

INCIDÊNCIA DE AUTISMO NOS ESTADOS UNIDOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DIFERENTES RECORTES SOCIAIS

André Mitioshi Koga
Gabriel Monteiro Alves
Leandro Henrique Lopes
Marcos Vinícius Sokabe Ribeiro
Mary Hellen Signer Rocha

RESUMO: Este estudo investiga a prevalência do Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos Estados Unidos ao longo do período de 2000 a 2020, analisando dados de diferentes variáveis, incluindo gênero, etnia e estado, da fonte addmn obtida no Centers for Disease Control and Prevention, em relatório publicado em 2023. Utilizando uma abordagem estatística, foram calculadas médias de prevalência, identificadas tendências temporais e exploradas disparidades demográficas na ocorrência do TEA. Pretende-se, assim, contribuir com o avanço teórico e prático do tema na esfera pública, consagrando os conhecimentos da Ciência de Dados e da medicina através do saber transversal.

PALAVRAS-CHAVE:

1. INTRODUÇÃO

De origem grega, a palavra *autismo* deriva de *autos*, “voltado para si”, com o sufixo -ismo, em alemão, que indica ação ou estado. Paul Eugen Bleuler¹, em 1912, cunhara o termo *Autismus* para descrever o que, até então, acreditava se tratar de um sintoma relacionado à esquizofrenia. Através de observação direta de seus pacientes, o psiquiatra deduziu que havia uma tendência de fuga da realidade em seus comportamentos.

Apenas em 1943, Leo Kanner, psiquiatra suíço, dividiu o diagnóstico do autismo da caracterização de subtipo da esquizofrenia, em seu artigo intitulado “Distúrbios autísticos do contato afetivo”. O trabalho se baseava na análise de 11 crianças. Sua contribuição para as ciências, além da caracterização da concepção do transtorno autista, serviu para reorganizar e mapear outros transtornos psíquicos e comportamentais, assim como os limites de seus universos sintomáticos. Para Kanner, o diagnóstico correto do transtorno do autismo era, também, discutir os estigmas históricos envolta da condição, principalmente em crianças. Menos de duas

décadas depois de Kanner, em 1960, a psiquiatra infantil Stella Chess adotou uma perspectiva baseada na neurologia e medicina, ao buscar entender o comportamento biológico de pacientes com transtorno do autismo.

Atualmente, há duas fontes principais de classificação de TEA no Brasil, a primeira através do órgão de Classificação Internacional de Doenças e Problemas relacionados à saúde (CID), publicada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), e o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, em sua última atualização e revisão, 2022, o DSM-5-TR. Segundo o DSM-5, o TEA é entendido em três níveis: leve, moderado e severo, abrangendo sintomas característicos em três áreas de desenvolvimento: déficits de habilidades sociais, déficits de habilidades comunicativas e presença de comportamentos, interesses ou atividades restritos, repetitivos e estereotipados (SILVA & MULICK, 2009). Especificamente, no que se refere à dificuldade de interação social: tendência ao isolamento, pouco contato visual, indiferença afetiva, autopercepção e percepção alterada, comportamento antissocial, etc. Movimentos repetitivos, presença de padrões ritualísticos, hiperfoco e déficit de atenção, colecionismo, etc, compõem a amálgama de sintomas relacionados ao comportamento. Em sua última atualização, o DSM aumentou o número de subcategorias de sintomas observáveis no que chama de déficit na comunicação social, tornando-a mais criteriosa e específica. Para o documento, o paciente deve atender a todas os sintomas para ser diagnosticado como TEA. Elas: linguagem imatura, ecolalia, jargão, repetição de pronome sem reversão, linguagem com tom neutro independente de contexto, comprometimento de linguagem figurada, dificuldade na compreensão de expressões faciais e corporais e fala mecânica (DSM-5, 2013).

O DSM-5 acompanhou um comentário do psiquiatra Michael First que gerou debate na comunidade do autismo. Em uma entrevista dada para o The Modern Therapist's Survival Guide, o médico afirmou que os critérios agora são mais “conservadores”, para evitar um “sobrediagnóstico” e “banalização” do autismo.

Discutir o TEA é discutir o seu diagnóstico. Como é notável, a discussão sobre o TEA é historicamente divergente e relativamente nova, de modo que o fenômeno, hoje, deve ser tratado como um objeto de grande complexidade pelos estudos contemporâneos. Embora o tema esteja mais relacionado à área médica, entende-se que o TEA é um assunto de extrema relevância para a sociedade como um todo,

de modo que a contribuição pode ser advinda dos mais diversos campos do saber por meio de esforços coletivos. Este trabalho procura utilizar a Ciência de Dados como ferramenta intelectual e científica para análise do Transtorno do Espectro do Autismo, entendendo a sua posição de contribuinte no novo teórico médico e social. Como uma área relacionada à comunicação, a Ciência de Dados se vale de suas ferramentas tecnológicas e linguísticas para democratizar a informação e transformar dados em insights com impacto no mundo.

Nos últimos anos, tem-se observado uma crescente busca por métodos mais eficazes de diagnóstico para o TEA, uma prioridade tanto na comunidade médica quanto científica. Embora haja descrições robustas sobre os sintomas do TEA pelas publicações canônicas como o DSM ou o CID, entende-se que a própria natureza da condição envolve aparições específicas, em menor ou maior grau, em cada diagnóstico e em cada paciente. Uma abordagem promissora na área da saúde tem sido o emprego de perspectivas mistas entre a medicina, a estatística e a tecnologia. Com a análise de dados, é possível que mapeemos uma série de características e comportamentos de determinadas condições cujo potencial inicial é o melhor diagnóstico precoce e as formas de tratamento mais efetivas.

