

# Educação científica para crianças com transtorno do espectro autista durante a pandemia da COVID-19

## RESUMO

Com a chegada da pandemia da COVID-19, o ensino remoto emergencial (ERE) foi implantado pelas escolas, gerando muitos percalços aos alunos com deficiência. Portanto, este estudo teve como objetivo propor um modelo 3D biológico sobre Saúde Bucal e analisar as implicações desse material para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) durante o período da pandemia. Para a pesquisa, foi desenvolvido um modelo de boca infantil para trabalhar o ensino de ciências junto às crianças com TEA. Para coleta de dados, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e aplicados questionários junto aos participantes da pesquisa - mães e professoras. Como resultados, verificou-se que as professoras trabalharam com as crianças o autocuidado, a educação científica a partir dos processos da higiene bucal e a interação com o material. Constatou-se ainda que uma família explorou o material com a criança durante o ERE, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem. Podemos inferir que a despeito das lacunas no processo de desenvolvimento das crianças com TEA impostas pela pandemia, o material trouxe contribuições profícuas para a vida diária e para o desenvolvimento das habilidades cognitivas da criança.

**PALAVRAS-CHAVE:** Transtorno do espectro autista. Ensino de Ciências. Pandemia.

**Grazielle Rodrigues Pereira**

[grazielle.pereira@ifrrj.edu.br](mailto:grazielle.pereira@ifrrj.edu.br)  
[orcid.org/0000-0001-5685-0205](https://orcid.org/0000-0001-5685-0205)  
Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Rio de  
Janeiro (IFRJ), Nilópolis, Rio de  
Janeiro, Brasil

**Ana Rita Gonçalves de Melo**

[anademello@outlook.com.br](mailto:anademello@outlook.com.br)  
[orcid.org/0000-0001-5315-1695](https://orcid.org/0000-0001-5315-1695)  
Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Rio de  
Janeiro (IFRJ), Nilópolis, Rio de  
Janeiro, Brasil

**Gabriela Benjamin Pimentel**

[pimentel01gabrielabenjamin@gmail.com](mailto:pimentel01gabrielabenjamin@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0001-6848-8979](https://orcid.org/0000-0001-6848-8979)  
Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Rio de  
Janeiro (IFRJ), Nilópolis, Rio de  
Janeiro, Brasil

**Samuel Rogerio Milhomem**

**Lange**  
[samlange01@gmail.com](mailto:samlange01@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0002-0826-0283](https://orcid.org/0000-0002-0826-0283)  
Universidade Federal do Rio de  
Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Rio  
de Janeiro, Brasil

**Gustavo Henrique Varela**

**Saturnino Alves**  
[gh\\_alves@id.uff.br](mailto:gh_alves@id.uff.br)  
[orcid.org/0000-0002-9100-1986](https://orcid.org/0000-0002-9100-1986)  
Universidade Federal Fluminense  
(UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil

## INTRODUÇÃO

O transtorno do espectro autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento de aparecimento precoce que atinge uma parcela significativa da população (APA, 2013). De acordo com a quinta edição do Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) a pessoa com TEA apresenta prejuízos na fala, na comunicação e na interação social, além de padrões de comportamento restritos e repetitivos (APA, 2013). O TEA é caracterizado por déficits que prejudicam a aprendizagem, as habilidades cognitivas e o controle das funções executivas, podendo variar de pessoa para pessoa. A atualização realizada no DSM-V classifica as pessoas com TEA em três níveis de gravidade: nível 1 (exigindo apoio); nível 2 (exigindo apoio substancial) e nível 3 (exigindo apoio muito substancial). Diante das características da pessoa com TEA, o período de isolamento social, imposto pela pandemia da COVID-19, trouxe vários prejuízos para o desenvolvimento dessas pessoas, sobretudo para as crianças, que foram obrigadas a permanecerem vários meses distantes das escolas (HOUTING, 2021, COLIZZI et. al., 2020 e SOUZA; DAIANEZ, 2020).

No final do ano de 2019, o mundo se deparou com uma grave crise sanitária, a pandemia causada pelo vírus da Sars Cov 2, provocando a doença da COVID-19. Em decorrência desse cenário, foram necessárias medidas de isolamento físico e distanciamento social e, por conseguinte, quase 1,5 bilhão de estudantes em todo o mundo ficaram confinados durante o período letivo de 2020, acarretando um contexto sem precedentes (UNICEF, 2020). Para a manutenção das atividades de ensino e pesquisa, todas as instituições de ensino, da educação infantil aos programas de pós-graduação, foram obrigadas a aderirem ao ensino remoto emergencial (ERE), por meio de plataformas digitais, mídias sociais, apostilas, entre outras ferramentas (SOUZA; DAIANEZ, 2020). Contudo, diante das fragilidades da educação brasileira, o ERE acentuou o grande abismo existente no cenário educacional brasileiro, haja vista que grande parte das escolas não detinham de tecnologias e nem de condições adequadas para a efetiva oferta de ensino no formato remoto (ALMEIDA; CAVALCANTI e MELLO, 2020).

Segundo dados do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC, 2019) no Brasil, 37 milhões de estudantes de nove a 17 anos não tinham acesso à internet em 2019. Com a pandemia, foram descortinadas essas desigualdades, tendo em vista que grande parte dos estudantes tanto das zonas urbanas quanto rurais ficaram alijados do processo educativo (ALMEIDA; CAVALCANTI; MELLO, 2020 e SOUZA; DAIANEZ, 2020). Nessa corrente, o ensino inclusivo foi negligenciado em muitas escolas brasileiras, em função da ausência de tecnologias educacionais e de políticas públicas voltadas para o atendimento especializado dos alunos com deficiência.

Para Houting (2021), o grupo de indivíduos com TEA foi um dos mais afetados pela pandemia, pois além dos prejuízos na comunicação e interação social, a pessoa com TEA é resistente às mudanças na rotina. Colizzi e colaboradores (2020), em um estudo sobre o impacto da pandemia nas crianças e adolescentes com TEA, verificaram que a mudança na rotina desses jovens foi uma consequência bem negativa da pandemia, resultando em alterações da vida

diária como distúrbios no sono, nos cuidados com o corpo, na alimentação, além de comportamentos agressivos e disruptivos. A ausência do ambiente escolar e dos profissionais de saúde especializados para o acompanhamento das crianças com TEA desencadearam significativos danos para o pleno desenvolvimento desse grupo. O processo de ensino e aprendizagem dessas crianças sofreu importantes prejuízos.

Diante do exposto, buscamos responder a seguinte indagação: como explorar o tema da vida diária, de modo a trazer contribuições para a organização da rotina, do autocuidado e para o desenvolvimento das habilidades cognitivas ao longo da pandemia da COVID-19? Para responder esse questionamento, o estudo em questão buscou explorar a educação científica junto às crianças com TEA. Com isso, o objetivo deste trabalho foi propor um modelo biológico em 3D sobre Saúde Bucal e analisar as implicações desse material para crianças com transtorno do espectro autista durante o período da pandemia.

Elementos da vida diária da criança com TEA, como hábitos alimentares, saúde bucal, higiene do corpo e as suas relações com o ensino de ciências foram temas explorados com o grupo de pesquisa. Para tanto, o tema Saúde Bucal foi proposto neste estudo, com vistas ao desenvolvimento cognitivo, à comunicação e ao autocuidado da criança com TEA. Os problemas odontológicos em crianças com TEA são mais complexos. Essas crianças têm muitas dificuldades com o processo da higiene bucal, com isso a tarefa costuma ser negligenciada pelos pais e/ou cuidadores, gerando graves problemas para a saúde da criança (VOLKMAR; WIESNER, 2019). As dores, por sua vez, podem ser deletérias, pois provocam na criança desequilíbrios emocionais e comportamentos agressivos e/ou autoagressivos.

Diante dos questionamentos e objetivos desse trabalho, as discussões acerca do ensino de ciências para crianças com TEA no contexto do ensino remoto emergencial foram mediadas pelo aporte teórico de Vigotski, a partir da perspectiva histórico-cultural.

