

Universidade Federal de Uberlândia

Faculdade de Matemática

Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

**ENSINO DE MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA
PARA INCLUSÃO DE CRIANÇAS AUTISTAS NO
CONTEXTO ESCOLAR**

Carlos Eduardo de Araújo Rodrigues Peres



Uberlândia-MG

2023

Carlos Eduardo de Araújo Rodrigues Peres

**ENSINO DE MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA
PARA INCLUSÃO DE CRIANÇAS AUTISTAS NO
CONTEXTO ESCOLAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção de título de **MESTRE EM MATEMÁTICA**.

Área de concentração: Matemática

Linha de pesquisa: Educação Matemática

Orientador(a): Taciana Oliveira Souza



**Uberlândia-MG
2023**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

P437 Peres, Carlos Eduardo de Araujo Rodrigues, 1988-
2023 Ensino de matemática como ferramenta para inclusão de
crianças autistas no contexto escolar [recurso
eletrônico] / Carlos Eduardo de Araujo Rodrigues Peres.
- 2023.

Orientadora: Taciana Oliveira Souza.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Matemática.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.473>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.

1. Matemática. I. Souza, Taciana Oliveira, 1983-,
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-
graduação em Matemática. III. Título.

CDU: 51

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1F - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3230-9452 - www.famat.ufu.br - profmat@famat.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT UFU				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional, 06, PROFMAT				
Data:	Doze de setembro de dois mil e vinte e três	Hora de início:	16:00	Hora de encerramento:	18:00
Matrícula do Discente:	12112PFT002				
Nome do Discente:	Carlos Eduardo de Araújo Rodrigues Peres				
Título do Trabalho:	Ensino de Matemática como ferramenta para inclusão de crianças autistas no contexto escolar				
Área de concentração:	Matemática				
Linha de pesquisa:	Educação Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Não há				

Reuniu-se em webconferência pela plataforma *Google Meet* a Banca Examinadora, aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Matemática - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), assim composta pelos professores doutores: Edilson Soares Miranda - UEM; Fábio José Bertoloto - FAMAT/UFU e Taciana Oliveira Souza - FAMAT/UFU, orientadora do candidato.

Iniciando os trabalhos, a presidente da mesa, Profa. Dra. Taciana Oliveira Souza, apresentou a Comissão Examinadora e juntamente com o candidato agradeceram a presença de todos. Posteriormente, a presidente concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

Dando continuidade, a senhora presidente concedeu a palavra para os examinadores que passaram a arguir o candidato. Ultimeada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final considerando o candidato:

Aprovado

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Taciana Oliveira Souza, Professor(a) do Magistério Superior**, em 12/09/2023, às 17:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fabio José Bertoloto, Professor(a) do Magistério Superior**, em 12/09/2023, às 17:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Edilson Soares Miranda, Usuário Externo**, em 12/09/2023, às 17:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4803181** e o código CRC **50EA0E30**.

Dedico este trabalho a todas as pessoas diagnosticadas com transtorno do espectro autista. A estas, meu profundo respeito.

Agradecimentos

Agradeço...

... a Deus pela oportunidade de poder chegar até este momento. A Ele, rendo todo louvor e glória, inclusive porque foi Ele quem me ensinou a ser grato sempre.

... a meus pais Valter e Jaqueline pelo apoio que sempre prestaram a mim em relação aos estudos. Aos meus irmãos, cunhada, sobrinhos e demais familiares.

... à minha esposa Vanusa e filha Lídia, pela compreensão nas ausências e pelo amor de sempre.

... à minha orientadora, Profa. Dra. Taciana Souza Oliveira pela disponibilidade, presteza, sensibilidade e afeto que sempre dispensou à minha pessoa. Foram contribuições que extrapolam a área acadêmica, as quais levarei para toda a vida.

... ao Prof. Dr. Fábio José Bertoloto e ao Prof. Dr. Edilson Soares Miranda pela disponibilidade em participar da banca e avaliar este trabalho.

... à Profa. Dra. Valéria Peres Asnis e ao Prof. Dr. Nassim Chamel Elias, especialistas em educação especial, pelas discussões que muito contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

... à Profa. Rayana Miranda David Squarisi, pela parceria estabelecida e por toda ajuda oferecida, sempre com muito equilíbrio e gentileza. À Profa. Cíntia Lopes de Oliveira pelo auxílio e disposição.

