



## Avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor em crianças após reabertura escolar na pandemia da COVID-19

Neuropsychomotor development assessment in children after school reopening during the COVID-19 pandemic

Evaluación del desarrollo neuropsicomotor en niños después de la reapertura escolar durante la pandemia de COVID-19

Tainá Souza e Silva<sup>1</sup>, Giovanni Scuracchio Baccalá<sup>1</sup>, Amanda Dourado Souza Akahosi Fernandes<sup>2</sup>, Guillermo Andrey Ariza Traslaviña<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar os marcos do desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM) e sinais de risco para Transtorno do Espectro Autista (TEA) em crianças de 12 a 72 meses residentes em um município de médio porte do interior do Estado de São Paulo. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal do tipo survey. Foi disponibilizado um formulário eletrônico para pais ou responsáveis contendo questões sociodemográficas, marcos do DNPM e o questionário M-CHAT entre janeiro e julho de 2022. **Resultados:** Foram recebidos 49 questionários com predominância do sexo masculino (59%), na faixa etária de 12 a 24 meses (40,8%), brancos (59,2%), sem suspeita de problemas neurológicas (67,3%), com alta frequência escolar (81%), com suspeita de atraso na linguagem e no comportamento em 36,7% e 16,3%, respectivamente. Conforme os marcos do DNPM, 42,9% tiveram desenvolvimento adequado e 57,1% apresentaram alguma falha, sendo os marcos pessoal-social (53,5%), motricidade fina-adaptativa (50%) e linguagem (42,8%) os mais prevalentes. A presença de sinais de risco para TEA foi observada em 40% das crianças entre 16 e 30 meses. **Conclusão:** Em comparação com coortes brasileiras prévias, foi constatado um aumento no número de falhas de aquisição dos marcos do DNPM após a reabertura escolar durante a pandemia da COVID-19.

**Palavras-chave:** Criança, Pandemia COVID-19, Autismo, Desenvolvimento infantil.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate neuropsychomotor development milestones (NPDM) and signs of risk for Autism Spectrum Disorder (ASD) in children aged 12 to 72 months living in a medium-sized municipality in the interior of the State of São Paulo. **Methods:** This is a cross-sectional survey study. An electronic form was made available to parents or guardians containing sociodemographic questions, NPDM milestones and the M-CHAT questionnaire between January and July 2022. **Results:** 49 questionnaires were received with a predominance of males (59%), in the age group 12 to 24 months (40.8%), white (59.2%), without suspected neurological symptoms (67.3%), with high school attendance (81%), with suspected delay in language and behavior in 36.7% and 16.3%, respectively. According to the DNPM milestones, 42.9% had adequate development and 57.1% had some failure, being the personal-social milestones (53.5%), fine-adaptive motor skills (50%) and

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos - SP.

language (42.8%) the most prevalent. The presence of signs of risk for autism was observed in 40% of children between 16 and 30 months. **Conclusion:** Compared to previous Brazilian cohorts, an increase in the number of failures to acquire DNPM milestones was found after school reopening during the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** Child, COVID-19, Autism, Child development.

---

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar los hitos del desarrollo neuropsicomotor (DNPM) y señales de riesgo para el Trastorno del Espectro Autista (TEA) en niños de 12 a 72 meses residentes en un municipio del interior del Estado de São Paulo. **Métodos:** Este es un estudio de encuesta transversal. Fue enviado para los padres o tutores un formulario electrónico que contenía preguntas sociodemográficas, hitos del DNPM y el cuestionario M-CHAT entre enero y julio de 2022. **Resultados:** Se recibieron 49 cuestionarios con predominio del sexo masculino (59%), en el grupo de edad 12 a 24 meses (40,8%), blancos (59,2%), sin sospecha de síntomas neurológicos (67,3%), con asistencia escolar (81%), con sospecha de retraso en el lenguaje y en el comportamiento en 36,7% y 16,3%, respectivamente. Según los hitos del DNPM, el 42,9% tuvo un desarrollo adecuado y el 57,1% tuvo alguna falla, siendo los hitos personal-social (53,5%), motricidad fina adaptativa (50%) y lenguaje (42,8%) los más prevalentes. La presencia de señales de riesgo para autismo se observó en el 40% de los niños entre 16 y 30 meses. **Conclusión:** En comparación con cohortes brasileñas anteriores, se encontró un aumento en el número de las fallas en la adquisición de hitos del DNPM después de la reapertura de las escuelas durante la pandemia de COVID-19.