#### **A INCLUSÃO DE ALUNOS COM TEA NO CONTEXTO ESCOLAR E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Nos estudos de Vigotski (2021) sobre a deficiência (chamada de “Defectologia” em sua época) a partir da perspectiva histórico-cultural, o autor apresentou importantes reflexões sobre a inclusão da criança com deficiência. Vigotski não coadunava com o pensamento vigente à época de que a deficiência era uma falha e uma limitação que estreitava o desenvolvimento da criança, cuja atenção era voltada unicamente para o “ângulo da perda dessa ou daquela função” (VIGOTSKI, 2011, p.869). Em seus estudos, Vigotski propôs uma mudança na concepção acerca da criança com deficiência. Defendeu a tese de que a deficiência gerava obstáculos e dificuldades no desenvolvimento infantil, contudo, também servia de grande estímulo à evolução “de caminhos alternativos de adaptação, indiretos, os quais substituem ou superpõem funções que buscam compensar a deficiência e conduzir todo o sistema de equilíbrio rompido a uma nova ordem” (VIGOTSKI, 2011, p.869). Lima; Ferreira; Souza (2022) destacam que para Vigotski as práticas de ensino deveriam estar focadas na capacidade individual das pessoas com deficiência, dando-lhes condições para superarem as suas limitações.

Embora os debates de Vigotski não fizessem menção à criança com TEA, pois seus estudos antecederam às pesquisas científicas sobre TEA, atualmente sabemos que em função da plasticidade cerebral da criança, a intervenção precoce e a interação com o ambiente, contribuem para o processo de aprendizagem e ampliam, significativamente as condições do desenvolvimento global das suas habilidades e a adaptação ao meio (MARCO et al., 2021). Para Vigotski (1997, p. 731) “[...] qualquer deficiência origina uma tendência ou estímulo para a formação da compensação [...] Tal compensação não é orgânica, mas relativa ao funcionamento psicológico, em uma ideia que corresponde à plasticidade dos processos de desenvolvimento” (p. 731). Sendo assim, dentro de uma mesma corrente, a teoria histórico-cultural e a Neurociência conversam acerca das interações sociais, intervenção precoce e os ambientes interativos que permitam a apropriação de aprendizagens como formas de recuperar habilidades comprometidas em crianças com TEA, uma vez que esses estímulos contribuem para a plasticidade cerebral e formação de novas rotas sinápticas (MARCO et al., 2021). Dessa maneira, nos processos de intervenção e inclusão de crianças com TEA, as potencialidades da criança, devem sobrepor às suas limitações, sendo a escola uma das protagonistas no processo de valorização das capacidades individuais e coletivas desse indivíduo.

Na legislação brasileira, no que tange à inclusão de crianças com TEA no ambiente escolar, a Lei 12.764/2012 institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e garante um sistema educacional inclusivo em todos os níveis de ensino (BRASIL, 2012). A legislação respalda a inclusão de crianças com TEA, todavia faz-se necessária a implementação de políticas públicas que assegurem a promoção de formação de professores e a adequação dos espaços educativos. De acordo com os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2021), o aumento no total de matrículas de estudantes com TEA chegou a 1061% no acumulado do período de 2011 a 2021. Dessa forma, a despeito da legislação vigente e do crescimento expressivo de alunos com TEA na educação básica, a ausência de formação e suporte para o professor tem gerado um cenário de inclusão deficitária, no qual os profissionais da educação não se sentem preparados e a escola não possui recursos adequados para promover a efetiva inclusão do aluno (MARCO et al., 2021 e SOUZA; DAIANEZ, 2020; CAMARGO et al., 2020).

A sala de aula ainda é um cenário marcado pelas desigualdades e muitos conteúdos não são trabalhados junto aos alunos com TEA em função da visão equivocada de que a criança não detém a capacidade cognitiva para certos processos de aprendizagem (SOUZA; DAIANEZ, 2020; VIGOTSKI, 2011; 2021). Vigotski (2021) sublinha que em uma educação não inclusiva, a tendência natural é o isolamento da criança, onde cria-se um mundo fechado, no qual as limitações tornam-se o centro das atenções, sendo essas limitações uma justificativa para a acomodação e a não introdução da criança nos processos educativos.

No bojo desse debate, o ensino de ciências, pode ser um importante aliado no processo de inclusão de crianças com TEA, de modo a mitigar essas desigualdades, pois a educação científica tem como premissa a discussão de temas acerca do cotidiano, dos elementos da natureza e da vida diária das crianças, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades prejudicadas

em crianças com TEA, como o pensamento abstrato e a comunicação (MARTINS; PEREIRA, 2021; VOLKMAR; WIESNER, 2019). Vigotski elucida que temas que hoje são trabalhados no ensino de ciências como “a atenção voluntária, a memória lógica, o pensamento abstrato, a formação de conceitos” são fundamentais para o desenvolvimento das funções psíquicas superiores da criança com deficiência. Diante desses apontamentos, Lima; Ferreira; Souza (2022) sublinham a grande relevância dos estudos de Vigotski para as discussões contemporâneas no campo da educação inclusiva nos espaços escolares e não escolares, em oposição ao predomínio de práticas não inclusivas no contexto escolar.

Rodrigues e Cruz (2019) destacam que o ensino de ciências para as crianças com TEA ainda não é inclusivo, uma vez que a educação científica na escola não valoriza a implementação de metodologias e aportes didáticos voltados para as especificidades desses alunos. Para tanto, a educação científica deve priorizar um ensino ancorado em estratégias diversificadas, com alternância de metodologias, de modo a promover o protagonismo do aluno e sua interação com o meio (MARCO, et al. 2021; MARTINS; PEREIRA, 2021; RODRIGUES; CRUZ, 2019). A estimulação por meio de metodologias adequadas que promovam a inclusão tende a facilitar o processo de ensino e aprendizagem, bem como a potencializar mudanças positivas no perfil comportamental, cognitivo, social e emocional da criança com TEA.

#### **METODOLOGIA DA PESQUISA**

A pesquisa foi norteada pelos parâmetros da pesquisa qualitativa (MINAYO, 2002), com vistas a alcançar os objetivos deste estudo. Dessa forma, consistiu-se em três etapas: (i) desenvolvimento do modelo 3D de uma boca infantil; (ii) avaliação das professoras e estratégias de uso do modelo; e (iii) implicações das atividades realizadas pelas professoras sobre saúde bucal no ambiente familiar. A proposta aqui apresentada, teve como público-alvo alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

A pesquisa foi autorizada mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis das crianças e pelas professoras, elaborado para fins específicos deste estudo, em concordância com as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/12 e 510/16. Obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Rio de Janeiro, sob o protocolo número 085459/2019 e número do parecer 3.555.114. Por questões éticas, serão omitidos os nomes das escolas e dos participantes da pesquisa. Iniciaremos o detalhamento metodológico a partir do desenvolvimento do modelo biológico 3D da boca infantil e, em seguida, apresentaremos as metodologias empregadas para a análise dos professores e familiares sobre o modelo.

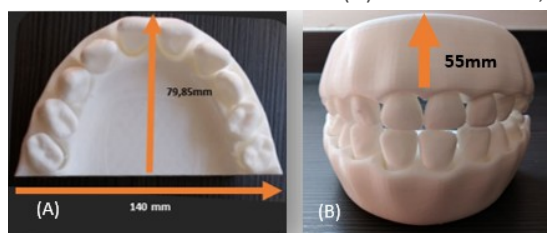
#### **Desenvolvimento do material sobre Saúde Bucal**

O material sobre Saúde Bucal consistiu em um modelo biológico de boca infantil composto por arcadas dentárias (inferior e superior), língua e úvula para ser utilizado pelo professor e pela família junto à criança com TEA. Cada docente/responsável tinha a liberdade de utilizar o material de acordo com às necessidades específicas da criança.

Para o desenvolvimento da boca infantil, foi utilizada a tecnologia da impressora 3D (manufatura aditiva). Com isso, foram projetadas por meio do *software 3D Builder*, as mandíbulas infantis com dez decíduos (dentes de leite) na arcada superior e dez decíduos na arcada inferior. Os arquivos para serem impressos estão disponíveis no link <https://sites.google.com/view/neuro3d/modelos-3d/arcada-dentária>.

Os protótipos foram modelados para a impressora 3D com as seguintes coordenadas: eixo x – 140mm; eixo y – 79,85mm e eixo z – 55 mm. A Figura 1 mostra as dimensões de cada arcada dentária, a superior e a inferior.

