes em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021. Uma mudança observada em relação às variáveis anteriores é que, apesar de os cursos presenciais de instituições públicas apresentarem o maior número de concluintes em boa parte do período considerado no estudo, a saber, entre 2010 e 2018, tal número foi inferior ao de cursos presenciais em instituições privadas em 2009 e, a partir de 2019, foi ultrapassado pelos cursos à distância de instituições privadas. Importante destacar que tais comportamentos não se referem à alguma variação significativa do número de concluintes em cursos presenciais de IES públicas, mas se referem ao fenômeno das instituições privadas, que apresentaram um grande aumento de concluintes em cursos à distância e uma grande queda em cursos presenciais no período.

Em relação às instituições privadas, os cursos presenciais apresentaram 5.446 concluintes em 2009, o maior número naquele ano entre as categorias consideradas. Neste mesmo ano, os cursos à distância apresentaram 1.900 concluintes, acima apenas dos cursos à distância em instituições públicas, que tiveram apenas 428 concluintes. Em 2016, os cursos à distância ultrapassaram pela primeira vez os cursos presenciais no setor privado, com 3.046 concluintes da primeira contra 2.113 concluintes da segunda. Como já mencionado, em 2019, os cursos em EaD de IES privadas superaram (4.565 concluintes) os cursos presenciais de IES públicas (4.348 concluintes) e passaram a ser a categoria com o maior número de concluintes desde então. Já em 2020, o número de concluintes de cursos presenciais de IES privadas (942) foi superado pelo número de cursos em EaD de IES públicas (1.270) e passaram a ser a categoria com o menor número de concluintes entre as categorias desde então.

Em 2021, os cursos à distância de IES privadas atingiram a marca de 7.004 concluintes, seguidos pelos cursos presenciais de IES públicas, com 4.095 concluintes, já os cursos à distância de IES públicas apresentaram 1.207 concluintes e por fim, os cursos

presenciais de IES privadas terminaram com apenas 834 concluintes. Desta forma, em relação ao setor privado, o número de concluintes de cursos em EaD é aproximadamente 8,4 vezes maior do que em cursos presenciais. No setor público, os cursos presenciais apresentaram um número de concluintes aproximadamente 3,4 vezes maior do que os cursos em EaD em 2021.

Gráfico 9: Número de concluintes em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

A Tabela 5 compara os números de concluintes em 2009 e em 2021 e suas variações percentuais entre os dois anos. Em termos de variações, os cursos à distância apresentaram destaque, com um aumento de 269% em instituições privadas e de 182% em públicas. Os cursos presenciais de instituições públicas apresentaram aumento de 7% de concluintes, ao passo que nas instituições privadas, houve redução de 85% de concluintes.

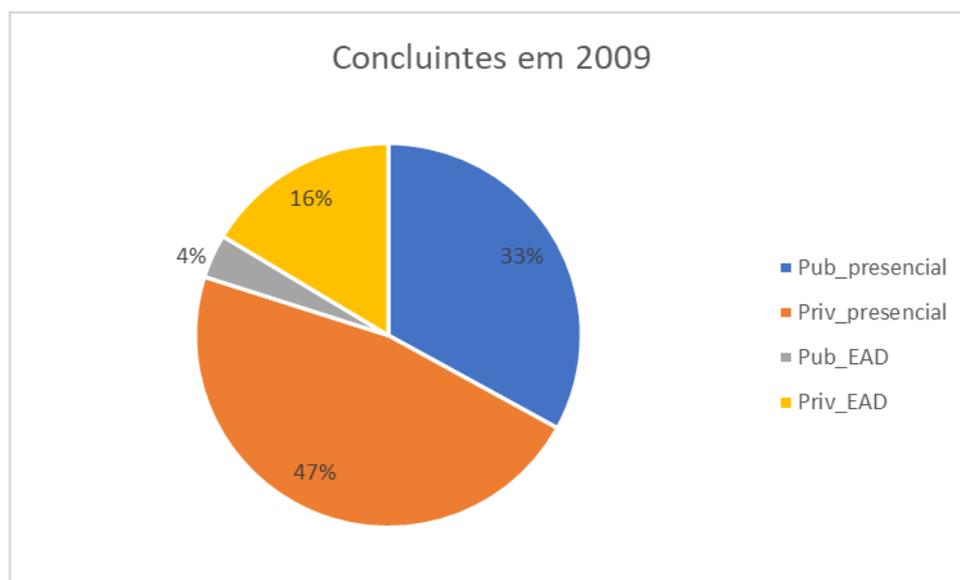
Tabela 5: Número de concluintes em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil em 2009 e 2021 e a variação de crescimento entre estes anos.

