

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Odontologia



Dissertação de Mestrado

Crescimento da força de trabalho em Odontologia e procura por ofertas de qualificação profissional no Sistema UNA-SUS: estudo de séries temporais

Josué Miguel de Oliveira

Brasília-DF

2023

Josué Miguel de Oliveira

Crescimento da força de trabalho em Odontologia e procura por ofertas de qualificação profissional no Sistema UNA-SUS: estudo de séries temporais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Alfredo Pucca Junior (UnB)

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Kellen Cristina da Silva Gasque (Fiocruz)

Brasília-DF

2023

JOSUÉ MIGUEL DE OLIVEIRA

Crescimento da força de trabalho em Odontologia e procura por ofertas de qualificação profissional no Sistema UNA-SUS: estudo de séries temporais

Dissertação aprovada, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde de Brasília.

Brasília-DF, 12 de maio de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gilberto Alfredo Pucca Junior (Presidente)
Universidade de Brasília – UnB

Prof.^a Dr.^a Emília Carvalho Leitão Biato (Membro Interno)
Universidade de Brasília – UnB

Prof. Dr. Moreno Magalhães de Souza Rodrigues (Membro Externo)
Fundação Oswaldo Cruz Rondônia – Fiocruz

Prof.^a Dr.^a Marta Artemisia Abel Mapengo Domingos (Suplente)
Ministério da Saúde de Moçambique – MISAU/MZ

Dedico este trabalho à minha família, em especial aos meus pais, irmãos e avó.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos à Deus, todo poderoso e grande arquiteto do universo, por me conceder força, inspiração e direção durante a realização desta dissertação.

À Família,

Gostaria também de expressar minha gratidão à minha amada avó, **Amélia Custódio**, por todo seu apoio e cuidado. Agradeço profundamente aos meus pais, **Marcela Custódio** e **Luiz Carlos de Oliveira**, por serem minha base ao longo desta jornada acadêmica. Não poderia deixar de mencionar meus irmãos, **Jefferson Rocha**, **Junior Rocha**, **Geovane Rocha** e **Jorginho Rocha**, por me inspirarem e me encherem de força de vontade. Agradeço a todos vocês, minha família, por me ajudarem a desenvolver a resiliência necessária para enfrentar os desafios desta dissertação. Seu apoio incondicional e amor têm sido inestimáveis para minha trajetória acadêmica e pessoal.

Em especial, gostaria de agradecer ao meu namorado, **Erick Gusmão**, pelo seu apoio e paciência ao longo deste processo acadêmico. Sua compreensão em relação às minhas ausências, seu respeito às demandas deste trabalho e seu cuidado e carinho foram elementos fundamentais para meu progresso.

Expresso minha sincera gratidão à minha melhor amiga, **Sarah Gomes**, por todo o apoio incondicional e ajuda valiosa durante toda a jornada. Sarah, você foi meu braço direito e, às vezes, até o esquerdo, com sua dedicação e suporte incansáveis. Sua amizade verdadeira e constante disponibilidade foram verdadeiros pilares para minha trajetória acadêmica.

Aos amigos,

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos aos meus amigos do **clupo**, aos amigos que conquistei durante a minha trajetória acadêmica na faculdade, e também aos amigos queridos que, por zelo e respeito, evitarei nominar individualmente, para não correr o risco de esquecer alguém. Seu apoio e amizade são inestimáveis e sou grato por tê-los em minha vida.

Aos orientadores,

Costumam dizer que anjos não podem ser vistos por humanos. Às vezes, Deus coloca anjos visíveis em nossa vida, e minha querida orientadora Prof. **Kellen Gasque** foi certamente um deles. Agradeço a Deus pelo aprendizado enriquecedor que tive ao conviver com alguém tão inspirador e admirável como minha orientadora. Sua orientação diligente, apoio constante e incentivo incansável foram inestimáveis para o sucesso deste trabalho acadêmico.

Agradeço ao Prof. **Gilberto Pucca** pela confiança depositada em mim, ao me conceder a oportunidade de trabalhar sob sua orientação. Sua vasta experiência e sabedoria em sua área de especialização foram valiosas para o enriquecimento do meu trabalho acadêmico.

Agradeço à Prof. **Senda Charone**, Prof. **Silvia Lustosa**, Prof. **Ana Luiza Julio**, Prof. **Livia Malpeli** e Prof. **Ana Carolina Venção** por todo o conhecimento que compartilharam comigo e por seu compromisso em transmitir ensinamentos que foram fundamentais para o meu desenvolvimento como estudante e pesquisador. Sou grato a esses estimados professores por terem sido parte essencial do meu percurso acadêmico, fornecendo uma sólida base de conhecimentos e influenciando positivamente minha trajetória. Seu apoio e incentivo foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui.

Às instituições,

Agradeço à **Universidade de Brasília** e à **Secretaria Executiva da UNA-SUS** por terem sido o palco onde pude conduzir este estudo e pelo acolhimento que recebi ao longo de todo o processo.

*“Não há nada no mundo que derrube raiz.
E quem é raiz faz parte do levante.
Se me quebro, ganho nova forma.
Se me fixo, me espalho.
(...)
Não há vento que derrube raiz.”*

Vanessa Brunt

RESUMO

Introdução: A Odontologia Brasileira, em quantidade de profissionais, é reconhecidamente a maior do mundo. Para alcançar esse patamar, foi realizada a abertura de cursos de odontologia para a concepção de novos odontólogos, alcançando cerca de 20% da parcela mundial. Conjuntamente, a Educação Permanente em Saúde foi desenvolvida com o intuito de qualificar o profissional de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS). Neste contexto, a Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS) surge como promotora de cursos de educação à distância para a qualificação de profissionais do SUS. **Objetivos:** O objetivo desse trabalho é estudar a tendência de aumento da quantidade de profissionais de odontologia, ocasionado pelo aumento do número de cursos oferecidos para essa profissão (1980 a 2019), e do aumento de registros na UNA-SUS por parte de Cirurgiões-Dentistas (2010 a 2019), a fim de traçar um cenário preditivo dessas variáveis para o ano de 2025 a nível nacional e regional. **Metodologia:** Foi realizado um estudo de Séries Temporais (ST) com dados do CFO, do e-MEC e do Painel de Monitoramento da Universidade Aberta do SUS. A previsão para os próximos anos foi realizada utilizando o modelo GAM para predição de registros no CFO e novos cursos de odontologia, e o método Holt-Winters para predição de registros na UNA-SUS. O modelo de Regressão Linear Simples foi utilizado para investigar tendências, dada a relação da quantidade de registros com o número de cursos de odontologia, e do número de registros no CFO, bem como a quantidade de ingressos na UNA-SUS, com uso do p-valor para teste de hipóteses. As análises foram realizadas em 6 cenários, sendo o primeiro em nível nacional e os outros 5 por região. **Resultados:** Em 1980 havia 66 cursos de odontologia no Brasil. De 1980 a 2019, houve a abertura de 427 cursos de odontologia, indicando maior aumento nas regiões sudeste e nordeste, com 31.14% (n=133) e 29.03% (n=124). Para 2025, estima-se que na região sudeste haverá 18.318 (IC95% 15.509-21.126) novos CDs, seguido da região nordeste, com 8.179 (IC95%, 7.374-8.984). No Brasil, de 2013 a 2019, cada curso de odontologia foi responsável pela formação de 165 CDs ($p < 0.001$, R^2 96%) anualmente, com maior incidência na região sudeste com 252 CDs ($p < 0.001$, R^2 88%). Em todas as regiões as H_0 foram rejeitadas. No período de 2010-2019, houve 59.790 ingressos, por CDs, em busca de qualificação profissional no sistema UNA-SUS. Estima-se que haverá 22.649 (IC95% 3.621-41.677) novos cadastros de CDs na UNA-SUS em 2025. Foi verificado que há relação entre a quantidade de registros no CFO e a quantidade de ingressos na UNA-SUS ($p < 0.001$, R^2 93%). **Conclusão:** A partir do ano 2000, a maior parte das ST saem do estado de tendência lateral, ou seja, sem crescimento real para crescimento em tendência de alta, ao passo que a partir de 2015 atingem comportamento de alta com ausência de resistência ou indícios de lateralidade. Nenhuma das séries temporais observadas apresenta tendência de estabilização ou queda para os próximos anos, de modo que a tendência de alta elevada foi vista para todos os cenários.

Palavras-chave: Séries Temporais; Modelos de Predição; Recursos Humanos em Odontologia; Educação Permanente.

ABSTRACT

Introduction: Brazilian Dentistry, in terms of number of professionals, is recognized as the largest in the world. To reach this level, dentistry courses were opened for the conception of new dentists, reaching around 20% of the world's share. Together, Permanent Health Education was developed with the aim of qualifying health professionals from the Unified Health System (SUS). In this context, the Open University of SUS (UNA-SUS) emerges as a promoter of distance education courses for the qualification of SUS professionals. **Objectives:** The objective of this work is to study the trend towards an increase in the number of dentistry professionals, caused by the increase in the number of courses offered for this profession (1980 to 2019), and the increase in registrations at UNA-SUS by Dental Surgeons. Dentists (2010 to 2019), in order to draw a predictive scenario of these variables for the year 2025 at national and regional level. **Methodology:** A Time Series (ST) study was carried out with data from the CFO, e-MEC and the Monitoring Panel of the Open University of SUS. The forecast for the coming years was performed using the GAM model for predicting records in the CFO and new courses in dentistry, and the Holt-Winters method for predicting records in the UNA-SUS. The Simple Linear Regression model was used to investigate trends, given the relationship between the number of records and the number of dentistry courses, and the number of records in the CFO, as well as the number of admissions to the UNA-SUS, using the p-value for hypothesis testing. The analyzes were carried out in 6 scenarios, the first being at the national level and the other 5 by region. **Results:** In 1980 there were 66 dentistry courses in Brazil. From 1980 to 2019, 427 dentistry courses were opened, indicating a greater increase in the Southeast and Northeast regions, with 31.14% (n=133) and 29.03% (n=124). For 2025, it is estimated that in the southeast region there will be 18,318 (95%CI 15,509-21,126) new DCs, followed by the northeast region, with 8,179 (95%CI, 7,374-8,984). In Brazil, from 2013 to 2019, each dentistry course was responsible for training 165 dentists ($p < 0.001$, R^2 96%) annually, with a higher incidence in the southeast region with 252 dentists ($p < 0.001$, R^2 88%). In all regions the H_0 were rejected. In the period 2010-2019, there were 59,790 admissions, by DSs, in search of professional qualification in the UNA-SUS system. It is estimated that there will be 22,649 (95%CI 3,621-41,677) new registrations of DSs at UNA-SUS in 2025. It was found that there is a relationship between the number of registrations at the CFO and the number of admissions at UNA-SUS ($p < 0.001$, R^2 93%). **Conclusion:** From the year 2000 onwards, most STs leave the sideways trend state, that is, without real growth for growth in an uptrend, while from 2015 they reach an upward trend with no resistance or signs of laterality. None of the observed time series shows a stabilization or downward trend for the next few years, so that a high upward trend was seen for all scenarios.

Keywords: Time Factors; Forecasting; Dental Staff; Continuing Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fluxograma da condução metodológica aplicada na série temporal.....	33
Figura 2. Contagem da quantidade de registros por ano, em nível nacional.	40
Figura 3. Contagem da abertura de cursos de odontologia, em nível nacional.....	40
Figura 4. Quantidade acumulada de cursos de odontologia, em nível Nacional.	40
Figura 5. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros, em nível nacional.....	41
Figura 6. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, em nível nacional.	42
Figura 7. Ajuste e predição do número de registros, em nível nacional.....	43
Figura 8. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, em nível nacional. .	43
Figura 9. Contagem da quantidade de registros por ano, para a região sudeste.....	45
Figura 10. Contagem da abertura de cursos de Odontologia, para a região sudeste. ..	45
Figura 11. Número acumulado de faculdades, para a região sudeste.	45
Figura 12. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros, para a região Sudeste.	46
Figura 13. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região Sudeste.	46
Figura 14. Ajuste e predição do número de registros, para a região sudeste.	47
Figura 15. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, para a região sudeste.	47
Figura 16. Número de registros por ano, região sul.....	48
Figura 17. Número de faculdades abertas, região sul.	49
Figura 18. Número acumulado de faculdades, região sul.	49
Figura 19. Ajuste e predição do número de registros, para a região sul.	50
Figura 20. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, para a região sul. .	50

Figura 21. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros, para a região sul.	51
Figura 22. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região sul.	51
Figura 23. Número de registros por ano, para a região centro-oeste.	53
Figura 24. Número de faculdades abertas, para a região centro-oeste.	53
Figura 25. Número acumulado de faculdades, para a região centro-oeste.	53
Figura 26. Ajuste e predição do número de registros, para a região centro-oeste.	54
Figura 27. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, para a região centro-oeste.	54
Figura 28. Gráfico de dispersão do número de faculdades abertas contra o número de registros, para a região centro-oeste.	54
Figura 29. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região centro-oeste.	55
Figura 30. Número de registros por ano, para a região nordeste.	56
Figura 31. Número de faculdades abertas, para a região nordeste.	56
Figura 32. Número acumulado de faculdades, para a região nordeste.	57
Figura 33. Ajuste e predição do número de registros, para a região nordeste.	57
Figura 34. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, para a região nordeste.	57
Figura 35. Gráfico de dispersão do número de faculdades abertas contra o número de registros, para a região nordeste.	58
Figura 36. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região nordeste.	58
Figura 37. Número de registros por ano, para a região norte.	59
Figura 38. Número de faculdades abertas, para a região norte.	60
Figura 39. Número de faculdades abertas, para a região norte.	60
Figura 40. Ajuste e predição do número de registros, para a região norte.	61

Figura 41. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, para a região norte.	61
Figura 42. Gráfico de dispersão do número de faculdades abertas contra o número de registros, para a região norte.	61
Figura 43. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região nordeste.	62
Figura 44. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte nacional.	63
Figura 45. Ajuste e predição do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte nacional.	63
Figura 46. Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte nacional.	64
Figura 47. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte da região sudeste.	65
Figura 48. Ajuste e predição do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte da região sudeste.	65
Figura 49. Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região sudeste.	66
Figura 50. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte da região sul.	67
Figura 51. Ajuste e predição do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte da região sul.	67
Figura 52. Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região sul.	68
Figura 53. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte da região centro-oeste.	69
Figura 54. Ajuste e predição do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte da região centro-oeste.	69
Figura 55. Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região centro-oeste.	70
Figura 56. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte da região nordeste.	71
Figura 57. Ajuste e predição do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte da região nordeste.	71

Figura 58. Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região nordeste.	72
Figura 59. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte da região norte.	73
Figura 60. Ajuste e predição do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte da região norte.....	73
Figura 61. Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região norte.	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, em nível nacional.	42
Tabela 2. Predição do número de registros e de faculdades para 2025, nacional.	44
Tabela 3. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de cursos, para a região sudeste.	47
Tabela 4. Predição do número de registros e de faculdades para a região sudeste.	48
Tabela 5. Predição do número de registros e de faculdades para a região sul.	50
Tabela 6. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, para a região sul.	51
Tabela 7. Predição do número de registros e de faculdades para a região centro-oeste.	54
Tabela 8. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, para a região centro-oeste.	55
Tabela 9. Predição do número de registros e de faculdades para a região nordeste.	57
Tabela 10. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, para a região nordeste.	58
Tabela 11. Predição do número de registros e de faculdades para a região norte.	61
Tabela 12. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, para a região norte.	62
Tabela 13. Predição do número de cadastros para 2025, em recorte nacional.	64
Tabela 14. Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, em recorte nacional.	64
Tabela 15. Predição do número de cadastros para 2025, em recorte nacional.	66
Tabela 16. Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região sudeste.	66
Tabela 17. Predição do número de cadastros para 2025, para a região sul.	68
Tabela 18. Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região sul.	68

Tabela 19. Predição do número de cadastros para 2025, para a região centro-oeste. .	70
Tabela 20. Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região centro-oeste.	70
Tabela 21. Predição do número de cadastros para 2025, para a região nordeste.	72
Tabela 22. Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região nordeste.	72
Tabela 23. Predição do número de cadastros para 2025, para a região norte.	74
Tabela 24. Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região norte.	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB	Atenção Básica
APS	Atenção Primária à Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFO	Conselho Federal de Odontologia
CRO	Conselho Regional de Odontologia
DCN	Diretriz Curricular Nacional
EPS	Educação Permanente em Saúde
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
GAM	<i>Generalized Addictive Model</i>
H ₀	Hipótese nula
H ₁	Hipótese alternativa
HT	Holt-Winters
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IES	Instituição de Ensino Superior
MEC	Ministério da Educação
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
PEPS	Política de Educação Permanente em Saúde
PNEPS	Política Nacional de Educação Permanente em Saúde
PO	Ponto de Observação
QCO	Quantidade de cursos de odontologia em IES
QIU	Quantidade de ingressos de CDs na UNA-SUS
QRC	Quantidade de registros no CFO

R ²	R-quadrado
SGTES	Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde
SH	Série Histórica
SUS	Sistema Único de Saúde
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNA-SUS	Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1. CRESCIMENTO DA FORÇA DE TRABALHO EM ODONTOLOGIA	22
2.2. EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE E SISTEMA UNA-SUS	24
3. OBJETIVOS	30
3.1. OBJETIVOS GERAIS.....	30
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
4. METODOLOGIA	31
4.1. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	31
4.2. ANÁLISE RETROSPECTIVA	34
4.2.1. <i>Regressão Linear Simples</i>	34
4.2.2. <i>Probabilidade de significância</i>	35
4.3. ANÁLISE PREDITIVA.....	36
4.3.1. <i>Modelo Aditivo Generalizado</i>	36
4.3.2. <i>Modelo de Holt-Winters</i>	37
5. RESULTADOS	39
5.1. CRESCIMENTO DA FORÇA DE TRABALHO EM ODONTOLOGIA	39
5.1.1. <i>Nacional</i>	39
5.1.2. <i>Região Sudeste</i>	44
5.1.3. <i>Região Sul</i>	48
5.1.4. <i>Região Centro-Oeste</i>	52
5.1.5. <i>Região Nordeste</i>	55
5.1.6. <i>Região Norte</i>	59
5.2. PROCURA POR QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL DA REDE UNA-SUS.....	63
5.2.1. <i>Nacional</i>	63
5.2.2. <i>Região Sudeste</i>	65
5.2.3. <i>Região Sul</i>	67
5.2.4. <i>Região Centro-Oeste</i>	69
5.2.5. <i>Região Nordeste</i>	71
5.2.6. <i>Região Norte</i>	73
6. DISCUSSÃO	75
7. CONCLUSÕES	82
REFERÊNCIAS	83
PRESS RELEASE	95

1. INTRODUÇÃO

O Brasil experimenta atualmente um cenário de expansão dos cursos de graduação em Odontologia [1]. Tanto o número de escolas de odontologia quanto o número de pessoas que ingressam na área aumentaram significativamente nos últimos 20 anos. Em decorrência do excesso de oferta e saturação do mercado, a qualidade da formação e a potencial redução de postos de trabalho nos próximos anos são preocupações significativas, tanto para os profissionais como para o público em geral [2].

Este fato remonta a maior abertura do ensino superior por instituições privadas com fins lucrativos e a flexibilização do padrão tradicional de ensino superior, permitindo a oferta de ensino isoladamente. Dessa forma o padrão de expansão dos cursos de odontologia mudou desde a década de 1960, quando houve a reformulação do setor e a abertura do mercado de ensino para instituições com perfil empresarial [1]. Nessas circunstâncias, o Brasil fica a frente de países como Índia e China em termos de escolas e alunos de odontologia, superando ainda os EUA e toda a Europa [2,3].

No ensino superior, em geral, de 1995 a 2010, as matrículas no Brasil cresceram 262,52%, sendo o aumento mais expressivo em instituições privadas, com 347,15%, enquanto na rede pública foi de 134,58% [4]. Questiona-se a priorização, por parte das instituições privadas, de cursos com apelo financeiro, o que limita as possibilidades profissionais dos estudantes e a contribuição dessas instituições para diferentes áreas do conhecimento [4].

A recente justificativa para esse aumento é atribuída, em partes, ao Plano Nacional de Educação, sancionado pela Lei nº 13.005/2014 [5], no qual a Meta 12 tem como objetivo a expansão do ensino superior na graduação, incluindo o aumento da taxa bruta de matrículas universitárias para 50% (equivalente a 33% da população de 18 a 24 anos em termos líquidos), além da garantia da qualidade da oferta, assim como o aumento de novas matrículas no setor público para no mínimo 40% [6]. Em consonância a isso, quase 60% de todas as novas matrículas no ensino superior privado são controladas por dez importantes grupos empresariais, nove dos quais com fins lucrativos, assim como a proporção de alunos matriculados e novas matrículas em Instituições de Ensino Superior

(IES) com fins lucrativos no setor privado também continua aumentando, representando, em 2018, 75% de todas as novas matrículas no setor privado [7].

Essa conjuntura se estende também a outros cursos de saúde, tais como a Enfermagem e Medicina. Tem-se que abertura indiscriminada de novos cursos, a falta de articulação entre a abertura desses e as necessidades e demandas peculiares de cada região, o acentuar da desigualdade geográfica expressa no desequilíbrio regional e intrarregional, na privatização, na proliferação desenfreada de cursos e instituições cada vez mais distantes da ideia de universidade e padrões mínimos de qualidade têm contribuído para a expansão do ensino superior em Enfermagem [8]. Já para a Medicina, pensa-se que a expansão da formação médica no território nacional em detrimento de índices tão elevados e fruto de uma política de monitoramento desproporcional gerou uma série de preocupações quanto a qualidade da formação profissional, levando entidades médicas a classificar o cenário como "desastroso" e "indiscriminado" [9].

Concomitante a isso, urgem movimentos sociais, legislações e políticas públicas que defendem a ideia de que o sistema de saúde deve exigir uma reorientação das políticas de gestão do trabalho e da educação em saúde, com a definição de diretrizes para o setor e o fortalecimento da integração ensino-serviço-comunidade, o que tem endossado a preocupação com a formação e qualificação dos profissionais inseridos no Sistema Único de Saúde (SUS) [10,11].

Com intuito de fortalecer a formação de profissionais de saúde, em 2004 foi instituída a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS) [12]. Em sua ideia central, a Educação Permanente em Saúde (EPS) é um processo contínuo de aprendizado e atualização dos profissionais de saúde, com o objetivo de melhorar a qualidade da assistência prestada e de promover a saúde da população [13,14]. A EPS inclui a formação contínua e o aperfeiçoamento de profissionais de saúde, bem como a atualização de conhecimentos e habilidades durante toda a carreira e pode ser realizada de diversas formas, como através de cursos (presenciais ou à distância), conferências, congressos, treinamentos, estágios e outras atividades [14].

Como uma das aplicações da PNEPS, a Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS) foi criada em 2010 com propósito de atender às necessidades de capacitação e educação

permanente de profissionais de saúde do SUS, com livre acesso também à estudantes e profissionais do segundo setor [15]. Tem como meio de alcance a Educação à Distância (EaD) baseada em internet, considerando que a maioria dos profissionais de saúde não dispõe de tempo para frequentar cursos presenciais, principalmente aqueles que vivem em áreas remotas e com poucas opções. A EaD tem sido uma ferramenta fundamental para atualização e capacitação [16].

Com participação em todos os níveis de atenção à saúde, o Brasil é uma das poucas nações do mundo a oferecer serviços odontológicos gratuitos [17]. Como parte integrante da força de trabalho do SUS, os Cirurgiões-Dentistas compõem as ações de EPS desenvolvidas no âmbito da atenção primária por parte da UNA-SUS, sendo a terceira profissão com maior adesão a ofertas autoinstrucionais, juntamente com a enfermagem e a medicina [16,18]. Assim, a qualificação profissional promovida pela EPS é fundamental para garantir que os profissionais de saúde estejam preparados para enfrentar as constantes mudanças e desafios do sistema de saúde e para atender às necessidades específicas de saúde da população [12,19].

Desse modo, diversos questionamentos são levantados acerca da correlação entre o aumento da quantidade de cursos de graduação em odontologia e a sobreoferta de profissionais odontólogos no Brasil, assim como o impacto do aumento dessa força de trabalho na demanda de qualificação profissional da UNA-SUS.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. CRESCIMENTO DA FORÇA DE TRABALHO EM ODONTOLOGIA

A Odontologia no Brasil tem suas raízes na época da colonização portuguesa, com os Barbeiros-Sangradores [20]. Os primeiros colonos trouxeram barbeiros, cirurgiões e extratores de dentes e começaram a desenvolver seus ofícios para atender às demandas dos assentamentos e colônias em expansão [21]. A primeira menção a profissionais da odontologia no Brasil aparece em documentos do século XVIII, quando havia práticos que atendiam tanto a população colonizadora quanto os indígenas [22].

A evolução profissional da odontologia remonta a 5 etapas distintas, de seus primórdios até o estágio atual: o primeiro, ou etapa de ocupação indiferenciada, foi o período na qual os curandeiros e outros membros da comunidade realizavam trabalhos odontológicos que ainda não eram realizados por indivíduos com foco na odontologia [23]. O segundo estágio, chamado de diferenciação ocupacional, ocorreu quando um indivíduo se especializava sem a educação formal, por livre interesse, sem restrições. Na terceira etapa, ou início da profissionalização, o grupo que exercia a profissão decidiu criar cursos para outros que queiram exercê-la, na tentativa de se elevar. A exemplo da Escola de Baltimore, é nesse momento que os profissionais começam a lutar pelo estabelecimento de uma legislação restritiva, pelo monopólio da atividade, iniciando um conflito entre pessoal profissional e pessoal não profissional [23].