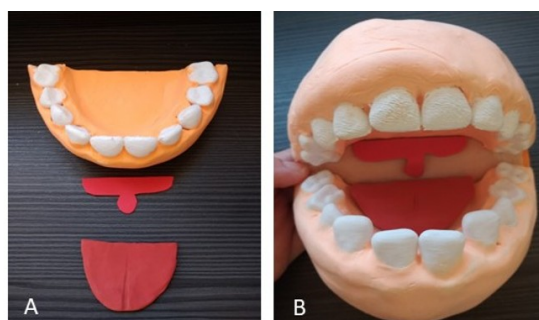
Figura 1: Dimensões das arcadas dentárias (A) arcada inferior; (B) arcada superior



Fonte: Autoria própria (2020).

Após a produção das arcadas dentárias pela impressora 3D, as áreas interna e externa das arcadas foram revestidas com massa de EVA (espuma vinílica acetinada), a língua também foi modelada manualmente com a massa de EVA, bem como a úvula que foi desenhada e recortada em uma folha de EVA de 2mm para ser colada na parte interna da boca (Figura 2). A massa de EVA possibilitou alterar a cor da peça produzida na impressora 3D, tornando-a visualmente mais familiar para a criança, modificando ainda a textura das peças. Devido às características físicas da massa de EVA, as peças ficaram com um toque mais suave, favorecendo a interação entre a criança com TEA e o modelo 3D da boca infantil (Figura 2).

Figura 2: (A) Língua, úvula, revestimento interno e externo da boca com EVA; (B) Boca Infantil montada



Fonte: Autoria própria (2020).

Por fim, para possibilitar o movimento de abrir e fechar da boca infantil, foi colado um tecido (feltro) na parte externa da boca, de modo a unir as mandíbulas superior e inferior. A úvula foi colada nesse tecido, conforme se observa na Figura 2.

### Avaliação do modelo da boca infantil pelos professores

Durante um curso de extensão do Campus Mesquita do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) ocorrido de forma remota em função da Pandemia da COVID-19, após a aula sobre “Transtorno do Espectro Autista e a educação inclusiva” foram sorteados 19 modelos da boca infantil para a avaliação dos professores. Os docentes eram oriundos de diferentes Estados do Brasil (Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul). A turma tinha 35 professores cursistas, moradores de cidades de sete estados brasileiros, no entanto, em função do número de modelos 3D da boca infantil disponíveis, apenas 19 receberam o material em suas residências.

Passados dez meses do envio do material, foi estabelecido contato com os 19 professores por meio de entrevistas semiestruturadas (MINAYO, 2002) pela plataforma *Google Meet*. No mês seguinte, foi aplicado um questionário para a avaliação do material. No entanto, apenas duas professoras participaram da entrevista e responderam ao questionário. Os demais, não puderam participar, pois não tiveram contato com os seus alunos com TEA no período da pandemia.

Participaram da pesquisa, uma professora do estado de Minas Gerais (MG), da cidade de Juiz de Fora, com atuação no ensino fundamental da rede pública e em cursos de graduação da rede privada, assim como uma professora do estado do Rio de Janeiro (RJ). A docente do Rio de Janeiro, atuava em turmas do ensino fundamental, em escolas do município de Mesquita da rede pública de ensino. Ambas atuavam como professoras de apoio (professoras do atendimento educacional especializado – AEE) nas turmas do ensino fundamental e possuíam formação na área da educação especial. A primeira professora tinha formação em Pedagogia e Mestrado em Educação, a segunda docente tinha formação em Educação Física, Mestrado em Ensino de Ciências e cursava o Doutorado em Ensino de Ciências. As duas participantes da pesquisa receberam o modelo da boca infantil e realizaram atividades junto aos seus alunos com TEA na pandemia. A professora de Minas Gerais trabalhou o modelo biológico 3D da boca infantil no ensino remoto emergencial (ERE) e a professora de Mesquita, no Rio de Janeiro, trabalhou durante o ensino híbrido. Cabe sublinhar que no município de Mesquita, o retorno presencial começou pelo formato híbrido, no segundo semestre de 2021, com base no revezamento ou rodízio das turmas de forma semanal, sendo um grupo de alunos presentes na semana A e o outro grupo de alunos presentes na semana B.

Na etapa de coleta de dados, a entrevista semiestruturada foi precedida de um roteiro norteador com perguntas que tinham o objetivo de coletar informações a respeito da opinião do professor sobre o material recebido; possibilidades de uso do modelo 3D da boca com as crianças com TEA; modificações necessárias no material; e possibilidades de uso do material. No segundo momento, foi aplicado um questionário *online*, para a sua elaboração foi utilizada a ferramenta *Google Forms*. O questionário tinha perguntas abertas, com o objetivo de ser complementar à entrevista, desse modo, foi possível levantar informações relativas à área de atuação do professor, número de alunos com TEA que eram atendidos, temas explorados por meio do modelo 3D de boca e comentários acerca da experiência do uso do material junto aos alunos com TEA. Também foram analisados registros fotográficos que as professoras entrevistadas realizaram durante as atividades.

A pesquisa com a professora de Minas Gerais transcorreu no segundo semestre de 2021. Já com a docente do Rio de Janeiro ocorreu no primeiro semestre de 2022. Esse intervalo se deu em função da disponibilidade das professoras para participarem da pesquisa.

### Análise do material e das atividades sob a perspectiva dos responsáveis

Após o levantamento realizado com as professoras, foi estabelecido contato com as mães das crianças com TEA por meio das professoras. As famílias das crianças, participantes da pesquisa, também receberam os modelos da boca para poderem trabalhar o material com seus filhos, no entanto, até o momento da pesquisa, apenas a família de Minas Gerais havia utilizado o material. Participaram dessa etapa duas mães de crianças com TEA: uma mãe do município de Juiz de Fora, em Minas Gerais, mãe de uma criança de oito anos, não verbal e a uma mãe de Mesquita, no Rio de Janeiro, mãe de duas crianças com TEA: uma criança com dez anos e uma criança com sete anos (ambos verbais). As três crianças eram do sexo masculino.

Para analisar as implicações das atividades com o modelo 3D da boca infantil para o desenvolvimento das crianças no contexto familiar, foram examinadas fotografias, vídeos produzidos por aparelhos de celular, além dos questionários *online*. Para cada família foi aplicado um tipo de questionário: para o grupo de MG as perguntas tinham como proposta levantar as implicações do uso do material em casa e, para o grupo do RJ, buscou-se levantar as contribuições para as crianças no ambiente familiar, após interagirem com os modelos dentro da escola.

Para preservar a identidade dos participantes envolvidos na pesquisa, os mesmos serão identificados da seguinte forma: grupo 1 - criança, professora AEE e mãe de MG serão identificadas como C1, professora AEE de C1 e mãe de C1; grupo 2 - crianças, professora e mãe do RJ serão C2 e C3, professora AEE de C2/C3 e mãe de C2/C3.

### Técnica para a análise de dados

Para a análise dos dados da pesquisa como os depoimentos ao longo das entrevistas, respostas ao questionário, fotografias e filmagens foi utilizada a análise temática de Fontoura (2011). De acordo com a autora, a análise temática deve conter as seguintes etapas: transcrição de todo o material coletado; leitura flutuante do material; delimitação do corpus de análise; agrupamento de temas importantes para a análise; definição das unidades de contexto (transcrições longas) e de significado (palavras ou expressões) que expressam sentidos para o objetivo analítico escolhido; organização das unidades de contexto e/ou de significado do corpus de análise; interpretação a partir do referencial teórico. Como os depoimentos coletados neste trabalho foram longos, o que será apresentado são os temas e unidades do contexto

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados a partir dos dados oriundos das professoras e das famílias em diferentes contextos. Iniciando pelos dados da



pesquisa com a criança C1 de Juiz de Fora (MG) e em seguida com as crianças C2 e C3, de Mesquita (RJ).

### Implicações do material para o grupo 1

O menino C1 de oito anos é uma criança não verbal, possui comportamentos estereotipados de movimento e de vocalização (comportamentos repetitivos, ritmados, desprovidos de finalidade), tem atrasos cognitivos, não estabelece contato visual por muito tempo e, até o momento da pesquisa, encontrava-se em processo de alfabetização. Com a classificação atual do DSM-V (APA, 2013), a criança C1 está no nível 3 do espectro (Exige apoio muito substancial). C1 estuda em uma escola da rede pública da cidade de Juiz de Fora, estava no terceiro ano do ensino fundamental e era a única criança com TEA de sua turma. Durante o distanciamento físico imposto pela pandemia, a escola iniciou o ensino remoto emergencial por meio de plataformas digitais. De segunda à sexta-feira, havia encontros síncronos com a professora regente da turma e os demais colegas, além da presença da professora AEE (participante deste estudo). Em decorrência das especificidades de C1, ele permanecia por 15 min com a mediação da professora de apoio (AEE de C1) na aula síncrona, ministrada pela docente regente. Depois se retirava da sala *online*, para entrar em uma outra sala *online* para uma aula de 40 min com a professora de apoio (AEE de C1). Ao longo das aulas nas plataformas C1 tinha a mediação da mãe.