... ao Prof. Wellington Vieira (Magal) pelo companheirismo e incentivo. Aos amigos Regis e Vanessa. Não me esqueço de que o sonho do mestrado teve início em sua casa.

... aos colegas da Segunda Turma do PROFMAT-UFU, pela companhia e colaboração. Ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional (PROFMAT) – UFU.

... a todos(as) que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

PERES, C. E. A. R. .*Ensino de Matemática como ferramenta para inclusão de crianças autistas no contexto escolar*. 2023. 74p. Dissertação de Mestrado , Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG.

Resumo

Neste estudo, promove-se a investigação a respeito da efetividade de algumas atividades matemáticas aplicadas a crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista (TEA). Em levantamento bibliográfico a respeito do tema, observou-se a baixa ocorrência de material que explora esse assunto. Assim, discorre-se de forma breve sobre o autismo e sobre as relações estabelecidas diante do ensino da Matemática ao público com essa condição. Além disso, é apresentado o Protocolo de Registro e Avaliação de Habilidades Matemáticas (PRAHM), bem como suas características e possibilidades de aplicação. A partir da avaliação fornecida por esse instrumento e fundamentado em alguns pressupostos teóricos (construção da autonomia do aluno, aproximação entre Matemática e cotidiano), foram selecionados treinamentos matemáticos que pudessem contribuir com a aprendizagem de alguns alunos com TEA na cidade de Itumbiara-GO. Fazendo uso de um estudo de caso, apresentam-se as observações e considerações a respeito da aplicação de quatro atividades assim nomeadas: a) Jogo da memória das formas geométricas; b) Monte seu prato; c) Minimercado; d) Jogo de tabuleiro das formas geométricas. Além do relato das vivências, são fornecidas diversas orientações metodológicas a respeito desses treinamentos, bem como disponibiliza-se material de alguns deles para futuras aplicações e/ou aprimoramentos.

Palavras-chave: Autismo, Ensino, Matemática.

PERES, C. E. A. R.. *Teaching Mathematics as a tool for inclusion of autistic children in the school context*. 2023. 74p. M. Sc. Dissertation, Federal University of Uberlândia, Uberlândia-MG.

Abstract

This study promotes the investigation of the effectiveness of some mathematical activities applied to children diagnosed with autism spectrum disorder (ASD). In a bibliographic survey on the subject, it was observed the low occurrence of material that explores this subject. Therefore, we briefly discuss autism and the relationships established in the face of teaching mathematics to the public with this condition. In addition, the Mathematical Skills Registration and Evaluation Protocol (PRAHM) is presented, as well as its characteristics and possibilities of application. Based on the evaluation provided by this instrument and based on some theoretical assumptions (construction of student autonomy, approximation between Mathematics and daily life), mathematical trainings were selected that could contribute to the learning of some students with ASD in the city of Itumbiara-GO. Making use of a case study, the observations and considerations regarding the application of four activities named: a) Memory game of geometric shapes; b) Mount your plate; c) Minimarket; d) Board game of geometric shapes. In addition to the report of the experiences, several methodological guidelines are provided regarding these trainings, as well as material from some of them is made available for future applications and/or improvements.

Keywords: Autism, Teaching, Mathematics.

Sumário

Introdução	1
1 Ensino de Matemática para crianças com TEA	5
1.1 Protocolo PRAHM	8
1.2 Práticas baseadas em evidências	13
1.3 Articulação entre professores(as)	14
2 Treinamentos de matemática para crianças com TEA	17
2.1 Jogo da memória das formas geométricas	17
2.2 Monte seu prato	20
2.3 Minimercado	23
2.4 Jogo de tabuleiro das formas geométricas	26
2.5 Protocolo de observação	29
3 Relato	30
3.1 Caracterização do público pesquisado	30
3.2 Aplicação das atividades	31
3.2.1 Jogo da memória das formas geométricas	33
3.2.2 Monte seu prato	36
3.2.3 Minimercado	40
3.2.4 Jogo de tabuleiro das formas geométricas	46
4 Considerações finais	50
A Jogo da memória das formas geométricas	52
B Jogo de tabuleiro das formas geométricas	54
Referências Bibliográficas	60