A quarta etapa marca a mudança dos cursos de formação profissional, que passaram a ser mais longos, se estabelecendo como curso superior. Além disso, à medida que os grupos profissionais crescem em força, devido ao aumento do número de membros, há um aumento correspondente da hostilidade entre dentistas e práticos. Esta etapa marca o surgimento de profissões de assistentes e técnicos [23]. A quinta e última, a Odontologia alcança uma posição elevada no estágio avançado de profissionalização. Há o desenvolvimento formal da pós-graduação por meio de universidades (mestrado e doutorado) e especializações, equiparando a odontologia as demais profissões de saúde [23].

O primeiro curso de Odontologia no Brasil iniciou-se em 1856 com a implementação da oferta na Universidade do Brasil, atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e em 1879 na Universidade Federal da Bahia (UFBA), sendo a

ocupação de Cirurgião-Dentista somente regulamentada enquanto profissão pela Lei nº 5.081 de 1966 [24].

Até meados do século XX, funcionavam 24 cursos, dispersos por todas as regiões geográficas do Brasil, sendo a maioria em instituições públicas, com exceção de algumas instituições comunitárias. Isso acompanhava um movimento de expansão do ensino superior no Brasil para o interior [1]. A legitimidade e a dignidade dos profissionais podem estar comprometidas pela expansão desordenada dos cursos, o que também resultará na queda da qualidade dos cursos de graduação [25].

A educação odontológica hoje reflete uma atitude decididamente mercantilista, parte da ideia de que educação odontológica é um negócio. Conseqüentemente, o país assistiu à abertura indiscriminada de faculdades e cursos privados de odontologia nos últimos anos [25]. Esse fator precisa ser considerado com cautela, porquanto afeta as interações da profissão com o mercado de trabalho e, mais especificamente, como os profissionais da odontologia desenvolvem ações de saúde sob uma perspectiva ética e interpessoal [25].

Uma tendência global é que o ensino superior se torne mais privatizado e comercializado [26]. Apesar de essas tendências assumirem características particulares, dependendo das circunstâncias econômicas, culturais e sociais de uma nação, elas estão intimamente relacionadas a fenômenos universais como as transformações econômicas e a globalização do capital, o desenvolvimento de novas tecnologias de comunicação e informação e o surgimento de uma rede internacional de conhecimento [26–28].

O Brasil possui, atualmente, 382.730 Cirurgiões-Dentistas com registro ativo no Conselho Federal de Odontologia, sendo 197.632 concentrados na Região Sudeste, ao passo que existem 631 cursos de graduação em Odontologia ativos em IES reconhecidas pelo MEC [29,30].

Como parte da formação curricular de CDs, a EPS compõe as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a graduação em Odontologia desde 2002, na qual os profissionais precisam ser capazes de aprender continuamente, tanto durante sua educação formal quanto durante seu trabalho [31]. Desta forma, os profissionais de saúde

devem aprender a aprender e ser responsáveis por sua educação, treinamento e estágios para as próximas gerações de profissionais, ao mesmo tempo em que criam condições para que futuros profissionais e profissionais de serviço se beneficiem mutuamente. Exemplos disso incluem incentivar e desenvolver a mobilidade acadêmica/profissional, treinamento e colaboração por meio de redes nacionais e internacionais [32].

Já na DCN de 2021, a atuação da EPS dentro da graduação em Odontologia é sintetizada como o CD deve compreender a cultura e estrutura dos serviços de saúde e buscar mudanças para aprimorar a qualidade dos serviços prestados, trabalhando em equipe com outros profissionais de saúde para fornecer um atendimento integrado e eficiente [33]. Afirma-se ainda que eles também devem ser capazes de adquirir novos conhecimentos com base em fundamentos teóricos e reflexivos no desempenho de suas funções, aproveitando as oportunidades de networking profissional, educação formal continuada, convivência comunitária e o funcionamento cotidiano das unidades de saúde. rede de atendimento, além de levar em consideração a referência, contrarreferência e o gerenciamento de imprevistos [33].

2.2. EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE E SISTEMA UNA-SUS

Em 1988, a Educação Permanente em Saúde surge como uma proposta de política pública, em publicação da Organização Panamericana de Saúde (OPAS) e como parte da série de Desenvolvimento de Recursos Humanos, intitulado “Educação Permanente do Pessoal de Saúde na Região das Américas” [34], retornando em 1995 com o manual “Educação Permanente em Saúde” [35]. O objetivo que ambas as propostas traziam era o de reorientar a educação em saúde, utilizando da vivência de trabalho como rede de aprendizado, como parte da estratégia mundial “Saúde Para Todos no ano 2000” [36].

Desde sua proposta original, a Educação Permanente em Saúde é entendida como uma forma de valorização dos trabalhadores de saúde, tendo como intuito complementar a formação inicial do profissional para a melhora e/ou aumento da cobertura em saúde [37]. Seus princípios clássicos incluem a descentralização do processo educacional, a realização de ações educativas baseadas nas necessidades do

indivíduo, a descentralização e diversificação das ações educativas e a criação de subsistemas de avaliação [37].

No Brasil, tornou-se uma política em 2004, com intuito de fortalecimento da formação de profissionais de saúde. Assim foi instituída a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS), através da Portaria nº 198/MS [38], sendo posteriormente implementada pela Portaria nº 1.996 de 2007 [39]. A política define EPS como um processo contínuo de aprendizado e atualização dos profissionais de saúde, com o objetivo de melhorar a qualidade da assistência prestada e promover a saúde da população [12]. Ela inclui a formação inicial e o aperfeiçoamento de profissionais de saúde, bem como a atualização de conhecimentos e habilidades durante toda a carreira [40].

Entende-se a Educação como “Permanente” partindo do princípio de que as experiências vivenciadas no trabalho são fluidas no que tange as mudanças enfrentadas pela assistência em saúde, tais como o surgimento de novas doenças e/ou novas tecnologias para diagnóstico e tratamento. Dessa maneira, o profissional poderá se utilizar de sua realidade dentro do processo de qualificação enquanto força de trabalho, em um movimento de que se repete, tendo o seu agir como eixo central do aprendizado de modo contínuo [13,41,42].

Difere-se da Educação Continuada, caracterizada como um recurso tradicional na área da saúde, representa a continuidade do modelo escolar ou acadêmico, sendo voltada para a atualização de conhecimentos, tipicamente com enfoque disciplinar, em ambiente didático, e se baseia em técnicas de transmissão com o objetivo de atualização, resultando em uma estratégia de treinamento descontínuo com pausas no tempo por serem cursos periódicos sem uma sequência constante [12]. Ao passo que a Educação Permanente implica em inverter a lógica do processo, integrando o ensino e a aprendizagem nas práticas sociais e laborais no contexto real em que ocorrem, alterando significativamente as estratégias educativas baseadas na prática como fonte de saberes e problemas e problematizando o próprio fazer [12]. Também envolve posicionar as pessoas como profissionais reflexivos e criadores de alternativas de conhecimento e ação, e não como recipientes [12].

A Educação Permanente é um processo contínuo de aprendizagem e reflexão crítica que visa promover o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores nos profissionais de saúde, a fim de melhorar a qualidade da atenção à saúde e a saúde da população [12]. À vista disso, é um método que visa fundamentalmente o fortalecimento qualitativo da oferta em serviços de saúde para melhorar a qualidade dos serviços de saúde prestados [34]. Para isso, o pessoal de saúde e as comunidades precisam de novos processos de comunicação, integração e colaboração destinados a influenciar questões de saúde, seus determinantes e dinâmicas comunitárias [34,35].

Quando a EPS considera a relevância de materiais, ferramentas e recursos para a formação técnica submetidos a um projeto de mudança institucional ou de mudança da orientação política das ações ofertadas em um determinado momento e local, pode-se dizer que a Educação Permanente em Saúde equivale a Educação em Serviço [43]. Nesse ponto, a questão principal centra-se na exigência de criar ou reformular e implementar políticas porque a integração educação e trabalho deve orientar a formação e a gestão, comprometidas não só com a qualidade do método, mas também com as exigências do público, ou seja, desenvolver um diagnóstico nacional do problema, reconhecendo as falhas de gestão e o não-atendimento às recomendações do Ministério da Saúde [42].

Como os problemas não existem sem sujeitos ativos que os criam, a proposta de ação de Educação Permanente deve estar inserida no próprio contexto social, de saúde e de serviços, devendo ser também reflexiva e participativa, voltada para a construção conjunta de soluções de problemas [12,44]. Destarte, deve ser orientado para o desenvolvimento e mudança institucional de equipes e grupos sociais, o que significa orientar para os trabalhadores dos serviços, os grupos comunitários e os tomadores de decisão político-técnicos do sistema [12].

A EPS se destaca por valorizar o trabalho como fonte de conhecimento, articulando o cotidiano e o processo educativo e direcionando ações educativas para a integração do trabalho de forma inter e multiprofissional. Diante disso, a educação deve ser aprimorada de forma contínua e dinâmica, visando criar espaços de reflexão e revisão em grupo, no estudo das tarefas cotidianas [45].

A EPS facilita a realização de pactos e acordos coletivos de trabalho no SUS por meio de conversas sobre os afazeres cotidianos, uma vez que sua ênfase está nos processos de trabalho e seu público são equipes com seu centro de produção sendo os coletivos [45]. Baseia-se em práticas de saúde institucionalizadas e sua implementação é baseada nas questões cotidianas enfrentadas pelas equipes de saúde em seu trabalho para mudar as práticas, as organizações, as relações e a maneira de trabalhar, cabendo aos gestores entender isso como um componente crucial da gestão do trabalho em saúde [46].

Na EPS, o esforço educativo visa tornar a educação mais relacionável com a vida cotidiana, examinando o potencial educativo da situação de trabalho, pretendendo assim transformar as situações de trabalho em aprendizagem, por meio da análise reflexiva dos problemas práticos e valorizando o processo de trabalho, sem restringir a qualquer categoria profissional, pois quando a docência é abordada a partir da prática, o olhar se volta para outros contextos educacionais, os quais sua utilização seja capaz de promover mudanças [47].

Quando algo é significativo, ou quando o assunto a ser aprendido tem algum significado para o aprendiz, a aprendizagem dos profissionais de saúde torna-se significativa [45]. Para que isso ocorra, o profissional deve se interessar pelo material que está estudando e estar ancorado no que já sabe, podendo criar novos significados por meio de sua própria atividade cognitiva, combinando novos conhecimentos com crenças anteriores [48].

Assim, na EPS, ensinar implica criar circunstâncias que promovam a aprendizagem significativa, e aprendizagem significativa implica dar à nova informação significados pessoais que se refletem nos processos cognitivos de cada indivíduo, resgatando o pensamento de Ausubel [48], conjuntamente a traços de Paulo Freire e John Dewey acerca da problematização [49]. O processo de ensino e aprendizagem não deve limitar-se à transmissão de regras e procedimentos, deve enfatizar a experiência profissional e levar em conta a experiência pessoal, de modo que para fornecer um serviço de alta qualidade, o conhecimento e a experiência do indivíduo devem ser levados em consideração e incorporados [45].

Como parte da PNEPS, o Sistema UNA-SUS foi criado em 2010 para atender às necessidades de qualificação dos profissionais que atuam no SUS, instituído pelo Decreto nº 7.385 de 8 de dezembro de 2010 e regulamentado pela Portaria Interministerial nº 10 de 11 de julho de 2013 [50,51]. É coordenado pelo Ministério da Saúde, por meio da atuação conjunta da Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES) e da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) [51].

O Sistema UNA-SUS conta com uma rede colaborativa formada por 35 Instituições de Ensino Superior que oferecem cursos a distância gratuitamente, sendo consolidada por uma rede de mais de 7,2 milhões de matrículas e mais de 420 cursos lançados [16,18]. Suas ofertas baseiam-se na rotina experienciada pelos profissionais nos serviços de saúde, com enfoque prático a suas reais necessidades [16].

Neste ponto, o método da EPS toma forma a partir da utilização de tecnologias digitais para a qualificação do profissional de saúde, mais precisamente a partir de ofertas de EaD como as produzidas pela UNA-SUS. A Educação Permanente pode ser realizada através de vários modos, incluindo a Educação à Distância, vista como uma opção viável para a Educação Permanente, uma vez permite que os profissionais de saúde aprendam no seu próprio ritmo e de acordo com sua disponibilidade, além de oferecer acesso a recursos e materiais de aprendizagem de qualidade, sendo um meio eficaz para alcançar profissionais de saúde em áreas remotas ou de difícil acesso [52,53].

Entre as muitas opções metodológicas disponíveis para aprimorar a formação e capacitação profissional na área da saúde, destaca-se a educação à distância [54]. A EPS a partir de ofertas de EaD conduz o aprendizado levando em conta as próprias motivações de participação e aprendizagem do profissional de saúde e os obstáculos que se opõem a ele, a experiência adquirida pelo trabalhador no âmbito das suas obrigações familiares, sociais e profissionais [37,55].

O EaD possibilita ao profissional atingir um vasto público e adquirir conhecimentos que lhe permitirão demonstrar capacidade, habilidades e competências crítico-reflexivas para o desenvolvimento de suas funções [56]. O método dos cursos da UNA-SUS é baseado em modalidade assíncrona e autoinstrucional, ao permitir que os alunos

participem quando e onde quiserem. Ele foi projetado para ser mais participativo e dinâmico do que gravações passivas de palestras [52,57].

O uso da tecnologia digital na educação para saúde pode ajudar a superar alguns dos desafios enfrentados pela força de trabalho de saúde, fornecendo educação e treinamentos especializados mais acessíveis, padronizados, relevantes e acessíveis [58]. Em uma era de globalização, o acesso à educação digital de alta qualidade para aprendizagem ao longo da vida profissional fornece uma solução para restrições de tempo e de orçamento, bem como problemas de gerenciamento conhecidos por profissionais de saúde [59].

Nos últimos anos, houve um aumento significativo no campo de pesquisa sobre educação digital, muitos dos já publicados parecem estar preocupadas principalmente com a eficiência de vários modos de aprendizagem digital, no entanto, além de sua eficácia, a implementação da educação digital pode ser dificultada em razão da pouca mão de obra especializada no assunto, envolvendo questões de pesquisa adicionais [55,58,60,61].

Os cursos de aprendizagem EaD em saúde são vistos como um componente importante para qualificação dos profissionais de saúde. Embora haja algumas críticas sobre a acessibilidade da internet, essas são superadas por suas vantagens que incluem custos mais baixos, flexibilidade, facilidade de acesso, facilidade de acompanhamento dos alunos e aprendizagem autoinstrucional [62].

No campo da Odontologia, a realização de cursos EaD possui atrativos, tais como o curso ser acessível a estudantes de todo o mundo; o aprendizado é flexível em relação a outras obrigações, diminuindo a necessidade de encontros presenciais; os alunos podem inscrever-se no curso sempre que tiverem conhecimento, em qualquer época do ano; a conclusão de um curso EaD demonstrará envolvimento contínuo com a qualificação de carreira e para quem produz o curso, o custo de hospedar e oferecê-lo é menor se comparado a abordagens presenciais [63].

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GERAIS

A pesquisa visa descrever e analisar a relação da tendência de crescimento de cursos de odontologia e aumento da força de trabalho de Cirurgiões-Dentistas no Brasil (1980 a 2019), bem como da procura por ofertas de Educação Permanente da UNA-SUS (2010 a 2019) e traçar um panorama preditivo dessas variáveis.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para os cenários regionais e nacional:

- Verificar a relação entre o surgimento de novos cursos de graduação em odontologia e o aumento da quantidade de Cirurgiões-Dentistas.
- Verificar a relação entre a quantidade de Cirurgiões-Dentistas e a quantidade de registros no Sistema UNA-SUS.
- Traçar o cenário da quantidade de novos CDs, novos cursos de Odontologia e novos ingressos nos Sistema UNA-SUS no ano de 2025.

4. METODOLOGIA

4.1. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo classifica-se como exploratório quantitativo, do tipo Série Temporal (ST), portanto, se caracteriza como uma sequência ordenada de observações/parâmetros através do tempo, e sua predição tem como base leis probabilísticas fundamentadas em processos estocásticos, ou seja, em eventos aleatórios [64].

A ST, também chamada de Série Histórica (SH), é uma coleção de variáveis aleatórias ordenadas ao longo do tempo, sucessivamente, normalmente com espaçamento equidistante, e é realizada com o intuito de explorar o comportamento passado, entendendo como uma variável muda ao longo do tempo, e de prever o comportamento futuro em um determinado problema, determinado probabilisticamente [65–67].

Dessa forma, trata-se de uma análise baseada no estudo de observações anuais sobre o crescimento da força de trabalho de Cirurgiões-Dentistas e da procura por ofertas de qualificação profissional no âmbito da UNA-SUS. Utiliza, portanto, os seguintes dados brutos para condução metodológica:

- I. Microdados sobre Instituições de Ensino Superior (IES) que ofertam o curso de graduação em Odontologia, a nível nacional, através de dados do Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior da plataforma e-MEC, do Ministério da Educação (MEC) [30].
 - a. Período de interesse utilizado para a série temporal: 1980-2019.
 - b. Foram incluídos cursos em situação ativa e excluídos os cursos em processo de credenciamento, de religamento, de desligamento e inativos.
 - c. Destes, constam IES públicas federais, estaduais e municipais, assim como IES privadas com e sem fins lucrativos.
- II. Microdados sobre perfil e quantidade de Cirurgiões-Dentistas, em nível nacional, obtido advindos do Conselho Federal de Odontologia (CFO), com base nos registros locais do Conselho Regional de Odontologia (CRO) [68].
 - a. Período de interesse utilizado para a série temporal: 1980-2019.

- b. Foram incluídos todos os registros de ingresso e excluídos os cadastros inativos.
- III. Microdados sobre a quantidade de ingressos de Cirurgiões-Dentistas em ofertas educacionais de qualificação profissional do sistema UNA-SUS, como parte da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS) [69].
- a. Período de interesse utilizado para a série temporal: 2010-2019.
- b. Foram incluídos os CDs que ingressaram e se matricularam em, ao menos, uma oferta de Educação à Distância.

Dentro dos Microdados, foram extraídas taxas anuais relativas às séries históricas, denominados Pontos de Observação (PO), correspondentes a cada Unidade Federativa pelo período estudado. Destes, foram obtidas as seguintes variáveis, com os respectivos PO:

- QCO – Quantidade de cursos de odontologia em IES, com 1.107 PO.
- QRC – Quantidade de registros no CFO, com 1.107 PO.
- QIU – Quantidade de ingressos de CDs na UNA-SUS, com 297 PO.

Uma vez que utiliza apenas dados secundários, a pesquisa dispensou apreciação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). O acesso aos respectivos endereços eletrônicos para extração de material foi realizado em 02 de abril de 2022.

Assim, o estudo divide-se em duas frentes, a Análise Retrospectiva e a Análise Preditiva. A Análise Retrospectiva foi realizada através do estudo de Tendências, com o intuito de verificar se o aumento do número de CDs é explicado pelo aumento do número de cursos de Odontologia em IES, e se o aumento do número de ingressos na UNA-SUS é explicado pelo aumento do número de CDs, historicamente, e para isso foi utilizada a Regressão Linear Simples. Já a Análise Preditiva foi conduzida de modo a verificar os cenários das três variáveis para o ano de 2025, utilizou-se o Modelo Aditivo Generalizado para as predições relacionadas à quantidade de novos cursos de Odontologia e a quantidade de registros no CFO, e o Método Holt-Winters (HT) para verificar a quantidade de ingressos na UNA-SUS (Figura 1).

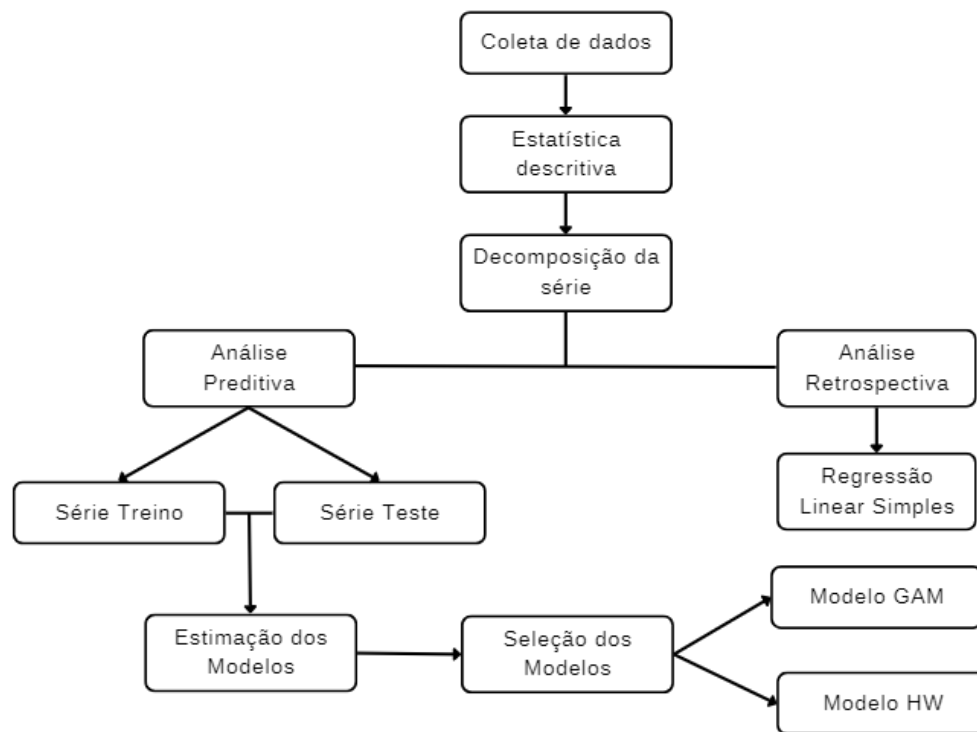


Figura 1. Fluxograma da condução metodológica aplicada na série temporal.

Inicialmente foi conduzida uma análise descritiva das séries com construção dos gráficos para observação de indícios de Tendência e Residual. Posteriormente, foi verificado a necessidade de transformação dos dados, assim, os modelos obtidos através dos microdados, foram ajustados em razão de sua aleatoriedade para compor um diagnóstico gráfico do modelo ajustado para predição probabilística dos cenários de 2025.

Após isso, foi realizada uma suavização de dados, tendo como base a ideia de que valores extremos obtidos representam aleatoriedade e, assim, por meio dessa suavização pôde-se identificar o padrão básico da série [70]. Todas as análises foram realizadas em 6 cenários, sendo o primeiro em nível nacional e os outros 5 por região.

Os dados foram inicialmente compilados e organizados utilizando o *software* Microsoft® Excel versão 16.68 [71], e tratados aplicando-se os *softwares* R versão 4.1.1 [72] e RStudio versão 2022.07.0 [73] para análise estatística e representação gráfica.

A escolha dos modelos estatísticos e descrição da condução das análises serão detalhadas a seguir.

4.2. ANÁLISE RETROSPECTIVA

Em séries temporais, a análise retrospectiva (ou decomposição da série) se utiliza da sequência de observações de uma variável que são medidas em intervalos regulares de tempo e utilizadas para entender como determinada variável se altera ao longo do tempo [67]. No que concerne às observações em termos prospectivos, dentro do estudo das ST, existe a Tendência, Sazonalidade, Ciclo e Residual/Aleatório, que são identificadas a partir da modulação anual da série histórica [74]. Contudo, este trabalho se restringiu ao estudo das Tendências e Residuais, uma vez que a Tendência é um componente determinístico passível de correlação e o Residual é resultado de interferências aleatórias na continuidade das Tendências [75].

Dessa forma, Tendência é a parte da série temporal que reflete uma mudança consistente ao longo do tempo, sendo uma direção geral que um conjunto de dados parece estar seguindo ao longo do tempo, podendo ser crescente, decrescente ou estacionária [76]. Em geral, a tendência é usada para prever o comportamento futuro de um conjunto de dados, assumindo que a tendência continuará [77]. Já o Residual é a parte da série temporal que não pode ser explicada pela Sazonalidade e o Ciclo, podendo refletir fatores aleatórios ou eventos imprevisíveis que afetam a série temporal [78].

Para analisar a ST, os dados foram divididos em duas partes: a série temporal "treino", usada para estimar os parâmetros do modelo, e a série temporal "teste", que foi utilizada para avaliar a precisão dos modelos. Dessa forma, os dados foram inicialmente plotados em gráficos para identificação visual das Tendências e Residuais, e em seguida as variáveis foram submetidas à Regressão Linear Simples e p-valor para compreensão do comportamento e correlação entre Tendências.

4.2.1. Regressão Linear Simples

A regressão linear simples é um modelo estatístico, dentro dos Métodos Lineares para Regressão, cujo objetivo é indicar o comportamento de uma variável dependente como uma função linear de outra variável [79]. Também chamado de método de suavização exponencial tripla, é usado para modelar tendências significativas em dados não estacionários [80].

Desta maneira, a equação foi aplicada para verificar a relação entre as variáveis *QCO* e *QRC*, assim como *QRC* e *QIU*, ou seja, para avaliar a relação do número de registros no CFO dado o número de faculdades, e do número de ingressos na UNA-SUS dado o número de registros no CFO, em função da Tendência.

Inicialmente, os valores anuais foram projetados em um gráfico de dispersão para ajustar uma linha de tendência dos dados e estimar a correlação entre as variáveis. Em modelos de regressão linear, assume-se que o ruído tem média zero, variância constante, distribuição normal e independência [81]. A estimação foi feita pelo método de mínimos quadrados ordinários [82].