Este artigo se propõe a explorar a relevância dessa abordagem inovadora para o diagnóstico do TEA, utilizando a base de dados de 2023 do Center for Disease Control and Prevention (CDC) dos Estados Unidos. O CDC é um importante órgão federal estadunidense de controle e prevenção de doenças no país, tendo uma história rica em campanhas de combate à poliomielite, sarampo e outras doenças infecciosas nos Estados Unidos, desde as décadas de 1950 e 1960. Esta base de dados foi publicada conjuntamente com um relatório nominado “Community report on autism: Autism and developmental disabilities monitoring (ADDM) network”.

Em princípio, este estudo optara pela replicação das análises gráficas e estatísticas publicadas pelo órgão como uma forma de publicizar o tema na esfera pública. Para isso, ele parte, inicialmente, do estudo replicado dos mesmos processos metodológicos para teste de validade dos resultados apresentados. Em sequência, ele aprofunda a análise sobre categorias contidas na base de dados, como raça e gênero, a fim de contribuir com o estudo original ao derivar novas análises e conclusões.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), conhecido também como autismo, é uma condição complexa de desenvolvimento neurológico que afeta diversas habilidades cognitivas e sociais das pessoas afetadas. Conforme afirma Silva (2018), "O TEA é caracterizado por um conjunto de sintomas que afetam a capacidade de uma pessoa interagir socialmente, comunicar-se e se comportar de forma flexível e adaptativa."

A condição é frequentemente identificada durante a infância e possui uma maior incidência em meninos do que em meninas. Indivíduos dentro do espectro autista podem apresentar uma ampla gama de sintomas, tais como dificuldades na linguagem, comunicação, interação social e comportamentos repetitivos. Como aponta Almeida (2020), "Os sintomas do TEA podem variar significativamente em gravidade e impacto na vida diária do indivíduo, exigindo abordagens personalizadas de suporte e intervenção."

Apesar da frequência de diagnósticos ser maior em indivíduos do sexo masculino, não há estudos que associem o gênero como um fator contribuinte para o desenvolvimento da doença, tampouco para o seu grau de severidade. Entretanto, observou-se que indivíduos do gênero masculinos apresentam sintomas externos mais evidentes, como agressividade e hiperatividade, enquanto os indivíduos do gênero feminino apresentam sintomas mais relacionados a distúrbios do humor, como ansiedade e depressão (RIBEIRO, 2018).

Sendo assim, uma vez que o diagnóstico do TEA é fundamentado basicamente em avaliações comportamentais de sintomas e que o comportamento de indivíduos do gênero feminino é menos perceptível, é questionável se de fato essa maior taxa de incidência encontrada em indivíduos do gênero masculino está relacionada à fatores biológicos ligados ao sexo e de que o autismo se manifesta com maior grau de severidade em indivíduos do gênero feminino (WERLING; GESCHWIND, 2012).

Outro fator que deve ser avaliado está relacionado à discrepância entre os diagnósticos do TEA em diferentes etnias/raças. Em muitos casos, menores números de indivíduos de etnias negras e não brancas são identificados com TEA do que indivíduos brancos, ou ainda então, são diagnosticados tardiamente, isso foi observado juntamente com um menor índice de educação dos pais dessas crianças

e com classes sociais mais baixas. O que nos leva à uma correlação de que o baixo índice de diagnósticos está relacionado à falta de acesso à saúde básica, preconceito racial durante o diagnóstico, ou então falta de acompanhamento escolar durante o período letivo da criança (MANDELL et. al. 2009).

Nos últimos anos, a comunidade médica e científica tem se dedicado intensamente à busca por métodos mais precisos e eficazes de diagnóstico do TEA. Uma abordagem em destaque é o uso de tecnologias avançadas, como o machine learning, para análise e mapeamento das características e estereótipos associados ao autismo. Conforme ressalta Oliveira (2019), "O uso de machine learning para diagnóstico do TEA oferece uma nova perspectiva, com o potencial de identificar padrões complexos de comportamento e sintomas."

Esta abordagem inovadora tem o potencial de acelerar o diagnóstico do TEA, permitindo intervenções e suporte adequados desde cedo. Como destaca Santos et al. (2022), "A detecção precoce do TEA é crucial para o desenvolvimento e qualidade de vida dos indivíduos afetados, e o machine learning apresenta-se como uma ferramenta promissora nesse contexto."

Entretanto, é importante destacar a escassez de dados completos e detalhados sobre o TEA, conforme aponta Silva (2018), "A falta de informações abrangentes sobre o autismo ainda é um desafio para a comunidade científica, limitando o desenvolvimento de estratégias de diagnóstico e intervenção mais eficazes."

Diante do aumento constante no número de casos diagnosticados de TEA a cada ano, como demonstra o estudo de Silva et al. (2021), que identificou um crescimento de 30% nos últimos cinco anos, torna-se ainda mais urgente o desenvolvimento e aprimoramento de ferramentas de diagnóstico. A pesquisa contínua e a análise de dados, especialmente com o auxílio de técnicas como o machine learning, são cruciais para avançar na compreensão e manejo do TEA.

Em síntese, a aplicação de técnicas avançadas de análise de dados, como o machine learning, no diagnóstico do TEA representa uma perspectiva promissora para identificação precoce e intervenção eficaz. Entretanto, a falta de dados completos e o aumento na prevalência do TEA ressaltam a necessidade premente de pesquisas contínuas e desenvolvimento de ferramentas mais eficazes para lidar com essa complexa condição de desenvolvimento neurológico.