**Palabras clave:** Niño, Pandemia COVID-19, Autismo, Desarrollo infantil.

---

## INTRODUÇÃO

Para as crianças e seus pais, a pandemia de COVID-19 foi um estressor significativo (RACINE N, et al., 2022). O distanciamento social, o fechamento das escolas, a diminuição do acesso a recursos de lazer e saúde, as mudanças no trabalho e nas rotinas familiares, além das perdas e lutos, contribuiram para o aumento das dificuldades emocionais e comportamentais de crianças e adolescentes desde o início da declaração da pandemia (VINER R, et al., 2022). Em relação aos impactos no desenvolvimento infantil, revisões identificaram atrasos relacionados à comunicação, decorrentes das mudanças indiretas ambientais impostas pelos confinamentos, em vez de uma relação causal direta do SARS-CoV-2 no feto durante a gestação (HESSAMI K, et al., 2022; EDLOW AG, et al., 2023).

No Brasil, estudos com escolares e cuidadores de crianças com deficiência e/ou questões de saúde mental, tal como as autistas, identificaram que após o retorno escolar houve um aumento nas queixas comportamentais e na presença de demandas relacionadas a medo, preocupação e tristeza, especialmente em meninas (HOFFMANN MS, et al., 2021; DA COSTA IGR, et al., 2023). No entanto, ainda não foi totalmente esclarecido o impacto no comportamento e na aquisição de marcos neurológicos em crianças brasileiras menores de 6 anos. Uma revisão de estudos asiáticos e europeus concluiu que os prejuízos comportamentais nessa população foram mais prevalentes no início da pandemia (VIOLA TW e NUNES ML, 2022) com potenciais efeitos de longa duração. Além disso, usando questionários online específicos, foram relatados problemas de saúde mental e de desregulação do sono em crianças, com efeitos deletérios nos marcos motores e de linguagem desde o confinamento inicial (XIE X, et al., 2020; ANDROUTSOS O, et al., 2021; AGUILAR-FARIAS N, et al., 2020).

Nesta direção, compreende-se que o uso de instrumentos de coleta de dados, tal como questionários online, para estudos de levantamento ou survey, também poderá contribuir para uma melhor compreensão da realidade brasileira em relação ao desenvolvimento e saúde mental das crianças. Um exemplo é a Caderneta de Saúde da Criança, elaborada pelo Ministério da Saúde como uma estratégia para o seguimento pediátrico. Nela, são registradas informações pelos profissionais de saúde referentes à saúde, educação e assistência social, além de conter orientações gerais sobre os cuidados com a criança para o crescimento e desenvolvimento saudável. Esta ferramenta inclui um questionário com instruções para o acompanhamento do desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM) de crianças entre 0 e 72 meses de idade. Atualmente, os

aspectos aferidos do DNPM incluídos na caderneta são: linguagem, interação pessoal-social, capacidade motora grossa e fina, perímetro cefálico e verificação de alterações fenotípicas (BRASIL, 2020). De forma semelhante, tem-se o questionário M-CHAT (Modified Checklist for Autism in Toddlers), aplicado em crianças entre 16 e 30 meses, o qual é um instrumento validado no Brasil para determinar a necessidade de avaliação especializada em casos suspeitos de Transtornos do Espectro Autista (TEA) e tem sido amplamente utilizado por profissionais da saúde em diferentes contextos (LOSAPIO MF e PONDÉ MP, 2008).

Considerando que a pandemia da COVID-19, diante de sua magnitude e impactos, gerou preocupações sobre o desenvolvimento infantil com a possibilidade de atrasos neuropsicomotores, é fundamental a realização de estudos que avaliem essas questões no contexto brasileiro. Nesse sentido, o presente trabalho buscou avaliar os marcos do desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM) e sinais de risco para TEA em crianças de 12 a 72 meses residentes em um município de médio porte do interior do Estado de São Paulo. Compreende-se que estudos dessa natureza podem contribuir para subsidiar políticas públicas e ações de saúde voltadas para essa população em situações de crises sanitárias mundiais, tal como a pandemia da COVID-19.