4.2.2. Probabilidade de significância

Dentro do resultado de cada regressão decorre a análise de p-valor, sendo este um teste utilizado para determinar se os resultados de um experimento são estatisticamente significativos [83]. O valor-p é derivado do entendimento de um teste de hipótese em que uma estatística de teste é calculada a partir dos resultados de um determinado conjunto de dados e, sob a suposição de que a hipótese nula é verdadeira, a distribuição do resultado é a probabilidade final de aceitar a hipótese ou de rejeitá-la, caso se obtenha um valor extremo [84].

O valor-p é expresso como um número entre 0 e 1, onde quanto menor o valor-p, mais provável é que a hipótese nula seja rejeitada [85]. Caso esse valor seja maior que o nível de significância adotado (erro ou α), conclui-se, portanto, que a H_0 (Hipótese Nula) é a hipótese aceita, caso contrário a H_1 (Hipótese Alternativa), é tida como aceita [84,86].

Previamente à realização do teste, foi estabelecido nível de significância de 5% e definidas as seguintes hipóteses nulas: para os resultados da regressão de *QCO* e *QRC*, a H_0 é que o número de faculdades não influencia no número de registros no CFO, e a H_1 é que o coeficiente do número de faculdades é igual a zero. Para as regressões de *QRC* e *QIU*, a H_0 define que o número de registros no CFO não influencia o número de ingressos na UNA-SUS, ao passo que a H_1 afirma que o número de ingressos na UNA-SUS é explicado pelo aumento do número de Dentistas com registro no CFO.

4.3. ANÁLISE PREDITIVA

Análises preditivas são uma subárea da análise de dados em ST que se concentra em usar dados passados para prever eventos futuros, sendo amplamente utilizadas em muitas áreas, incluindo finanças, saúde, marketing e outras [87–90]. A análise preditiva desta pesquisa se baseia no comportamento das variáveis (*QCO*, *QRC* e *QIU*) ao longo do tempo, utilizando os pontos de observações anuais como matriz para cálculo dos resultados futuros, uma vez que os comportamentos observados na análise retrospectiva, apesar de aleatorizados, são padronizados e repetitivos [91].

As análises de predição envolvem o uso de modelos matemáticos e estatísticos como ferramenta de estudo [65], e para isso existem diversos tipos diferentes de modelos que podem ser utilizados, incluindo modelos de regressão dinâmica, árvores de decisão, redes neurais e outros [92]. Dessa forma, são úteis porque podem embasar a tomada de decisões informadas, possibilita o planejamento para o futuro e identifica tendências ou padrões nos dados [93].

Em razão do surgimento da pandemia de COVID-19 [94], os anos de 2020 e 2021 foram retirados da predição após reanálise, uma vez que o comportamento extremo (residual) desses dois anos influenciou negativamente os resultados, tornando-os menos precisos e com elevada margem de erro. Foram testados diversos intervalos para predição tendo como ponto de partida o ano de 2019, com o ajuste do modelo de predição para 95% de certeza o intervalo admissível para as análises foi de 6 anos, logo, as predições foram realizadas para o ano de 2025.

Os testes de modelagem não linear para predição utilizados nesta pesquisa são o Modelo Aditivo Generalizado, do inglês, *Generalized Additive Model* (GAM) e Modelo de Holt-Winters, descritos a seguir.

4.3.1. Modelo Aditivo Generalizado

Desenvolvido em 1986 por Hastie e Tibshirani [95], Modelos Aditivos Generalizados são uma extensão dos modelos lineares generalizados com um preditor linear, incluindo a soma de funções de suavização não-paramétrica das covariáveis, configurando a possibilidade de os próprios dados guiarem sua relação com o preditor, que geralmente, decorre de maneira não-linear [96].

O GAM permite solucionar questões de resíduos assimétricos e/ou heterocedásticos, assim o Modelo Aditivo Generalizado é um método estatístico que pode ser usado para prever um valor de uma variável dependente com base em um ou mais valores de variáveis independentes [81]. Diferentemente da Regressão Linear, que assume que a relação entre as variáveis é linear, o GAM permite que a relação seja mais flexível, podendo ser linear ou não linear [97].

O GAM é chamado de "aditivo" porque os efeitos das variáveis independentes são adicionados para prever o valor da variável dependente, e "generalizado" pois permite que seja utilizado, para variável resposta, uma distribuição diferente da normal [98]. Uma vez que os valores são estimados, pode-se usar o GAM para prever valores futuros da variável dependente dado os valores das variáveis independentes, assumindo que toda série temporal é uma tendência consistentemente crescente ou decrescente [99].

Este é um método conhecido por produzir previsões a partir de médias ponderadas de observações passadas, onde o peso associado a cada observação cai a medida em que se recua mais no tempo, ou seja, quanto mais recente a observação, maior será seu peso no modelo preditivo [100]. Com isso, requer um intervalo longo de pontos de observação para maior ajuste de acuidade, razão para que foi utilizado para esta análise os dados referentes às variáveis QCO e QRC (1980-2019), que possuem 1.107 PO, realizando o cálculo do modelo preditivo independente para cada.

4.3.2. Modelo de Holt-Winters

Desenvolvido por Holt e Winters em 1960, este modelo estatístico é utilizado para prever séries temporais, sendo um clássico utilizado para previsões deste tipo [101]. É composto por três componentes: tendência, sazonalidade e erro [102]. A tendência é uma estimativa da direção geral da série temporal e pode ser usada para prever valores futuros da série. A sazonalidade é uma estimativa da periodicidade da série temporal e pode ser usada para prever valores futuros da série. O erro é a diferença entre os valores observados da série temporal e os valores previstos pelo modelo [103–105].

O Modelo de HW usa médias móveis exponenciais para estimar a tendência e a sazonalidade da série temporal e um modelo de erro autorregressivo para estimar o erro, sendo frequentemente usado em aplicações práticas, como previsão de demanda,

previsão de vendas e previsão de produção [105]. Dentro de seu escopo, possui métodos de suavização exponencial, responsável pelas previsões a partir de médias ponderadas de observações passadas [70].

Esse método tem como benefícios a implementação simples, realização de previsões precisas e confere maior importância a observações recentes [106]. Uma de suas vantagens é que, embora menos acurado que o GAM, no Modelo HW pode se utilizar de menos pontos de observação para a realização da análise, o que o tornou adequado para o estudo da variável *QIU* (2010-2019), que possui menor tempo de acompanhamento na série histórica, com 297 PO.

5. RESULTADOS

5.1. CRESCIMENTO DA FORÇA DE TRABALHO EM ODONTOLOGIA

As análises foram realizadas com base nas variáveis QCO e QRC utilizando a Regressão Linear Simples para explorar o comportamento pregresso e do método GAM para estimar os eventos futuros.

5.1.1. Nacional

Para o recorte nacional, as Figuras 2, 3 e 4 apresentam as três séries estudadas: número de registros por ano, número de faculdades abertas por ano e número acumulado de faculdades por ano.

A Figura 2 apresenta o aumento do número de registros ao longo dos anos e nota-se que a inclinação da curva, ou seja, a tendência de aumento, também está ficando maior em tempos mais recentes. Ao observar a figura, verifica-se que o ano de 2002 foi responsável pelo maior pico de novos Cirurgiões-Dentistas até então, e conforme se avança no tempo, a partir de 2014, a tendência de crescimento não mostra sinais de desaceleração, uma vez que a linha de base assume padrão ascendente

Analisando a Figura 3 nota-se um padrão quase constante do número de faculdades abertas entre 1975 e 1996, sempre com menos de 5 faculdades novas por ano. Em 1997 nota-se um salto, quando 13 cursos novos são oferecidos. A partir desse período, observa-se que um padrão repetitivo de queda no número de cursos, seguido de aumento em sua quantidade, até atingir seu pico de abertura de cursos no ano de 2011, quando houve a abertura de 16 novos cursos. Apesar da oscilação na quantidade de novos cursos, observa-se tendência de crescimento.

A Figura 4 apresenta o número de cursos de odontologia por ano, ou seja, cada ano mostra o número de cursos do ano anterior somado ao número de cursos abertos no respectivo ano. Nota-se que 1980 a 1996 o padrão de crescimento segue constante, com leve crescimento, já a partir de 1996 o aumento torna-se expressivo, com mudança de conformação no ano 2001 à 2007. A partir desse momento, a curva de crescimento torna-se inclinada para tendência de alta e sem sinais gráficos de desaceleração.

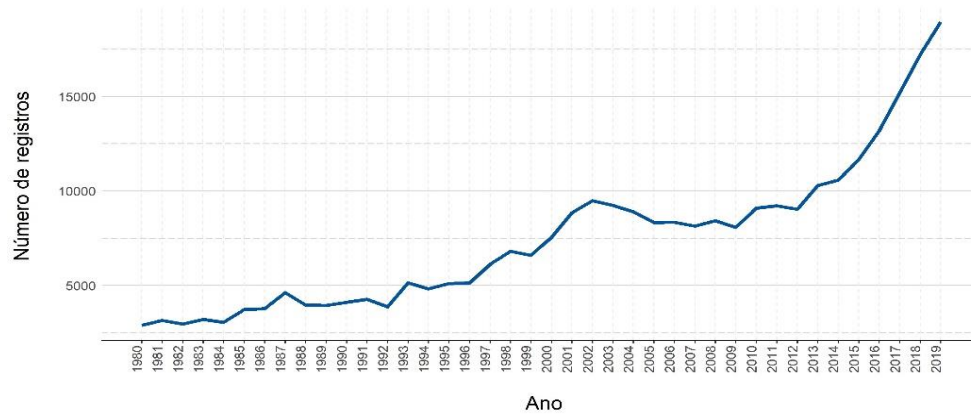


Figura 2. Contagem da quantidade de registros por ano, em nível nacional.

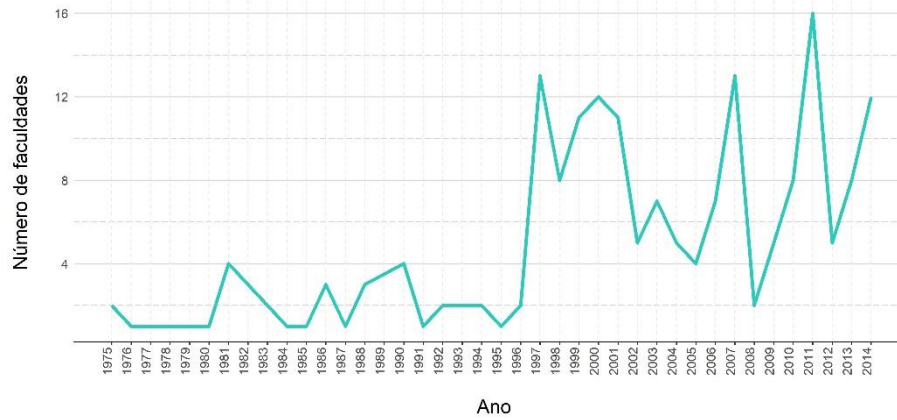


Figura 3. Contagem da abertura de cursos de odontologia, em nível nacional.

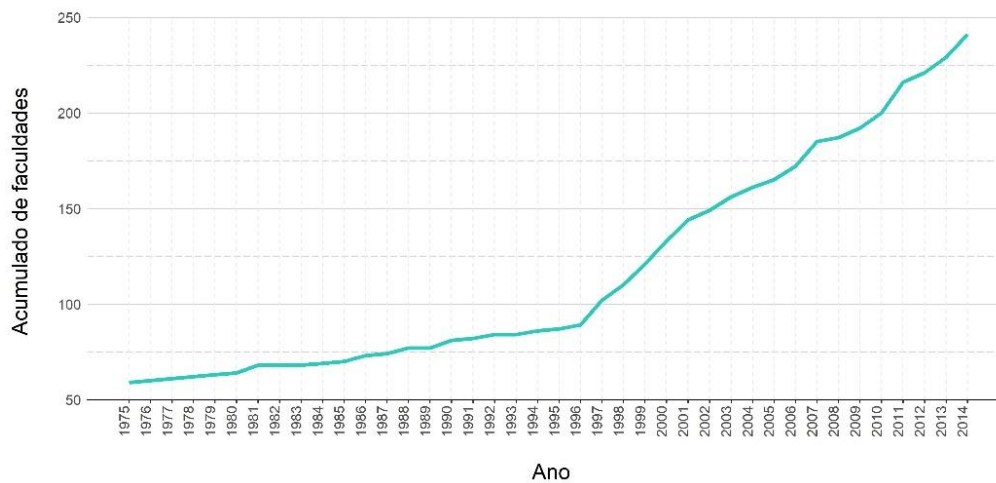


Figura 4. Quantidade acumulada de cursos de odontologia, em nível Nacional.

Ao analisarmos as Tendências, a Figura 5 mostra um comportamento não linear do número de registros em relação ao número de faculdades. Quando o Brasil tinha até 100 faculdades, nota-se aumento expressivo do número de registros com o aumento do número de faculdades, quando o número de faculdades fica entre 100 e aproximadamente 180, nota-se que o aumento de faculdades não está relacionado com o aumento de registros, e após 180 faculdades observa-se novamente o comportamento de aumento do número de registros com número de faculdades.

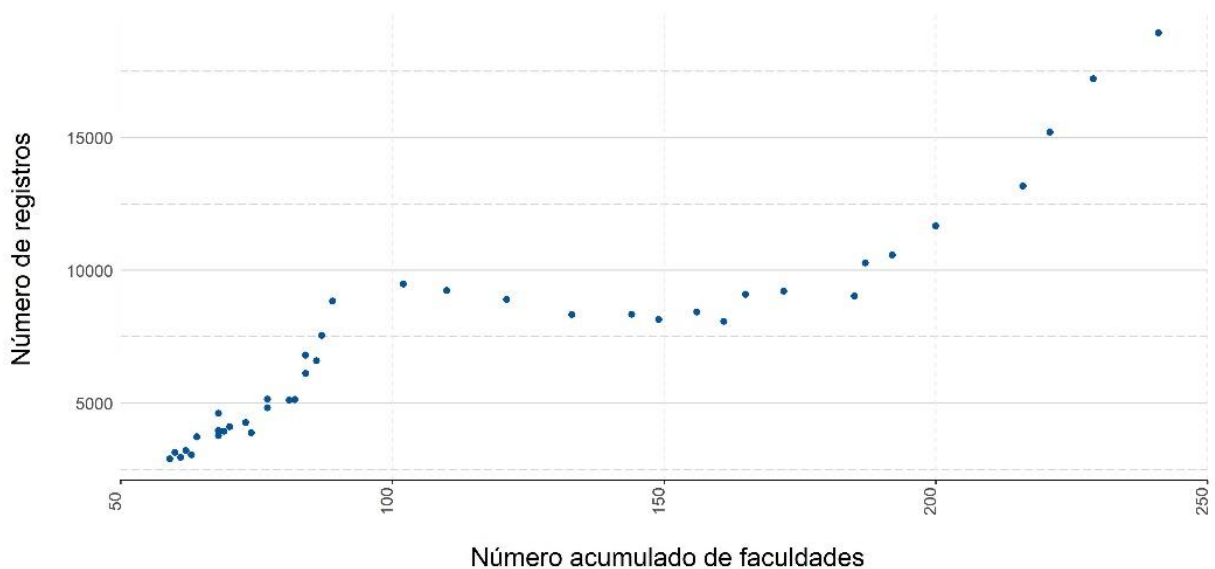


Figura 5. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros, em nível nacional.

Desse modo, ao analisarmos a Tendência relacionada ao número acumulado de faculdades e o número de novos registros, pode-se observar que existem três períodos distintos, uma vez que no primeiro período (1980-2001) a linha de base assume padrão de tendência de alta, seguida do período (2002-2012) de tendência lateral, onde não há crescimento, podendo se verificar novamente tendência de alta para o terceiro período (2013-2019), com pico de crescimento. Com base no observado, foram realizadas três regressões ajustadas para os períodos analisados, observadas na Figura 6.

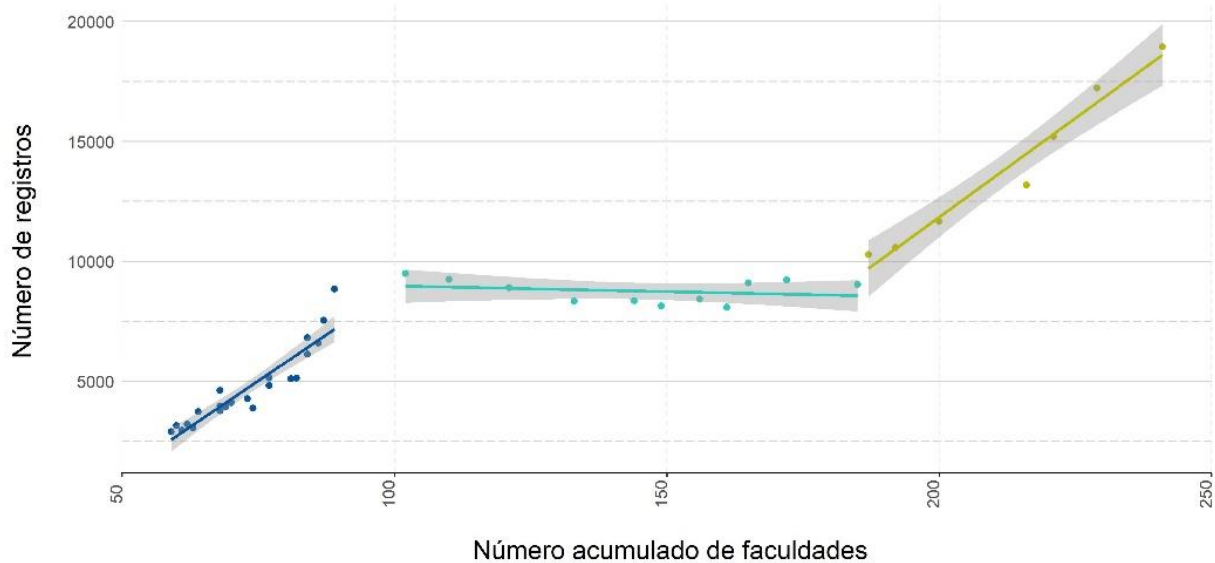


Figura 6. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, em nível nacional.

Conforme destacado, a Tabela 1 apresenta os resultados dos períodos mencionados, de 1980 a 2001, de 2002 a 2012 e de 2013 a 2019. No primeiro período há expressivo aumento do número de registros com o número de faculdades, neste período a abertura de um novo curso de odontologia aumentou, em média, 153 registros. No próximo período, de 2002 a 2012, nota-se que não há relação entre o aumento do número de faculdades e o número de registros. No terceiro período, de 2013 a 2019, volta-se a perceber a relação positiva entre número de faculdades e número de registros, o aumento de um curso resultou no aumento de, em média, 165 registros.

Tabela 1. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, em nível nacional.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
1980 a 2001	Intercepto	-6499	1031	<0.001	85%
	N Faculdades	153	14	<0.001	
2002 a 2012	Intercepto	9452	903	<0.001	6%
	N Faculdades	-4.8	6.1	0.454	
2013 a 2019	Intercepto	-21163	3107	0.001	96%
	N Faculdades	165	15	<0.001	

Foi observado bom ajuste dos modelos de regressão, como é mostrado pelo R^2 , onde quanto mais próximo de 100%, melhor o ajuste à amostra. Apenas o modelo de 2002 a 2012 apresentou R^2 baixo, pois não existe relação linear entre as duas variáveis. Dessa forma, para o período de 1980 a 2001, rejeitou-se a H_0 e aceitou-se a H_1 , uma vez que o número acumulado de cursos de odontologia influenciou na quantidade de novos registros no CFO ($p < 0.001$, R^2 85%), no período de 2002 a 2012 não há relação entre as duas variáveis, assim, aceita-se a H_0 ($p = 0.454$, R^2 6%), e no período de 2013 a 2019 a H_0 também é rejeitada em função da H_1 , pois houve relação entre as variáveis ($p < 0.001$, R^2 96%).

Em relação à predição realizada pelo Método GAM para as séries estudadas, as figuras 7 e 8 demonstram que o modelo apresentou bom ajuste em ambas as séries, uma vez que a predição (linha vermelha) está próxima da linha de dados reais (linha preta). Como a predição foi realizada para 2025, conforme se avança no tempo, a precisão diminui, ou seja, o intervalo de confiança aumenta (linhas azuis).

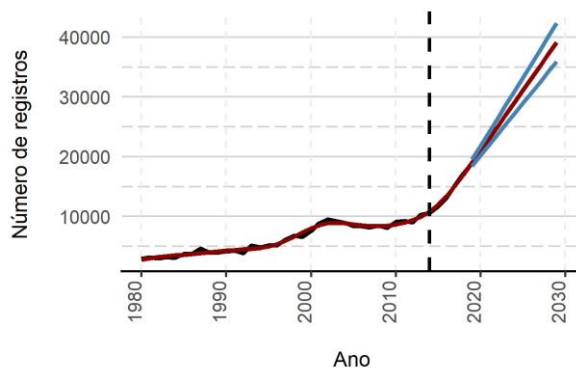


Figura 7. Ajuste e predição do número de registros, em nível nacional.

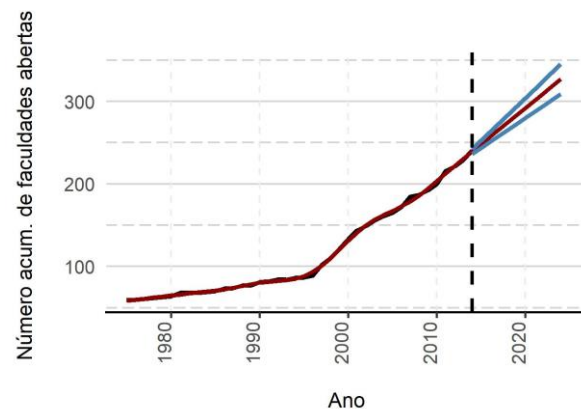


Figura 8. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, em nível nacional.

A Tabela 2 apresenta as previsões pontuais para 2025, onde estima-se que ocorrerão 39.129 registros em 2025, com intervalo de confiança entre 35.916 e 42.342 (IC 95% 35.916-42.342) novos dentistas a mais. Em relação ao número total de cursos, estima-se que em 2024 haverão 327 a mais que em 2019, com intervalo de confiança entre 309 e 345 cursos (IC 95% 309-345).

Tabela 2. Predição do número de registros e de faculdades para 2025, nacional.

Ano de predição	Número de registros	Número acumulado de faculdades
2025	39.129 (35.916 – 42.342)	327 (309-345)

5.1.2. Região Sudeste

As análises consequentes seguem o mesmo método de apresentação do panorama Nacional, sendo um recorte correspondente aos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais. Observando a Figura 9, relativo ao número de registros por ano, pode-se constatar que, no geral, há uma tendência elevada de aumento anual, marcado por oscilações no início, mas com tendência de crescimento, tendo como pico o ano de 2002. Após esse evento observa-se queda na quantidade de novos registros, alcançando seu pior momento em 2009, com 1.672 registros, seguidamente, a linha assume tendência de crescimento, sem padrão de oscilação, alcançando o pico de 4.927 CDs registrados em 2019.

Respectivo à contagem de novos cursos de Odontologia, a Figura 10 apresenta que de 1991 a 1996, surgia apenas 1 novo curso por ano, até que em 1997 houve a abertura de 8 novos cursos, com declive em 1998 com 3 cursos seguido de novo aumento em 2000, onde 7 cursos foram abertos. De maneira geral, nota-se que nenhum ano apresentou zero abertura de cursos, uma vez que, no mínimo, 1 curso foi aberto anualmente na região. Essa observação contribui para a tendência de crescimento ao longo dos anos quando se observa o acumulado de cursos de odontologia (Figura 11), onde não há padrão de queda no crescimento.

Quando realizada a dispersão do conjunto (Figura 12), observa-se que ao longo do tempo, houveram três períodos distintos na continuidade das variáveis, semelhante ao observado no cenário nacional. Dessa forma, quando a regressão foi ajustada para esses períodos (Figura 13), se pôde constatar que no primeiro (1980-2001) houve tendência de crescimento acentuado, seguido de queda no segundo período (2002-2012), com posterior tendência de crescimento da linha de base para o terceiro período (2013-2019), superando a elevação observada no primeiro, e com menor tempo.

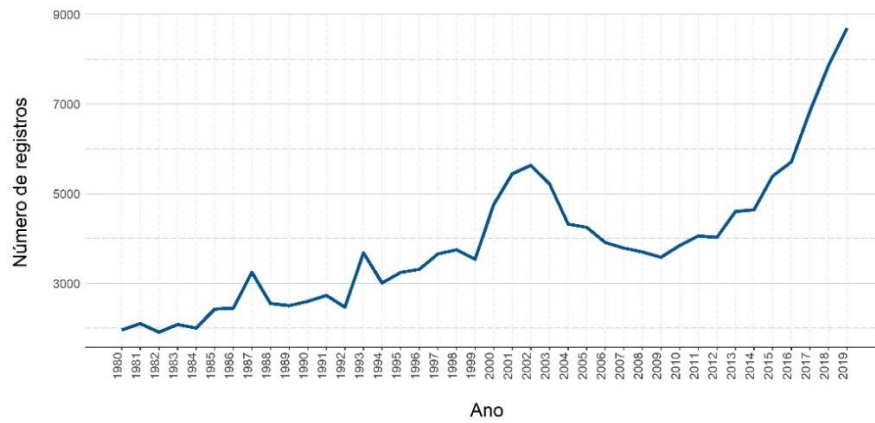


Figura 9. Contagem da quantidade de registros por ano, para a região sudeste.