Ano	Pública presencial	Privada presencial	Pública EAD	Privada EAD
2009	3.832	5.446	428	1.900
2021	4.095	834	1.207	7.004
Varição	7%	-85%	182%	269%

Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

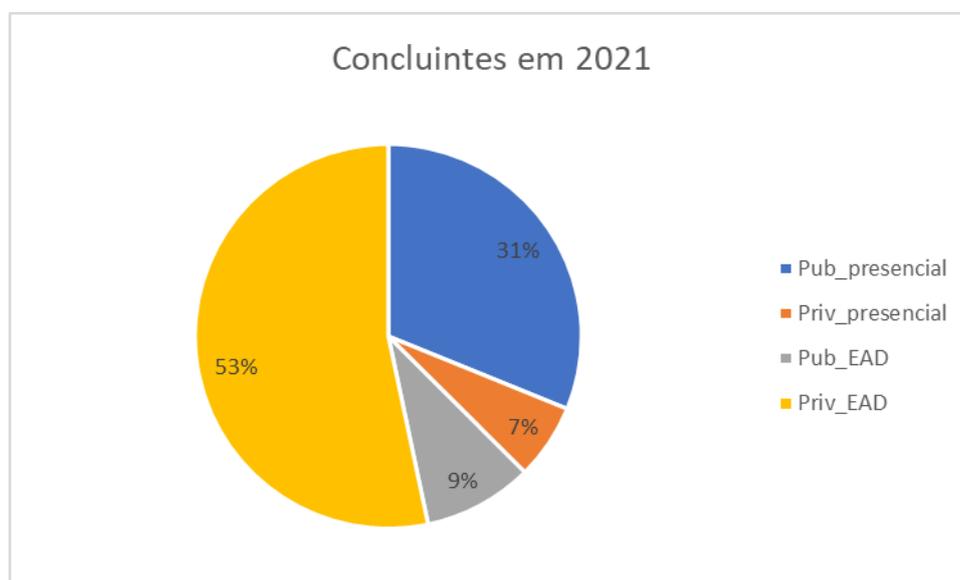
Os Gráficos 10 e 11 mostram as proporções de concluintes das categorias consideradas em 2009 e em 2021 respectivamente. Tais gráficos enfatizam o crescimento da fatia de concluintes nos cursos à distância. Em 2009, os cursos à distância respondiam conjuntamente por 20% dos concluintes, sendo 16% em IES privadas e 4% em públicas. Desta forma, os cursos presenciais respondiam por 80% dos concluintes, compostos por 47% de IES privadas e 33% de públicas. Já em 2021, os cursos em EaD responderam por 62% dos concluintes, compostos por 53% de IES privadas e 9% de públicas. Os cursos presenciais formaram 38% dos concluintes conjuntamente, sendo 31% de instituições públicas e apenas 7% de IES privadas.