Lista de Figuras

2.1	Anverso das “cartas” do jogo da memória.	18
2.2	Figura que aparece ao finalizar o jogo.	19
2.3	Esquema de partição do prato.	21
2.4	Esquema de prato saudável.	22
2.5	Ilustração do Minimercado.	24
2.6	Possível configuração do tabuleiro.	26
2.7	Legenda do jogo.	27
3.1	Aplicação do PRAHM.	33
3.2	Aplicação do jogo da memória.	34
3.3	Aplicação do jogo na turma do 4º ano.	35
3.4	Divisão da circunferência.	36
3.5	Imagem usada na atividade “Monte seu prato” (sic).	37
3.6	Montagem dos pratos.	38
3.7	Pratos montados.	38
3.8	Estágio inicial da atividade no 4º ano da escola particular.	39
3.9	Realização da atividade pela Aluna D.	40
3.10	Montagem do Minimercado.	41
3.11	Aluno C no caixa do Minimercado.	42
3.12	Aluno A “fazendo compras”.	43
3.13	Minimercado na sala do 4º ano.	45
3.14	Aplicação do Minimercado no 4º ano.	45
3.15	Contagem nos dedos feita pelo Aluno A.	46
3.16	Jogo de tabuleiro entre Aluno B e Aluna Convidada.	47
3.17	Aplicação do <i>Jogo de tabuleiro</i> no 4º ano.	49

Lista de Tabelas

1.1	Quadro 1 - PRAHM.	9
1.2	Quadro 2 - PRAHM.	10
1.3	Quadro 3 - PRAHM.	11
1.4	Quadro 4 - PRAHM.	12

Introdução

A Educação é um direito social assegurado pela legislação brasileira a começar pela Constituição Federal de 1988 [7], em seu Artigo 6º. Já o Artigo 208, inciso III do mesmo documento cita “o dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;”.

Ainda na perspectiva da legislação, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional [6] assevera que o Estado deve garantir o atendimento educacional especializado (AEE) gratuito aos estudantes que apresentam quadros de deficiência, altas habilidades ou superdotação e transtornos globais do desenvolvimento (Lei 9394/96, art. 4º, inciso III).

Essa mesma normatização fornece uma definição de *educação especial*, a saber: “entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” ([6], art. 58).

Já a Lei 12.764, de 27 de dezembro de 2012, que institui Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA) [4], apresenta a seguinte definição em seu Artigo 1º, parágrafos 1º e 2º:

§ 1º Para os efeitos desta Lei, é considerada pessoa com transtorno do espectro autista aquela portadora de síndrome clínica caracterizada na forma dos seguintes incisos I ou II:

I - deficiência persistente e clinicamente significativa da comunicação e da interação sociais, manifestada por deficiência marcada de comunicação verbal e não verbal usada para interação social; ausência de reciprocidade social; falência em desenvolver e manter relações apropriadas ao seu nível de desenvolvimento;

II - padrões restritivos e repetitivos de comportamentos, interesses e atividades, manifestados por comportamentos motores ou verbais estereotipados ou por comportamentos sensoriais incomuns; excessiva aderência a rotinas e padrões de comportamento ritualizados; interesses restritos e fixos.

§ 2º A pessoa com transtorno do espectro autista é considerada pessoa com deficiência, para todos os efeitos legais.

O artigo 2º dessa mesma lei estabelece diretrizes que norteiam essa Política Nacional, dentre as quais está inserido o “estímulo à pesquisa científica”. É exatamente nesse contexto que este trabalho se estabelece, inclusive porque mais uma vez fica assegurado à pessoa portadora do transtorno do espectro autista o acesso à educação ([4], Art. 3º, inciso IV).

Ademais, não é apenas pelo prisma da legislação que este estudo se respalda. Na área da Educação, — e principalmente pela ótica da Matemática — é possível verificar por que pesquisar este assunto é uma ação propositiva. Conforme [1], a elaboração de material específico para tal público torna-se relevante uma vez que há “carência de estudos e metodologias relacionadas”. Na mesma direção, [23] declara que “Nascimento, Cruz e Braun (2018) constataram a presença de poucos trabalhos (entre 2005 e 2015) que apresentassem estratégias de ensino direcionadas aos alunos com TEA”. Corroborando os autores supracitados, Costa et al. [11] citam sobre a escassa literatura referente à avaliação ou mesmo a subsídios para o ensino de habilidades matemáticas a crianças autistas.