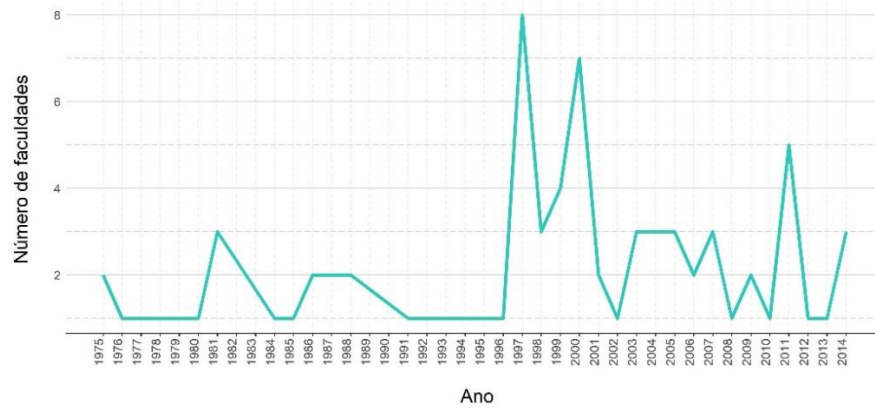


Figura 10. Contagem da abertura de cursos de Odontologia, para a região sudeste.

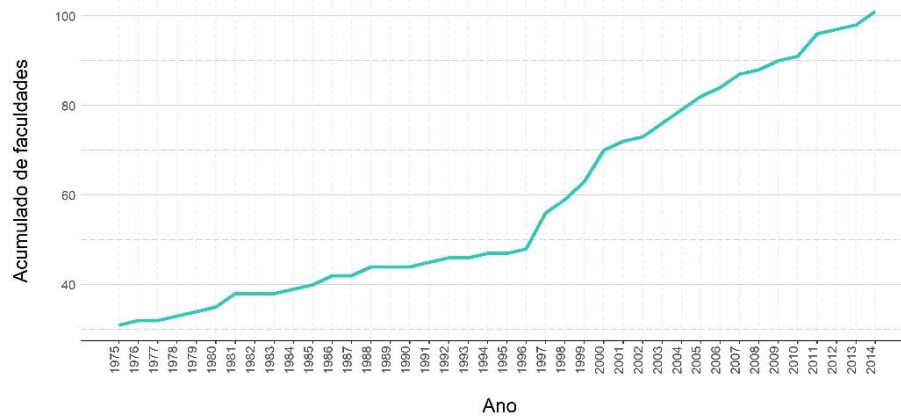


Figura 11. Número acumulado de faculdades, para a região sudeste.

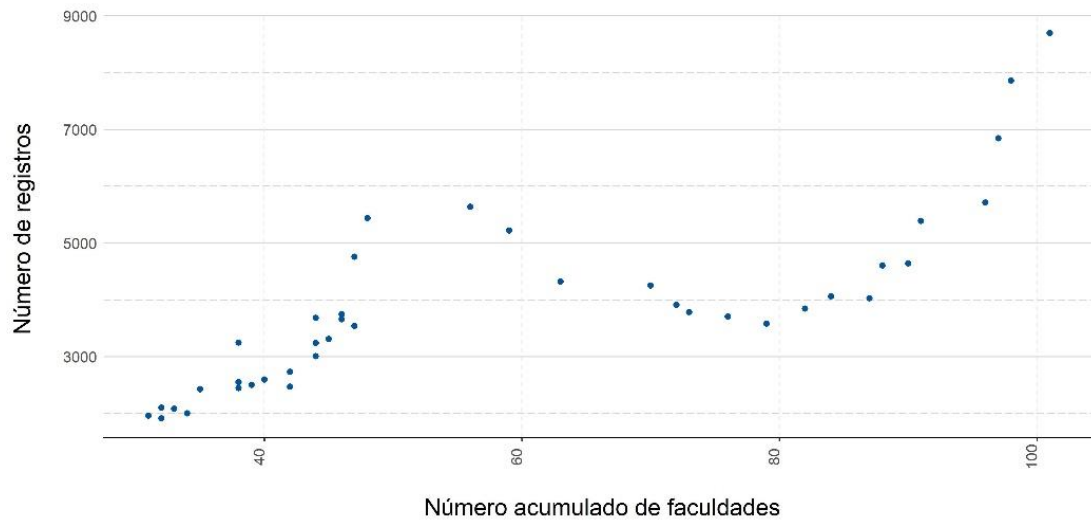


Figura 12. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros, para a região Sudeste.

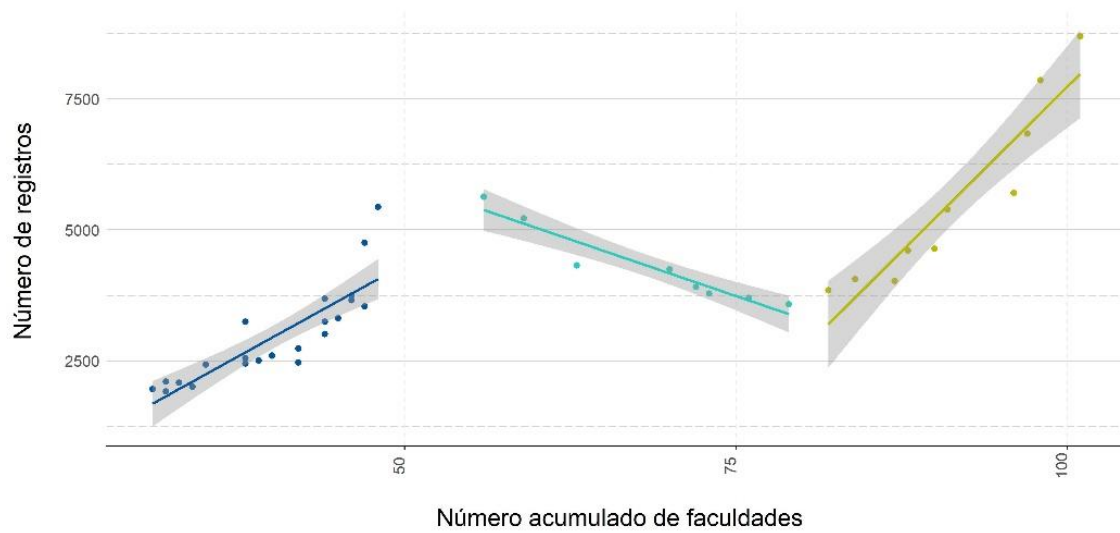


Figura 13. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região Sudeste.

Ainda em relação aos períodos analisados (Tabela 3), verificou-se através do ajuste de regressão que no primeiro, em cada curso de odontologia formava-se anualmente 140 registros ($p < 0.001$, R^2 72%), ao passo que no segundo não há relação entre a quantidade de cursos e a quantidade de registros ($p < 0.001$, R^2 91%), em contrapartida o terceiro período apresenta os maiores índices observados, uma vez que cada curso foi responsável pela formação de 252 profissionais, em média, através de correlação positiva ($p < 0.001$, R^2 88%).

Tabela 3. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de cursos, para a região sudeste.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
1980 a 2001	Intercepto	-2658	786	0.003	72%
	N Faculdades	140	19	<0.001	
2002 a 2012	Intercepto	10224	759	<0.001	91%
	N Faculdades	-86	11	<0.001	
2013 a 2019	Intercepto	-17435	2952	<0.001	88%
	N Faculdades	252	32	<0.001	

Para a análise preditiva demonstrada nas Figuras 14 e 15 e reconhecida na Tabela 3, estima-se que para o ano de 2025, haverá 18.318 (IC95% 15.509-21.126) novos registros no CFO, assim como 118 novos cursos de odontologia, com margem entre 108 e 129 (IC95% 108-129) (Tabela 4).

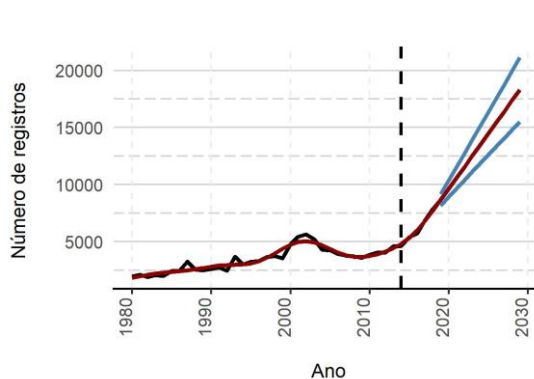


Figura 14. Ajuste e predição do número de registros, para a região sudeste.

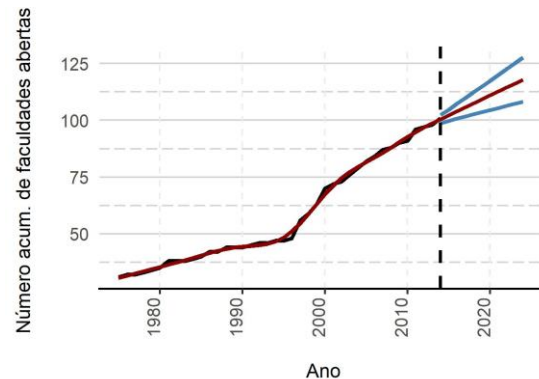


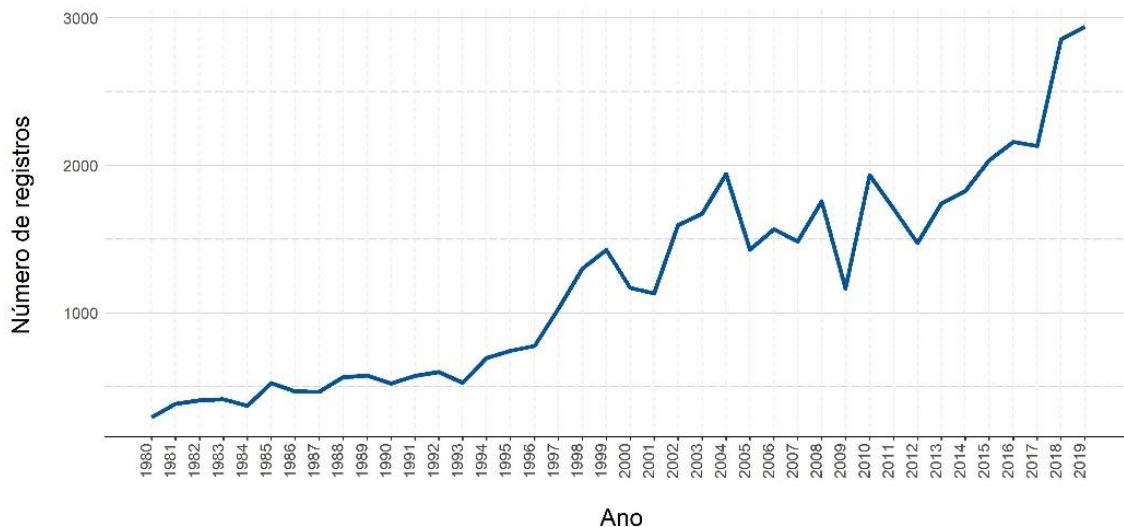
Figura 15. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, para a região sudeste.

Tabela 4. Predição do número de registros e de faculdades para a região sudeste.

Ano de predição	Número de registros	Número acumulado de faculdades
2025	18.318 (15.509-21.126)	118 (108-129)

5.1.3. Região Sul

Em relação aos resultados da região sul, que engloba os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. É observada a tendência de crescimento do número de registros no CFO (Figura 16), onde entre 1980 e 1993 há indicio de elevação quase que estacionário, uma vez que há pouca variação no padrão de movimentação da linha de base, após isso se verifica que há rápido crescimento em função do tempo até o ano de 2009, onde há declínio equiparado ao visto em 2001. Após esse evento, a linearidade segue em tendência de aumento, alcançando a contagem de 3.000 registros para o ano de 2019.

**Figura 16.** Número de registros por ano, região sul.

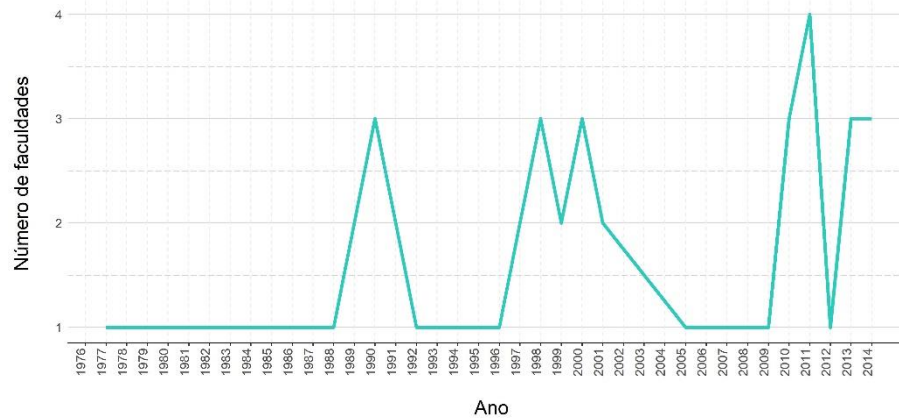


Figura 17. Número de faculdades abertas, região sul.

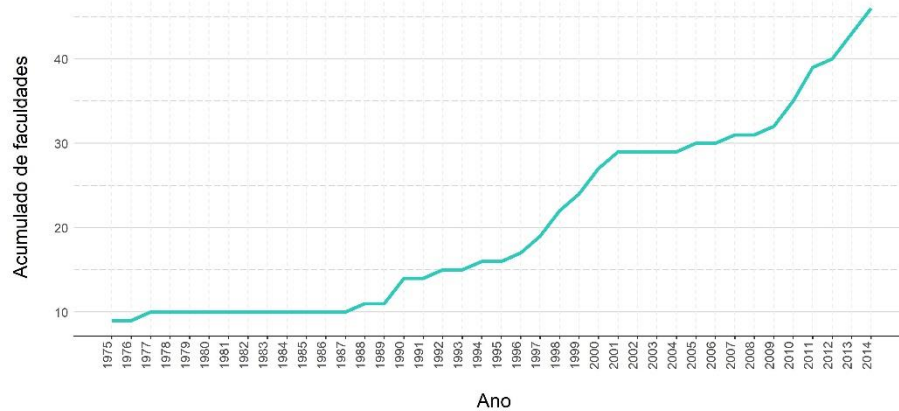


Figura 18. Número acumulado de faculdades, região sul.

Observando a Figura 17, relativo à quantidade de novos cursos anualmente, constata-se que desde o início do período da série, não houve momento em que a abertura de novos cursos chegou a zero, mas com 4 picos registrando 3 cursos e um com 4 anuais. De modo geral, a região passou por um longo período de estacionariedade, com mais de 10 anos marcando apenas uma dezena de cursos, após isso seguiu em tendência de alta até o ano de 2001 onde registra nova estacionariedade até 2005, prosseguindo com nova tendência de elevação (Figura 18).

Com relação ao comportamento da predição, as Figuras 19 e 20 indicam que o trajeto da linha de base tende a continuar em ascendência, alcançando valores sem

indícios de estacionariedade. Dessa forma, de acordo com a Tabela 5, estima-se que para 2025 haverão 5.066 novos profissionais registrados no CFO (IC95% 4.008-6.124), assim como 72 novos cursos de odontologia (IC95% 67-78).

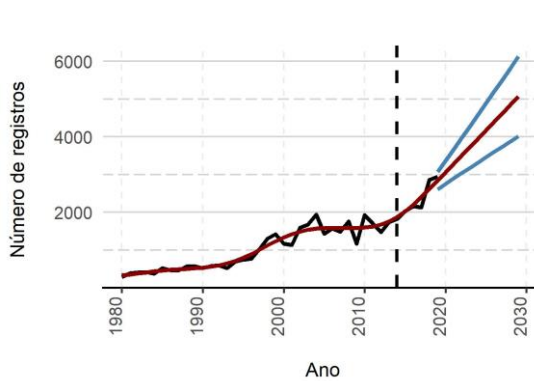


Figura 19. Ajuste e previsão do número de registros, para a região sul.

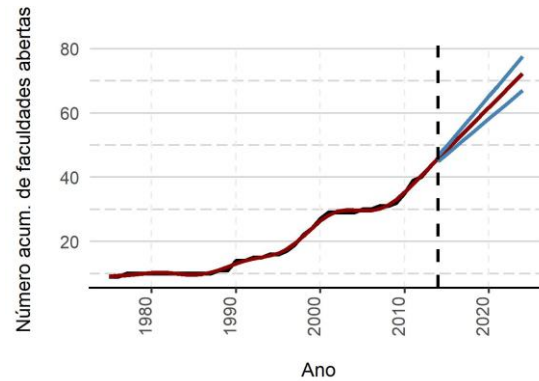


Figura 20. Ajuste e previsão do número acumulado de faculdades, para a região sul.

Tabela 5. Predição do número de registros e de faculdades para a região sul.

Ano de predição	Número de registros	Número acumulado de faculdades
2025	5.066 (4.008-6.124)	72 (67-78)

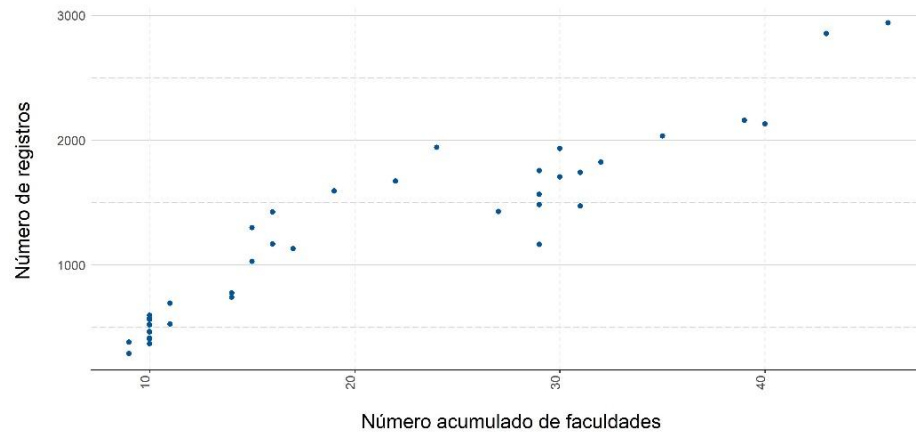


Figura 21. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros, para a região sul.

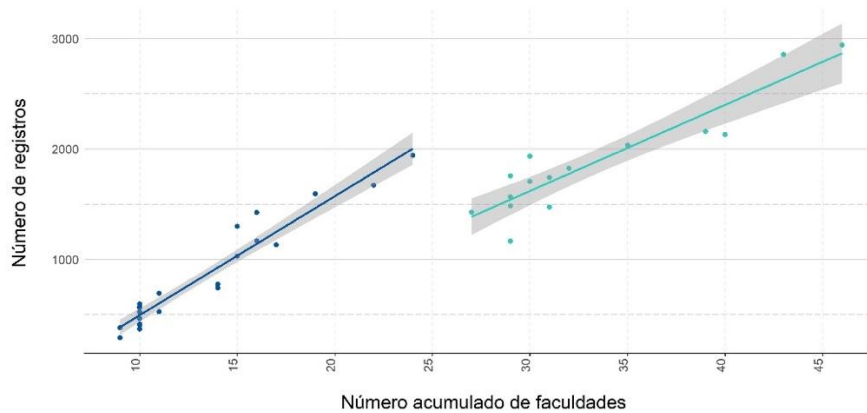


Figura 22. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região sul.

Tabela 6. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, para a região sul.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
1980 a 2004	Intercepto	-581	80	<0.001	93%
	N Faculdades	107	6	<0.001	
2005 - 2019	Intercepto	-717	304	0.034	85%
	N Faculdades	78	9	<0.001	

As Figuras 21 e 22 mostram os resultados obtidos da análise de regressão linear entrelida da contagem de registros e número acumulado de faculdades para a região Sul. Verificou-se na Figura 16 que a dispersão para a indicava a existência de dois momentos, divididos entre 1980 a 2004 e 2005 a 2019. Deste modo, o ajuste de regressão

demonstrou que no primeiro período a quantidade de cursos influenciou a quantidade de registros no CFO, haja vista que foi responsável por 107 novos registros anualmente ($p < 0.001$, R^2 93%), assim como no segundo período, onde cada curso foi responsável por 78 registros ($p < 0.001$, R^2 85%), e com base nesses resultados rejeitou-se a H_0 para ambos os períodos (Tabela 6).

5.1.4. Região Centro-Oeste

Quanto aos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal, referentes à região centro-oeste, na Figura 22 pode-se atentar que até o ano de 1997 registravam-se anualmente menos de mil CDs no CFO, momento da primeira tendência de aumento, onde se observa queda no triênio posterior (1998-2000) e em seguida aumento (2001-2002) e um longo período de estacionariedade (2002-2014) com tendência lateral. Após o ano de 2015, se nota elevação crescente com tendência de alta.

A Figura 24 apresenta comportamento similar ao visto na região Sul, onde até o ano de 1997 a abertura de novos cursos se limitava a 1 por ano, com tendência lateral seguida de queda e forte crescimento a partir do ano de 2015. Na Figura 25 se observa que o comportamento da abertura de novos cursos, em termos gerais, foi baixa se comparado às regiões Sudeste e Sul, uma vez que apenas no ano de 1999 se alcançou a taxa de 10 cursos de odontologia, apresentando em seguida comportamento extremo de alta, onde em um intervalo de 8 anos a quantidade de cursos foi dobrada, se mantendo em tendência lateral pelos 3 anos seguintes, onde há novamente tendência de alta.

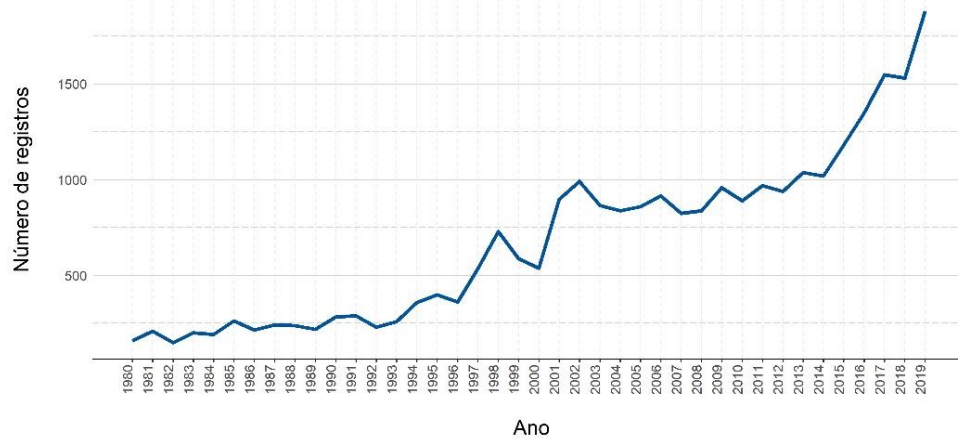


Figura 23. Número de registros por ano, para a região centro-oeste.

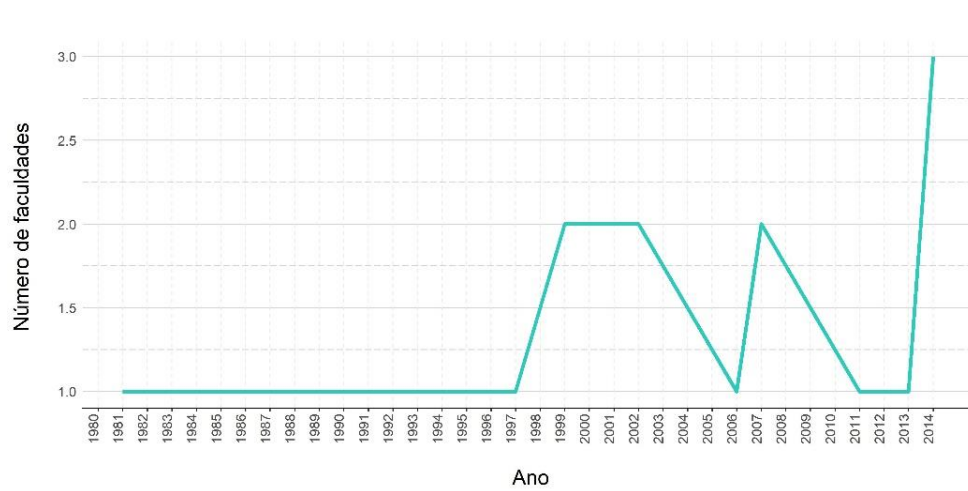


Figura 24. Número de faculdades abertas, para a região centro-oeste.

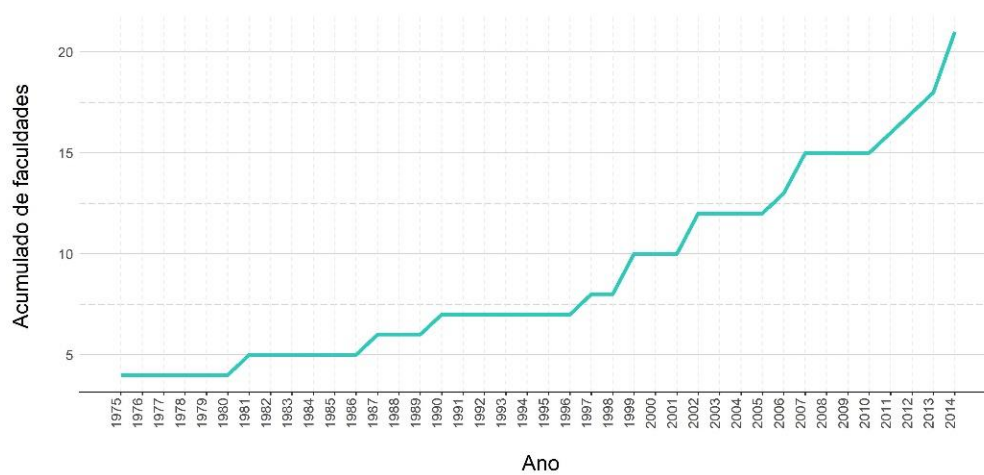


Figura 25. Número acumulado de faculdades, para a região centro-oeste.