## MÉTODOS

Estudo observacional transversal do tipo survey, de abordagem quantitativa e qualitativa realizado por meio de um questionário eletrônico - Google Forms. O Google Forms foi usado como ferramenta de coleta de dados on-line para pais e cuidadores de crianças entre 12 e 72 meses moradores de um município de médio porte do interior do Estado de São Paulo, sendo compartilhado por meio de hiperlink através das redes sociais locais e mídia institucional. Foi utilizado um processo de amostragem não probabilística de conveniência com possibilidade de preenchimento do questionário por 6 meses ininterruptos. O questionário incluiu 3 categorias: 1) informações sociodemográficas e determinantes do desenvolvimento descritos na população brasileira, 30 questões (PILZ EML e SCHERMANN LB, 2007); 2) marcos do DNPM incorporados na caderneta da Saúde da Criança do Ministério da Saúde, 4 questões por faixa etária (BRASIL, 2020); e 3) questionário M-CHAT identificação dos sinais de alerta para TEA no grupo de 16 a 30 meses, 23 questões (LOSAPIO MF e PONDÉ MP, 2008). A pesquisa esteve disponível entre janeiro e julho de 2022.

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que continha informações sobre o objetivo do estudo, instruções, sigilo, benefícios, participação voluntária e informações de contato dos pesquisadores. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (CAAE 50168121.4.0000.5504). Os dados brutos foram transferidos do Google Forms para um arquivo do Microsoft Excel, visando posterior análise com o software SAS (Versão 9.0; Cary, NC, EUA 2002). Estatísticas descritivas foram usadas para fornecer informações básicas sobre os participantes da pesquisa, expressas em forma de frequência absoluta e relativa. Depois, regressões logísticas múltiplas foram realizadas para investigar quais características nas crianças com falhas no DNPM ou sinais de risco para TEA prediziam uma maior frequência dos desfechos. Uma primeira análise identificava as covariáveis com alguma associação com o desfecho via determinação arbitrária do valor-p  $\leq 0,1$  e seguidamente um segundo modelo era testado. A escolha do melhor modelo incluiu a significância do Qui-quadrado ( $X^2$ ) da regressão e a comparação da medida -2 log likelihood (-2LL) (ALVES A, et al., 2020).

## RESULTADOS

Um total de 52 formulários foram recebidos, sendo que três participantes não responderam a nenhuma questão e foram excluídos da análise. Dos 49 questionários restantes, todas as questões foram preenchidas corretamente. Dado que o modelo epidemiológico contemplou uma amostragem intencional de participantes com acesso à internet, não é possível fazer inferências para toda a população do município. Entretanto, considerando as estimativas nacionais por município disponíveis pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010), esta amostra pode representar 297 famílias da cidade de São Carlos, com moradores com nível de instrução de ensino fundamental completo ou superior e acesso à internet.

### Características sociodemográficas, clínicas e hábitos das crianças

A **Tabela 1** apresenta as características sociodemográficas e clínicas dos participantes. É possível observar que a maioria da população em estudo era composta por meninos (59%), com idade entre 12 e 24 meses (40,8%), de raça/cor branca (59,2%), sem suspeita de problemas neurológicos (67,3%) e que já tinham retornado às escolas públicas (81%). A grande maioria dos participantes teve acompanhamento pré-natal (93,9%), parto a termo (89,8%), peso adequado para idade gestacional (81,6%) e aleitamento materno por 6 meses ou mais (85,7%).

As mães moravam com as crianças (100%), tinham ensino fundamental completo ou mais (98%) e contavam com o apoio paterno direto na criação (85,7%). As crianças brincavam diariamente por mais de 5h (67%), usavam  $\leq 3$ h de tela (73,5%) por dia, e os cuidadores percebiam atrasos na linguagem (36,7%) e no comportamento (16,3%).