3. METODOLOGIA

3.1 Materiais e métodos

a) Materiais: neste trabalho, utilizou-se Excel e Python para processamento, saneamento e manuseio de dados. O Microsoft Power BI foi utilizado para visualização gráfica. As lógicas de cálculo foram desenvolvidas em Excel, Python, M e DAX. A análise foi construída em CPU Intel 13 Geração, 16gb de RAM, 520 de SSD, GPU RTX3050, em Windows 11.

b) Base de dados: a base de dados é advinda do Center for Disease Control and Prevention (CDC), em publicação de 2023. Ela baliza o relatório “Community report on autism: Autism and developmental disabilities monitoring (ADDM) network”, documento que apresenta os resultados estatísticos sobre a prevalência do TEA nos Estados Unidos, compilando dados desde os anos de 2000. Para este estudo, foram utilizados duas bases de dados principais, “ADV_AllData” e “ADV_ADDMM”. O primeiro compila dados de quatro bases distintas: “addm”, “medi”, “nsch”, “sped”, cada qual respondendo a um setor diferente do interesse público. “medi” é um conjunto de dados da área da saúde; “nsch” e “sped” reúnem dados do setor de educação do país e “addm” se propõe como uma base de dados de compila e reorganiza todas as outras e está ligada ao próprio CDC.

Em “ADV_AllData”, há sete variáveis distribuídas em colunas distintas na aba “National prevalence estimates”. “Location” se refere aos estados americanos, “Denominator” representa a população, total de crianças por estado, tendo origem diversa como número de inscritos nas escolas e número de atendimentos hospitalares, “Prevalence” é o indicador-chave e apresenta a média estimada de casos de TEA em 1000 crianças, também apresenta um intervalo de confiança de sua estimativa com “Lower CI” e “Upper CI” (Limite inferior e Limite superior), “Year” e “Source”, que se refere às fontes. Neste trabalho, a base foi reduzida a 130 linhas em Excel a partir da segmentação de fonte “addm”. Ela possui 285kb.

Em “ADV_ADDMM”, há três abas: “National”, “State” e “Key”. “National” e “State” se referem aos mesmos dados, mas parametrizados de modo distinto. Enquanto o primeiro reúne dados gerais do país, o segundo divide reúne dados subdivididos por estado. “Key” é uma aba que contém o dicionário de variáveis. Em “National” e “State”, há 26 variáveis diferentes divididas em colunas distintas: “year”, “abbr”

(local), "male_prev", "male_ci_l", "male_ci_u", "female_prev", "female_ci_l", "female_ci_u", "white_prev", "white_ci_l", "white_ci_u", "black_prev", "black_ci_l", "black_ci_u", "hisp_prev", "hisp_ci_l", "hisp_ci_u", "api_prev", "api_ci_l", "api_ci_u", "aian_prev", "aian_ci_l", "aian_ci_u", "mult_prev", "mult_ci_l", "mult_ci_u". Esta base se refere especificamente à fonte "addmn". Possui 30kb e seu máximo de linhas é de 120.

c) Visualização gráfica: Os gráficos utilizados para a análise exploratória foram: Gráfico de Boxplot com as médias de Prevalência por estado americano; Gráfico de linhas para expressar a relação Raça e Prevalência; Gráfico de barras 100% empilhadas para expressar a relação Gênero e Prevalência; Mapa coroplético para expressar a relação de Prevalência geral por Estado americano e Gráfico de Intervalo de Confiança para expressar os valores estimados de prevalência no país.

3.2 Análise Exploratória dos Dados

3.2.1 Métodos Wilson e Prevalência

O estudo original do CDC se baseia em dados estimados e amostrais projetados em cima dos valores totais de uma população. Seu principal indicador, Prevalence (Prevalência), é calculado com base no método de intervalo de confiança, uma ferramenta da estatística indutiva que fornece uma faixa de valores dentro da qual se espera que um parâmetro populacional, como média ou proporção, esteja com uma determinada probabilidade. Em outras palavras, é uma estimativa que considera a incerteza associada a uma estimativa pontual. Ela é calculada como o o quociente de diagnósticos sob a população geral multiplicado por mil. Quando obtemos o valor médio de Prevalência de 27,6%, por exemplo, dizemos que a cada 36 crianças, aproximadamente, uma é diagnosticada com TEA.

$(1000 * (\text{Pacientes/População}) = \text{Prevalência}).$

No estudo do CDC, optou-se pelo método de Wilson para calcular os intervalos de confiança. Essa escolha metodológica é justificada no relatório original por conter uma abordagem que lida melhor com amostras reduzidas em relação a maiores populações. Para conhecimento, há duas formulações matemáticas populares nos cálculos de intervalo de confiança, o método de Wilson e o método de Clopper-Pearson. O método de Wilson é particularmente útil em amostras pequenas, ao fornecer intervalos de confiança mais precisos em comparação com o método de Clopper-Pearson, pois incorpora um termo de correção de continuidade de Yates

quando lida com proporções extremas, próximas de 0% ou 100%. Parte-se da suposição de que a taxa de prevalência de crianças com diagnosticado TEA é uma proporção extrema próxima a zero.

Para entendermos a escolha metodológica contida no relatório original, precisamos compreender a diferença entre abordagens sobre distribuições. No caso, há dois tipos em jogo: a distribuição normal, também conhecida como distribuição gaussiana, é uma distribuição contínua e simétrica em torno de sua média, caracterizada por sua curva em forma de sino, em que a maioria dos valores está concentrada perto da média. A probabilidade de valores distantes da média diminui à medida que se afastam. É um método de distribuição utilizado para modelar fenômenos naturais devido à sua simplicidade e resultados exatos, sem correção. Já a distribuição binomial é uma distribuição discreta que descreve o número de sucessos em um determinado número de ensaios independentes, em que cada ensaio apresenta apenas dois resultados possíveis (sucesso ou fracasso). É caracterizado por uma função de massa de probabilidade que especifica a chance de obter um número específico de sucessos em um número fixo de ensaios, dados uma probabilidade de sucesso em cada ensaio.

Quando a proporção de sucesso em um experimento binomial é muito pequena ou muito grande, a distribuição binomial se torna assimétrica e discreta, o que pode levar a intervalos de confiança imprecisos se não forem tomadas medidas corretivas.