Com o trabalho paralelo da professora AEE, o menino e a família começaram a interagir com o modelo da boca infantil. Após receber o modelo 3D da boca, a maior parte das atividades propostas pela professora de apoio para a criança C1 tiveram o uso/aplicação do modelo em 3D. Ao analisar os dados oriundos da pesquisa (vídeos, fotografias, os depoimentos da professora AEE e da mãe de C1 por meio das entrevistas e questionários), foi possível identificar os temas e as unidades de contexto descritas no Quadro 1:

Quadro 1 – Análise do material pelo grupo 1 de Juiz de Fora (MG)

Temas	Unidades de contexto
Contribuições para o desenvolvimento da comunicação	“O abrir e fechar da boca foi interessante para imitação, além de ajudar nas pronúncias das palavras” (Mãe de C1).
Possibilitou trabalhar outros assuntos	“Tenho trabalhado semanalmente. Usei em planejamento interdisciplinar contando os dentes, trabalhando cores, higiene bucal, função da boca, na alfabetização, no som das letras, dentre outras” (Professora AEE de C1).
Contribuições para a educação científica	“Para ele foi muito enriquecedor, pois ele manuseia de forma lúdica o escovar de cada dentinho e língua e conheceu bem de perto a forma da garganta” (Mãe de C1). “Ele já deveria ter o conhecimento do corpo, mas ele não tem [...] a boca auxiliou o reconhecimento de partes do corpo” (Professora AEE de C1).
Contribuições para a vida diária	“Ajudou muito o uso do fio dental que é um objeto difícil para ele” (Mãe de C1).
Estímulos sensoriais	“Ele gostou muito da textura tanto externa quanto interna, além do movimento do abrir e fechar que é bem interessante” (Mãe de C1).

Temas	Unidades de contexto
Avaliação do material	“O material é de fácil manuseio, traz uma estrutura bonita e que chama a atenção da criança, contém cores e formas atrativas e reais” (Mãe de C1)

Fonte: Autoria própria (2021).

Conforme observado no Quadro 1, em relação ao tema “Contribuições para o desenvolvimento da comunicação” a mãe da criança chamou a atenção para o movimento de abrir e fechar da boca como sendo uma ferramenta importante para o estímulo da fala. Foi possível identificar, por meio das respostas da professora AEE de C1 os mesmos apontamentos da mãe em relação às contribuições do material para o desenvolvimento da comunicação:

“O abrir e o fechar foi importante para ele visualizar a questão prática da boca, da oralidade. Eu uso a boca para alfabetizar. Eu colocava a boca infantil na frente da minha boca, eu ia mostrando para ele. Mostrava o movimento da língua, o movimento da fala do A, do E, enfim todas as vogais” **(Professora AEE de C1)**.

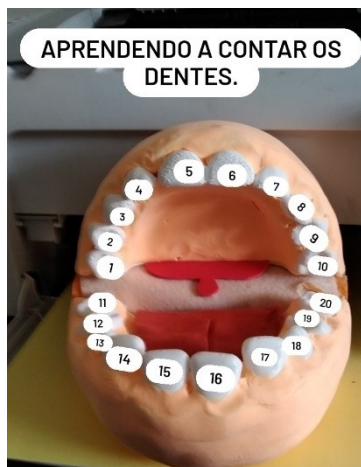
Para Vigotski (2011), a mediação, caracteriza-se como a intervenção de um elemento intermediário na relação sujeito/objeto, que não é direta, mas mediada por sistemas simbólicos, sendo a linguagem o principal sistema simbólico e, nesse caso, o modelo 3D da boca infantil foi o elemento de mediação que deu suporte ao processo de aprendizagem da criança.

O depoimento supracitado da professora expressa não apenas as contribuições para o desenvolvimento da fala, como também para a oralidade e para o processo de alfabetização. Dessa maneira, foi possível inserir mais um tema “Possibilitou trabalhar outros assuntos” pois, em diferentes momentos da pesquisa (questionário, entrevistas) a professora sublinhou a possibilidade do uso do material para trabalhar diferentes temas importantes para o processo de aprendizagem da criança como cores, movimento e sequência numérica. Na Figura 3, podemos observar uma fotografia da professora evidenciando uma estratégia utilizada por ela para ensino de matemática. Nos encontros síncronos pela plataforma a professora mostrava a imagem para a criança, e por conseguinte, a criança iniciou processo de vocalização dos números e a compreensão da sequência numérica ao contar de 1 até 20.

Dentro da perspectiva vigotskiana, há amparo para entender, conduzir e propor a criação de técnicas artificiais e culturais adaptadas às peculiaridades da organização psicofisiológica da pessoa com deficiência, de forma a permitir o aprendizado mesmo tendo as funções perdidas ou não desenvolvidas (VIGOTSKI, 2011; 1997). E, de fato, é o que acontece com as diversas propostas ao longo do processo, tanto por parte da professora, quanto por parte da mãe, as quais enxergaram múltiplas possibilidades de explorar o modelo biológico em 3D, à medida que a criança foi emitindo respostas diante das intervenções e interações.

Destaca-se, assim, que a interação que a criança viveu diariamente, ajudou na constituição do seu desenvolvimento psicológico, pois teve a oportunidade de ter contato com a realidade e passou a internalizar conceitos cotidianos, que nada mais são do que o conhecimento do mundo real (VIGOTSKI, 2011).

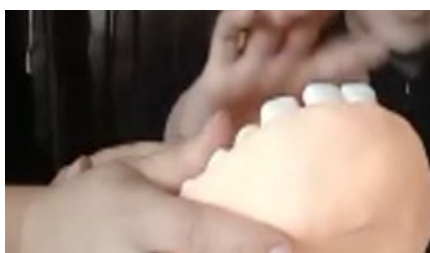
Figura 3: Sequência numérica para o ensino da matemática



Fonte: Imagens cedidas da professora AEE de C1 (2019).

A partir da estratégia da professora mostrando a sequência numérica, a mãe de C1 repetiu o mesmo procedimento de ensino, mas agora com a interação direta entre a criança e a boca infantil. Por meio da análise dos vídeos cedidos pela mãe de C1, verificou-se que a criança conseguia contar, ainda que com dificuldades, até 20. A Figura 4 representa esse momento de interação entre o menino e a boca infantil com o apoio da família.

Figura 4: Interação entre a boca e a criança no ERE



Fonte: Imagens cedidas de vídeos da família de C1 (2019).

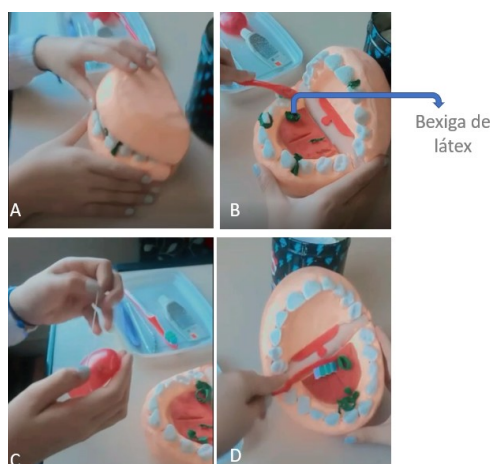
No que tange à educação científica, foi possível identificar nas narrativas tanto da mãe de C1 quanto da professora AEE de C1 (Quadro 1) que o material auxiliou o menino a reconhecer partes da boca como a úvula, a língua, o formato dos dentes, iniciando assim, um processo de compreensão e da função dessas partes do corpo. Nessa sequência, ao realizar a análise do material de pesquisa, ainda foi possível elencar mais um tema que foi denominado de “Contribuições para a vida diária”, conforme já indicado no Quadro 1.