**Tabela 1-** Características sociodemográficas, clínicas e hábitos das crianças entre 12 e 72 meses do município.

Característica	N	%	Característica	N	%
<b>Sexo</b>			<b>Problemas médicos ao nascimento</b>		
Masculino	29	59,2	Sim (1 ou mais)	10	20,4
Feminino	20	40,8	Não (nenhum)	39	79,6
<b>Idade da criança em meses</b>			<b>Internação hospitalar previa da criança</b>		
12-24	20	40,8	37-48	7	14,3
25-36	12	24,5	>49	10	20,4
<b>Raça/cor</b>			<b>Puericultura no primeiro ano</b>		
Branca	29	59,2	Sim (1 ou mais)	12	24,5
Preta	4	8,2	Não (nenhuma)	37	75,5
Outras	16	32,7			
<b>Bairro de residência</b>			<b>Irmãos da criança</b>		
Periférico	25	51	1 vez	2	4,1
Outros	24	49	$\geq 2$ ou mais vezes	47	95,9
<b>Frequência escolar</b>			<b>Pai mora junto a criança</b>		
Sim	40	81,6	Sim (1 ou mais irmãos)	23	46,9
Não	9	18,4	Não	26	53,1
<b>Tipo de Escola/creche</b>			<b>Mãe mora junto a criança</b>		
Pública	33	67,3	Sim	49	100
Particular	16	32,7	Não	0	0
<b>Horas na escola/creche</b>			<b>Aleitamento materno</b>		
$\leq 4$ h dia	16	32,7	Sim (até 6 meses ou mais)	42	85,7
$> 4$ h dia	33	67,3	Não (< 6 meses/nenhum)	7	14,3
<b>Suspeita de doença problemas neurológicos</b>			<b>Apoio do pai para os cuidados</b>		
Sim	13	26,5	Sim	44	89,8
Não	36	73,5	Não	5	10,2
<b>Renda Familiar</b>			<b>Disfunção familiar</b>		
$\leq 2$ salários-mínimos	31	63,3	Sim	20	40,8
$> 2$ salários-mínimos	18	36,7	Não	29	59,2
<b>Idade materna</b>			<b>Brincar com outras crianças</b>		
< 30 anos	25	51,0	Sim	45	91,8
$\geq 30$ anos	24	49,0	Não	4	8,2
<b>Escolaridade materna</b>			<b>Percepção da linguagem</b>		
Fundamental incompleto	1	2,0	Adequada	31	63,3
Fundamental completo ou $\geq$	48	98,0	Atrasada	18	36,7
<b>Pré-natal</b>			<b>Percepção comportamento</b>		
Sim (1 ou mais consultas)	46	93,9	Adequado	41	83,7
Não (nenhuma)	3	6,1			
<b>Doenças durante gestação</b>					
Sim (1 ou mais)	21	42,9			



Não (nenhuma)	28	57,1	Atrasado	8	16,3
<b>Peso ao nascimento</b>			<b>Uso de equipamentos eletrônicos</b>		
<2500 g	9	18,4	≤ 3 h por dia	36	73,5
≥2500 g	40	81,6	>3 h por dia	13	26,5
<b>Idade gestacional ao nascimento</b>			<b>Tempo de brincar sem aparelhos eletrônicos</b>		
Pré-termo (<37 semanas)	5	10,2	≤5 h por dia	16	32,7
Termo (37-41 semanas)	44	89,8	>5 h por dia	33	67,3

Fonte: Silva TS, et al., 2024.

### Desenvolvimento neuropsicomotor e questionário M-CHAT

Os cuidadores foram instruídos sobre o preenchimento dos marcos do DNPM para a idade das crianças, seguindo as instruções da Caderneta da Criança do Ministério da Saúde e do M-CHAT. Dos 49 formulários avaliados, 21 (42,9%) apresentaram desenvolvimento adequado, ou seja, a criança apresentava os quatro marcos esperados para sua faixa etária. Por outro lado, 28 questionários M-CHAT (57,1%) apresentaram falhas nas características aferidas, sendo que 15 crianças (30%) tiveram uma falha, sete crianças (14%) apresentaram duas falhas e seis crianças (12%) apresentaram três falhas. As falhas nos marcos de desenvolvimento pessoal-social foram as mais prevalentes (53,5%), seguidas pelas da motricidade fina-adaptativa (50%), linguagem (42,8%) e motricidade grossa (21%), conforme apresentado na (Tabela 2).

**Tabela 2-** Avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor segundo a Caderneta da Criança do Ministério da Saúde de crianças e M-CHAT.

Característica	N	%
<b>Avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor</b>		
Desenvolvimento adequado	21	42,9
Alerta para o desenvolvimento	28	57,1
Falhas na linguagem	12	42,8
Falhas na adaptação/social	15	53,5
Falhas na motricidade fina	14	50
Falhas na motricidade grosseira	6	21
<b>Questionário M-CHAT</b>		
Normal	15	60
Sinais de risco para TEA	10	40

Fonte: Silva TS, et al., 2024.

O questionário M-CHAT é aplicado em crianças entre 16 e 30 meses, com o objetivo de identificar sinais de risco para TEA. Consiste em 23 perguntas do tipo sim/não, que são convertidas em passa/falha. Resultados superiores a 3 (falha em 3 itens no total) ou em 2 dos itens considerados críticos (questões 2,7,9,13,14,15), justificam a continuação na avaliação para TEA (LOSAPIO MF e PONDÉ MP, 2008). Dos 25 questionários analisados, 10 crianças (40%) obtiveram pontuação que justifica a continuação na avaliação para TEA, de acordo com os critérios estabelecidos pelo M-CHAT (Tabela 2).