Gráfico 10: Proporção de concluintes em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

Gráfico 11: Proporção de concluintes em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2021.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

Assim como ocorreu nas análises dos números de cursos e de matrículas, os ajustes dos números de concluintes utilizando o modelo de regressão linear simples forneceram resultados estatisticamente significativos para as instituições privadas. A Tabela 6 apresenta as estimativas, erros padrões, estatísticas t e os p-valores dos ajustes feitos. Em relação às instituições privadas, podemos observar na tabela que os cursos à distância possuem crescimento médio estimado de 425,80 concluintes por ano, ao passo que os cursos

presenciais apresentam redução média estimada de 337,49 concluintes por ano. Estas estimativas refletem a evolução, em termos de número de concluintes, da modalidade à distância no segmento privado, com aumento significativo principalmente desde 2016 e a retração da mesma variável na modalidade presencial em praticamente todo o período considerado no estudo.

Ainda no setor privado, podemos associar o crescimento médio do número de concluintes nos cursos em EaD ao crescimento médio do número de matrículas (2.801,22 por ano), embora este número seja aproximadamente 6,58 vezes o primeiro, isto é, o crescimento médio estimado do número de matrículas em cursos à distância é 6,58 vezes o crescimento médio estimado do número de concluintes na mesma modalidade. O mesmo raciocínio pode ser empregado em relação aos cursos presenciais, que possuem decréscimo nos números de matrículas (-1.340,24 por ano), o que impacta no decréscimo do número de concluintes, embora em velocidades diferentes. De fato, o decréscimo médio estimado do número de matrículas nos cursos presenciais é aproximadamente 3,97 vezes o decréscimo estimado do número de concluintes na modalidade.

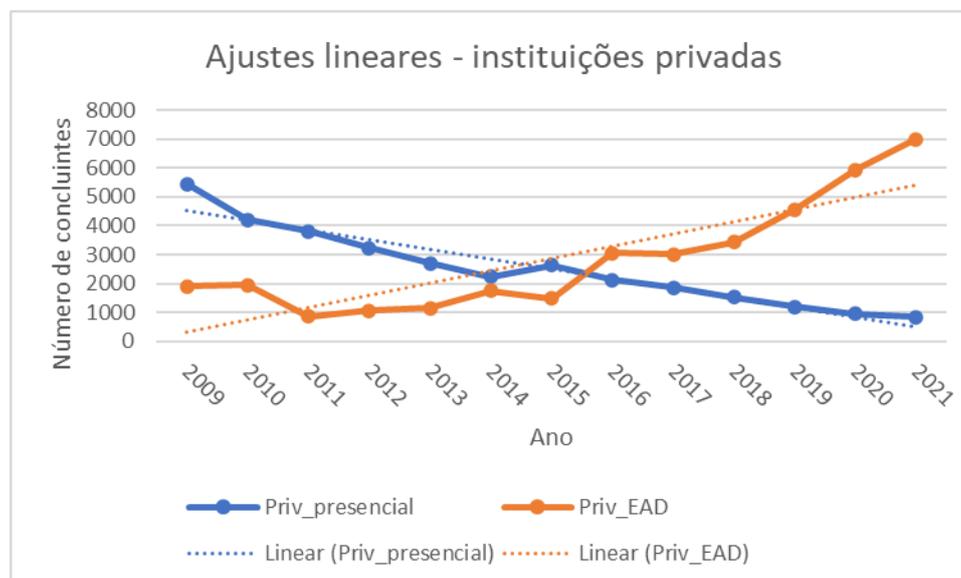
Em relação às instituições públicas, os ajustes dos números de concluintes pelo modelo de regressão linear não foram adequados, isto é, a evolução média desta variável não é bem modelada por uma reta de regressão. Observe inclusive que, de acordo com a Tabela 6, os valores estimados para β não são significativos, com p-valores de 0,85 para os cursos presenciais e 0,89 para os cursos à distância. Desta forma, apesar de as estimativas pontuais obtidas pelos ajustes serem negativos (-8,52 e -4,25 para os cursos presenciais e à distância respectivamente), não rejeitamos a hipótese de tais coeficientes serem nulos. Desta forma, os ajustes lineares são úteis para os dados das instituições privadas e podem ser visualizados no Gráfico 12.