Embora o tema “Contribuições para a vida diária” também tenha relações com a educação científica, o mesmo foi analisado de forma diferenciada, visto que a professora AEE de C1 trabalhou o tema em parceria com a família em momentos separados. O processo de cuidado e autocuidado com o corpo é uma questão muito sensível para as crianças com TEA, sendo a higiene bucal um processo bastante complexo para essa criança (VOLKMAR; WIESNER, 2019). Por isso, o grupo trabalhou a higiene bucal durante o ensino de ciências e no cotidiano familiar. Foi verificado que tanto a professora quanto a família externaram aspectos positivos quanto ao uso do modelo 3D da boca infantil para

o processo da higiene bucal. Na fala da mãe de C1, conforme descrito no Quadro 1, averiguou-se que auxiliou no processo de uso do fio dental, uma tarefa comumente difícil para uma criança com TEA (VOLKMAR; WIESNER, 2019). Em um segundo vídeo disponibilizado pela família, foi possível identificar uma sequência de ações mostradas para criança C1 pela irmã mais velha. O objetivo da atividade foi estimular o autocuidado durante o processo da higiene bucal (Figura 5).

Conforme a Figura 5, a irmã mais velha, por meio do uso do modelo 3D da boca infantil, apresentou para o menino as diferentes etapas da higiene bucal, como a escovação dos dentes, da língua e o uso do fio dental. Ainda é possível observar nas fotografias que para ampliar a compreensão da criança, a irmã colocou pedaços de bexigas coloridas nos dentes para simular restos de comidas. À medida que a criança ia escovando os “restos de comida”, esses restos eram removidos. A estratégia da família em utilizar o modelo da boca infantil para apresentar uma sequência de movimentos no processo da escovação, trouxe importantes contribuições para a organização da rotina da criança com TEA, haja vista que um trabalho sistematizado e baseado em rotinas gera confiança e traz benefícios para a criança com TEA (COLIZZI et al., 2020).

Figura 5: Irmã de C1 interagindo com a boca (a) Colocação da bexiga nos dentes; (b) Escovação dos dentes molares; (c) Uso do fio dental; (d) Escovação da língua



Fonte: Imagens cedidas de vídeos da família de C1 (2019).

Na Figura 6 foi possível evidenciar os resultados favoráveis da atividade realizada pela irmã, principalmente ao observar o vídeo produzido pela família. No vídeo foi possível observar como a mãe ajuda a criança C1 a interagir com os dentes do modelo 3D da boca infantil, na qual demonstra os movimentos da escovação com uma escova de dente.

Figura 6: Interação entre a criança e o modelo 3D da boca infantil: movimentos da escovação



Fonte: Imagens cedidas de vídeos da família de C1 (2019).

Por meio da análise das fotografias, vídeos e depoimentos, verificou-se que a professora de apoio e a família exploraram o material de forma bem eficiente com a criança. As limitações da criança não foram obstáculos para explorar as diferentes potencialidades do material. Além da educação científica, notou-se que diferentes conteúdos foram trabalhados em favor do desenvolvimento das habilidades cognitivas da criança. Esses dados coadunam com a perspectiva histórico-cultural de Vigotski, onde por meio de um artefato (modelo biológico da boca infantil) a professora em conjunto com a família trabalhou de diferentes maneiras para auxiliar na aprendizagem da criança. Conforme pontua Vigotski (2011, p.869) “o desenvolvimento cultural é a principal maneira de compensar a deficiência. Onde não é possível avançar no desenvolvimento orgânico, abre-se um caminho sem limites para o desenvolvimento cultural”. Destarte, ainda que a criança seja não verbal e tenha outros comprometimentos intelectuais, é fundamental que ela possa ter acesso ao mesmo conteúdo das crianças neurotípicas (indivíduos que não apresentam alterações neurológicas), uma vez que esse contato efetivo com a educação científica abrirá caminho para novas possibilidades de aprendizagens.

Conforme investigação de Camargo et al. (2020) sobre os desafios dos professores no processo de escolarização de crianças com autismo no contexto inclusivo, uma das maiores dificuldades consiste em promover o engajamento delas em uma atividade escolar, que podem estar relacionadas a uma característica peculiar do TEA, contudo, o modelo da boca em 3D minimizou tal inflexibilidade, à medida que possibilitou desenvolver uma sequência de atividades com elevado interesse do aluno.

Outro aspecto relevante quanto às dificuldades encontradas no processo de ensino aprendizagem dos alunos com TEA é a comunicação, tanto no sentido de compreensão da fala do aluno, quanto das dificuldades por parte dos colegas e dos professores de serem compreendidos por ele e/ou para desenvolver um diálogo (CAMARGO, et al., 2020) e o recurso da boca infantil facilitou essa comunicação, pois o modelo em 3D proporcionou efetiva apropriação de uma habilidade de vida diária.

Para o tema “Estímulos sensoriais” (Quadro 1) foram verificados nos relatos da professora e da família que o contato físico com a boca infantil estimulou sensorialmente a criança C1. A textura do material foi ressaltada pela mãe (Quadro 1) como sendo um fator motivador para C1 querer tocar e manipular a boca infantil. As alterações sensoriais são características muito frequentes em crianças com TEA. No DSM-V um dos critérios para diagnóstico de TEA está

relacionado às alterações sensoriais, no qual a sintomatologia é constituída pelo aumento (hiper-reatividade) ou redução (hiporreatividade) da sensibilidade aos estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente (p. ex., indiferença aparente a dor/temperatura, reação contrária a sons ou texturas específicas, cheirar ou tocar objetos de forma excessiva, fascinação visual por luzes ou movimento) (APA, 2013). Nesse sentido, no processo de elaboração de um material para a criança com TEA, a textura também é um elemento muito importante, assim como requer uma atenção especial do professor ao apresentar um material para a criança.

Além da textura, o movimento de abrir e fechar também foi algo relevante para essa criança. A Figura 7 provém de um vídeo, no qual a criança esboçava um sorriso e satisfação ao perceber esse movimento da boca.

Figura 7: Movimento de abrir e fechar a boca pela criança C1



Fonte: Imagens cedidas de vídeos da família de C1 (2019).

Por meio dos depoimentos em relação ao movimento que o modelo 3D permitia realizar de abrir e fechar a boca, constatou-se que o modelo 3D além de ser coadjuvante no processo de alfabetização da criança, desencadeou um outro fator: o estímulo para outras interações. A interação com o modelo 3D permitiu o desenvolvimento da brincadeira de “abrir e fechar” a boca e a observação da anatomia e a comparação com a boca de um ser humano. Podemos inferir a partir da relação entre a teoria de Vigostki e os estudos da Neurociência que a valorização do potencial da criança por meio de estímulos, estratégias pedagógicas e artefatos voltados para as necessidades individuais da criança com TEA, respeitando o seu tempo, tende a colaborar de forma ímpar para o processo de aprendizagem (MARCO et al., 2021). Para o autor, esse processo garante a elas “menos sofrimento, prejuízos e maior ganho no desenvolvimento global, social, na linguagem, aprendizagem escolar e convivência familiar” (Ibid. p.536).

Por meio da pesquisa, identificou-se ainda o tema “Avaliação do material”, cujas participantes apresentaram elementos presentes na boca infantil que foram importantes para despertar a motivação da criança pelas atividades. A professora em sua fala trouxe a necessidade das instituições oferecerem materiais e/ou modelos anatômicos semelhantes, tanto na robustez e resistência mecânica, como na estética para o ensino de ciências de crianças com TEA. Também foi destacado que comumente os materiais voltados para a educação inclusiva são artesanais e sensíveis à manipulação dos alunos, estragando com facilidade.

Como limitações e sugestões a serem incorporadas ao modelo 3D da boca infantil, a professora AEE de C1 trouxe a importância da mobilidade da língua. Para a docente, se o material da língua fosse mais maleável poderia trazer

maiores contribuições para o processo de alfabetização da criança com TEA, tendo em vista que poderia apresentar para a criança a relação entre a articulação da língua e a produção dos fonemas.

Todas as atividades apresentadas foram propostas à família e pela professora. A família foi muito participativa e, de acordo com o depoimento da professora AEE de C1, a mãe foi fundamental para a realização de todas as atividades, sendo uma das protagonistas no processo de aprendizagem e desenvolvimento das habilidades cognitivas da criança C1. Para a criança C1 o ERE não substituiu o ensino presencial, tal como aconteceu com a maioria das crianças brasileiras (SOUZA; DAIANEZ, 2020), todavia o acompanhamento diário da professora em parceria com a família trouxe contribuições profícuas para essa criança. Diante do exposto, a importância de otimizar as estratégias e propostas educativas para serem utilizadas em qualquer contexto, tal como a família e a professora fizeram com o modelo da boca infantil, tende a trazer resultados muito positivos para a evolução da criança com TEA (MARCO et al., 2021).