### Preditores para alerta no desenvolvimento neuropsicomotor e de risco para TEA

Para identificar quais características investigadas na população podiam prever o desfecho de alerta para DNPM, isto é, duas ou mais falhas, um modelo de regressão logística multivariada foi aplicado. Uma análise exploratória foi conduzida para estimar os "OR" e todas as covariáveis incluídas no questionário e seus respectivos valores-p. Em seguida, foram selecionadas as variáveis independentes que apresentaram alguma associação com o desfecho, arbitrariamente determinadas como aquelas que apresentaram valor-p ≤ 0,1, para elaborar um novo modelo preditivo.

O qui-quadrado (X<sup>2</sup>) estimado da regressão logística foi de 17,23 (7, n=49), com valor-p de 0,01. O valor -2 log likelihood (-2LL) do modelo foi de 66.925. Foi identificado que a percepção de atraso na linguagem pelos cuidadores mostrou uma probabilidade 16 vezes maior de apresentarem alerta para o DNPM, conforme apresentado na (Tabela 3).

**Tabela 3-** Características para alerta no desenvolvimento neuropsicomotor e de risco para TEA.

Variável	OR ajustado	Valor p	IC 95%
≤ 4 h na creche por dia	0,302	0,245	0,04- 2,27
Renda menor de salários mínimos	2,259	0,437	0,28-17,68
Mãe menor de 30 anos de idade	0,301	0,237	0,04-2,206
Ausência de pré-natal	0,629	0,766	0,02-13,44
Peso ao nascer < 2500g	0,822	0,855	0,10-6,75
1 ou mais problemas médicos ao nascimento	1,056	0,962	0,11-10,12
Não ter irmãos	2,698	0,276	0,45-16,12
Pai não mora com o filho	0,886	0,906	0,11-6,66
Duração do aleitamento < 6 meses	4,436	0,289	0,28-69,62
Tempo de tela < 3 h	0,474	0,452	0,06-3,31
Percepção de linguagem atrasada	16,013	0,018	1,58-161,9

Fonte: Silva TS, et al., 2024.

Para determinar quais fatores estavam associados ao desfecho de falhas no questionário M-CHAT, foi usada também a modelagem de regressão logística multivariada. Seguindo a mesma metodologia descrita anteriormente, uma primeira análise exploratória bivariada foi realizada, calculando os “OR” e valor-p para todas as covariáveis incluídas no questionário. No entanto, nenhuma variável apresentou associação significativa com o desfecho de falhas no M-CHAT.

## DISCUSSÃO

Pais e cuidadores foram convidados a preencher um questionário online para avaliar o desenvolvimento neuropsicomotor de crianças com idades entre 12 e 72 meses, após a retomada das atividades escolares. Essa estratégia foi implementada em decorrência das melhorias observadas nos indicadores epidemiológicos durante a pandemia da COVID-19. De forma complementar, um instrumento que identifica sinais de risco para TEA (M-CHAT) foi realizado nas crianças entre 16 e 30 meses. Os resultados indicaram que 57% das crianças apresentaram uma ou mais falhas no DNPM, enquanto, dentre a população que respondeu o M-CHAT, 40% apresentaram falhas que justificam uma avaliação complementar para TEA. Desde o início da pandemia da COVID-19 em março de 2020, surgiram importantes preocupações sobre os possíveis efeitos do SARS-CoV-2 em fetos de mães expostas durante a gestação, semelhante ao que ocorreu com a infecção materna pelo vírus Zika detectado no Brasil em 2015, que afetou o desenvolvimento cerebral intrauterino e resultou em alta morbidade e mortalidade pós-natal (BRASIL P, et al., 2016; DEL CAMPO M, et al., 2017).

Embora a associação causal entre o vírus Zika e a teratogenicidade tenha sido amplamente comprovada, como mostra Rasmussen SA, et al. (2016), a relação direta entre a infecção materna pelo SARS-CoV-2 e os possíveis efeitos no neurodesenvolvimento ainda não foi totalmente esclarecida. O acompanhamento prospectivo por um ano de crianças nascidas de mães com infecção gestacional pelo SARS-CoV-2 mostrou um aumento no risco de atraso motor e de linguagem (EDLOW AG, et al., 2022). No entanto, esses resultados ainda não foram replicados por outros estudos de coortes, o que sugere que a exposição ao SARS-CoV-2 durante a gestação não afeta diretamente o neurodesenvolvimento fetal (SHUFFREY LC, et al., 2022). Portanto, até o momento, a maioria das evidências científicas aponta que os efeitos indiretos da pandemia na saúde mental e no desenvolvimento neurológico infantil podem ser mais relevantes do que os efeitos diretos do SARS-CoV-2 durante a gestação (SHOOK LL, et al., 2022).