Já os resultados da análise preditiva, contido nas Figuras 26 e 27, é visto que a linha de base tende a continuar em tendência de aumento, com maior inclinação por espaço de tempo para o número de registros. Assim, os valores observados Tabela 7 trazem que em 2025 teremos 3.777 novos registros no CFO (IC95% 2.870-4.884) e 31 novos cursos de Odontologia, distribuídos pelos 4 estados (IC95% 28-35).

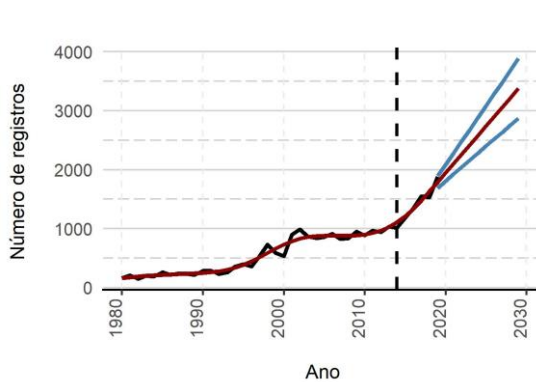


Figura 26. Ajuste e predição do número de registros, para a região centro-oeste.

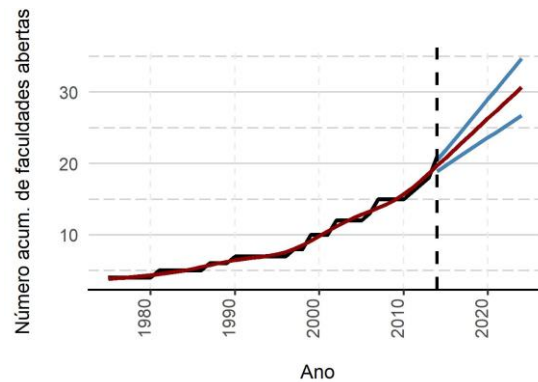


Figura 27. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, para a região centro-oeste.

Tabela 7. Predição do número de registros e de faculdades para a região centro-oeste.

Ano de predição	Número de registros	Número acumulado de faculdades
2025	3.777 (2.870-4.884)	31 (28-35)

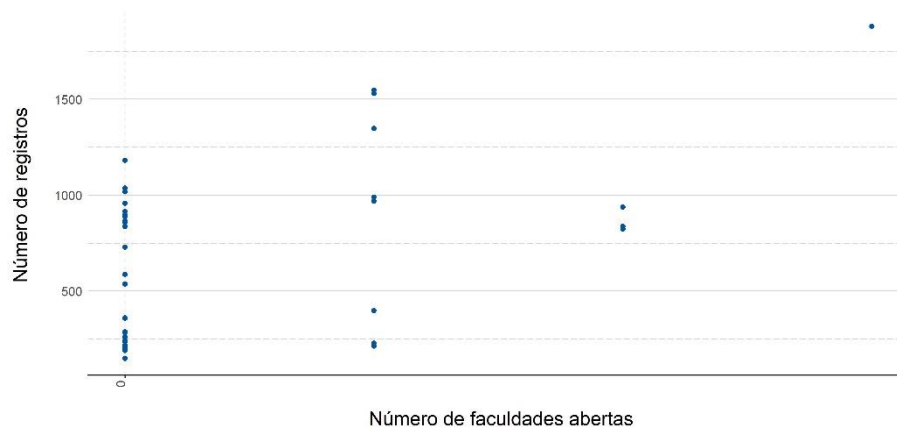


Figura 28. Gráfico de dispersão do número de faculdades abertas contra o número de registros, para a região centro-oeste.

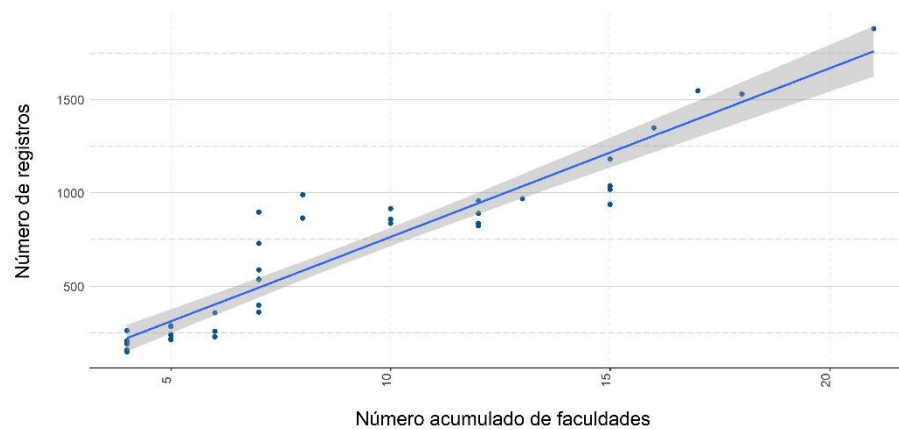


Figura 29. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região centro-oeste.

Tabela 8. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, para a região centro-oeste.

Ano de predição	Coeficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
1980 a 2019	Intercepto	-139	52	0.011	89%
	N Faculdades	90	5	<0.001	

O comportamento prospectivo observado nas Figuras 28 demonstra que somente um período foi identificado, referente à todo o intervalo estudado, ou seja, de 1980 a 2019, de tal forma que a regressão de ajuste realizado na Figura 29 indica que a quantidade de cursos influenciou a quantidade de registros no CFO, uma vez que anualmente, cada novo curso foi responsável por 90 CDs ($p < 0.001$, R^2 89%), rejeitando a hipótese nula de que a quantidade de cursos não influenciou na quantidade de novos CDs (Tabela 8).

5.1.5. Região Nordeste

A seguir são apresentados os resultados referentes aos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, componentes da região nordeste. Analisando a contagem de registros no CFO por ano, se constata que até o ano 2000 haviam menos de 1.000 CDs registrados anualmente

nessa área, e que foram necessários 12 anos para que a quantidade dobrasse (Figura 30). Para o número de faculdades abertas é verificado que, anterior à 2009, não houve registro de mais de 3 cursos abertos anualmente, e que após essa data, houve registros de 6 novos cursos em 2011, seguido de queda, marcando 2 cursos anuais (Figura 31).

Observando a quantidade acumulada de cursos de odontologia, nota-se que no ano 2000 a região alcançou a taxa de 20 cursos em IES, período em que se manteve com tendência lateral, sem aumento real, e que somente após esse período houve desencadeamento de crescimento real, com tendência de alta em comportamento extremo, dobrando a quantidade de cursos em apenas 5 anos, continuando em tendência de alta atualmente (Figura 32).

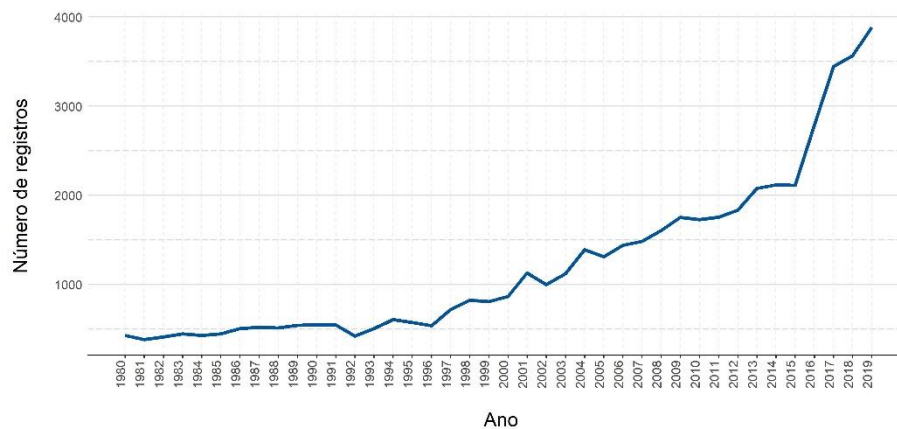


Figura 30. Número de registros por ano, para a região nordeste.

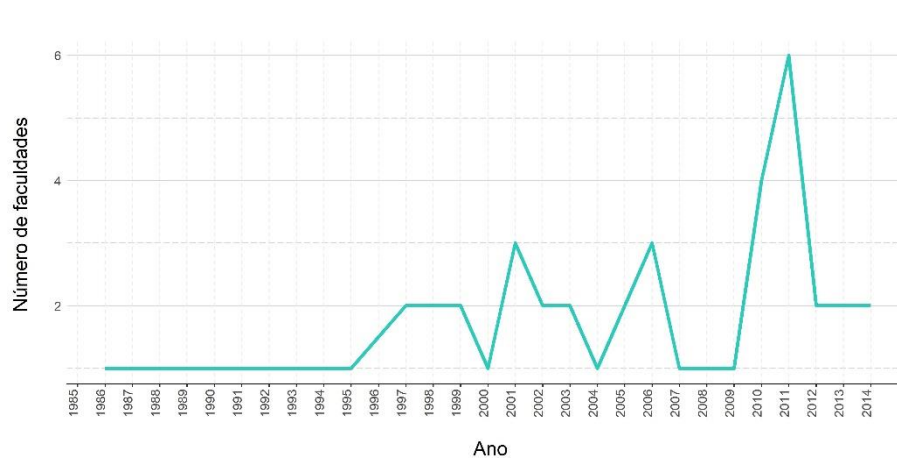


Figura 31. Número de faculdades abertas, para a região nordeste.

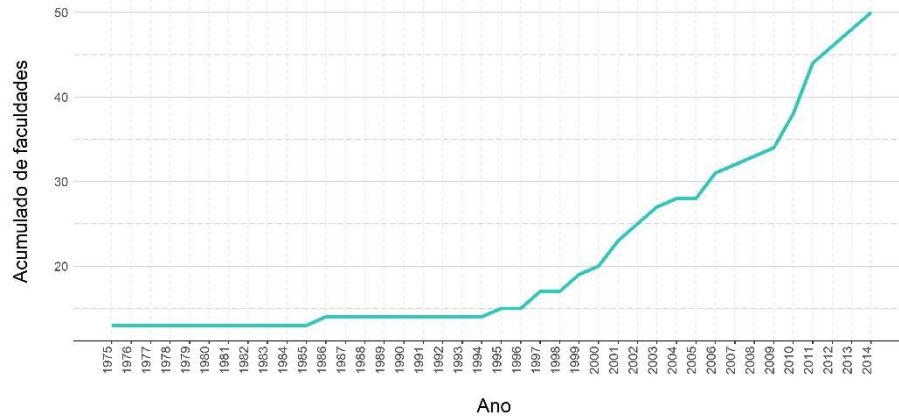


Figura 32. Número acumulado de faculdades, para a região nordeste.

Acompanhando a tendência de alta vista nas variáveis, a análise de predição sugere que o mesmo comportamento tende a se manifestar para os próximos anos, uma vez que a linha de base continua em ascensão (Figuras 33 e 34). Desse modo, conforme a Tabela 9, estima-se que em 2025 haverão 8.179 registros no CFO (IC95%, 7.374-8.984), alcançando assim o acumulado de 83 cursos no mesmo período (IC95%, 77-89).

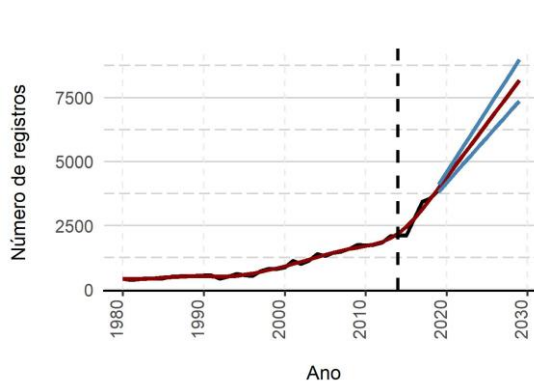


Figura 33. Ajuste e predição do número de registros, para a região nordeste.

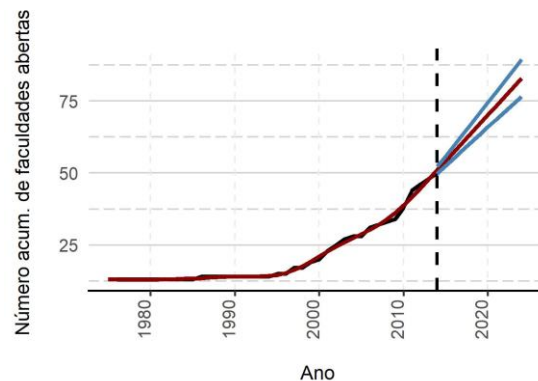


Figura 34. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, para a região nordeste.

Tabela 9. Predição do número de registros e de faculdades para a região nordeste.

Ano de predição	Número de registros	Número acumulado de faculdades
2025	8.179 (7.374-8.984)	83 (77-89)

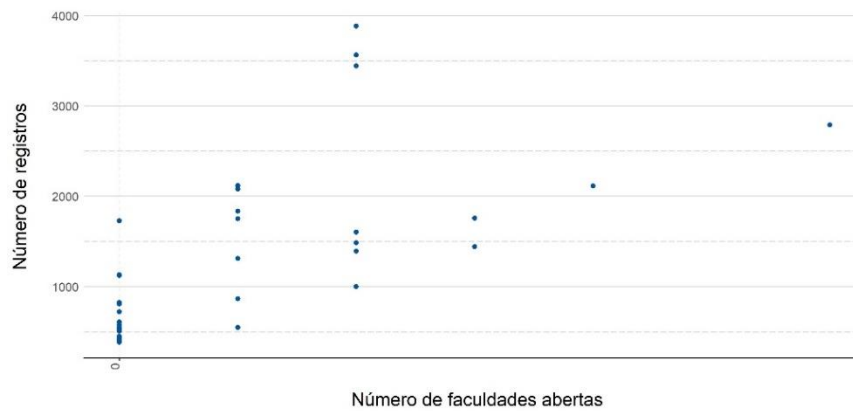


Figura 35. Gráfico de dispersão do número de faculdades abertas contra o número de registros, para a região nordeste.

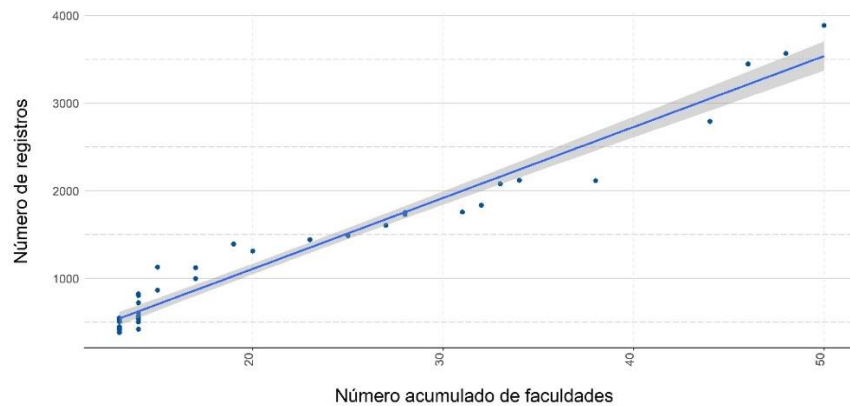


Figura 36. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região nordeste.

Tabela 10. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, para a região nordeste.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
1980 a 2019	Intercepto	-506	65	<0.001	96%
	N Faculdades	80	3	<0.001	

Retrospectivamente, as Figuras 35 e 36 indicam que, através de sua dispersão, a existência de um único período, e o ajuste de regressão confirma o movimento. Dessa forma, no período observado de 1980 a 2019, cada novo curso de odontologia em IES foi responsável pelo aumento de 80 registros no CFO, rejeitando assim a H_0 de que o

acumulado de cursos não influenciou na quantidade de registros no CFO ($p < 0.001$, R^2 96%).

5.1.6. Região Norte

Relativo aos estados do Acre, Amazonas, Roraima, Rondônia, Pará, Amapá e Tocantins, constata-se através da Figura 37 que as taxas de registro anuais seguem tendência de aumento desde 1996, alcançando a marca de 250 registros anuais em 1999, valores diferentes dos observados em outros estados, mas explicado por razões sociais e demográficas. Ainda na figura, não são vistos indícios de tendência lateral ou queda, de modo que em 2019 a região já alcançava a marca de 1.500 registros anuais.

A Figura 38 mostra que houve variações relativas à abertura de novos cursos somente a partir de 1997, com o ano 2000 registrando a abertura de 4 novos cursos e de 2007 abrindo 6 cursos no mesmo ano. Na Figura 39 pode-se observar que, em representação acumulada, a partir de 1997 há o aumento de novos cursos, alcançando a marca de 5 cursos em 1999, e em apenas 10 anos pôde-se alcançar a marca de 20 cursos de odontologia na região. De modo geral, tendências de alta são vistos nos cenários das três variáveis.

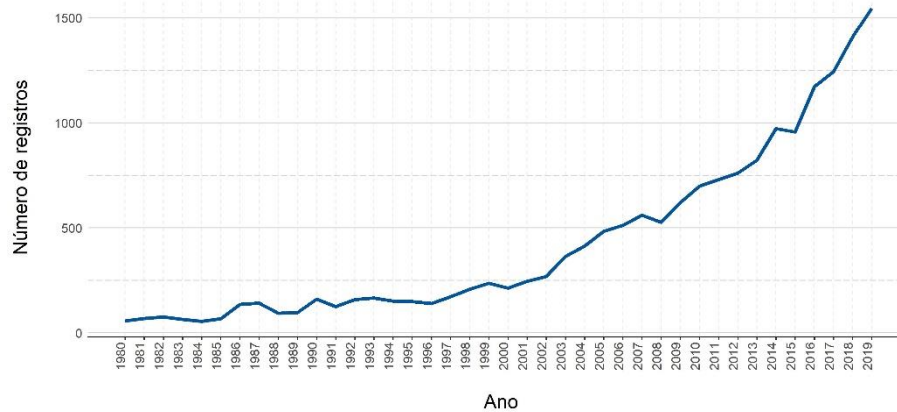


Figura 37. Número de registros por ano, para a região norte.

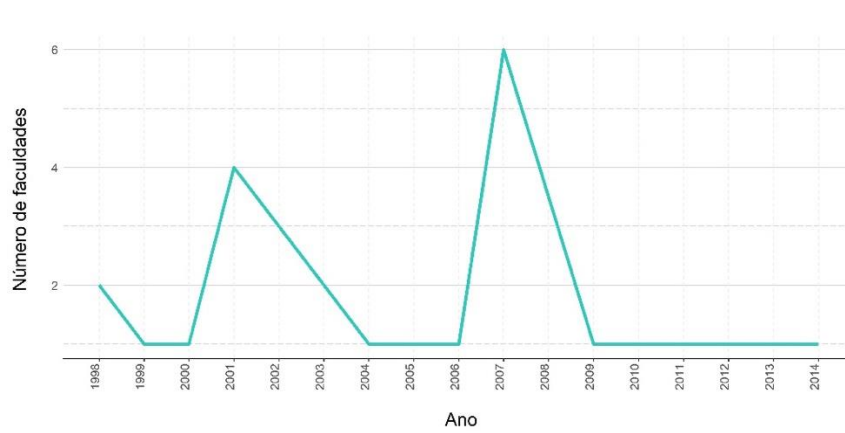


Figura 38. Número de faculdades abertas, para a região norte.

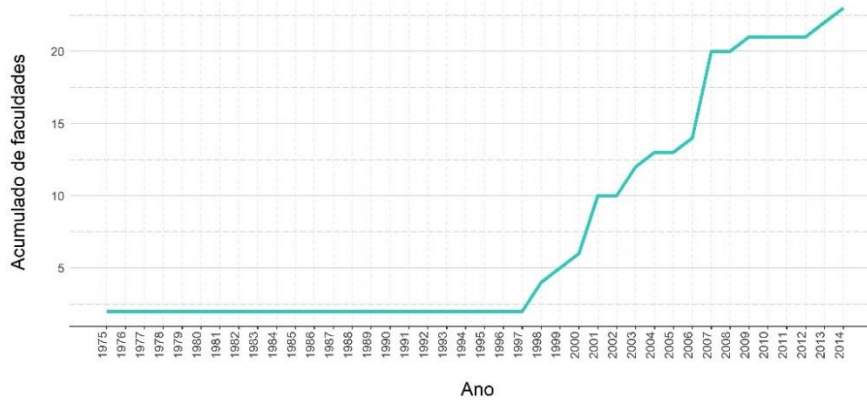


Figura 39. Número de faculdades abertas, para a região norte.

Verificando o comportamento da análise preditiva para as duas variáveis, percebe-se que em relação ao número de registros segue com tendência de aumento, com crescimento de aproximadamente mil registros anuais em 5 anos (Figura 40), e em relação ao número de cursos há tendência de crescimento, embora menos acentuado que o visto para o número de ingressos (Figura 41).

Posto isso, a predição para a quantidade de novos registros no CFO para 2025, de acordo com o método GAM, é de 2.853 registros (IC95% 2.629-3.076), à medida que para o acumulado de cursos é de 25 (IC95% 19-31) (Tabela 11).

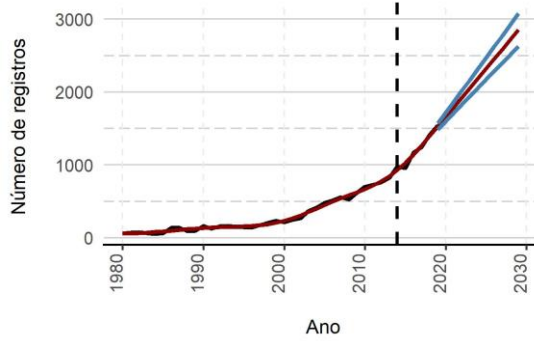


Figura 40. Ajuste e predição do número de registros, para a região norte.

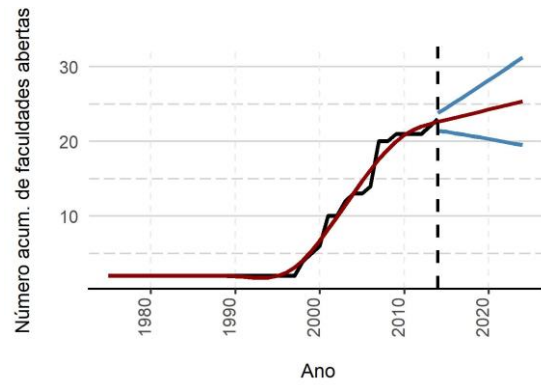


Figura 41. Ajuste e predição do número acumulado de faculdades, para a região norte.

Tabela 11. Predição do número de registros e de faculdades para a região norte.

Ano de predição	Número de registros	Número acumulado de faculdades
2025	2.853 (2.629-3.076)	25 (19-31)

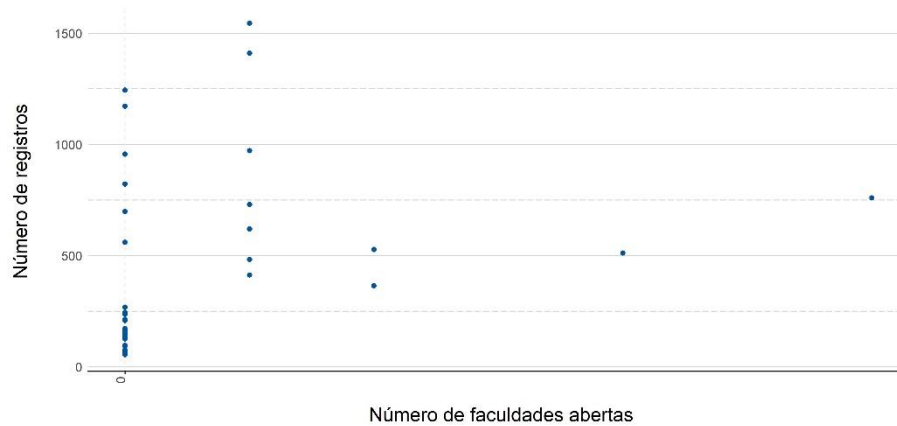


Figura 42. Gráfico de dispersão do número de faculdades abertas contra o número de registros, para a região norte.

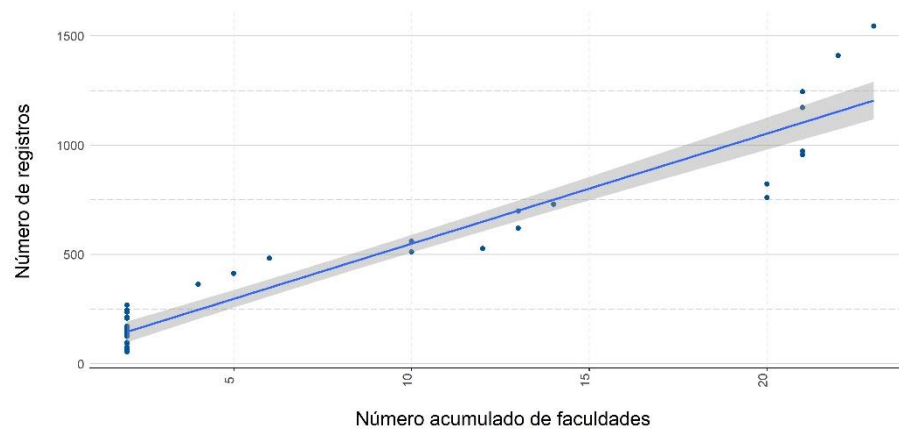


Figura 43. Gráfico de dispersão do número acumulado de faculdades contra o número de registros com ajuste de regressão, para a região norte

Tabela 12. Ajuste de regressão do número de registros segundo o número acumulado de faculdades, para a região norte.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
1980 a 2019	Intercepto	45	27	0.095	92%
	N Faculdades	50	2.5	<0.001	

Analisando o comportamento progressivo, constata-se que, em razão da similaridade das curvas de ascensão da quantidade de registros e do acumulado de cursos, há apenas 1 período segundo a dispersão realizada, que mantém padrão ascendente (Figuras 42 e 43). Conforme visto, a Tabela 12 traz os resultados da regressão com ajuste, e no período compreendido, a cada curso de odontologia foi responsável pela formação de 50 alunos anualmente, que resulta na quantidade de registros, rejeitando a H0 de que não há relação entre ambas ($p < 0.001$, R^2 92%).