A escolha do método de Wilson, juntamente com o ajuste de continuidade de Yates, no estudo do Transtorno do Espectro Autista (TEA) no contexto do CDC, é justificada por diversas razões fundamentais. Primeiramente, a natureza do diagnóstico do TEA é intrinsecamente complexa e delicada. O DSM-5-TR, referência essencial nesse campo, adota critérios que reconhecem a presença parcial de sintomas psicomotores e sociais, os quais devem ser combinados com a manifestação total de sintomas na comunicação do indivíduo. Essa abordagem enfatiza a necessidade de uma metodologia estatística robusta e flexível para capturar nuances sutis no diagnóstico, o que o método de Wilson e o ajuste de continuidade de Yates oferecem.

Além disso, é crucial considerar a natureza dos dados empregados na análise, especialmente quando se trata da base de dados addmn. Esta base é uma agregação de conjuntos de dados distintos, consolidando informações amostrais de diversas

fontes. Tal diversidade introduz complexidades adicionais, como variações nas características das amostras e potenciais vieses. Nesse contexto, o método de Wilson se destaca por sua capacidade de ajustar os intervalos de confiança levando em consideração a distribuição binomial dos dados, o que o torna particularmente adequado para lidar com conjuntos de dados heterogêneos e complexos como o addmn.

Ademais, a incorporação do ajuste de continuidade de Yates complementa essa abordagem, aprimorando ainda mais a precisão dos resultados, especialmente em situações extremas. A correção de continuidade de Yates visa mitigar os efeitos de discrepâncias entre a distribuição binomial e a distribuição normal, que podem ocorrer em amostras pequenas ou em situações de proporções extremas. Em contraste, o método de Clopper-Pearson, embora amplamente utilizado, tende a produzir intervalos de confiança mais conservadores, o que pode limitar a sensibilidade da análise, especialmente em casos de proporções próximas a zero.

Portanto, ao adotar o método de Wilson e o ajuste de continuidade de Yates, os pesquisadores podem aprimorar a precisão e a sensibilidade das análises estatísticas, garantindo uma abordagem mais confiável e abrangente na investigação do TEA no contexto do CDC. Essa escolha metodológica é fundamentada na necessidade de lidar com a complexidade do diagnóstico e a heterogeneidade dos dados, ao mesmo tempo em que assegura resultados estatisticamente significativos.

3.2.2 Resultados gerais do CDC

Os resultados do relatório divulgado pelo CDC indicam que a prevalência geral do TEA por 1.000 crianças com 8 anos de idade foi de 27,6 (um em 36) e teve máximo e mínimo de 23,1 em Maryland a 44,9 na Califórnia, respectivamente. Quando dividimos o conjunto por gênero, os resultados evidenciaram uma prevalência geral de TEA de 43,0 entre meninos e 11,4 entre meninas.

Em geral, a prevalência de TEA por 1.000 crianças com 8 anos de idade diferiu por grupos raciais e étnicos. A prevalência entre crianças brancas (24,3) foi menor do que a prevalência entre crianças negras, hispânicas ou Asiáticas (29,3, 31,6 e 33,4, respectivamente). Missouri foi o único local em que crianças brancas tiveram uma prevalência de TEA mais alta do que outro grupo racial ou étnico (brancos em comparação com duas ou mais raças).

O CDC também cruzou seus dados de diagnóstico TEA com dados de renda per capita e renda média obtidas a partir do censo americano, que não foram incluídas nos datasets originais, portanto não são verificáveis. No entanto, seus resultados demonstram que uma menor prevalência de TEA foi observada entre crianças que viviam em áreas do censo com renda média mais alta. Quando todos os locais foram combinados, a prevalência de TEA foi menor entre áreas do censo com renda média mais alta. De todo modo, esses resultados a partir de renda média são inconclusivos e não foram considerados neste estudo de replicação.

3.2.3 Resultados: comparativo e novas estimativas

Ao calcular a média da prevalência do Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos Estados Unidos ao longo dos anos de 2000 a 2020, encontramos um valor médio de 14,75, o que equivale a uma criança diagnosticada com TEA a cada 68. No entanto, em 2020, a média nacional americana apresentou uma prevalência média de 27,6, o valor mais alto registrado na base de dados, significando que aproximadamente uma em cada 36 crianças recebeu o diagnóstico.

O ano com a menor prevalência de TEA foi 2000, com um índice de 6,55, o que implicava em uma criança diagnosticada a cada 156. Embora 2002 tenha mostrado uma taxa de prevalência ligeiramente superior à de 2000, a tendência geral ao longo do tempo foi de aumento evidente. De 2000 a 2020, observamos um crescimento percentual médio de 15,42% nos diagnósticos de TEA. Analisando os valores extremos, como 2000 e 2020 isoladamente, vemos um aumento percentual de 321,70% no diagnóstico de TEA.

Comparando os anos de 2012 e 2014 individualmente, notamos um crescimento percentual de prevalência de 18,40%. Especula-se que a atualização do DSM-5 em 2013 tenha gerado publicidade e sido um fator relevante para o aumento na tendência de diagnósticos de TEA em crianças. O crescimento percentual mais significativo ano a ano na base de dados foi entre os anos de 2006 e 2008, com um aumento de 42,56% entre eles.

Há muitas hipóteses em jogo nesses resultados. Podemos associar a tendência de crescimento percentual em diagnósticos de TEA como um efeito da disseminação da informação referente ao transtorno, a adoção de políticas públicas, atualizações no escopo médico-psiquiátrico, o desenvolvimento de tecnologia e aprofundamento das relações sociais familiares no mundo contemporâneo. Entendemos que, antes, devido

à pouca informação disseminada na esfera pública e os efeitos dos estigmas sociais presentes no debate sobre o TEA, havia uma paisagem de subnotificação do transtorno. Minimizada, anos após ano.