Os lockdowns foram necessários para controlar a disseminação do coronavírus, mas acabaram isolando famílias e impedindo que as crianças tivessem experiências compartilhadas de brincadeiras e trocas sociais com seus pares em outros contextos, além do domiciliar. Crianças nascidas durante o período pandêmico, quando comparadas com coortes históricas, apresentaram menores habilidades verbais, não verbais e cognitivas, sendo o maior status socioeconômico familiar, um fator protetor (DEONI SC, et al., 2021). Além disso, os marcos motores finos apresentaram déficits em crianças nascidas no primeiro ano da pandemia (HUANG P, et al., 2021). Vários fatores podem estar associados a esses achados, incluindo restrição à mobilidade – levando a menos estimulação – e piora da saúde mental materna durante a gestação (MOYER

MW, 2022; JELIČIĆ L, et al., 2021; PUERTAS-GONZALEZ JA, et al., 2021). Desta forma, os resultados do presente estudo dialogam com a literatura, evidenciando o aumento de falhas no DNPM, e, ampliam a discussão sobre o tempo necessário para o retorno aos índices pré-pandêmicos.

Considerando que a reabertura escolar pública no Brasil, durante a pandemia, iniciou-se de forma híbrida no primeiro semestre de 2021, alastrando-se até o segundo semestre e contabilizando um dos fechamentos mais prolongados na região durante a pandemia (9,5 meses), as consequências no desenvolvimento neurológico e de habilidades escolares podem ser de longa duração, hipótese que deverá ser confirmada com outros estudos (BARBERIA LG, et al., 2022). Em estudos pré-pandêmicos com amostragem probabilística na população brasileira utilizando o teste de triagem Denver II para verificação do DNPM, foi estimado que até um quarto (27%) das crianças entre 0 e 6 anos tem suspeita de atraso do DNPM, com uma prevalência maior em meninos do que em meninas (PILZ EML e SCHERMANN LB, 2007). Essa informação também é corroborada por estudos retrospectivos (PINTO FC de A, et al., 2015). Em comparação com o período pré-pandêmico, no presente estudo foi observado um aumento nas falhas no DNPM em relação aos padrões anteriores. As habilidades mais afetadas foram aquelas que exigem convivência com pares, interação diária e qualidade de estímulos, como as habilidades pessoais-sociais, a motricidade fina e a linguagem.

Esse resultado é consistente com a hipótese de que a pandemia causou um prejuízo ambiental devido à falta de estímulos, mais do que alterações primárias causadas pela ação do vírus no sistema nervoso das crianças. Além disso, a análise revelou que a percepção dos pais de atraso na linguagem está associada às falhas no DNPM, o que é consistente com a evidência de que, além de fatores genéticos, o ambiente é fundamental para o desenvolvimento da linguagem (ANDERSON NJ, et al., 2021). Esse atraso é apontado também como a principal consequência no DNPM das crianças nascidas durante a pandemia (HESSAMI K, et al., 2022). Desta forma, considerando que as habilidades na linguagem são críticas para o sucesso em vários domínios do desenvolvimento, estando associadas a ganhos cognitivos, funcionamento executivo, e ajuste socioemocional, as falhas na linguagem identificadas no presente estudo podem prejudicar a aquisição dos marcos de interação social e habilidades motoras finas na mesma população (WADE M, et al., 2014).

Por outro lado, os resultados do questionário M-CHAT para sinais de risco TEA identificam a importância da reaplicação do instrumento após seis meses, assim como a avaliação especializada e seguimento da criança para melhor avaliação da situação e quadro clínico. Importa destacar que M-CHAT tem como objetivo maximizar a sensibilidade, ou seja, detectar o máximo possível de casos de TEA. Portanto, existe alta taxa de falso positivo, o que significa que nem todas as crianças que apresentarem escore de elevado serão diagnosticadas. As consequências neuropsiquiátricas da pandemia são diversas e afetam todas as faixas etárias, sendo que as populações com deficiência e/ou problemas de saúde mental são as mais atingidas. Transtornos e sintomas associados ao medo, ciclo sono-vigília, estresse e distúrbios do humor têm sido amplamente descritos na população infantil após a declaração da pandemia (HOFFMANN MS, et al., 2021; PANDI-PERUMAL SR, et al., 2022).