5.2. PROCURA POR QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL DA REDE UNA-SUS

As análises foram realizadas com a RLS e o método de Holt-Winters e utiliza, portanto, as variáveis *QRC* e *QIU* para estudo, demonstradas a seguir.

5.2.1. Nacional

De acordo com a Figura 44, que apresenta o número de cadastros por ano, nota-se que o número de cadastros é quase constante entre 2010 e 2012, com um pico de cadastros em 2013 e forte aumento entre 2015 e 2018, com ligeira queda em 2019, na contagem de 15.000 cadastros nesse mesmo ano. O total de cadastros durante todo o período analisado é de 59.790 CDs, e considerando os anos de 2020 e 2021 o acumulado sobe para 102.408 cadastros.

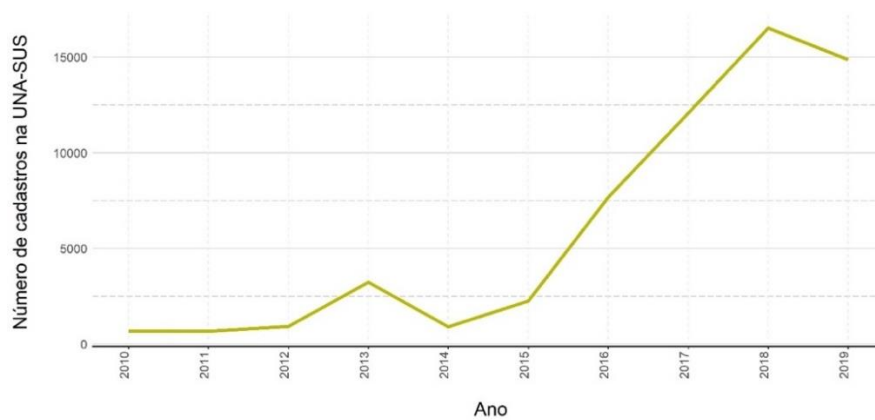


Figura 44. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte nacional.

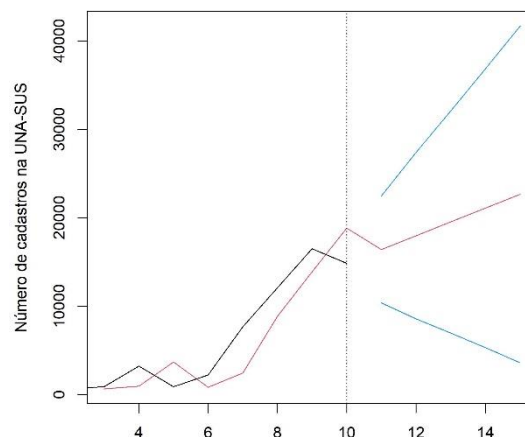


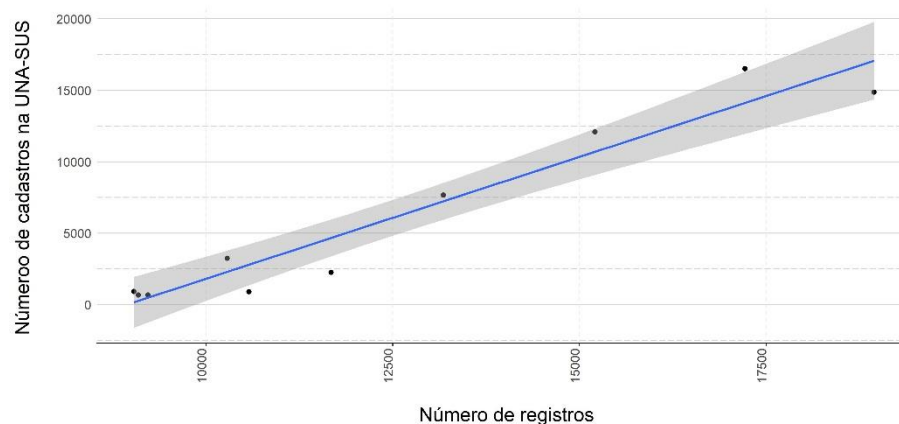
Figura 45. Ajuste e previsão do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte nacional.

Tabela 13. Predição do número de cadastros para 2025, em recorte nacional.

Ano de predição	Número de cadastros no UNA-SUS
2025	22.649 (3.621-41.677)

Para o comportamento preditivo, a Figura 45 mostra que a tendência de crescimento tende a ser positiva, dessa forma espera-se que para o ano de 2025 ocorram 22.649 novos cadastros de CDs na UNA-SUS (IC95% 3.621-41.677).

Retrospectivamente, a Figura 46 mostra o número de cadastros por ano em relação ao número de registros, com o ajuste de regressão linear. Nota-se relação linear positiva entre o número de registros e o número de cadastros, como também é evidenciado pela Tabela 14. Isto é, de acordo com a RLS há relação entre o número de registros no CFO e a quantidade de CDs ingressantes na UNA-SUS ($p < 0.001$, R^2 93%), rejeita-se assim a Hipótese nula de que não há relação entre ambos, e aceita-se a H_1 de que há relação.

**Figura 46.** Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte nacional.**Tabela 14.** Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, em recorte nacional.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R^2
2010 a 2019	Intercepto	9171	436	<0.001	93%
	N cadastros	0.55	0.05	<0.001	

5.2.2. Região Sudeste

Analisando a Figura 47, em um recorte para a região sudeste, observa-se que a contagem de cadastros na UNA-SUS mantinha-se praticamente constante de 2010 a 2012, com ligeiro aumento em 2013 e baixa em 2014, somente em 2015 que alcança movimento de crescimento em alta, mantendo-se assim até o ano de 2018. De forma geral, o comportamento da região sudeste parece refletir o recorte nacional, em menor proporção de CDs.

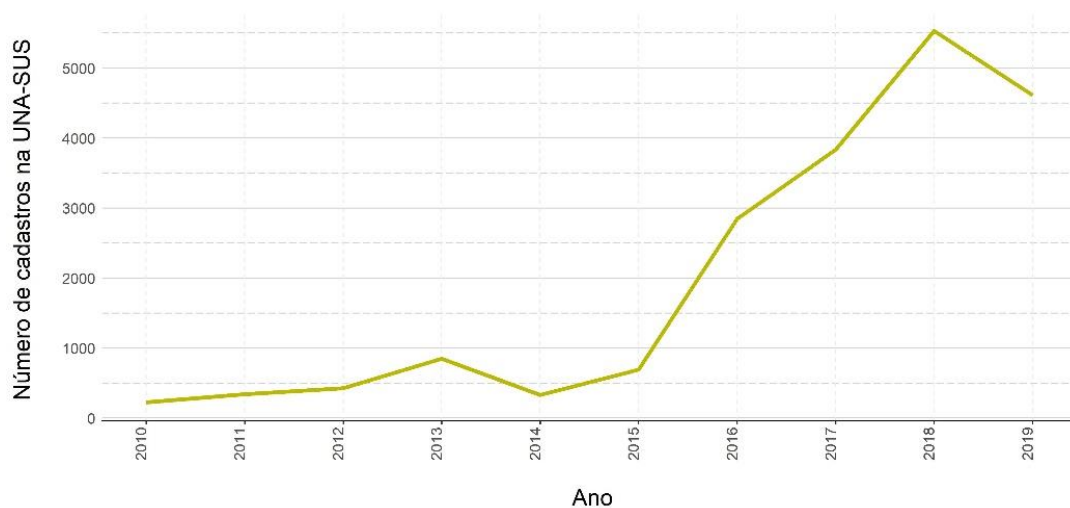


Figura 47. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte da região sudeste.

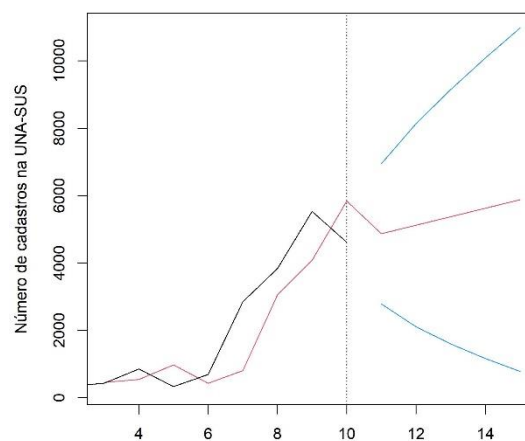
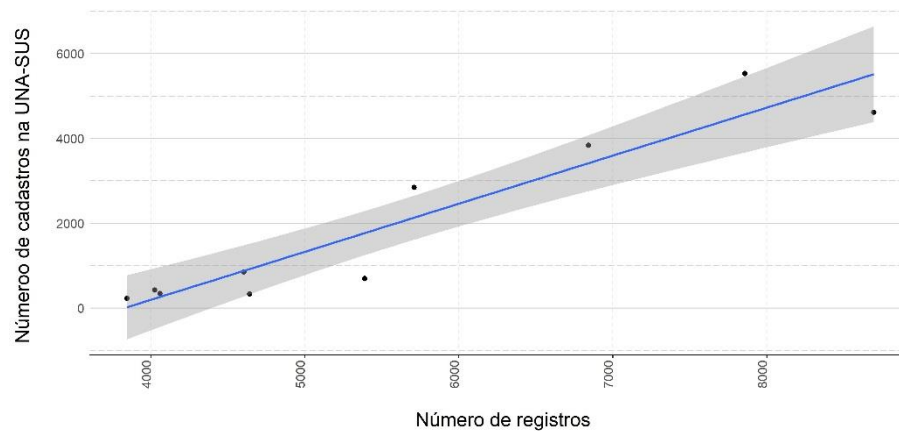


Figura 48. Ajuste e previsão do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte da região sudeste.

Tabela 15. Predição do número de cadastros para 2025, em recorte nacional.

Ano de predição	Número de cadastros no UNA-SUS
2025	5.880 (775-10.984)

Ao observarmos o comportamento preditivo, verifica-se nas Figura 48 que a tendência de aumento tende a continuar para os próximos anos. Em adição, a Tabela 15 apresenta que para o ano de 2025 haverá 5.880 novos cadastros (IC95% 775-10.984).

**Figura 49.** Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região sudeste.**Tabela 16.** Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região sudeste.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
2010 a 2019	Intercepto	4016	267	<0.001	89%
	N cadastros	0.79	0.09	<0.001	

Utilizando da RLS para verificação da correlação entre as variáveis, observou-se através do gráfico de dispersão que apenas um período foi evidenciado, com correlação positiva (Figura 49). Destarte, o ajuste de regressão da Tabela 16 demonstrou que a quantidade de registros no CFO influenciou a quantidade de ingressos na UNA-SUS, rejeitando-se a H0 de que o aumento de CDs não influencia na quantidade de ingressos na Rede para a região sudeste ($p < 0.001$, R^2 89%).

5.2.3. Região Sul

Verificando o comportamento da linha de base do número de cadastros da UNASUS, percebe-se semelhança com o fluxo de contagem nacional, pois de 2010 até 2012 a quantidade, baixa, permaneceu praticamente inalterada, ao passo que em 2013 registrou 874 cadastros, seguido de nova baixa com apenas 113. A partir de 2015 a tendência adquire comportamento extremo, com alta de cadastros até o ano de 2018, onde registrou 2.794 CDs, ocorrendo baixa novamente com 2.401 cadastros (Figura 50).

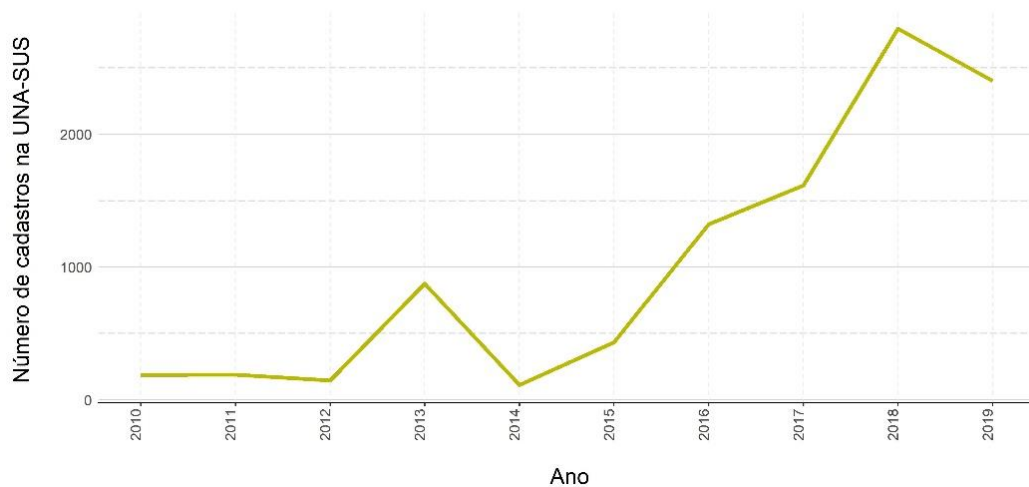


Figura 50. Número de cadastros na UNASUS desde 2010, em recorte da região sul.

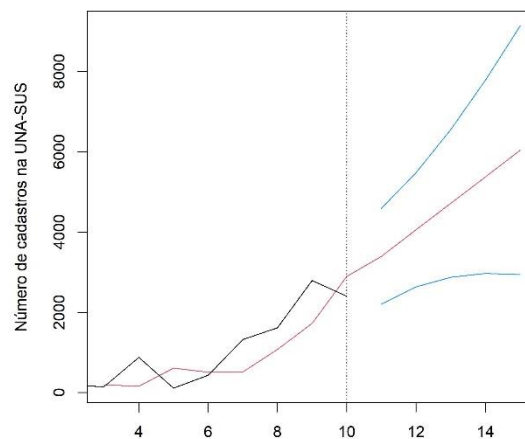
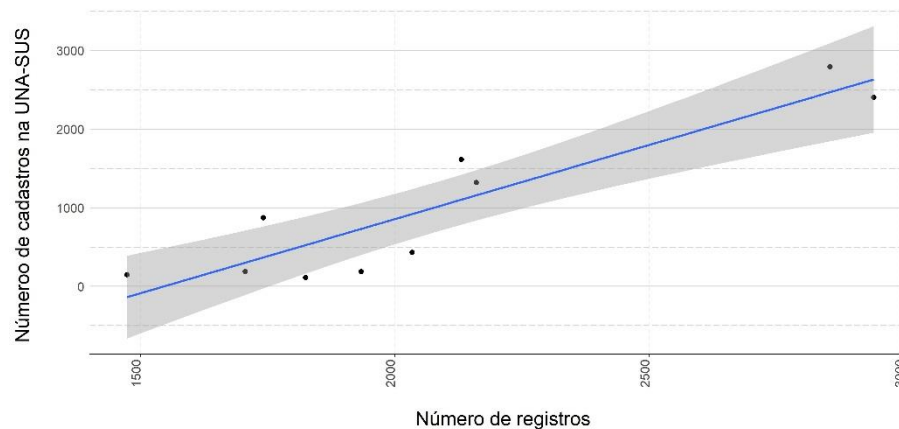


Figura 51. Ajuste e previsão do número de cadastros na UNASUS, em recorte da região sul.

Tabela 17. Predição do número de cadastros para 2025, para a região sul.

Ano de predição	Número de cadastros no UNA-SUS
2025	6.040 (2.940-9.139)

Observando a Figura 51 que apresenta predição para a ST, verifica-se que a tendência de aumento deve permanecer para 2025, uma vez que a linha relativa à predição continua em estado de crescimento. Conforme apresentado na Tabela 17, essa tendência de aumento estima que em 2025 haverá 6.040 novos cadastros (IC95% 2.940-9.139).

**Figura 52.** Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região sul.**Tabela 18.** Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região sul.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
2010 a 2019	Intercepto	1637	97	<0.001	83%
	N cadastros	0.44	0.07	<0.001	

Com base na dispersão visual da regressão ajustada (Figura 52), pôde se encontrar relação positiva entre as variáveis *QRC* e *QIU*, conforme indicado na Tabela 18, demonstrando assim que existe relação entre os ingressos no CFO de residentes da região sul e o número de cadastros desses respectivos estados na Rede UNA-SUS, rejeitando a H_0 em função da H_1 ($p < 0.001$, R^2 83%).

5.2.4. Região Centro-Oeste

Conforme visto nas outras séries relativas à variável *QIU*, o comportamento anual segue em similaridade e proporcionalidade, uma vez que a linha de base encontra-se em padrão de tendência lateral entre os anos de 2010 e 2012, seguido de ligeiro aumento em 2013, alcançando 275 e queda em 2014. De 2015 em diante ocorre crescimento até o ano de 2018 com 1.118 cadastros, em 2019 há queda discreta com 970 CDs (Figura 53).

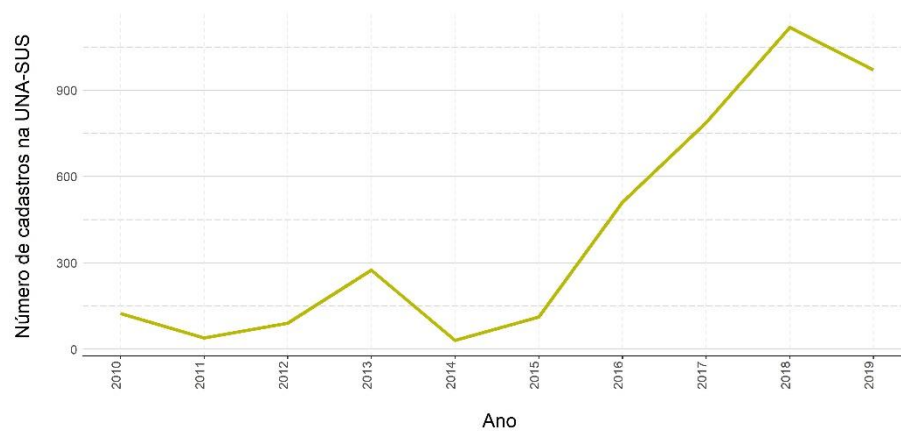


Figura 53. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte da região centro-oeste.

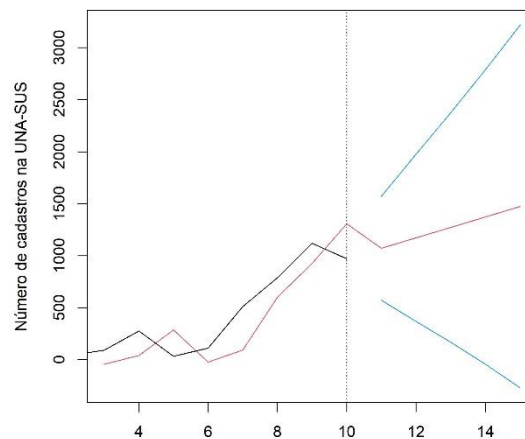
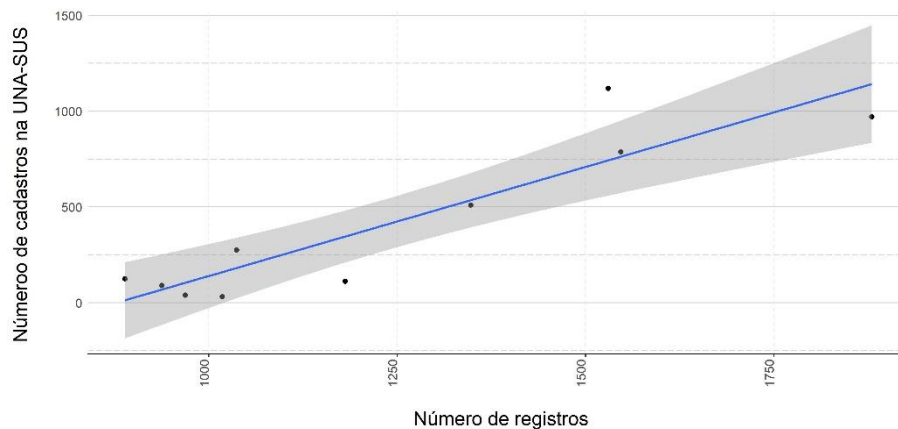


Figura 54. Ajuste e previsão do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte da região centro-oeste.

Tabela 19. Predição do número de cadastros para 2025, para a região centro-oeste.

Ano de predição	Número de cadastros no UNA-SUS
2025	1.473 (0-3.218)

De acordo com a Figura 54, observa-se que após o momento de queda discreta em 2019, a linha de predição volta a crescer, alcançando comportamento elevação para o ano de 2025. A Tabela 19 endossa o apresentado, uma vez que se estima 1.473 novos cadastros no Sistema UNA-SUS (IC95% 0-3.218).

**Figura 55.** Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região centro-oeste.**Tabela 20.** Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região centro-oeste.

Ano de predição	Coeficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
2010 a 2019	Intercepto	939	66	<0.001	83%
	N cadastros	0.72	0.12	<0.001	

Baseando-se no ajuste de regressão, foi encontrada relação positiva entre as variáveis no recorte da região Centro-Oeste (Figura 55). A Tabela 20 confirma os resultados, onde a quantidade de CDs influenciou o número de cadastros na Rede UNA-SUS, dessa forma a H_0 foi rejeitada em função da H_1 ($p < 0.001$, R^2 83%).

5.2.5. Região Nordeste

Baseado na Figura 56, o comportamento da região nordeste difere dos demais quando observado aos anos de 2017 a 2019, onde no primeiro momento a linha adquire padrão de diminuição no crescimento, e entre 2018 e 2019 mantém-se em tendência lateral, ou seja, constante em relação ao número de cadastros. Observa-se também que a quantidade de cadastros se assemelha à região sudeste, tendo seu maior momento marcando um patamar de 5.865 em 2018 e 5.829 em 2019, de CDs na UNA-SUS.

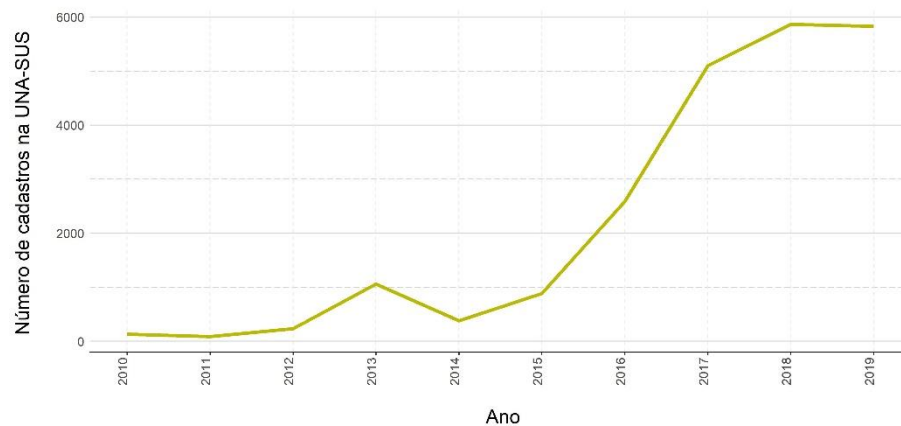


Figura 56. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte da região nordeste.

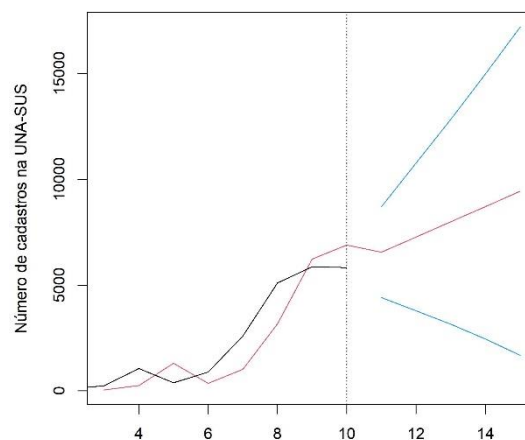
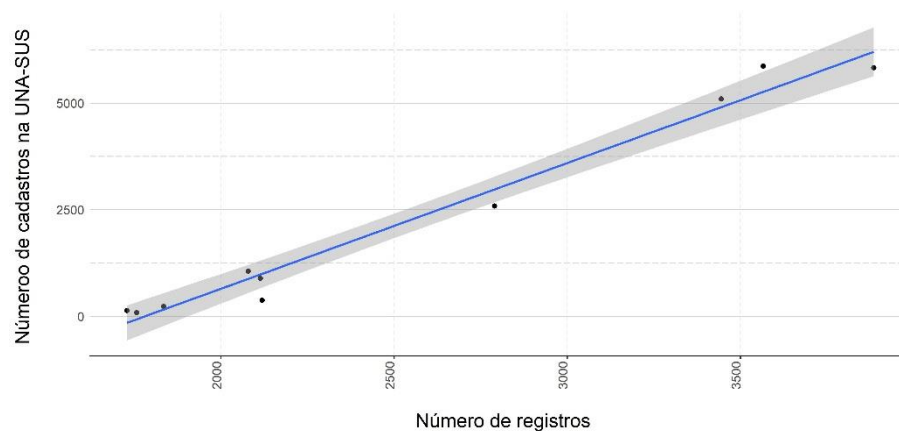


Figura 57. Ajuste e previsão do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte da região nordeste.