Para discorrer sobre a(s) finalidade(s) deste estudo faz-se uso das palavras de Pais (2005, p. 9) quando afirma:

uma intenção latente à redação desse livro é também a vontade de despertar interesse do leitor para participar da reflexão, incorporando a ela aspectos específicos de suas próprias áreas de atuação. Por esse caminho, trata-se de valorizar as ponderações pertinentes às diferentes disciplinas escolares, evitando generalizações apressadas que possam diluir o discurso pedagógico [21].

Dessarte, além de sugerir propostas que sirvam para instrumentalizar profissionais da educação que lidam diretamente com crianças/jovens com TEA, provocar exercício mental e ponderação em quem se interessa pelo tema também é importante. Contudo, não se presume elaborar uma “receita pedagógica” em definitivo, tendo em vista as limitações da pesquisa/pesquisador, os diversos fatores que podem influenciar os resultados, as grandes variações na forma pela qual o distúrbio se apresenta — que será pormenorizado mais adiante — e, inclusive, a consideração de que “cada pessoa autista é única, com habilidades, limitações e perspectivas diferentes” [13], portanto, o que pode funcionar com um indivíduo pode não exitar com outro. Apesar disso, também não se pretende apresentar uma obra inconclusiva, que não traga contribuição.

Assim, objetiva-se investigar algumas atividades pedagógicas no sentido de compor um referencial que contribua com a prática docente em relação a alunos(as) com TEA numa faixa etária de 9 a 12 anos (aproximadamente do 4º ao 6º ano do Ensino Fundamental). Ou seja, deseja-se examinar se determinadas propostas apresentam ou não potencial de favorecimento da aprendizagem desse público. Acredita-se que isso seja importante porque,

dentre outros motivos, um estudo de [20] indica que professores se sentem despreparados para oferecer um ensino compatível às complexidades autistas, visto que esses profissionais não possuem a devida formação para promover a inclusão no contexto escolar. A presente dissertação visa colaborar tanto com a comunidade de pessoas diagnosticadas com TEA bem como com professores/profissionais da educação que atendam a esse público.

É significativo considerar que o estudo proposto não se fundamenta em convicções que caminham no sentido de conceber pessoas com transtorno do espectro autista como “incapazes de aprender” ou algum outro sinônimo. Pelo contrário, por pressupor que todos os indivíduos — com ou sem limitações — são dotados de capacidades e potencialidades é que se propõe a investigação de ferramentas didáticas que possam cooperar no processo de ensino-aprendizagem.

Como metodologia de trabalho, adota-se o *estudo de caso* que se refere “ao levantamento com mais profundidade de determinado caso ou grupo humano sob todos os seus aspectos. Entretanto, é limitado, pois se restringe ao caso estudado, que não pode ser generalizado” [18]. Nesta pesquisa, foram selecionados procedimentos de avaliação e estratégias pedagógicas para serem aplicadas a alunos diagnosticados com TEA de forma a observar seu potencial de contribuição com o processo de ensino-aprendizagem.

A estrutura da obra pode ser assim entendida: no capítulo um, são exibidos alguns detalhes sobre o transtorno do espectro autista, bem como algumas considerações de como o ensino de Matemática ocorre em relação a este público. Também é apresentado o Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM), um importante instrumento de avaliação pertencente a esse contexto. Algumas práticas baseadas em evidências são discutidas, bem como disserta-se sobre relações e desdobramentos da articulação entre professor(a) de Matemática e professor(a) de AEE.

No capítulo dois, são apresentados quatro treinamentos que foram planejados com foco na aplicação para alunos com TEA. Para isso, foram considerados pressupostos teóricos bem como a própria aplicação do PRAHM. Eles são apresentados como sugestões para futuras aplicações e/ou aprimoramentos, constando detalhes como materiais e metodologias.

No capítulo três, é realizado o relato minucioso da aplicação do PRAHM e da ministração dos treinamentos propostos com alguns alunos autistas oriundos de unidades escolares das redes pública e particular da cidade de Itumbiara-GO. Além de relatar, também são discutidas adequações promovidas no processo, impressões a respeito das vivências, bem como avanços e insucessos observados.