### Implicações do material para o grupo 2

O grupo 2 foi formado por duas crianças com TEA (C2 e C3), a professora de AEE e a mãe das crianças, todos do município de Mesquita, no Rio de Janeiro.

As crianças acima mencionadas são irmãos e estudam em uma escola da rede pública de Mesquita. O menino C2 de sete anos é uma criança verbal, não apresenta comportamentos repetitivos e nem atrasos cognitivos e, até o momento da pesquisa, encontrava-se em processo de alfabetização. Com a classificação atual do DSM-V (APA, 2013), a criança C2 está no nível 1 do espectro (Exige apoio), cursando o segundo ano do ensino fundamental.

O menino C3 de dez anos também é uma criança verbal, apresenta a cognição com atraso moderado e estabelece reduzido contato visual. Até o momento da pesquisa, encontrava-se em avançado processo de alfabetização, cursava o quarto ano do ensino fundamental. Com a classificação atual do DSM-V (APA, 2013), a criança C3 está no nível 2 do espectro (Exige apoio substancial). Importa destacar que quanto a interação e comunicação, a criança C3 consegue se comunicar sem suporte, já em relação aos movimentos repetitivos e restritivos apresenta um comprometimento maior, pois ainda possui dificuldade para mudar o foco das ações e das atividades, demonstrando hiperfoco em meios de transportes, principalmente em carros.

Durante o ERE as escolas municipais de Mesquita utilizaram uma plataforma digital, no qual foram disponibilizados vídeos e atividades interativas, como também material impresso em formato de apostilas para todas as modalidades de ensino e todos os anos de escolaridade visando o cumprimento do currículo escolar. Entretanto, conforme o trabalho de Almeida, Cavalcante e Mello (2020) a modalidade remota não alcançou com equidade os discentes, sobretudo os da cidade de Mesquita, no Rio de Janeiro. A dificuldade de acesso à plataforma digital no município foi limitada pela falta de internet, com 64,3% das famílias nessa condição (REGUEIRA, 2020). Ainda assim, esse ensino se estendeu até o final do primeiro semestre de 2021, quando houve a consulta e orientações às famílias quanto ao retorno presencial, no formato híbrido.

Os irmãos C2 e C3, sujeitos da pesquisa, retornaram à escola quando foi restabelecida a rotina da sala de aula e do AEE, de modo que o ensino remoto emergencial (ERE) para essas crianças não existiu, mesmo havendo algumas tentativas dos professores, inclusive da professora de AEE (docente participante deste estudo).

Em contextos distintos do grupo 1, serão apresentadas as atividades desenvolvidas pela professora de AEE dos irmãos C2/C3, durante o ensino híbrido. Por meio da análise dos dados da pesquisa (fotografias, depoimentos da professora AEE e da mãe de C2/C3 por meio das entrevistas e questionários) foi possível identificar dois temas que emergiram dos depoimentos e narrativas das participantes da pesquisa, que estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Análise e uso do material pelo grupo 2 de Mesquita (RJ).

Temas	Unidades de contexto
Contribuições para a educação científica e vida diária	<p>“Uso do material para o ensino de ciências, para falar dos alimentos, da higiene e das funções da arcada dentária” (Professora AEE de C2 e C3).</p> <p>“Foi muito bom, porque falou da importância de escovar os dentes e ter que ir ao dentista de vez em quando, pois a criança C2 tem muito medo de ir ao dentista” (Mãe de C2 e C3).</p>
Possibilitou trabalhar outros assuntos	<p>“Desenvolver uma sequência de atividades, utilizando várias estratégias na perspectiva interdisciplinar [...]; associando ao número de dentes e, aí, entra a matemática; no estímulo à linguagem e comunicação, usar narração de histórias com fantoches” (Professora AEE de C2 e C3).</p>

Autoria própria (2021).

O tema “Contribuições para a educação científica e vida diária” evidenciou que o material foi uma importante ferramenta durante o ensino híbrido, conforme o depoimento da professora AEE de C2/C3:

“A partir do retorno presencial, houve a necessidade de rever as estratégias e a forma de trabalho com essas crianças, após muitos meses fora do ambiente escolar fez-se necessário levar aos alunos com TEA conhecimentos da vida diária, principalmente por meio de estratégias que valorizassem o concreto, visto a necessidade de explorar os aspectos sensoriais desses sujeitos. Dentre as propostas de trabalho no retorno presencial, esteve as atividades de vida diária (AVD) de forma que houve a exploração da higiene bucal, cujo recurso foi o protótipo da arcada dentária em 3D” (**Professora AEE de C2/C3**).

Considerando o que a professora relata acima, as especificidades da deficiência impõem desafios diante de alguns processos de desenvolvimento e aprendizagem do sujeito, os quais devem ser rompidos e, nesse caso, conforme Vigotski (2021), essa condição lhe serve de estímulo para que se possa criar caminhos alternativos e encontrar suporte que substituem ou superpõem funções que, de alguma forma, buscam compensar a deficiência e equilibrar o sistema. Para Vigotski, conforme apontam Lima; Ferreira; Souza (2022), a despeito das diferenças e especificidades da criança, para que todos tenham a mesma oportunidade de aprendizagem, é fundamental o emprego de estratégias

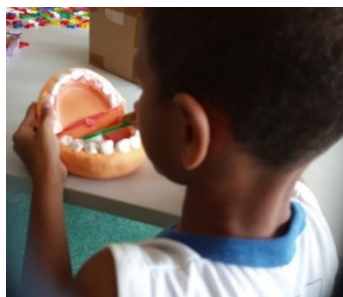


de ensino que favoreçam o desenvolvimento do aluno por caminhos não impedidos.

A professora AEE de C2/C3 apresentou, separadamente, por meio de fotografias a interação de cada criança com o modelo da boca infantil e trouxe a seguinte narrativa:

“O aluno C2 demonstrou imediato interesse pelo assunto, em que a boca funcionou como estímulo à curiosidade a partir da experiência real que teve com o material, de modo que ele, já com o modelo 3D da boca infantil na mão, demonstrava uma expressão facial descontraindo e bem à vontade, apontava os dentes, a língua e com a escova de dente promovia a escovação com movimentos parecidos com os recomendados, como mostrado na Figura 8, necessitando de pouca intervenção para executar e acertar o processo correto” **(Professora AEE de C2/C3)**.

Figura 8: Processo de escovação da boca pela criança C2



Fonte: Imagens cedidas da professora AEE de C2/C3 (2019).

Recursos visuais e concretos tornam a aprendizagem dos alunos com TEA mais atraentes e significativos, contrapondo a uma característica abstrata, que é uma condição mais complexa para eles (RODRIGUES; CRUZ, 2019). Na fala da professora foi evidenciado que o aluno C2, após ser orientado conseguiu repetir o processo de escovação, os passos e o movimento correto da escova em relação aos dentes superiores e inferiores e à língua. Também foi demonstrado o uso correto do fio dental e, em um momento posterior, foi falado sobre a importância de ir ao dentista. Com isso, o aluno não apresentou resistência diante da proposta, o momento ainda foi bem oportuno para explorar a ludicidade, onde ele interagiu de forma espontânea, desenvolvendo um diálogo com a boca: “dente do aluno C2!” (falando o próprio nome). A atividade desenvolvida pelo aluno C2 pode ser visualizada na Figura 8.

Nesse sentido, os conceitos da perspectiva histórico-cultural são de grande importância para o desenvolvimento dos sujeitos com TEA, nesse caso, olhando para o processo de ensino e aprendizagem, é um referencial que auxilia a pensar as estratégias com base nos conceitos de estímulo e mediação para que esses indivíduos tenham suporte para se modularem no ambiente.

Quanto ao aluno C3, a professora AEE destacou que no momento inicial de apresentação da boca, o mesmo reagiu de maneira bem agitada, com expressões facial e corporal, voz e comunicação de recusa, saiu correndo, gritando, numa reação inicial em que demonstrou muito medo. Ele saiu correndo, chorando e gritando dizendo: “Dentista, não, dentista não, por favor!”. De acordo com o depoimento da professora AEE de C3:

“O processo de escovação foi o motivo inicial do trabalho com aluno C3, pois já partiu da necessidade de desmistificar e orientar o mesmo quanto à função do dentista, da escovação em si, no sentido de amenizar, tranquilizar e convencer o aluno a se aproximar e manter contato com o material” (Professora AEE de C2/C3).