Tabela 21. Predição do número de cadastros para 2025, para a região nordeste.

Ano de predição	Número de cadastros no UNA-SUS
2025	9.442 (1.677-17.207)

Em consoante com a Figura 57, o comportamento preditivo da ST tende a continuar em crescimento, uma vez que a linha de predição estima elevação da quantidade de cadastros. Seguidamente, a Tabela 21 evidencia que em 2025, haverá 9.442 novos CDs ingressantes no sistema UNA-SUS (IC95% 1.677-17.207).

**Figura 58.** Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região nordeste.**Tabela 22.** Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região nordeste.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
2010 a 2019	Intercepto	1797	573	<0.001	97%
	N cadastros	0.33	0.02	<0.001	

Considerando os resultados da RLS ajustada, a Figura 58 aponta que as variáveis *QRC* (contagem de registros no CFO) e *QIU* (contagem de ingressos na UNA-SUS) tiveram correlação positiva, ao passo que a Tabela 22 valida esses resultados, ou seja, para a região nordeste a variável *QRC* relaciona-se com a variável *QIU*, dessa forma a H_0 é rejeitada em função da H_1 ($p < 0.001$, R^2 97%).

5.2.6. Região Norte

Em consonância com as demais, a região norte do país exprime comportamento semelhante ao observado em outras partes, em relação à linha de base, assemelhando-se melhor ao centro-oeste em termos de quantidade. Verifica-se um pico em 2013 com 179 cadastros, seguido de baixa em 2014. Em 2015 retoma o crescimento alcançando seu maior valor em 2019 com 1.049 CDs buscando qualificação profissional no sistema UNA-SUS (Figura 59).

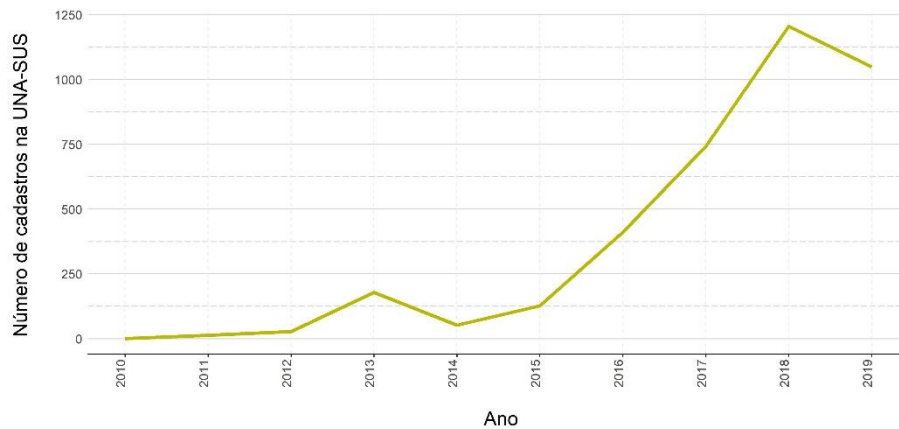


Figura 59. Número de cadastros na UNA-SUS desde 2010, em recorte da região norte.

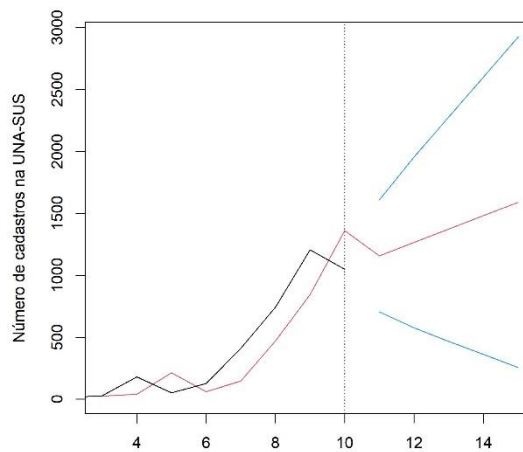
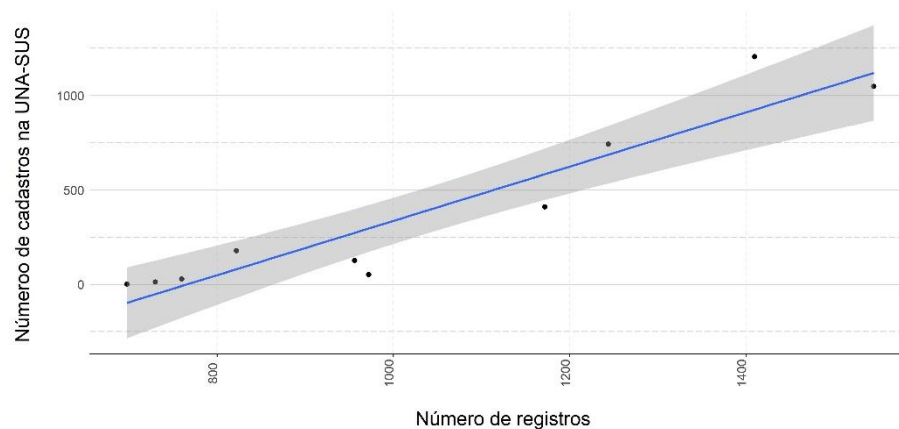


Figura 60. Ajuste e previsão do número de cadastros na UNA-SUS, em recorte da região norte.

Tabela 23. Predição do número de cadastros para 2025, para a região norte.

Ano de predição	Número de cadastros no UNA-SUS
2025	1.590 (254-2.926)

Relativo à Figura 60, o comportamento da predição dispõe a linha de tendência em crescimento constante, com aumento na quantidade de novos cadastros anuais. No que tange à predição para 2025, a Tabela 23 identifica 1.590 novos ingressantes para o ano considerado na Universidade Aberta do SUS (IC95% 254-2.926).

**Figura 61.** Gráfico de dispersão do número acumulado de cadastros contra o número de registros com ajuste de regressão, recorte da região norte.**Tabela 24.** Ajuste de regressão do número de cadastros segundo o número de registros, para a região norte.

Ano de predição	Coefficiente	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	R ²
2010 a 2019	Intercepto	797	46	<0.001	88%
	N cadastros	0.61	0.08	<0.001	

No que se refere ao comportamento progressivo, a Figura 61 assume a relação positiva entre as variáveis estudadas, de modo que na Tabela 24 são encontrados os valores da regressão, onde atribui-se que para a região norte, há correlação entre as variáveis QRC e QIU, assim a H0 é rejeitada pela H1, ou seja, o aumento do número de cadastros na UNA-SUS é explicado pelo aumento do número de registros no CFO ($p < 0.001$, R^2 88%).

6. DISCUSSÃO

O crescimento desenfreado da oferta de cursos de graduação pode resultar em uma oferta de formação com qualidade inferior, comprometendo a preparação dos futuros profissionais e, conseqüentemente, a qualidade dos serviços oferecidos à sociedade [107,108]. Esta dificuldade pode ser largamente atribuída aos mantenedores da abordagem mercantilista de ensino das IES [107,109,110]. A lógica do mercantilismo vê a educação como um bem a ser vendido, sendo o padrão de instrução secundário em relação ao desejo de obter o máximo de lucro possível [107,109].

O número de alunos matriculados nas universidades aumentou significativamente [111]. A falta de fortalecimento institucional, que muitas vezes resulta em qualidade educacional abaixo do desejado, decorre da autonomia institucional e do aumento do número de unidades de ensino, que não foi acompanhada por esse crescimento [111,112]. Conforme Franco [112], é fundamental que os profissionais que atuam nessas instituições de ensino superior sejam dedicados à pesquisa, competentes no ensino e conscientes do papel social da educação superior, o que exige ampla discussão com diversos segmentos acadêmicos e a implementação de mecanismos de regulação do desenvolvimento institucional, produção acadêmica e seus resultados.

Dos 631 cursos de graduação em Odontologia registrados no e-MEC em 2022, 563 (89,22%) correspondem ao setor privado, sendo 392 (62,12%) em IES com fins lucrativos e 171 (27,09%) em IES sem fins lucrativos. Existem evidências de que, para atender à demanda do mercado, faculdades e universidades privadas originaram numerosos cursos de graduação, atribuindo menor qualidade à formação que estão oferecendo [107–115]. Esse sistema tende a formar profissionais com menor habilidade para atender às demandas do mercado de trabalho, comprometendo tanto sua capacidade de inserção profissional quanto a qualidade dos serviços que podem oferecer à sociedade [111,115,116].

A melhoria da saúde da população depende fundamentalmente da formação dos profissionais de saúde [117]. Oferecer cursos de graduação em saúde abaixo da média, no entanto, podem degradar o padrão de atendimento prestado e, como resultado, a

saúde da população, visto que a formação técnico-científica de um profissional repercute diretamente tanto na qualidade e segurança dos serviços prestados quanto na capacidade de identificar, curar e prevenir doenças [118,119].

A menor qualidade dos cursos de graduação em saúde pode resultar no desenvolvimento de profissionais carentes de competências técnico-científicas necessárias ao exercício da profissão [120]. Isso pode ser resultado de treinamento insuficiente e superficial, métodos pedagógicos antiquados e ineficazes ou falta de financiamento para ferramentas instrucionais e tecnológicas [120,121]. A oferta de cursos de baixa qualidade também pode ser corroborada pelo excesso de vagas em aberto e pela ausência de regulamentação no setor [122].

O crescimento da força de trabalho de CDs no país e a crescente demanda por serviços de saúde bucal são dois fatores que contribuíram para o vasto aumento de CDs no Brasil nas últimas décadas [122]. Atualmente, há mais dentistas no Brasil do que a real demanda por assistência odontológica, resguardando-se no fato de que a distribuição desigual de dentistas no país limita o acesso a serviços de saúde bucal em diversas áreas [122,123].

Em 2020, havia 565 cursos de odontologia registrados no e-MEC. Em 2023 esse número saltou para 631, representando um aumento de cerca de 10,45% em apenas três anos [122]. Em 2014, havia 272.090 dentistas cadastrados no CFO e em 2023 foi lograda a marca dos 382.730 registros [29].

Neste mesmo cenário, nos últimos 5 anos (2018-2022) houve 90.996 CDs inscritos no CFO, representando uma média de aproximadamente 18.199 profissionais inscritos anualmente, o que corresponde às maiores taxas vistas na série histórica [29]. Destaca-se ainda que, conforme o período analisado, o ano de 2021 registrou 25.449 profissionais, estabelecendo-se como o ano de maior quantidade de CDs. De acordo com a predição estabelecida, para o ano de 2025 haverá 39.129 registros, representando um aumento de 48,41% novos registros com relação ao ano de 2019.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [124], o Brasil possui atualmente 207.750.291 habitantes, sendo a maior parte concentrada nas

regiões Sudeste e Nordeste, com 87.348.223 e 55.389.382 respectivamente. Segundo a OMS, o acesso da população ao dentista deve ser de, no mínimo, 1 CD para cada 1.500 habitantes [66]. De acordo com Chaves [23], em 1975 vivíamos a proporção de 1 CD para cada 2.827 habitantes, ao passo que, em 2023, essa proporção atinge a marca de 1 CD para cada 542 pessoas.

Observa-se que as regiões com maior concentração de renda do Brasil são as regiões Sudeste e Sul [125]. A Região Sudeste possui uma população de cerca de 87,3 milhões de habitantes, e a Sul com cerca de 30,7 milhões. São regiões de alto IDH, com 0,766 e 0,754 respectivamente. Seu Índice de Gini é baixo, com 0,533 e 0,452 cada. Em consonância com a literatura, por seu elevado acúmulo de riqueza/populacional, conta com a relação de 1 CD para aproximadamente 431 e 497 habitantes, respectivamente, consideradas as melhores taxas do país [125–127].

Por outro lado, as regiões Norte e Nordeste possuem 26.250 e 70.667 CDs para cada 17.834.762 e 55.389.382 habitantes, respectivamente. Tais regiões apresentam os IDH mais baixos do país, com 0,663 e 0,667, assim como Índice de Gini de 0,528 e 0,556 e são consideradas regiões em desenvolvimento, contando com 1 CD para cada 679 (N) e 783 (NE) habitantes, consideradas as piores taxas do país [126,127]

Conforme Gallagher e Hutchinson [128], a distribuição desigual é uma inequidade encontrada mundialmente, uma vez que 69% dos CDs encontram-se na Europa e nas Américas. Pode-se observar uma variação significativa na proporção de dentistas em diferentes regiões do mundo. Enquanto alguns estados da Índia apresentam uma proporção de 1:1.000 a 1:20.000 de dentistas em relação à população [129], seis dos 30 estados membros da Europa, mais a Suíça, possuem uma proporção de 1:2.000 a 1:6.000 [130]. Por outro lado, a China continental possui uma proporção de 1:10.000 [131]. Essa variação na proporção de dentistas em diferentes regiões pode ter implicações importantes na acessibilidade e disponibilidade de serviços odontológicos para a população [132].

Destaca-se ainda que, apesar das unidades federativas do país oferecerem mais cursos odontológicos do que em qualquer outro momento da história, existe uma desigualdade preocupante na forma como esses cursos são distribuídos entre eles, o que

tem levado a um acesso desigual à assistência odontológica [133]. A distribuição desigual dos cursos de odontologia nas regiões mais isoladas e subdesenvolvidas do país agrava a situação, pois há menos cirurgiões-dentistas nessas localidades, o que dificulta o acesso ao atendimento odontológico da população local [134].

A expansão, tanto do número de Faculdades de Odontologia quanto do número de novos profissionais tem contribuído para a saturação do mercado de trabalho [135]. Essa competição acirrada entre os profissionais muitas vezes leva a preços mais baixos e queda na qualidade dos serviços oferecidos, uma vez que alguns profissionais podem ser persuadidos a reduzir a carga de trabalho ou deixar de investir em atualizações e melhorias [136]. A saturação do mercado também pode resultar em trabalho inseguro, com salários mais baixos e menos segurança e estabilidade para os profissionais [137]. É fundamental ressaltar que o superávit de profissionais não necessariamente se traduz em oferta adequada de serviços de saúde, pois sua distribuição díspar se concentra-se principalmente em regiões ricas e grandes centros urbanos, como o estado de São Paulo que atualmente possui 111.154 CDs [138].

O fato de não ter ocorrido um crescimento populacional comparável com essa expansão mostra que ainda há uma distribuição desigual de profissionais pelo país, com algumas áreas com maior concentração do que outras [139]. Outrossim, apesar de ter uma proporção relativamente alta de cirurgiões-dentistas em comparação com outras nações, uma parcela considerável da população enfrenta dificuldades em relação ao acesso à saúde bucal, reforçando a necessidade de distribuição equitativa dos profissionais em todo o país [140–142]. Deste panorama, faz-se necessário apontar que mesmo com o aumento da oferta de serviços odontológicos do SUS em 445% em dez anos, as populações de menor renda seguem enfrentando barreiras de acesso [17,143,144]

Ainda que a pesquisa tenha verificado o crescimento de CDs, o baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) na região Norte do Brasil está diretamente ligado à existência de áreas interioranas povoadas e centros urbanos esparsamente povoados [145]. Uma maior concentração de dentistas em áreas urbanas e em regiões mais desenvolvidas implica na dificuldade da população dessa região obter tratamentos de

saúde bucal devido à menor densidade populacional no interior, principalmente em localidades remotas onde o número de profissionais é baixo [146,147].

Esta pesquisa traz resultados que endossam a proposição de métricas para avaliação da qualidade do ensino em odontologia. A qualificação desses profissionais e a exigência de controle da atividade profissional odontológica têm se tornado cada vez mais um debatido à medida que o número de profissionais aumenta. Nesse sentido, a aplicação de exames de proficiência após a graduação tem sido sugerida como forma de garantir a qualidade dos serviços odontológicos oferecidos e proteger a saúde bucal da população em geral [148].

Para deslindar esta questão, o setor educacional precisa ser rigorosamente regulamentado com a introdução de sistemas que garantam o calibre do treinamento oferecido, assim como novos cursos de graduação devem ser aprovados sob austero acompanhamento, de modo a ser possível garantir aos futuros profissionais uma formação adequada e, conseqüentemente, um padrão de maior qualidade do serviço prestado à sociedade [109,113,149].

Conjuntamente ao constante avanço do conhecimento, das tecnologias e das práticas médicas na área da saúde, torna-se imprescindível a manutenção da qualificação profissional dos profissionais que atuam nessa área [150,151]. Isso porque a manutenção da segurança e da eficácia dos tratamentos, bem como a garantia da qualidade da assistência prestada aos pacientes, dependem da constante atualização do conhecimento [152].

Devido aos avanços técnicos e às crescentes demandas por flexibilidade e acessibilidade educacional, a educação a distância tornou-se uma alternativa mais firmemente estabelecida aos métodos tradicionais de ensino [151]. A capacidade de estudar em seus próprios termos, a remoção de restrições geográficas, a possibilidade de estudar em seu próprio ritmo, a disponibilidade de uma ampla variedade de cursos e programas e a capacidade de aprender em qualquer lugar são todos os benefícios da EaD [153]. Portanto, o ensino a distância facilita o envolvimento e a participação do aluno ao permitir o uso de diversos recursos pedagógicos como tutoriais online, fóruns de discussão, videoaulas e ambientes virtuais de aprendizagem [154,155].

A necessidade de autodisciplina e incentivo ao autoestudo, o potencial de isolamento social e a dependência de uma conexão confiável à Internet são algumas desvantagens da EaD [156]. Ainda, a credibilidade e o calibre do curso escolhido devem ser garantidos, porquanto a qualidade do ensino a distância pode variar dependendo da instituição e dos métodos utilizados [157]. No entanto, o uso crescente da EaD por instituições de ensino e estudantes em todo o mundo, juntamente com os contínuos avanços técnicos, sugere que esse método de ensino está se tornando cada vez mais uma opção reconhecida para a formação acadêmica e profissional [156].

A UNA-SUS fortalece a qualificação de profissionais de saúde do SUS por meio de cursos online gratuitos, recursos educacionais atualizados e parcerias com instituições de ensino renomadas[16]. Isso permite o acesso a educação de forma permanente, atualizada e de qualidade, contribuindo para o aprimoramento das competências técnicas, gerenciais e éticas dos profissionais, fortalecendo assim a qualidade do atendimento oferecido à população e o desenvolvimento profissional dos profissionais de saúde que atuam no SUS [18]. De fato, o objetivo da qualificação profissional permanente é aprimorar os conhecimentos e as habilidades dos profissionais de saúde para que possam atuar com mais eficácia e eficiência [13].

A introdução constante de novas tecnologias, abordagens de tratamento e desenvolvimento de doenças torna a atualização regular do conhecimento ainda mais importante [41]. À medida que a tecnologia avança e se integra ao setor educacional, oferecendo uma alternativa eficaz e flexível para a formação acadêmica e profissional, especula-se que a EaD se sobreponha aos métodos presenciais de ensino, quando possível e indicado [158–160].

Estudos do tipo ST possuem limitações metodológicas que podem afetar tanto a análise retrospectiva quanto a preditiva. Uma limitação comum é a dependência temporal, em que os dados de um período estão correlacionados com os dados do período anterior, o que pode levar a problemas de multicolinearidade. Dessa forma, a análise de STs foi afetada por *outliers* referentes ao período da Pandemia da COVID-19, que distorceram os resultados e dificultaram a modelagem – razão para qual os anos de 2020 a 2022 não foram contabilizados. Outro entrave encontrado foi a escolha do modelo

adequado, uma vez que existem diversos modelos estatísticos disponíveis, com indicações e limitações específicas, com resultados que podem variar de acordo com o teste empregado. Como forma de acurar a escolha do método, a experimentação foi realizada com dois testes paramétricos (HT e GAM) com o intuito de verificar o melhor ajuste para os dados.

No presente estudo, constatou-se que os resultados estatísticos empregados apresentaram bom ajuste para os modelos preditivos, avaliados através de medidas como o erro médio absoluto e o erro médio percentual. Contudo, é importante ressaltar que estudos preditivos são modelos baseados em probabilidade, os quais dependem de estimativas e hipóteses adotadas em sua construção. Ademais, fatores externos como políticas públicas e/ou fenômenos naturais/biológicos podem influenciar na precisão e certeza dos resultados obtidos, especialmente por tratar-se de cenários futuros incertos e/ou eventos excepcionais que possam ocorrer, o que deve ser considerado ao se interpretar as projeções e conclusões desse tipo de análise.

Diante o exposto pela pesquisa, depreende-se que novos estudos são necessários para entender melhor como a expansão de cursos impacta a oferta de serviços odontológicos, públicos e privados, em diferentes regiões do país e se a qualidade do ensino está sendo mantida. Acrescenta-se que é fundamental avaliar como o aumento do número de profissionais pode afetar a concorrência no mercado de trabalho e a sustentabilidade da profissão, bem como identificar estratégias para garantir que a democratização do acesso à educação superior em odontologia seja acompanhada de medidas efetivas para aprimorar a qualidade dos cursos e garantir uma formação adequada aos futuros profissionais, contribuindo assim para o avanço da área odontológica no Brasil de forma sustentável e equitativa.

7. CONCLUSÕES

Perante o estudo desenvolvido, os resultados demonstraram que:

- I. Foi verificado que a partir do ano 2000, a maior parte das ST saem do estado de tendência lateral, ou seja, sem crescimento real para crescimento em tendência de alta, ao passo que a partir de 2015 atingem comportamento de alta com ausência de resistência ou indícios de lateralidade.
- II. Nenhuma das séries temporais observadas apresenta tendência de estabilização ou queda para os próximos anos, de modo que a tendência de alta elevada foi vista para todos os cenários.
- III. O aumento da quantidade de registros no CFO pode ser explicado pelo crescente número de cursos de Odontologia.
- IV. O aumento de Cirurgiões-Dentistas ingressantes no sistema UNA-SUS pode ser explicado pelo crescimento do número de registros no CFO.

REFERÊNCIAS

1. Morita MC, Uriarte Neto M, Fontanella VRC, Haddad AE. The unplanned and unequal expansion of Dentistry courses in Brazil from 1856 to 2020. *Braz Oral Res.* 2021;35:1–10.
2. Saliba NA, Moimaz SAS, Garbin CAS, Diniz DG. Dentistry in Brazil: Its History and Current Trends. *J Dent Educ.* 2009;73:225–31.
3. Shah N. Need for gerodontology education in India. *Gerodontology.* 2005;22:104–5.
4. Mancebo D, Vale AA DO, Martins TB. Políticas de expansão da Educação Superior no Brasil 1995-2010. *Revista Brasileira de Educação.* 2015;20:31–50.
5. Brasil. Lei nº 13.005 de 25 de junho 2014 [Internet]. Brasília: Presidência da República. Casa Civil; 2014. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm
6. Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base. 1º ed. Brasília: INEP; 2015.
7. Bielschowsky CE. Tendências de precarização do ensino superior privado no Brasil. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação.* 2020;36:241–71.
8. Saraiva AK de M, Macedo CM, Leonello VM, Oliveira MA de C. A expansão dos cursos de graduação em Enfermagem: cenário, interesses e desafios do ensino a distância. *Revista da Escola de Enfermagem da USP.* 2021;55.
9. Santos Júnior CJ dos, Misael JR, Trindade Filho EM, Wyszomirska RM de AF, Santos AA dos, Costa PJM de S. Expansão de vagas e qualidade dos cursos de Medicina no Brasil: “Em que pé estamos?” *Rev Bras Educ Med.* 2021;45.
10. Batista KBC, Gonçalves OSJ. Formação dos profissionais de saúde para o SUS: significado e cuidado. *Saúde e Sociedade.* 2011;20:884–99.
11. Oliveira MPR de, Menezes IHCF, Sousa LM de, Peixoto M do RG. Formação e Qualificação de Profissionais de Saúde: Fatores Associados à Qualidade da Atenção Primária. *Rev Bras Educ Med.* 2016;40:547–59.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação em Saúde. Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. 1º ed. Brasília: MS; 2009.
13. Peixoto S, Gonçalves C, Costa D, Mara Melo C, Cavalcanti D, Carla A, et al. Educação permanente, continuada e em serviço: desvendando seus conceitos. *Enf Global.* 2013;324–40.
14. Moreira KS, Lima C de A, Vieira MA, Costa S de M. Educação permanente e qualificação profissional para atenção básica. *Rev Saude Pesq.* 2017;10:101–9.