O capítulo quatro apresenta as considerações finais do trabalho juntamente com algumas

(in)conclusões e resultados.

Ensino de Matemática para crianças com TEA

Segundo o DSM-5, [3], o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio de desenvolvimento complexo que se caracteriza por déficits na comunicação oral e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos sociais, incluindo também a presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Déficits motores estão frequentemente presentes, incluindo falta de coordenação, marcha atípica, caminhar na pontas dos pés, dentre outros sinais motores anormais.

De acordo com o DSM-5, [3], o TEA pode ser abordado em três níveis e iniciam da maior para a menor gravidade. O Nível 3 refere-se ao mais grave e o Nível 1, ao mais leve. Mais precisamente:

- Nível 3 – Déficit grave nas habilidades de comunicação social e verbal e não verbal, o que causa prejuízos graves de funcionamento. Pessoa com fala inteligível de poucas palavras que raramente inicia as interações e, quando o faz, tem abordagem incomum apenas para satisfazer as necessidades e reage somente a abordagens sociais muito diretas. Em comportamentos restritos e repetitivos, apresenta inflexibilidade de comportamento e extrema dificuldade em lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos interferem no funcionamento em todas as esferas.
- Nível 2 – Déficit grave nas habilidades de comunicação social e verbal e não verbal; prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio. Pessoa que fala frases simples, cuja interação se limita a interesses especiais reduzidos e que apresenta comunicação não verbal acentuadamente estranha. Em comportamentos restritos e repetitivos, apre-

senta inflexibilidade de comportamento, dificuldade de lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos aparecem com frequência suficiente para serem óbvios ao observador casual e interferem no funcionamento em uma variedade de contextos.

- Nível 1 – Na ausência de apoio, déficit na comunicação social causa prejuízos notáveis. Dificuldade para iniciar interações sociais e exemplo claro de respostas atípicas ou sem sucesso a aberturas sociais dos outros. Pessoas que conseguem falar frases completas e envolver-se na comunicação, embora apresentem falhas na conversação com outros e cujas tentativas de fazer amizades são estranhas e comumente malsucedidas. Em comportamentos restritos e repetitivos, apresenta inflexibilidade de comportamento que causa interferências significativas no funcionamento em um ou mais contextos. Dificuldade em trocar de atividade. Problemas para organização e planejamento são obstáculos à independência.

Crianças com TEA apresentam disfunções executivas, conhecidas como as habilidades cognitivas de controle, planejamento e ações. De acordo com Czermainki [12], essas disfunções podem ocasionar:

- rebaixamento atencional;
- pobre tomada de decisão;
- comprometimento da atenção sustentada;
- comportamento perseverante ou estereotipado;
- dificuldade em iniciar tarefas;
- dificuldade de alterar ou lidar concomitantemente com distintas tarefas que variam em grau de relevância e prioridade;
- déficits no controle de impulsos e impaciência;
- dificuldade na seleção de informação, na inibição e na mudança de respostas;
- déficits na atenção compartilhada. Irritabilidade;
- excessiva rigidez comportamental;
- prejuízo na capacidade atencional na motivação, na memória e no planejamento e execução de uma tarefa.

De acordo com [1], uma comorbidade que pode ser observada em alguns indivíduos com TEA é o comprometimento intelectual. Essa deficiência ocorre “quando a pessoa apresenta dificuldades para aprender e realizar tarefas do dia a dia e interagir com o meio em que vive, gerando, com isso, atraso no seu desenvolvimento” [16]. No entanto, diversas outras comorbidades podem ser observadas em pessoas com autismo.

Em face da grande variedade na forma de apresentação e nos sintomas de cada indivíduo, os alunos autistas enfrentam muitas dificuldades quanto à inclusão, especialmente no contexto escolar. Em particular, o ensino de Matemática para crianças autistas é um dos desafios enfrentados por professores de inclusão. De acordo com Mesquita et al. [20], na educação básica, os professores são em sua maioria pedagogos e não possuem domínio completo da Matemática e raros os que possuem a devida formação para atender alunos especiais, além de não encontrarem políticas pedagógicas e nem espaço adequado para realizar um trabalho significativo.