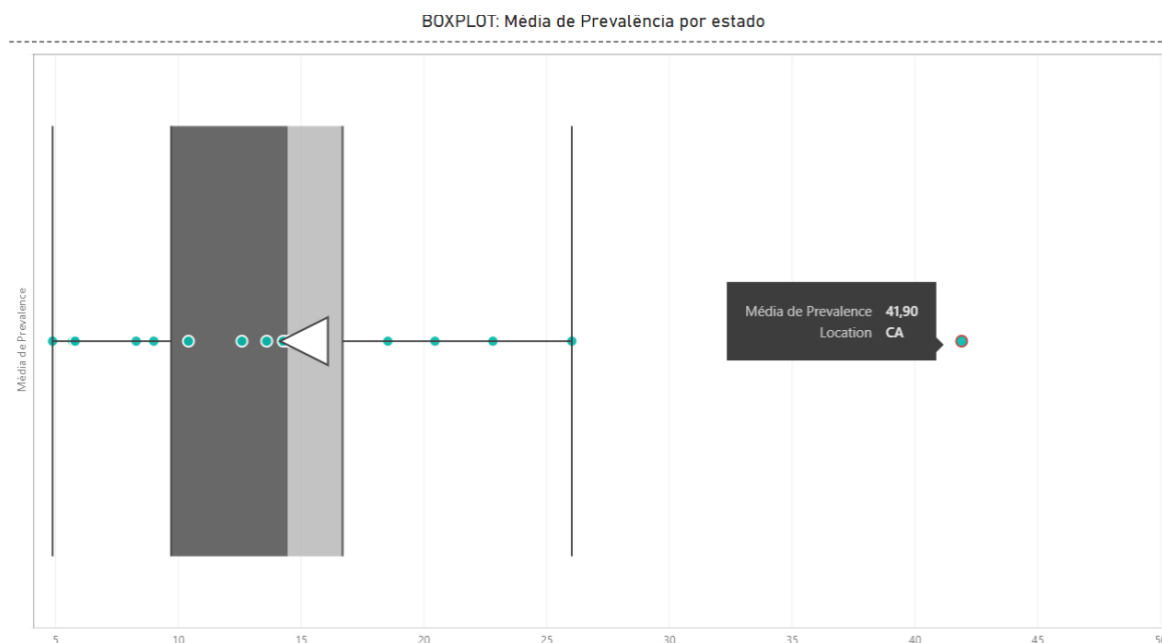


Figura 1. Gráfico de Boxplot auxilia na análise de distribuição de médias de prevalência por estado, considerando os dados de todos os anos da fonte addmn.

Segundo análise gráfica de Boxplot e cálculo de intervalo interquartil, o estado americano com maior prevalência foi a Califórnia, com 41,90, entre os anos de 2000 e 2020, considerado um outlier. Em valores absolutos, o estado da Califórnia apresentou o resultado de uma criança diagnosticada com TEA a cada 24, aproximadamente. O limite superior encontrado foi de 26,02 de prevalência, no estado de Minnesota, enquanto o limite inferior foi de 4,88, no estado do Alabama. Obteve-se uma mediana de 14,45 de prevalência do conjunto geral, com $Q1 = 9,71$ e $Q3 = 16,69$. Quando excluimos o estado da Califórnia das medições de tendência central, obtemos a média aritmética de 13,63 de prevalência. Isto é: uma criança diagnosticada com TEA a cada 74.

Em relação à raça, há um problema estrutural na análise comparativa, pois apenas as categorias étnicas Branco e Preto possuem dados catalogados desde os anos de 2002. Criança da etnia branca apresentaram prevalência média de 15,16, enquanto crianças pretas apresentaram prevalência média de 14,21. Ambas inferiores às médias de prevalência obtidas por Hispânicos, 15,55, Indígenas, 27,75 e

multirraciais, 22,90. Asiáticos aparece como segunda menor prevalência por etnia, com 15,05.

Conforme apontado anteriormente, nota-se o crescimento de índices de prevalência ano após ano, o que justifica a maior prevalência nas categorias étnicas hispânica, indígena e multirracial. Como não há dados referentes aos anos anteriores, numericamente menos expressivos, as médias são calculadas com menos divisores (anos). Quando fazemos um recorte por ano, considerando apenas 2020, asiáticos aparece como a etnia com maior prevalência, com pontuação de 33,4. Isso representa um diagnóstico infantil a cada 30. Hispânicos aparece em segundo, com 31,6 de prevalência, seguido por Pretos, 29,3, Indígenas, 26,5, Brancos, 24,3 e Multirraciais, com 22,9. Embora parte dos resultados se mantenha inalterada, ao considerarmos apenas o recorte do último ano de estimativa, 2020, percebe-se uma variação menor de índices de prevalência por raça, ao contrário da medição anterior que concatenava as médias de toda a série temporal.

As hipóteses em jogo, aqui, apontam para uma distribuição de índices de prevalência mais igualitária e realista à medida que mais categorias étnicas são incluídas na base de dados. Seja por contingência de políticas públicas ou acesso populacional à educação médica, até o desenvolvimento sólido do diagnóstico TEA na literatura acadêmica. Até 2008, a etnia branca era classe majoritária da base de dados, com maior índice de diagnósticos. Naquela altura, apenas 4 classes de etnias estavam incluídas na medição: brancos, pretos, hispânicos e asiáticos. Sua distribuição era: brancos, 12; pretos, 10,2; hispânicos, 7,9; e asiáticos, 9,7.