Tabela 6: Estimativas, erros padrões, estatísticas t e p-valores dos coeficientes do modelo de regressão linear simples para o número de concluintes em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021.

	Estimativa	Erro Padrão	Estatística t	p-valor
Pública presencial				
α	4.528,56	312,59	14,49	<0,001
β	-8,52	44,21	-0,19	0,85
Privada presencial				
α	4.543,81	205,32	22,13	<0,001
β	-337,49	29,04	-11,62	<0,001
Pública EaD				
α	1.112,29	215,92	5,15	<0,001
β	-4,25	30,54	-0,14	0,89
Privada EaD				
α	301,11	547,53	0,55	0,59
β	425,80	77,43	5,50	<0,001

Fonte: O autor.

Gráfico 12: Ajustes por regressão linear simples do número de concluintes em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021 nas instituições privadas.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

Logo, o número de concluintes acompanhou a tendência observada nas matrículas e quantidade de cursos analisados nas subseções anteriores. O destaque, porém, ocorre na superioridade dos cursos em EaD privados neste indicador a partir de 2019, isto é, desde este ano a maior fatia de concluintes em formação de professores de Matemática são oriundos de cursos a distância de instituições privadas no Brasil. Já os cursos presenciais privados formaram a menor fatia desde 2020 dentre as categorias consideradas e apresentaram redução neste indicador ano após ano ao longo de praticamente todo o período.

3.4 Razão entre ingressos e número de vagas oferecidas em cursos de formação de professores de Matemática entre 2009 e 2021

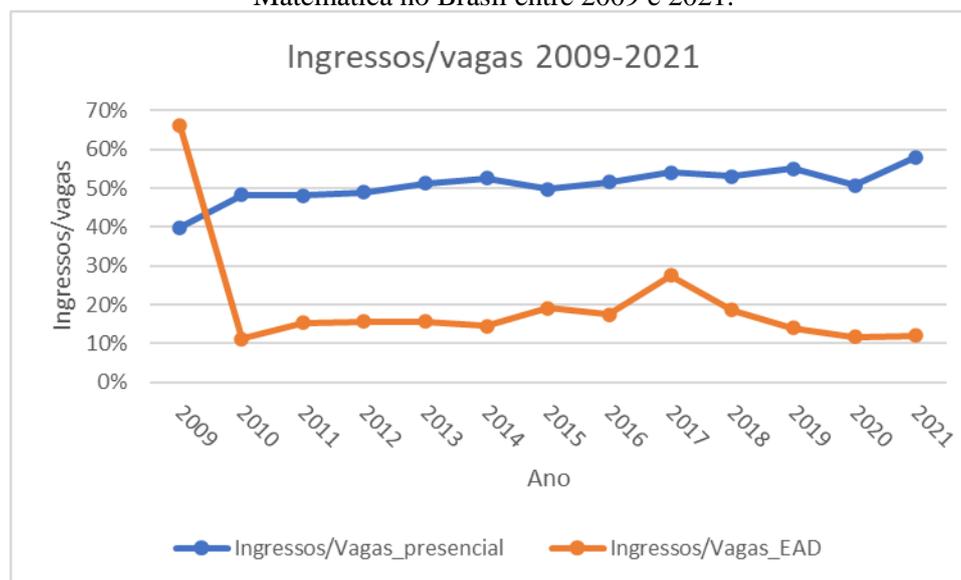
Para a análise do grau de ocupação dos cursos de formação de professores de Matemática, a relação entre o número de ingressos e o número de vagas oferecidas nos cursos é uma medida que nos permite tal análise. Essa relação pode ser obtida em termos percentuais ao dividir o número de ingressos pelo número de vagas oferecidas e, posteriormente, multiplicar por 100. Entretanto, as Sinopses Estatísticas da Educação Superior do IBGE fornecem os números de ingressos e vagas oferecidas somente por modalidade de ensino, sem distinguir entre instituições públicas e privadas. Desta forma, a análise aqui é concentrada na comparação entre cursos presenciais e à distância.