15. Oliveira V, Savassi L, Lemos A, Campos F. eLearning for health in Brazil - UNA-SUS in numbers. 2016;1–7.
16. Gasque KCS, Rodrigues MMS, Lemos AF, Araújo DG. Sistema UNA-SUS como Ferramenta de Democratização da Educação Permanente em Saúde. RBAAD. 2021;20:1–31.
17. Pucca GA, Gabriel M, De Araujo MED, De Almeida FCS. Ten years of a national oral health policy in Brazil: Innovation, boldness, and numerous challenges. J Dent Res. 2015;94:1333–7.
18. Farias WD de, Oliveira JM de, Conceição JRB da, Caldeira FID, Gasque KC da S. Adesão dos trabalhadores da odontologia em ofertas de educação permanente sobre covid-19 oferecidos pelo sistema UNA-SUS: um estudo transversal. RESDITE. 2022;7:34–46.
19. Almeida JR de S, Bizerril DO, Saldanha KG de H, Almeida MEL de. Educação Permanente em Saúde: uma estratégia para refletir sobre o processo de trabalho. Revista da ABENO. 2016;16:7–15.
20. Neto AJF. A evolução dos cursos de Odontologia no Brasil. Rev ABENO [Internet]. 2002;2:55–6.
21. Kezian SA. The History of the Dental Profession - From Ancient Origins to Modern Day. Pacific J Health. 2020;3.
22. Pereira W. Uma história da Odontologia no Brasil. Rev Hist Perspect. 2013;25:147–73.
23. Chaves MM. Odontologia Social. 3º ed. Porto Alegre: Artes Médicas Ltda.; 1986.
24. Brasil. Lei nº 5.081 de 24 de agosto de 1966. Brasília: Presidência da República; 1966.
25. Amâncio Filho A, Lucietto DA, de Oliveria SP. Revisão e discussão sobre indicadores para a previsão de demanda por cirurgões-dentistas no Brasil. Rev Fac Od Porto Alegre. 2008;49:28–35.
26. Wood Junior T, Trivelli A. The transformation of higher education in Brazil: a case study on the creation of a private educational giant. Cad EBAPEBR. 2022;20:259–75.
27. Maia LS, Dal Poz MR. Characteristics and trends in the expansion of private dental schools in Brazil. Int Dent J. 2020;70:435–43.
28. Dal Poz MR, Couto MHC, Franco T de AV. Innovation, development, and financing of institutions of Higher Education in health. Cad Saude Publica. 2016;32.
29. CFO. Quantidade Geral de Profissionais e Entidades Ativas [Internet]. 2022 [citado 22 de dezembro de 2022]. Recuperado de:

<https://website.cfo.org.br/estatisticas/quantidade-geral-de-entidades-e-profissionais-ativos/>

30. Ministério da Educação. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (e-MEC) [Internet]. 2022 [citado 4 de abril de 2022]. Recuperado de:

<https://emec.mec.gov.br/>

31. Haddad AE, Pierantoni CR, Xavier I de M, Giolo J, Silva LB da. A trajetória dos cursos de graduação na saúde: 1991-2004. 1º ed. Brasília: INEP; 2006.

32. Brasil. Resolução nº 3 de 19 de fevereiro de 2002. Brasília: Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior; 2002.

33. Brasil. Resolução nº 3 de 21 de junho de 2021. Brasília: Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior; 2021.

34. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Programa de Desarrollo de Recursos Humanos. Educación Permanente de Personal de Salud en la Región de las Américas. 2º ed. Washington : PAHO; 1988.

35. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Educación Permanente en Salud. 1º ed. Davini MC, organizador. Washington: PAHO; 1995.

36. Organización Mundial de la Salud. Salud para todos en el año 2000: estrategia mundial. 1º ed. Genève: OMS; 1981.

37. Vidal CA. El concepto de educación permanente o continua. 1º ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud; 1981.

38. Brasil. Portaria nº 198/GM de 13 de fevereiro de 2004. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.

39. Brasil. Portaria nº 1.996, de 20 de agosto de 2007. Dispõe sobre as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. Diário Oficial da União. 2007;

40. Sarreta F de O. Educação permanente em saúde para os trabalhadores do SUS. 1º ed. São Paulo: Editora UNESP; 2009.

41. Campos KFC, Sena RR de, Silva KL. Permanent professional education in healthcare services. Esc Anna Nery [Internet]. 2017;21.

42. Miccas FL, Batista SHS da S. Permanent education in health: A review. Rev Saude Publica. 2014;48:170–85.

43. Ceccim RB. Educação Permanente em Saúde: desafio ambicioso e necessário. Interface. 2005;9:161–8.

44. Campos KFC, Sena RR de, Silva KL. Permanent professional education in healthcare services. *Esc Anna Nery*. 2017;21:1–10.
45. Almeida JR de S, Bizerril DO, Saldanha KG de H, Almeida MEL de. Educação Permanente em Saúde: uma estratégia para refletir sobre o processo de trabalho. *Rev ABENO*. 2016;16:7–15.
46. Silva LAA da, Soder RM, Petry L, Oliveira IC. Educação permanente em saúde na atenção básica: percepção dos gestores municipais de saúde. *Rev Gaucha Enferm [Internet]*. 2017;38.
47. Fernandes FC, Cortez EA, Laprovita D, Almeida LP de, Ferreira AF, Corvino MPF. Continuing education in health from the perspective of Augustine of Hippo. *Rev Bras Enferm*. 2017;70:656–61.
48. Sousa ATO de, Formiga NS, Oliveira SH dos S, Costa MML, Soares MJGO. A utilização da teoria da aprendizagem significativa no ensino da Enfermagem. *Rev Bras Enferm*. 2015;68:713–22.
49. Lemos CLS. Educação permanente em saúde no Brasil: Educação ou gerenciamento permanente? *Cienc Saude Colet*. 2016;21:913–22.
50. Brasil. Portaria Interministerial nº 10 de 11 de julho de 2013. Brasília: Ministério da Saúde. Ministério da Educação; 2013.
51. Brasil. Decreto nº 7.385 de 8 de dezembro de 2010. Brasília: Presidência da República. Casa Civil; 2010.
52. Daltro G de C, Santos MLR, Almeida AO, Sousa MD de, Damásio F, Lemos AF, et al. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS. 2019;
53. Sturmer G, Pinto MEB, Oliveira MMC de, Dahmer A, Stein AT, Plentz RDM. Perfil Dos Profissionais Da Atenção Primária À Saúde, Vinculados Ao Curso De Especialização Em Saúde Da Família Una-Sus No Rio Grande Do Sul. *Rev Conhec Online*. 2020;1:04.
54. Nunes TWN, Franco SRK, Silva VD da. Como a educação a distância pode contribuir para uma prática integral em saúde? *Rev Bras Educ Med*. 2010;34:554–64.
55. Paião ALF, Paião ICF. Educação à Distância e a Concepção de seus Alunos. *EAD em foco*. 2016;6:16–25.
56. Silva A das N, Santos AMG dos, Cortez EA, Cordeiro BC. Limites e possibilidades do ensino à distância (EaD) na educação permanente em saúde: revisão integrativa. *Cien Saude Colet*. 2015;20:1099–107.
57. Little G. Massively Open? *J Acad Librarianship*. 2013;39:308–9.

58. Tudor Car L, Poon S, Kyaw BM, Cook DA, Ward V, Atun R, et al. Digital Education for Health Professionals: An Evidence Map, Conceptual Framework, and Research Agenda. *J Med Internet Res*. 2022;24:e31977.
59. Padilha JM, Machado PP, Ribeiro AL, Ribeiro R, Vieira F, Costa P. Easiness, usefulness and intention to use a MOOC in nursing. *Nurse Educ Today*. 2021;97:104705.
60. Habowski AC, Conte E, Jacobi DF. Interlocuções e discursos de legitimação em EaD. *Ensaio*. 2020;28:178–97.
61. Macedo ALS, Souza BFS, Silva EC, Martins RS. Produzindo materiais didáticos para cursos EaD: uma proposta de formação docente. Aracaju; 2016. p. 554–7.
62. Taroco ALC, Valente TC de O, Carbogim CS. Distance learning for updating health professionals in palliative care: a systematic review. *BMJ Support Palliat Care*. 2017;7:205–11.
63. Stokes CW, Towers AC, Jinks P v., Symington A. Discover Dentistry: encouraging wider participation in dentistry using a massive open online course (MOOC). *Br Dent J*. 2015;219:81–5.
64. Cascaes AM, Dotto L, Bomfim RA. Tendências da força de trabalho de cirurgiões-dentistas no Brasil, no período de 2007 a 2014: estudo de séries temporais com dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. *Epidemiol Serv Saude* 2018;27:e201723615.
65. Latorre M do RD de O, Cardoso MRA. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. *Rev Br Epidemiol [Internet]*. 2001;4:145–52.
66. Cascaes AM, Dotto L, Bomfim RA. Tendências da força de trabalho de cirurgiões-dentistas no Brasil, no período de 2007 a 2014: estudo de séries temporais com dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. *Epidemiol Serv Saude*. 2018;27:e201723615.
67. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saude*. 2015;24:565–76.
68. Conselho Federal de Odontologia. Quantidade Geral de Profissionais e Entidades Ativas [Internet]. 2022 [citado 4 de abril de 2022]. Recuperado de: <https://website.cfo.org.br/dados-estatisticos-de-profissionais-e-entidades-ativas-por-ano/>
69. UNA-SUS. Painel de Monitoramento UNA-SUS [Internet]. 2022 [citado 4 de abril de 2022]. Recuperado de: <https://acesso.unasus.gov.br/>
70. Kalekar PS. Time series Forecasting using Holt-Winters Exponential Smoothing. 2004.

71. Microsoft Office. Microsoft Excel. Redmond: Microsoft; 2022.
72. Ihaka R, Gentleman R. R. Auckland: R-Project; 2022.
73. Posit Software. RStudio. Boston: PBC; 2022.
74. Lopez Bernal J, Cummins S, Gasparrini A. Interrupted time series regression for the evaluation of public health interventions: a tutorial. *Int J Epidemiol*. 2016;348–55.
75. Ort J, Hakvoort K, Neuloh G, Clusmann H, Delev D, Kernbach JM. Foundations of Time Series Analysis. *Acta Neurochir Suppl* . 2022;134:215–20.
76. Zhou J, Hua Z. A new tendency correlation coefficient for bivariate time series. *Rend Lincei Sci Fis Nat*. 2021;32:479–91.
77. Yoshida Y, Ohwada H, Mizoguchi F. Extracting tendency and stability from time series and random forest for classifying a car driver's cognitive load. 2014 IEEE 13th International Conference on Cognitive Informatics and Cognitive Computing. IEEE; 2014. p. 258–65.
78. Franses PH. Seasonality, non-stationarity and the forecasting of monthly time series. *Int J Forecast*. 1991;7:199–208.
79. Schneider A, Hommel G, Blettner M. Linear Regression Analysis. *Dtsch Arztebl Int*. 2010;44:776–82.
80. Alves C da C, Hoepers E, Corazza EJ, Santos GJ dos, Cristofolini R, Cruz AC da. Aplicação de métodos estatísticos com suavização exponencial dupla e tripla para previsão de demanda na gestão de estoques. *Rev Prod Online*. 2019;19:1001–26.
81. Provenza MM, Luna AS, Xavier VL. Evaluating How the Social Restriction, the Government Response, the Health, and Economic Indices Affected the Prediction of the Number of Deaths Provoked by COVID-19 in Brazil Using Classical Statistical and Machine Learning Models. *B Archives of Biology Tech*. 2023;66.
82. Marcelo R, Wyllie R. Retornos para educação no Brasil: evidências empíricas adicionais. *Econom Apl [Internet]*. 2006;10:349–65.
83. Ferreira JC, Patino CM. What does the p value really mean? *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. *J Br Pneum*; 2015. p. 485.
84. Hung HMJ, O'Neill RT, Bauer P, Kohne K. The Behavior of the P-Value When the Alternative Hypothesis is True. *Biometrics [Internet]*. 1997;53:11.
85. Nahm FS. What the P values really tell us. *Korean J Pain [Internet]*. K Pain Society; 2017;30:241–2.
86. Andrade C. The P Value and Statistical Significance: Misunderstandings, Explanations, Challenges, and Alternatives. *Indian J Psychol Med [Internet]*. 2019;41:210–5.

87. Hahn T, Nierenberg AA, Whitfield-Gabrieli S. Predictive analytics in mental health: applications, guidelines, challenges and perspectives. *Mol Psychiatry*. 2017;22:37–43.
88. Hair JF. Knowledge creation in marketing: the role of predictive analytics. *European Business Review*. 2007;19:303–15.
89. Suresh S. Big Data and Predictive Analytics. *Pediatr Clin North Am*. 2016;63:357–66.
90. Lee CS, Cheang PYS, Moslehpour M. Predictive Analytics in Business Analytics: Decision Tree. *Adv Dec Sciences*. 2022;26:1–30.
91. Zrieq R, Kamel S, Boubaker S, Algahtani FD, Alzain MA, Alshammari F, et al. Time-Series Analysis and Healthcare Implications of COVID-19 Pandemic in Saudi Arabia. *Healthcare (Switzerland)*. MDPI; 2022;10.
92. Kim Y. Comparison of the decision tree, artificial neural network, and linear regression methods based on the number and types of independent variables and sample size. *Expert Syst Appl*. 2008;34:1227–34.
93. Meneghel SN. *Epidemiologia: exercícios indisciplinados*. 1º ed. Porto Alegre: Tomo Editorial; 2015.
94. Ciotti M, Ciccozzi M, Terrinoni A, Jiang W-C, Wang C-B, Bernardini S. The COVID-19 pandemic. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2020;57:365–88.
95. Hastie T, Tibshirani R. Generalized Additive Models. *Statistical Science [Internet]*. 1986;1.
96. Yee TW, Wild CJ. Vector Generalized Additive Models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*. 1996;58:481–93.
97. Wood SN, Goude Y, Shaw S. Generalized additive models for large data sets. *J R Stat Soc Ser C Appl Stat*. 2015;64:139–55.
98. Murphy RR, Perry E, Harcum J, Keisman J. A Generalized Additive Model approach to evaluating water quality: Chesapeake Bay case study. *Env M Software*. 2019;118:1–13.
99. Hastie T, Tibshirani R. Generalized additive models for medical research. *Stat Methods Med Res [Internet]*. 1995;4:187–96.
100. Hastie T, Tibshirani R, Friedman J. *The Elements of Statistical Learning*. 2º ed. New York, NY: Springer New York; 2009.
101. Winters PR. Forecasting Sales by Exponentially Weighted Moving Averages. *Manage Sci*. 1960;6:324–42.
102. Chatfield C. The Holt-Winters Forecasting Procedure. *Appl Stat*. 1978;27:264.

103. Chatfield C. The Holt-Winters Forecasting Procedure. Source: Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics). 1978.
104. Koehler AB, Snyder RD, Ord JK. Forecasting models and prediction intervals for the multiplicative Holt-Winters method [Internet]. Int J Forecast. 2001.
105. Chatfield C, Yar M. Holt-Winters forecasting: some practical issues. Source: Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician). 1988.
106. Lawton R. How should additive Holt-Winters estimates be corrected? Int J Forecast. 1998.
107. Oliveira R, Santos PP dos. O processo de mercantilização da Educação superior no Brasil e a negação da formação humana. Rev Intern Educ Sup. 2022;9:e023046.
108. Sguissardi V. Educação superior no brasil. Democratização ou massificação mercantil? Educ Soc. 2015;36:867–89.
109. Agapito APF. Ensino superior no brasil: expansão e mercantilização na contemporaneidade. Temporalis. 2016;32:123–40.
110. Martins T de M. Evolução da mercadorização do ensino superior privado no brasil: caminho sem volta? Ens Pedagog. 2019;3:37–44.
111. Diniz RV, Goergen PL. Educação Superior no Brasil: panorama da contemporaneidade. Avaliação. 2019;24:573–93.
112. Franco A de P. Ensino Superior no Brasil: cenário, avanços e contradições. Pol Educ. 2008;4:53–63.
113. Broch C, Breschiliare FCT, Barbosa-Rinaldi IP. A expansão da educação superior no Brasil: notas sobre os desafios do trabalho docente. Avaliação. 2020;25:257–74.
114. Mancebo D, Vale AA DO, Martins TB. Políticas de expansão da educação superior no brasil 1995-2010. Rev Bras Educ. 2015;20:31–50.
115. Almeida MD de. Corporações, redes de ensino e capital aberto na bolsa de valores: o avanço do setor privado na educação nos últimos anos. Tópicos Educacionais. 2022;28:98.
116. Allam Z. Students' perception of quality in higher education: An empirical investigation. Management Science Letters. Growing Science; 2018;8:437–44.
117. Almeida-Filho N. Higher education and health care in Brazil. Lancet. 2011;377:1898–900.
118. Pálsdóttir B, Barry J, Bruno A, Barr H, Clithero A, Cobb N, et al. Training for impact: the socio-economic impact of a fit for purpose health workforce on communities. Hum Resour Health. 2016;14:49.

119. Hashem F, Marchand C, Peckham S, Peckham A. What are the impacts of setting up new medical schools? A narrative review. *BMC Med Educ.* 2022;
120. Oliveira BLCA de, Soares FA, Silva AP da FD, Cunha CLF, Menegaz J do C, Silva KL da. Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes e a qualidade do ensino superior em saúde brasileiro. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2022;30.
121. Cyrino EG, Pinto HA, Oliveira FP de, Figueiredo AM de, Domingues SM, Parreira CMDSF. Há pesquisa sobre ensino na saúde no Brasil? *ABCS H Sci.* 2015;40.
122. Silveira RM, Menti LD, Bernardo GA, Bidinotto AB, Hilgert JB, Neves M. Dental schools in Brazil and their social, macro-regional and oral health policy repercussions. *Braz Dent Sci.* 2023;26:1–10.
123. Figueirêdo Júnior EC, Uchôa NC, Pereira JV. Análise e caracterização do panorama da distribuição de Cirurgiões-Dentistas no Brasil. *Archiv Health Invest.* 2019;8:63–7.
124. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. Coordenação Técnica do Censo Demográfico. Prévia da população calculada com base nos resultados do Censo Demográfico 2022 até 25 de dezembro de 2022 [Internet]. Rio de Janeiro; 2022. Recuperado de: https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2022/Previa_da_Populacao/POP2022_Brasil_e_UFs.pdf
125. IBGE. Censo Demográfico: 2010. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011.
126. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas do censo demográfico 2010. IBGE. Rio de Janeiro; 2013.
127. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais - uma análise das condições de vida da população brasileira: 2022. Rio de Janeiro: IBGE; 2022.
128. Gallagher JE, Hutchinson L. Analysis of human resources for oral health globally: inequitable distribution. *Int Dent J.* 2018;68:183–9.
129. Padminiee K, Anusha R, Lakshmi K, Kumar PDM. Geographic disproportions in dental workforce distribution and its impact on oral disease burden: An Indian perspective. *SRM J R Dent Sciences.* 2020;11:76.
130. Widström E, Eaton KA, Luciak-Donsberger C. Changes in dentist and dental hygienist numbers in the European Union and Economic Area. *Int Dent J.* 2010;60:311–6.
131. Liu J, Zhang SS, Zheng SG, Xu T, Si Y. Oral Health Status and Oral Health Care Model in China. *T Chin J Dent Research.* 2016;19:207–15.

132. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*. 2019;394:249–60.
133. de Abreu MHNG, Cruz AJS, Borges-oliveira AC, Martins R de C, Mattos F de F. Perspectives on social and environmental determinants of oral health. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18.
134. Ribeiro AGA, Martins RFM, Vissoci JRN, Da Silva NC, Rocha TAH, De Sousa Queiroz RC, et al. Progress and challenges in potential access to oral health primary care services in Brazil: A population-based panel study with latent transition analysis. *PLoS One*. 2021;16.
135. San Martin AS, Chisini LA, Martelli S, Sartori LRM, Ramos EC, Demarco FF. Distribuição dos cursos de Odontologia e de cirurgões-dentistas no Brasil: uma visão do mercado de trabalho. *Rev ABENO*. 2018;18:63–73.
136. Fornaciari D, Callens S. Competition rules and health care players: principles and consequences. *Int J Health Care Qual Assur*. 2012;25:379–86.
137. Silva Junior MF, Martinelli AL, Euzébio ME, Mello EDS, Fadel CB. Percepção sobre mercado de trabalho em enfermagem entre acadêmicos ingressantes e formados. *Rev Saúde P Paraná*. 2021;4:91–107.
138. Silva PFA da, Shimizu HE, Sanchez MN, Ramos MC. Analysis of the distribution of the health workforce in Brazil. *Res Soc and Develop*. 2022;11:e37511830992.
139. Galvão MHR, Souza ACO de, Morais HG de F, Roncalli AG. Desigualdades no perfil de utilização de serviços odontológicos no Brasil. *Cien Saude Colet*. 2022;27:2437–48.
140. Fagundes MLB, Bastos LF, Amaral Júnior OL do, Menegazzo GR, Cunha AR da, Stein C, et al. Socioeconomic inequalities in the use of dental services in Brazil: an analysis of the 2019 National Health Survey. *Rev Bras Epidemiol*. 2021;24.
141. Baldani MH, Mendes YBE, de Campos Lawder JA, de Lara API, Rodrigues MMA da S, Antunes JLF. Inequalities in dental services utilization among Brazilian low-income children: the role of individual determinants. *J Public Health Dent*. 2011;71:46–53.
142. Galvão MHR, Roncalli AG. Does the implementation of a national oral health policy reduce inequalities in oral health services utilization? The Brazilian experience. *BMC P Health*. 2021;21:541.
143. dos Santos JL, Ferreira RC, de Paula Amorim L, Santos ARS, Chiari APG, Senna MIB. Oral health indicators and sociodemographic factors in Brazil from 2008 to 2015. *Rev Saude Publica*. 2021;55:1–11.
144. Nascimento AC, Moysés ST, Werneck RI, Moysés SJ. Oral health in the context of primary care in Brazil. *Int Dent J*. 2013;63:237–43.

145. Silva RR da, Bacha CJC. Acessibilidade e aglomerações na Região Norte do Brasil sob o enfoque da Nova Geografia Econômica. *Nova Economia*. 2014;24:169–90.
146. Sousa JA de, Simões TMS, Catão MHC de V. Número de cirurgiões-dentistas e PIB per capita nos municípios paraibanos com cursos de graduação em Odontologia. *Revista da ABENO*. 2021;21:1134.
147. Rezende MCRA, Rossini Neto MJ, Limírio JPJ de O. Sociologia da Odontologia: aspectos da densidade da relação habitante/cirurgião-dentista/PIB per capita em municípios do interior paulista com cursos de graduação em Odontologia. *Archiv Health Investigation*. 2019;7.
148. CFO. Conselho Federal de Odontologia. Proficiência em Odontologia. <https://www.cropr.org.br/proficiencia/>. 2022.
149. Oliveira BLCA de, Soares FA, Silva AP da FD, Cunha CLF, Menegaz J do C, Silva KL da. Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes e a qualidade do ensino superior em saúde brasileiro. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2022; 30:e3585.
150. Cobb SC. Internet continuing education for health care professionals: An integrative review. *JCHEP*. 2004;24:171–80.
151. Lam-Antoniades M, Ratnapalan S, Tait G. Electronic continuing education in the health professions: An update on evidence from RCTs. *JCHEP*. 2009;29:44–51.
152. Archer A, Berry I, Bajwa U, Kalda R, Ruggiero E Di. Preferred modalities for delivering continuing education to the public health workforce: A scoping review. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada*. 2020;40:116–25.
153. Habowski AC, Conte E, Jacobi DF. Interloquções e discursos de legitimação em EaD. *Ensaio*. 2020;28:178–97.
154. Ferrer-Cascales R, Walker SL, Reig-Ferrer A, Fernández-Pascual MD, Albaladejo-Blázquez N. Evaluation of hybrid and distance education learning environments in Spain. *AJET [Internet]*. 2011;27.
155. Freitas SI, Morgan J, Gibson D. Will MOOCs transform learning and teaching in higher education? Engagement and course retention in online learning provision. *BERA*. 2015;46:455–71.
156. Curran V, Matthews L, Fleet L, Simmons K, Gustafson DL, Wetsch L. A review of digital, social, and mobile technologies in health professional education. *JCHEP*. 2017;37:195–206.
157. Wakefield A, Cartney P, Christie J, Smyth R, Cooke A, Jones T, et al. Do MOOCs encourage corporate social responsibility or are they simply a marketing opportunity? *Nurse Educ Pract [Internet]*. 2018;33:37–41.

158. Calvo E. MOOCs: the New Educational Frontier of the 21st Century. JOIM. 2018;10:103–24.

159. Daniel SJ, Vázquez Cano E, Gisbert M. The Future of MOOCs: Adaptive Learning or Business Model? RUSC. 2015;12:64.

160. Makarova E. Effectiveness of traditional and online learning: comparative analysis from the student perspective. SHS. 2021;99:01019.

PRESS RELEASE

A Odontologia no Brasil é uma das áreas mais desenvolvidas do mundo, com muitos profissionais atuando nessa área. Isso se deve ao fato de que há muitos cursos de odontologia no país, o que ajuda a formar novos profissionais. Além disso, existe um programa de educação permanente em saúde que oferece cursos à distância para qualificar ainda mais os profissionais de saúde, como dentistas, que trabalham no SUS. O objetivo desse estudo foi analisar a tendência de aumento da quantidade de dentistas no Brasil, verificando o número de novos cursos de odontologia abertos e o aumento do número de registros na UNA-SUS por cirurgiões-dentistas. Foram utilizados dados do CFO, do e-MEC e do Painel de Monitoramento da Universidade Aberta do SUS para realizar as análises. Os resultados mostraram que houve um aumento significativo no número de cursos de odontologia desde 1980, principalmente nas regiões sudeste e nordeste do país. A estimativa é que haja um aumento ainda maior no número de dentistas formados até 2025 nessas mesmas regiões. Assim, foi possível verificar que o número de registros na UNA-SUS por cirurgiões-dentistas também aumentou nos últimos anos, o que indica que há um interesse em se qualificar ainda mais na área. As análises também mostraram que há uma relação entre a quantidade de registros no CFO e a quantidade de ingressos na UNA-SUS. Por fim, as séries temporais observadas indicam que não há tendência de estabilização ou queda no número de profissionais de odontologia no Brasil nos próximos anos. Pelo contrário, a tendência é de um aumento significativo em todas as regiões do país.