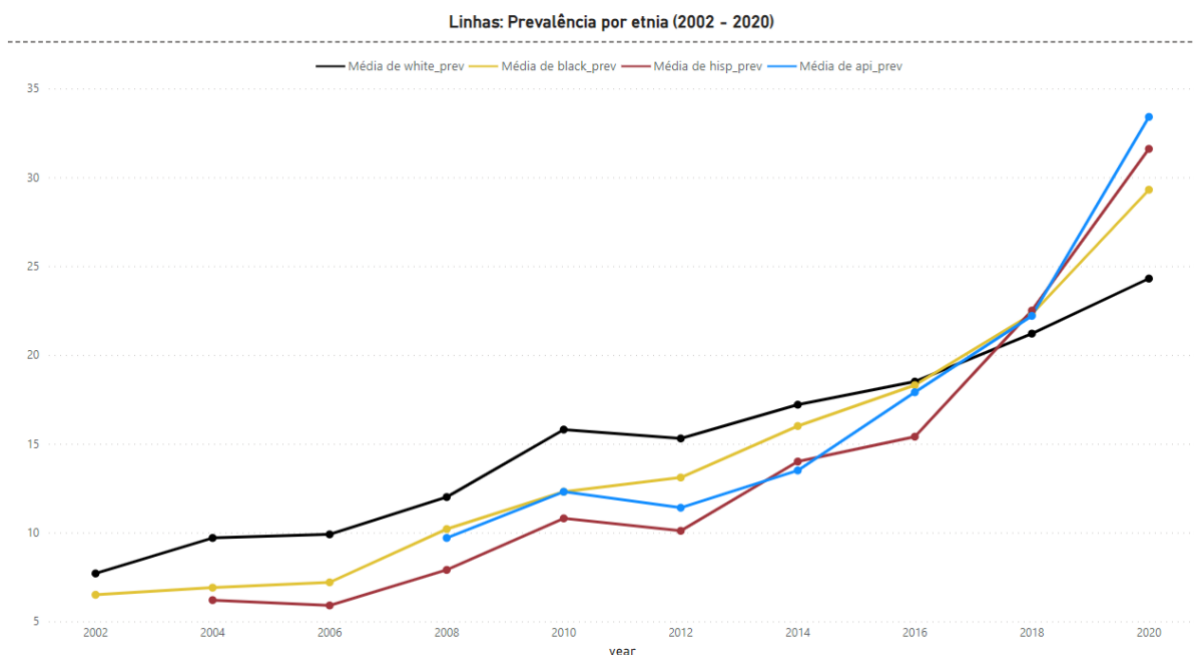


Figura 2. Gráfico de Linhas comprova a variação encontrada nos índices de prevalência por etnia a cada ano.

A figura 2. evidencia a variação anual encontrada nos índices de prevalência por etnia. Nota-se que, de facto, a média de prevalência da etnia branca se mostra como classe majoritária até o ano de 2016, quando, a partir de maior inclusão de outras raças na base de dados, ela é ultrapassada por outras três categorias incluídas no gráfico de linhas. Em geral, os índices de prevalência também crescem à medida que os anos avançam no conjunto de dados.

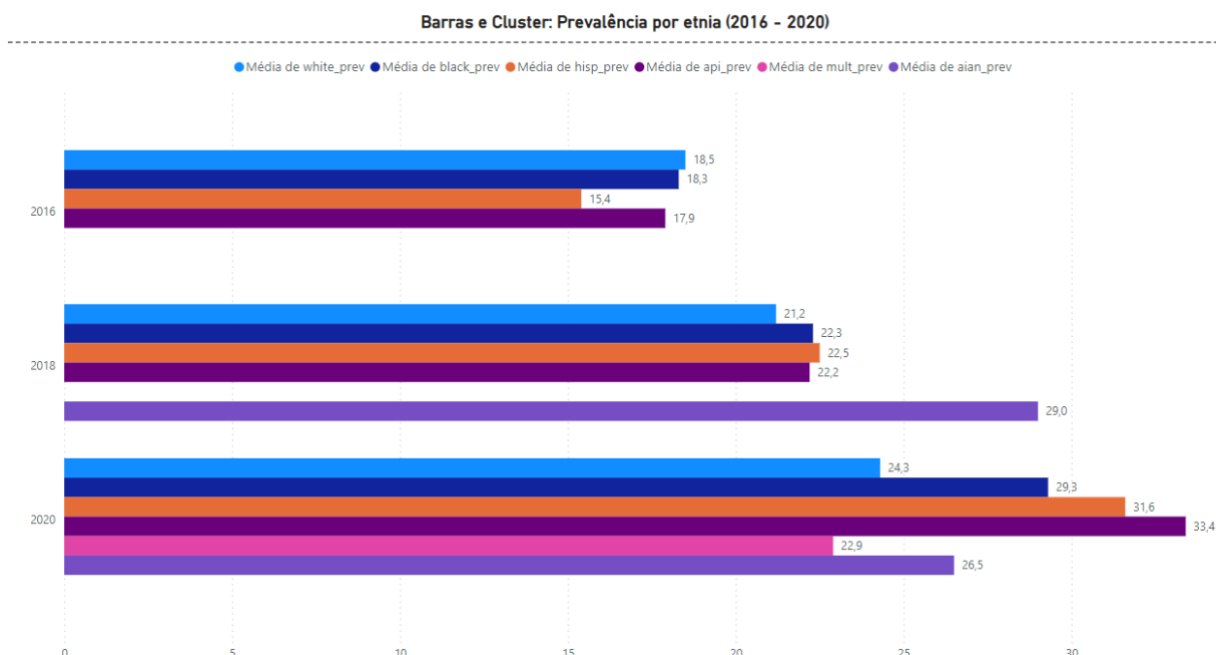


Figura 3. Gráfico de barras clusterizado exibe as médias de prevalência por etnia, considerando a faixa temporal 2016 a 2020, período em que o CDC passa a incluir variedades categóricas.

Ao longo das últimas décadas, a prevalência do Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos Estados Unidos tem mostrado uma tendência consistente de aumento. Os dados coletados entre os anos 2000 e 2020 revelam um panorama marcado por um crescimento significativo no número de casos diagnosticados tanto em meninos quanto em meninas. Em 2002, a prevalência de TEA entre meninos era de 11,5, aumentando progressivamente para 43 em 2020. No mesmo período, a prevalência entre as meninas subiu de 2,7 em 2002 para 11,4 em 2020. Esses números refletem não apenas uma maior conscientização e diagnóstico mais preciso, mas também podem indicar mudanças reais na incidência do transtorno.