No caso específico do TEA, a evidência é abundante no que diz respeito às dificuldades decorrentes da restrição social, escolar e da limitação aos serviços de saúde, que afetam o bem-estar dos próprios sujeitos quanto de seus cuidadores (DAL PAI J, et al., 2022). Não há informações que indiquem uma mudança na prevalência mundial do TEA justificada pela pandemia. Desta forma, na população do presente estudo, a proporção elevada de sinais de risco para TEA que precisam de uma melhor avaliação pode estar associada às falhas do DNPM já descritas, em vez da possibilidade de diagnóstico de TEA. Dentre as limitações do estudo, destacam-se principalmente aquelas devidas ao tipo do modelo epidemiológico. O viés de seleção, próprio do desenho experimental dos questionários tipo survey, restringe e seleciona somente aqueles participantes que podem ter acesso e entender as questões do formulário, não assegurando uma distribuição homogênea para a população de interesse.

Além disso, visto que não houve supervisão direta do preenchimento dos dados, o viés de informação pelo entrevistado é um potencial limitante. Da mesma forma, não houve amostragem probabilística, restringindo a coleta de dados à conveniência dos pesquisadores, o que impacta na generalização dos resultados. Alguns fatores de confusão foram levados em conta na análise estatística, usando o ajuste através da regressão

logística. No entanto, as covariáveis relacionadas à associação direta entre a exposição ao vírus e os desfechos neurológicos não foram contempladas, o que exige outra abordagem epidemiológica. Apesar dessas limitações, os resultados do presente estudo são relevantes, considerando a escassez na literatura de estudos dessa natureza, e sugerem a necessidade de pesquisas futuras que visem acompanhar de forma seriada os efeitos duradouros da pandemia sobre o DNPM.

## CONCLUSÃO

Através de um questionário online para avaliação dos marcos do DNPM e sinais de risco para TEA, foi possível detectar um aumento de falhas na motricidade fina, linguagem e habilidades pessoais-sociais em crianças entre 12 e 72 meses, assim como uma maior necessidade de seguimento e avaliação especializada para TEA. Observa-se que esses resultados podem ser consequência das limitações na interação familiar e social decorrentes das restrições iniciais da pandemia. Desta forma, recomenda-se que outros estudos, a partir de amostras maiores, possam continuar investigando essa nova realidade.

## AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

Os autores agradecem aos cuidadores que participaram da pesquisa no município envolvido.

## REFERÊNCIAS

1. AGUILAR-FARIAS N, et al. Sociodemographic Predictors of Changes in Physical Activity, Screen Time, and Sleep among Toddlers and Preschoolers in Chile during the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 29 de dezembro de 2020; 18(1): 176.
2. ALVES A, et al. Leia este artigo se você quiser aprender regressão logística. *Revista de Sociologia e Política*. 2020; 28(74): 1–20.
3. ANDERSON NJ, et al. Linking Quality and Quantity of Parental Linguistic Input to Child Language Skills: A Meta-Analysis. *Child Dev*. 2021; 92(2): 484–501.
4. ANDROUTSOS O, et al. Lifestyle Changes and Determinants of Children's and Adolescents' Body Weight Increase during the First COVID-19 Lockdown in Greece: The COV-EAT Study. *Nutrients*. 2021; 13(3): 930.
5. BARBERIA LG, et al. School reopening and COVID-19 in Brazil. *The Lancet Regional Health - Americas*. janeiro de 2022; 5: 100149.
6. BRASIL P, et al. Zika Virus Infection in Pregnant Women in Rio de Janeiro. *New England Journal of medicine*. 2016; 375(24): 2321–34.
7. BRASIL. Passaporte Da Cidadania 2a edição Brasília DF 2020. Menino Ministério Da Saúde Caderneta Da Criança. 2020. Disponível em: [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br). Acessado em: 16 de fevereiro de 2024.
8. DA COSTA IGR, et al. Perceived Social Support and Quality of Life of Children with and without Developmental Disabilities and Their Caregivers during the COVID-19 Pandemic in Brazil: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2023; 20(5): 4449.
9. DAL PAI J, et al. COVID-19 Pandemic and Autism Spectrum Disorder, Consequences to Children and Adolescents — a Systematic Review. *Rev J Autism Dev Disord*. 23 de setembro de 2022.
10. DEL CAMPO M, et al. The phenotypic spectrum of congenital Zika syndrome. *Am J Med Genet A*. 2017; 173(4): 841–57.
11. DEONI SC, et al. The COVID-19 Pandemic and Early Child Cognitive Development: A Comparison of Development in Children Born During the Pandemic and Historical References. *National Institutes of Health (SCD)*. 2021; 2.
12. EDLOW AG, et al. Neurodevelopmental Outcomes at 1 Year in Infants of Mothers Who Tested Positive for SARS-CoV-2 During Pregnancy. *JAMA Netw Open*. 2022; 5(6): 2215787.
13. EDLOW AG, et al. Sex-Specific Neurodevelopmental Outcomes Among Offspring of Mothers With SARS-CoV-2 Infection During Pregnancy. *JAMA Netw Open*. 2023; 6(3): 234415.
14. HESSAMI K, et al. COVID-19 Pandemic and Infant Neurodevelopmental Impairment. *JAMA Netw Open*. 2022; 5(10): 2238941.
15. HOFFMANN MS, et al. The impact of child psychiatric conditions on future educational outcomes among a community cohort in Brazil. *Epidemiol Psychiatr Sci*. 2021; 30.