O Gráfico 13 nos mostra a razão entre os números de ingressos e vagas oferecidas (em porcentagem) em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021 por modalidade de ensino. De fato, como esperado, a razão foi maior nos cursos presenciais em praticamente todo o período considerado. Somente em 2009, no início da

série, os cursos à distância apresentaram razão maior (66%) em relação aos cursos presenciais (40%), provavelmente em virtude da pequena quantidade de cursos em EaD naquele ano. Já em 2010, a razão em cursos à distância caiu abruptamente para 11%, sendo ultrapassado pela razão em cursos presenciais, que teve ligeiro aumento para 48% e, desde então, a razão tem sido maior para os cursos presenciais. Podemos observar ainda que as razões de ambas as modalidades foram estáveis a partir de 2010, isto é, sofreram pouca variação ao longo dos anos. Somente entre 2016 e 2017 podemos observar um salto na curva da modalidade à distância, de 17% para 28%, retornando aos valores usuais em 2019.

As diferenças de comportamentos entre as modalidades podem ser explicadas principalmente pelos números de vagas oferecidas em cada modalidade. Por exemplo, em 2021, os cursos presenciais ofereceram 21.228 vagas, ao passo que os cursos em EaD ofereceram 216.329 vagas, ou seja, a oferta em cursos à distância foi aproximadamente 10,2 vezes maior do que em cursos presenciais em 2021. Deve-se ressaltar que tal diferença pode ser justificada pela limitação física quanto à oferta de vagas existente em cursos presenciais, o que não ocorre em cursos em EaD, uma vez que estes são conduzidos virtualmente e, caso haja atividades presenciais, estas são usualmente realizadas em polos de educação à distância das IES, de forma descentralizada.

Gráfico 13: Relação entre os números de ingressos e de vagas em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil entre 2009 e 2021.



Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

A Tabela 7 apresenta a comparação entre as razões de ingressantes e vagas entre as modalidades de ensino em 2009 e em 2021, com suas variações percentuais entre esses anos. Observa-se que, ao passo que a razão aumentou 45% entre 2009 e 2021 para os cursos presenciais, tal medida diminuiu 82% para os cursos em EaD, o que pode ser explicado pelo aumento no número de cursos e, conseqüentemente, de vagas oferecidas nesta modalidade.

Tabela 7: Relação entre números de ingressos e de vagas em cursos de formação de professores de Matemática no Brasil em 2009 e 2021 e a variação de crescimento entre estes anos.

Ano	Presencial	EAD
2009	40%	66%
2021	58%	12%
Variação	45%	-82%

Fonte: O autor e Censos da Educação Superior do INEP de 2009-2021.

De forma geral, as razões entre ingressos e vagas não sofreram grandes variações ao longo do período considerado, exceto de 2009 para 2010 nos cursos a distância. Os cursos presenciais, como esperado, possuíam maiores razões em relação aos cursos em EaD, com distâncias consideráveis entre as modalidades. O setor privado tem grande influência nas razões calculadas, devido ao vertiginoso aumento de vagas em cursos em EaD e a redução das mesmas em cursos presenciais entre 2009 e 2021.

4 Considerações Finais

O presente estudo foi realizado com o objetivo de descrever estatisticamente o cenário dos cursos de formação de professores de Matemática no Brasil no período de 2009 a 2021 em relação aos números de cursos, matrículas, concluintes, ingressos e vagas ofertadas por modalidade de ensino (presencial e EaD) e categoria administrativa (pública e privada). Para tanto, utilizamos os dados extraídos dos Censos da Educação Superior do INEP no período considerado e por meio de gráficos e tabelas descritivas, as análises foram conduzidas. Além disso, ainda com enfoque descritivo, modelos de regressão linear simples foram ajustados para estimar o crescimento (decréscimo) médio de cada indicador nas classes formadas por modalidade de ensino e categoria administrativa.