Segundo a professora, houve uma estimulação para mitigar o impacto negativo que a figura do dentista tinha ao aluno. Nesse caso, a proposta foi deixar a arcada sobre a mesa e pedir que ele apenas se aproximasse e observasse. C3 lentamente curvou o corpo diante da mesa, aproximou cabeça e observou a boca por alguns segundos, até que foi incentivado a tocar, pegar, porém não pegou de imediato, mas quando a professora AEE de C3 pegou e se aproximou dele com a boca na mão, ele não mais manifestou tanto medo, já passou a observar e permanecer no lugar.

Diante desse contexto, houve a exploração do recurso no sentido de o aluno conhecer os dentes superiores, inferiores, a gengiva, a língua, a úvula. No primeiro momento ele dizia: “escovar os dentes não, não!”, mas com insistência ele pegou a arcada ainda com um pouco de receio e, à medida que a professora AEE de C3 foi dando as orientações, ele foi se soltando, reagindo bem aos comandos, executando com autonomia o processo de escovação, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9: (A) Criança C3 escovando a boca infantil; (B) C3 mostrando o processo de escovação concluído



Fonte: Imagens cedidas da professora AEE de C2/C3(2019).

Considerando as ideias de Vigotski (2021), em relação ao processo de mediação para o efetivo processo de desenvolvimento do ser humano, houve o respeito às condições da criança, que eram o medo e a insegurança diante da ação de escovar os dentes e, a partir de uma experiência prática relacionada à realidade dela, essa criança pôde lidar melhor com os novos conceitos do dia a dia. Nesse sentido, Marco et al. (2021) dizem que toda intervenção com crianças com TEA acontecem num contexto social e interativo, respeitando o seu tempo e as suas limitações.

O respeito à condição do aluno é primordial, ter como estratégia o próprio comportamento dele, para a partir daí propor inferências e, gradativamente, se chegar a um ponto de equilíbrio se torna fundamental, pois a deficiência impõem e rompe com as fases do desenvolvimento humano e, portanto, são necessários caminhos alternativos de adaptação, indiretos, os quais superpõem funções que buscam compensar a deficiência e conduzir toda estrutura desorganizada a uma nova ordem e equilíbrio (VIGOTSKI, 2021; 2011).

Com as interações da criança C3 com o modelo biológico da boca, C3 se apropriou do ato da escovação. A higiene bucal passou a integrar a rotina da criança, tanto em casa quanto na escola. No contexto familiar, a mãe recebeu

orientações da professora de AEE quanto à prática de acompanhar o filho durante a escovação. Na escola, o aluno passou a receber suporte da profissional de apoio à inclusão (mediadora).

A professora AEE de C2/C3 levou ao conhecimento da mãe a reação do aluno, relatando sobre o comportamento dele em relação ao dentista. A mãe, por sua vez, confirmou o “pânico” que a criança tem do profissional da saúde. A mãe ressaltou o quão importante seria trabalhar com ele esse tema, pois a ajudaria a levá-lo ao dentista, uma vez que, em função da reação negativa ao profissional, ainda é um dos desafios da família levá-lo à consulta. Após a realização das atividades pela professora AEE, a mãe de C2/C3 esclareceu que a criança C3 passou a ficar mais receptiva em aceitar a visita ao profissional da saúde, o depoimento a seguir expressa a fala da mãe de C2 e C3:

“Foi muito bom, porque falou da importância de escovar os dentes e ter que ir ao dentista de vez em quando, pois C3 tem muito medo de ir ao dentista e eu estou preparando para levar ele, pelo menos para passar flúor, porque só de falar ele chora e grita muito. Agradeço muito, porque vocês estão me ajudando com ele” **(Mãe de C2 e C3)**.

Assim, ressalta-se a importância da parceria da família com a escola, pois é possível perceber o impacto que um material/recurso de apoio, no caso, modelo 3D da boca infantil promoveu na família desses alunos, afetando positivamente os aspectos físicos, emocional, social e do autocuidado. A exploração do modelo 3D da boca infantil com os alunos C2 e C3 aconteceram de forma presencial, durante os momentos de atendimento individualizado na sala de recursos multifuncionais, em consonância com a perspectiva histórico-cultural de Vigotski, em que o sujeito é percebido num processo dinâmico de interações com o mundo (MARCO et al., 2021).

Dentro do planejamento educacional individualizado, a docente apresentou como proposta para a mãe de C2/C3 a tarefa de inserir a higiene bucal na rotina dos filhos. Como ela aceitou esse trabalho colaborativo, recebeu uma arcada para levar para casa, bem como as orientações sobre como proceder com as crianças, acompanhando-as e observando a escovação. É importante estimular nas crianças com TEA o autocuidado e a autonomia, visando prepará-las para enfrentar os desafios da vida (MARCO et al., 2021).

Por meio do tema “Possibilitou trabalhar outros assuntos” verificou-se que a professora AEE de C2/C3 também identificou no material o seu potencial para o desenvolvimento de outros temas, além do ensino de ciências. Com isso, além do trabalho realizado com as crianças, ela destacou a possibilidade de articulação da boca com a contação de histórias. A docente criou um material lúdico, com “dedoches” para trabalhar a escovação junto às crianças com TEA, desenvolvido para ser complementar ao modelo 3D da boca infantil.

Ainda assim, ressalta-se que nos diferentes níveis de suporte dos sujeitos com TEA, o que se torna mais importante em relação às necessidades específicas deles é a promoção de habilidades acadêmicas, sociais, comportamentais e de comunicação e, portanto, são sob esses aspectos que se encontram os maiores desafios para professores e profissionais da educação atuarem na promoção do processo educativo (CAMARGO, et al., 2020).

A contação de histórias e o emprego de atividades lúdicas tem um grande potencial para estimular o pensamento abstrato, uma habilidade prejudicada entre as crianças com TEA (MARTINS; PEREIRA, 2021; VOLKMAR; WIESNER, 2019). Nesse sentido, conforme a perspectiva histórico-cultural de Vigotski (1997), estratégias que estimulem o pensamento abstrato são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo de crianças com deficiência. Para tanto, cumpre destacar que a estratégia da docente não só potencializou o uso da boca infantil para o desenvolvimento do pensamento abstrato e da imaginação, como também a proposta de contação de histórias pode se desdobrar em outras possibilidades para a criança com TEA, como o estímulo à comunicação e a interação social (MARTINS; PEREIRA, 2021).

Diferente da família de Juiz de Fora, o ensino remoto para a família de Mesquita não representou tanto êxito, ainda que possuíssem algumas características e desafios comuns, tiveram o desencadear do processo de forma bem diferente, principalmente no acesso a recursos e tecnologias digitais. Foi um período de desigualdades e retrocessos, pois os alunos com deficiência sentiram com mais intensidade os agravantes dessa condição sanitária (COLIZZI, et al., 2020) o que comprometeu significativamente a aprendizagem dos mesmos, condição que refletiu nos alunos C2 e C3.

#### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No presente trabalho, foi possível verificar que o modelo biológico (modelo 3D da boca infantil) elaborado para crianças com TEA trouxe resultados promissores para o ensino inclusivo de ciências. Quanto à análise das implicações do modelo 3D da boca infantil para as crianças envolvidas na pesquisa, podemos inferir que o modelo possibilitou trabalhar habilidades individuais das crianças como a comunicação, a cognição e o autocuidado. Durante os relatos identificou-se ainda a necessidade de readequação da língua, presente no modelo da boca infantil, para melhorar a interação com a criança e favorecer o processo de alfabetização. Com isso, iniciamos a testagem de outros materiais em substituição à massa de EVA (matéria-prima da língua).

Diante dos contextos familiares e as suas singularidades, este estudo não teve como objetivo estabelecer comparações entre os participantes da pesquisa, de forma que as análises foram individuais. Cabe ainda destacar que crianças com TEA são bem singulares, não apenas por suas características fisiológicas, como também por suas características psicológicas. Essas crianças podem ter reações e comportamentos bem distintos diante de um mesmo estímulo externo ou evento, não sendo possível estabelecer qualquer tipo de comparação entre elas.