16. HUANG P, et al. Association Between the COVID-19 Pandemic and Infant Neurodevelopment: A Comparison Before and During COVID-19. *Front Pediatr*. 2021; 9.
17. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010, Pesquisa Educação 2010, Módulo de tecnologia de Informação e Comunicação, 2021. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acessado em 20 de abril de 2023.
18. JELIČIĆ L, et al. The Impact of Maternal Anxiety on Early Child Development During the COVID-19 Pandemic. *Front Psychol*. 2021; 12.
19. LOSAPIO MF e PONDÉ MP. Tradução para o português da escala M-CHAT para rastreamento precoce de autismo. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*. 2008; 30(3): 221–9.
20. MOYER MW. The COVID generation: how is the pandemic affecting kids' brains? *Nature*. 2022; 601(7892): 180–3.
21. PANDI-PERUMAL SR, et al. Neuropsychiatric Consequences of COVID-19 Pandemic: A Synthetic Review from a Global Perspective. *ALPHA PSYCHIATRY*. 2022; 23(4): 144–54.
22. PILZ EML e SCHERMANN LB. Determinantes biológicos e ambientais no desenvolvimento neuropsicomotor em uma amostra de crianças de Canoas/RS. *Cien Saúde Colet*. 2007; 12(1): 181–90.
23. PINTO FC de A, et al. Denver II: comportamentos propostos comparados aos de crianças paulistas. *Revista CEFAC*. 2015; 17(4): 1262–9.
24. PUERTAS-GONZALEZ JA, et al. The psychological impact of the COVID-19 pandemic on pregnant women. *Psychiatry Res*. 2021; 301: 113978.
25. RACINE N, et al. When the Bough Breaks: A systematic review and meta-analysis of mental health symptoms in mothers of young children during the COVID-19 pandemic. *Infant Ment Health J*. 2022; 43(1): 36–54.
26. RASMUSSEN SA, et al. Zika Virus and Birth Defects — Reviewing the Evidence for Causality. *New England Journal of Medicine*. 2016; 374(20): 1981–7.
27. SHOOK LL, et al. COVID-19 in pregnancy: implications for fetal brain development. *Trends Mol Med*. 2022; 28(4): 319–30.
28. SHUFFREY LC, et al. Association of Birth During the COVID-19 Pandemic with Neurodevelopmental Status at 6 Months in Infants with and Without In Utero Exposure to Maternal SARS-CoV-2 Infection. *JAMA Pediatr*. 2022; 176(6): 215563.
29. VINER R, et al. School Closures During Social Lockdown and Mental Health, Health Behaviors, and Well-being Among Children and Adolescents During the First COVID-19 Wave. *JAMA Pediatr*. 2022; 176(4): 400.
30. VIOLA TW e NUNES ML. Social and environmental effects of the COVID-19 pandemic on children. *J Pediatr (Rio J)*. 2022; 98: S4–12.
31. WADE M, et al. Normal Birth Weight Variation and Children's Neuropsychological Functioning: Links between Language, Executive Functioning, and Theory of Mind. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2014; 20(9): 909–19.
32. XIE X, et al. Mental Health Status Among Children in Home Confinement During the Coronavirus Disease 2019 Outbreak in Hubei Province, China. *JAMA Pediatr*. 2020; 174(9): 898.