Em linhas gerais, as análises mostraram estabilidade quanto aos indicadores considerados nas instituições públicas no período considerado. De fato, os cursos presenciais públicos são dominantes no país em quantidade e em matrículas, ao passo que os cursos em EaD públicos crescem nos indicadores, porém timidamente.

Os grandes destaques das análises, porém, encontram-se no comportamento do setor privado. Nesta categoria administrativa, as modalidades de ensino evoluíram em sentidos contrários entre 2009 e 2021. Os cursos presenciais apresentaram queda praticamente linear em todos os indicadores enquanto os cursos à distância cresceram linearmente nos mesmos. Em 2021, os cursos presenciais de instituições privadas representam a menor fatia de matrículas e concluintes entre as quatro classes de modalidades de ensino e categorias administrativas, superados inclusive pelos cursos em EaD das instituições públicas. Já os cursos à distância privados são os responsáveis pelo maior número de concluintes em formação de professores de Matemática no país desde 2019, superando os cursos presenciais de IES públicas, além de possuírem a segunda maior quantidade de matrículas na área desde 2014.

As trajetórias das modalidades no setor privado impactaram nas razões entre ingressos e vagas por modalidade. O crescimento da oferta de cursos EaD neste setor provocaram queda na razão de ingressos e vagas na modalidade à distância, ao passo que a redução da oferta dos cursos presenciais impactou no aumento desta razão na modalidade presencial.

A análise do cenário dos cursos de formação de professores de Matemática por região ou até mesmo por estado brasileiro, assim como comparações com outros cursos de graduação, além de possíveis impactos do cenário descrito a nível nacional na qualidade da formação de professores são sugestões para estudos futuros.

Referências

- BRASIL, MEC/INEP. **Censo da Educação Superior**. 2009 – 2021. Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>. Acesso em: 09 fev. 2023.
- BUSSAB, Wilton de Oliveira e MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística Básica**. São Paulo: Editora Saraiva, 9ª edição, 2017.
- COSTA, Célio Juvenal e COCHIA, Camilla Barreto Rodrigues. A expansão do ensino superior no Brasil e a educação à distância: instituições públicas e privadas. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v. 16, n. 1, 2013. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/23756>. Acesso em: 15 maio de 2023.
- CRUZ, Joseany Rodrigues e LIMA, Daniela da Costa Britto Pereira. Trajetória da educação a distância no Brasil: políticas, programas e ações nos últimos 40 anos. **Jornal de Políticas Educacionais**, v. 13, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/jpe/article/view/64564>. Acesso em: 15 maio 2023.
- FIGUEIREDO, Silene Brandão. Percurso histórico da educação a distância (EaD) na formação de professores. **Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 1, n. 2, 2019. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/21>. Acesso em: 15 maio de 2023.
- GILOLO, Jaime. Educação a Distância no Brasil: a expansão vertiginosa. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 34, n. 1, 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/82465>. Acesso em: 15 maio 2023.
- MONTGOMERY, Douglas C., PECK, Elizabeth A. e VINING, Geoffrey. **Introduction to Linear Regression Analysis**. John Wiley & Sons, 6ª edição, 2021.
- SARDELICH, Maria Emilia. A expansão da EAD no Brasil e a política para formação de professores. **Revista EDaPECI – Educação a Distância e Prática Educativas Comunicacionais e Interculturais**, v. 14, n. 1, 2014. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/edapeci/article/view/1621>. Acesso em: 15 maio de 2023.
- VIZZOTTO, Patrick Alves. Um panorama sobre as licenciaturas em Física do Brasil: Análise descritiva dos Microdados do Censo da Educação Superior do INEP. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 43, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/YJK8m9kPLvpJhgsqbdnBbZd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 maio de 2023.