Uma tendência notável é a disparidade de gênero na prevalência do TEA. Os dados mostram consistentemente uma prevalência muito maior entre meninos em comparação com meninas. Em 2020, por exemplo, a prevalência entre meninos era de 43, enquanto entre meninas era de 11,4. Essa diferença de gênero é um fenômeno bem documentado no campo do TEA, embora as razões exatas por trás disso ainda não estejam totalmente esclarecidas.

Uma análise mais detalhada dos dados revela que, embora os números absolutos de casos de TEA continuem a aumentar em ambos os sexos ao longo do tempo, o aumento percentual pode ser mais pronunciado entre os meninos. Por

exemplo, entre 2000 e 2020, a prevalência entre meninos aumentou em 31,5, enquanto entre meninas aumentou em 8,7. Isso sugere que, embora haja um aumento na prevalência do TEA em ambos os sexos, o ritmo desse aumento pode ser mais rápido entre os meninos.

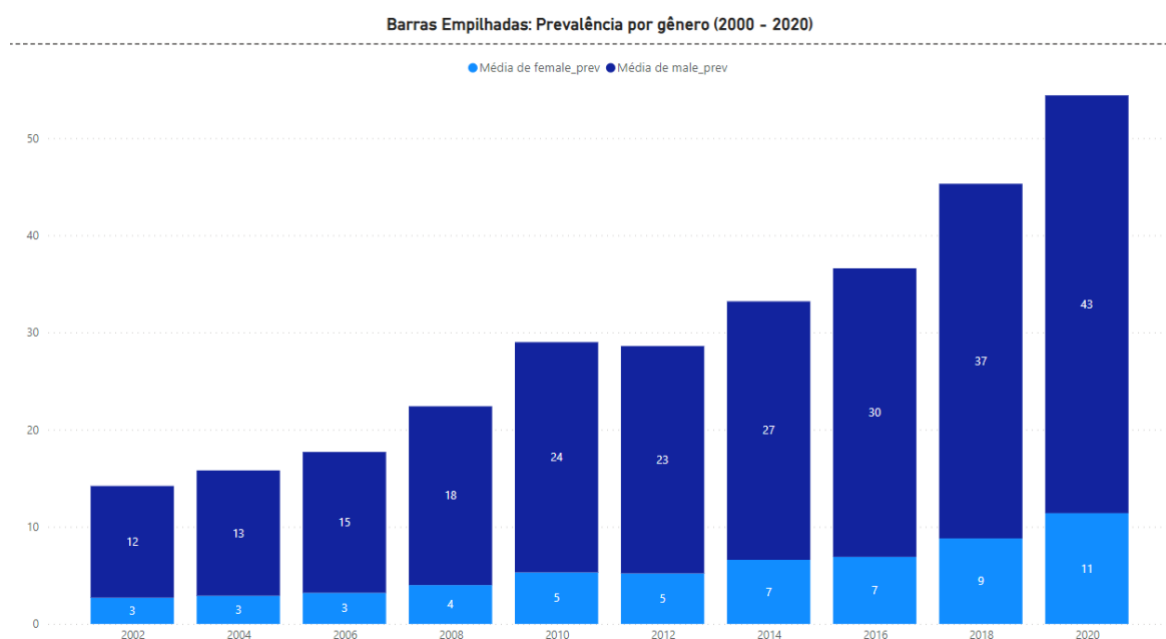


Figura 4. Barras empilhadas mostram a relação de diagnósticos de TEA em crianças do sexo feminino e masculino.

Os anos de 2018 e 2020 se destacam como períodos em que houve um aumento especialmente acentuado na prevalência do TEA. Em 2018, a prevalência entre meninos saltou para 36,5, enquanto entre meninas chegou a 8,8. Esses aumentos podem ser atribuídos a uma variedade de fatores, incluindo mudanças nas políticas de saúde, maior conscientização pública e aprimoramento das práticas de diagnóstico.

Entretanto, a relação percentual entre os casos de crianças diagnosticadas com TEA e separadas por sexo biológico evidenciam a continuidade proporcional de sua distribuição ao longo dos anos. Como nota-se na figura 5., a distribuição percentual se mantém por volta de 80% para meninos e 20% para meninas. Essa tendência de continuidade, de certo modo, comprova o fenômeno documentado de maior prevalência de diagnósticos TEA em crianças do gênero masculino.