Quanto a análise do grupo de Minas Gerais, a despeito das adversidades advindas do ERE, o acompanhamento diário da professora e o efetivo trabalho da família foi um grande diferencial para o desenvolvimento das habilidades cognitivas da criança. Embora o isolamento físico imposto pela pandemia tenha trazido consequências nocivas para a criança, ele não ficou distante do ambiente de ensino e aprendizagem e o modelo biológico foi um coadjuvante para o processo educativo da criança.

Para o grupo do Rio de Janeiro, a ERE não trouxe ganhos efetivos aos alunos, uma vez que a questão de infraestrutura (dificuldade de acesso à internet e aos recursos tecnológicos) teve relação direta nesse processo e dificultou a família a estabelecer interações síncronas. Mesmo as famílias sendo os principais agentes de interlocução dos alunos no processo de ensino e aprendizagem durante o ERE, a prática pedagógica, baseada nas atividades apostiladas e na plataforma assíncrona, não foram adequadas à realidade dos alunos e das famílias, no sentido de romper as barreiras de acesso à aprendizagem. No entanto, foi possível verificar que durante as atividades híbridas, a professora de AEE teve um importante papel no desenvolvimento das crianças e conseguiu fazer diferentes apropriações do modelo 3D da boca infantil.

O estudo descortinou as dificuldades presentes no ERE para crianças com TEA, tais como a precariedade e escassez de recursos, materiais e estratégias diante dos objetivos a serem alcançados para o desenvolvimento de habilidades e competências desses sujeitos nas áreas cognitiva, afetiva, social e motora. O distanciamento agravou a baixa autoestima, os quadros de ansiedade, depressão, dificuldades para se relacionar, uma vez que os sujeitos com TEA necessitam de interação e comunicação para conhecerem o mundo e a si. Apesar do retorno presencial das atividades escolares, os prejuízos do ERE foram bem significativos e a escola precisará recuperar esse tempo, principalmente no sentido de incentivar e promover ações, estratégias que possibilitem aos alunos vivenciarem experiências concretas e de vida diária a partir da interação do meio ambiente com o meio social, sob a perspectiva da cidadania e humanização.

Desse modo, se faz necessária à implementação de políticas públicas voltadas para a formação de professores da educação básica, focada na inclusão escolar de crianças com TEA. Diante das ausências de ações mais contundentes do governo para a oferta de programas formativos de professores, cabem às universidades e aos Institutos Federais repensarem as suas ações visando dar suporte formativo e material de apoio para o professor da educação básica, particularmente nesse cenário de retorno ao presencial.

# Science Education for children with autism spectrum disorder during the COVID-19 pandemic

## ABSTRACT

With the arrival of the COVID-19 pandemic, emergency remote education (ERE) was implemented by schools, generating many mishaps for students with disabilities. Therefore, this study aimed to propose a 3D biological model on Oral Health and analyze the implications of this material for children with Autistic Spectrum Disorder (ASD) during the pandemic. For the research, a child mouth model was developed to work on science teaching with children with ASD. For data collection, semi-structured interviews were carried out and questionnaires were applied to the research participants - mothers and teachers. The results showed that the teachers worked with the children on self-care and scientific education based on oral hygiene's steps and interacting with the material. It was also found that one family explored the material with the child during the RRE, favoring the teaching and learning process. We can infer that despite the gaps in the development of children with ASD imposed by the pandemic, the material brought useful contributions to their daily life and the development of cognitive skills.

**KEYWORDS:** Autism Spectrum Disorder. Science teaching. pandemic.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo financiamento e pela bolsa de produtividade em pesquisa da primeira autora. Ao IFRJ pelo aporte financeiro para a pesquisa. À Moises Silva Antunes Junior pelas leituras e contribuições.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.M. L. de; CAVALCANTE, L.A.; MELLO, A. R. G. R. de. O que dizem as famílias? Breve reflexão sobre ensino remoto em tempos de pandemia. In: **Anais da 9º Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades**. Campos dos Goytacazes: UENF, 2020.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Diagnostic and statistical manual of mental disorders**. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.764**, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o §3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm)>. Acesso em: 17 de março de 2022.

CAMARGO, S. P. H; SIVA, G. L.; CRESPO, R. O; OLIVEIRA, C. R. de; MAGALHÃES, S. L. Desafios no processo de escolarização de crianças com autismo no contexto inclusivo: diretrizes para formação continuada na perspectiva dos professores. **EDUR – Educação em Revistas**. v.36, e214220, 2020.

CETIC. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **TICs Kids online**, Portal de Dados, 2019.

COLIZZI, M. et al. Psychosocial and Behavioral Impact of COVID-19 in Autism Spectrum Disorder: An Online Parent Survey. **Brain sciences**, v. 10, n. 06, p. 1- 14, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/brainsci10060341>. Acesso em: 07 nov. 2020.

FONTOURA, H.A. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. In: FONTOURA, H.A. (org.) **Formação de professores e diversidades culturais**: múltiplos olhares em pesquisa. Niteroi: Intertexto, p. 61-82, 2011.

HOUTING, J. Stepping out of isolation: Autistic people and COVID-19. **Autism in Adulthood**, v. 2, n. 2, p. 103- 110, 2020. Disponível em <https://www.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/aut.2020.29012.jdh>:. Acesso em: 23 mar. 2022.

LIMA, A. M. Q. S.; FERREIRA, J. E. V.; R. F. SOUZA. **ACTIO: Docência em Ciências**. Química orgânica para alunos com deficiência visual: uma estratégia de

aprendizagem combinando uso de modelos 3D e audiodescrição. V. 7, n. 2, p. 1-23, 2022. Disponível em <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/15387>. Acesso em 12 nov. 2022.

MARCO, R. L. et al. TEA e neuroplasticidade: Identificação e intervenção precoce. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 104534-104552, 2021.

MARTINS, I. S.; PEREIRA, G. R. O ensino de ciências para crianças com Transtorno do Espectro Autista sob a perspectiva histórico-cultural. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 1, p. 19-34, 2021.

MINAYO, M. C. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 21ª Edição. Petrópolis, RJ. Vozes, 2002.

REGUEIRA, C. **Acesso à informação é prejudicado na Baixada Fluminense por falta de internet de qualidade**, diz pesquisa, G1, Rio de Janeiro, 18 jul. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/07/18/aceso-a-informacao-e-prejudicado-na-baixada-fluminense-por-falta-de-internet-de-qualidade-diz-pesquisa.ghtml>>. Acesso em: 11 março 2022.

RODRIGUES, A.S.; CRUZ, L.H.C. Desafios da inclusão de alunos com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de Ciências e Biologia. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 11, n. 25, p. 413-425, 2019.

SOUZA, F. F. DE; DAINEZ, D. Educação Especial e Inclusiva em tempos de pandemia: o lugar de escola e as condições do ensino remoto emergencial. **Práxis Educativa**, v. 15, p. 1-15, 10 ago. 2020.

UNICEF. **COVID-19: Are children able to continue learning during school closures? A global analysis of the potential reach of remote learning policies**. August 2020. Disponível em: <https://data.unicef.org/resources/remote-learning-reachability-factsheet/>. Acesso em: 30 março 2022.

VIGOTSKI, L. S. **Problemas da defectologia**. TUNES, E; PRESTES, Z. (Trad.). São Paulo: Expressão Popular, 2021.

VIGOTSKI, L. S. **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal**. Sales, D. R; Oliveira, M. K.; Marques, P.N. (Trad.) Educação e Pesquisa, 37(4), p. 861-870, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas: Fundamentos de defectología**. Madri: Visor, 1997.

VOLKMAR, F. R; WIESNER, L.A. **Autismo: Guia essencial para compreensão e tratamento**. PortoAlegre: ArtMed 2019.



**Recebido:** 26 abr. 2022

**Aprovado:** 11 dez. 2022

**DOI:** 10.3895/actio.v8n1.15440

**Como citar:**

PEREIRA, Grazielle Rodrigues; MELLO, Ana Rita Gonçalves de; PIMENTEL, Gabriela Benjamim; LANGE, Samuel Rogerio Milhomem; ALVES, Gustavo Henrique Varela Saturnino. Educação científica para crianças com transtorno do espectro autista durante a pandemia da COVID-19. **ACTIO**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 1-25, jan./abr. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

**Correspondência:**

Grazielle Rodrigues Pereira

Rua Lúcio Tavares, n.1045, Bairro Centro, Cidade Nilópolis, RJ, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