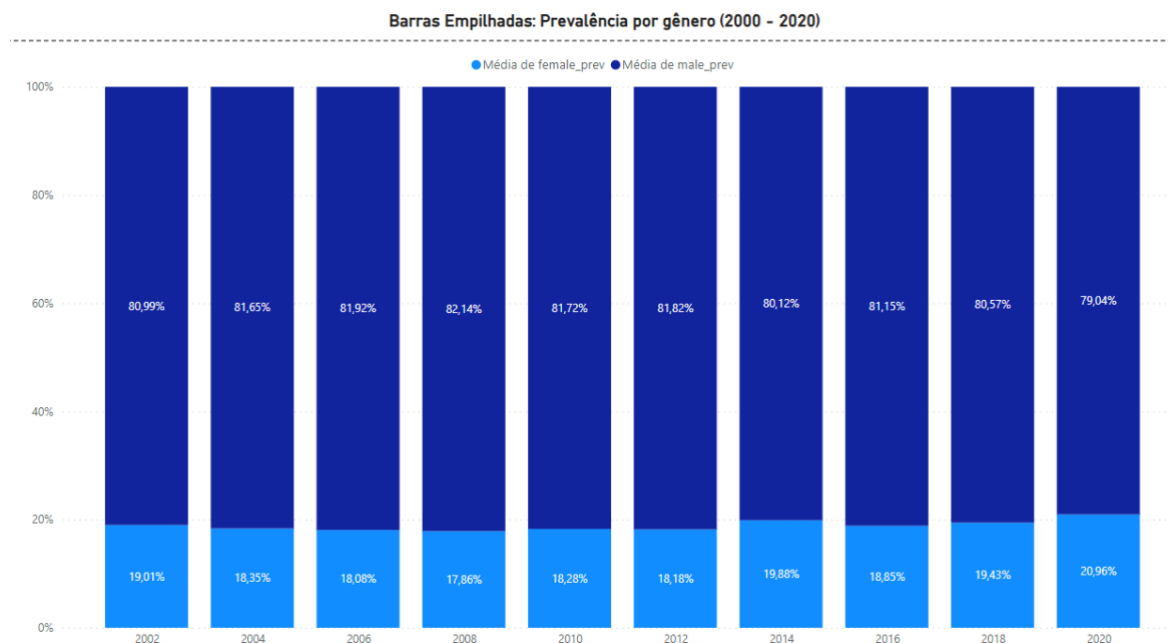


Figura 5. Gráfico de barras 100% empilhadas mostra a distribuição percentual entre sexos ao longo dos anos.

Embora esses insights forneçam uma compreensão valiosa da prevalência do TEA nos Estados Unidos ao longo do tempo, ainda há muitas perguntas a serem respondidas. Mais pesquisas são necessárias para entender completamente os padrões de prevalência, as causas subjacentes e as necessidades de intervenção para indivíduos com TEA.

4. CONCLUSÃO

A análise dos dados de prevalência do Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos Estados Unidos ao longo dos anos de 2000 a 2020 revela um cenário complexo e dinâmico. Observamos um aumento constante na prevalência do TEA, com uma média nacional de 14,75 ao longo desse período. No entanto, em 2020, essa média atingiu o valor mais alto registrado, chegando a 27,6, indicando que aproximadamente uma em cada 36 crianças recebeu o diagnóstico de TEA.

O ano de 2000 marcou o início da série temporal com a menor prevalência de TEA, registrando 6,55, o que significava uma criança diagnosticada a cada 156. Desde então, observamos um crescimento significativo, com um aumento médio percentual de 15,42% nos diagnósticos de TEA de 2000 a 2020. Notavelmente, o ano de 2020 representou um aumento impressionante de 321,70% em comparação com o ano

inicial.

Analisando a prevalência por gênero, observamos uma disparidade consistente, com os meninos apresentando uma prevalência significativamente maior em comparação com as meninas. Embora ambos os sexos tenham experimentado um aumento na prevalência ao longo do tempo, o crescimento percentual parece ser mais pronunciado entre os meninos. No entanto, a distribuição percentual de casos de TEA entre meninos e meninas permaneceu relativamente estável ao longo dos anos, com cerca de 80% dos casos diagnosticados em meninos e 20% em meninas.

Os anos de 2018 e 2020 foram marcados por aumentos significativos na prevalência do TEA, refletindo possíveis mudanças nas políticas de saúde, conscientização pública e práticas de diagnóstico. Além disso, a análise por estado revelou variações na prevalência, com a Califórnia apresentando os números mais altos, indicando a importância de considerar fatores regionais na compreensão do TEA.

A análise por etnia revelou desafios na comparação devido à disponibilidade limitada de dados. No entanto, observamos tendências consistentes de aumento na prevalência do TEA entre todas as etnias ao longo do tempo. O aumento da inclusão de diversas etnias na base de dados ao longo dos anos parece estar contribuindo para uma distribuição mais equitativa dos índices de prevalência.

Em suma, embora tenhamos obtido insights valiosos sobre a prevalência do TEA nos Estados Unidos, ainda há muitas questões a serem respondidas. Mais pesquisas são necessárias para compreender totalmente os padrões de prevalência, identificar as causas subjacentes e desenvolver intervenções eficazes para indivíduos com TEA.

Referências

ALBUQUERQUE, J.; LIMA, M. O. **Transtorno do Espectro Autista: uma revisão sistemática**. Revista Científica Multidisciplinar, v. 2, n. 3, p. 46-57, 2021.

BATISTA, A.; FERREIRA, L. **Sensibilidades sensoriais em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista**. Revista de Psicologia Aplicada, v. 8, n. 2, p. 102-115, 2020.

GARCIA, R. et al. **Utilização de Machine Learning na Identificação de Padrões de Comportamento Associados ao Transtorno do Espectro Autista**. Canais do Congresso Internacional de Tecnologia e Saúde, v. 5, p. 78-85, 2021.

MANDELL, D.S.; WIGGINS, L.D.; CARPENTER, L.A.; DANIELS, J.; DIGUISEPPI, C.; DURKIN, M.S.; GIARELLI, E.; MORRIER, M.J.; NICHOLAS, J.S.; PINTO-MARTIN, J.A.; SHATTUCK, P.T.; THOMAS, K.C.; YEARGIN-ALLSOPP, M.; KIRBY, R.S. **Racial/Ethnic Disparities in the Identification of**

Children With Autism Spectrum Disorders. American Journal of Public Health. v. 99, p. 493 – 498, 2009.

RIBEIRO, M. C. Polimorfismos Relacionados ao Transtorno do Espectro Autista: Uma Revisão Bibliográfica. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biomedicina), Centro Universitário de Brasília. Brasília-DF, 2018 23 p.

ROSSI, F. et al. **Diferenças de gênero no diagnóstico do Transtorno do Espectro Autista.** Journal of Autism Research, v. 10, n. 2, p. 203-215, 2019.

SANTOS, V.; ALMEIDA, M. **Aplicações de Machine Learning no Diagnóstico Precoce do Transtorno do Espectro Autista.** Revista Brasileira de Neurociências, v. 7, n. 1, p. 32-45, 2018.

WERLING, D. M.; GESCHWIND, D. H. **Understanding sex bias in autism spectrum disorder.** Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Washington DC, v. 110, n. 13, p. 4868–4869, mar. 2013.