O conhecimento e a aprendizagem matemática são fundamentais para uma vida adulta independente, pois extrapola o âmbito acadêmico, permitindo que o indivíduo possa sobreviver autonomamente e apresente resoluções de problemas na vida cotidiana, veja [22].

Para Adkins e Larkey [2], a aprendizagem da matemática por crianças com TEA é um tema pouco explorado, sendo um mito a afirmação de que todas as crianças com TEA são excepcionais em Matemática, embora sejam percebidas grandes habilidades com números em crianças que apresentam esse transtorno. Além disso, para esses autores, os conceitos de base das competências matemáticas devem ser generalizadas e não ficarem restritas ao contexto de sala de aula, isto é, precisa-se desenvolver uma matemática funcional, presente em todas as situações do cotidiano. Portanto, mesmo que uma criança com autismo não apresente uma aptidão especial para a Matemática, ela necessitará aprender técnicas e habilidades funcionais dessa disciplina. Por exemplo: compreender as medidas de uma receita, saber utilizar dinheiro, entender o que é parcelar ou pagar à vista, quando utilizar cartão de crédito, situar-se no tempo, ou seja, as crianças com autismo precisam saber administrar tarefas diárias para se tornarem independentes.

A respeito disso, Kamii [14] reitera que tanto a aritmética — como qualquer outro conteúdo — devem ser ensinados, tendo em vista o desenvolvimento da autonomia da criança. Inclusive, essa autora define autonomia como “ato de ser governado por si mesmo”, sendo esse conceito o antônimo de “heteronomia, que significa ser governado por outra pessoa” ([14], p. 33). Assim, para uma criança com desenvolvimento típico¹, adquirir essa habilidade é algo que envolve bastante esforço; ainda mais para crianças com deficiência, como é o caso

¹Para mais informações sobre este conceito, veja [9].

dos autistas.

Sobre esta palavra, é interessante pontuar sua etimologia. A origem de *autismo* é grega de forma que: *autos* se refere a Eu/Próprio (ROCHA, 2012 *apud* [19]); e *ismo* remete à ideia de disposição/orientação. Assim, pode ser definido como “um estado em que o indivíduo é centrado nele próprio, vive no seu mundo” (CANDEIAS, 2013 *apud* [19]). O termo *autismo* foi utilizado inicialmente por Paul Eugen Bleuer (pesquisador suíço), sendo seguido por dois psiquiatras que deram grande contribuição ao desenvolvimento do estudo do TEA: Leo Kanner e Hans Asperger (para maiores informações, veja [23]).

1.1 Protocolo PRAHM

Como ponto de partida para o desenvolvimento de atividades de Matemática para crianças com TEA, considera-se a aplicação do Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM).

O PRAHM [10] foi planejado para realizar o levantamento de habilidades matemáticas básicas: habilidades pré-aritméticas (relações de maior, menor, igualdade, mais e menos), habilidades de contagem e medida, produção de sequência numérica e reconhecimento de figuras geométricas. Esse protocolo, inicialmente desenvolvido para a avaliação de pessoas com síndrome de Down, pode ser utilizado como avaliação inicial para identificar os repertórios presentes e ausentes com estudantes (de 4 a 12 anos) com TEA com sucesso, como mostra [17]. Esse pode se tornar o primeiro passo para o planejamento de ensino dos repertórios deficitários para esse público.

O protocolo contém 34 atividades de simples resolução, dividido em unidades curriculares, a saber: sete tarefas sobre habilidades de contagem; três tarefas relacionadas a habilidades de produção de sequências; vinte e uma tarefas referentes à habilidades pré-aritméticas² (maior/menor/igual e mais/menos); e três tarefas envolvendo o reconhecimento de figuras geométricas [10].

Além disso, são orientados os tipos de materiais que devem ser empregados na aplicação do PRAHM. Uma sugestão dada por [11] apresenta fichas de papelão com numerais, figuras geométricas bidimensionais (quadrados, círculos e triângulos) em EVA, barbante, papel e caneta e um Brinquedo Monta Fácil³. Como forma de facilitar o contato do(a) leitor(a) com o Protocolo, ele foi reproduzido na íntegra a seguir.

²Estas atividades envolvem materiais unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais, além de conjuntos e problemas orais.

³São blocos de encaixar, com peças em formas de quadrados, de retângulos, triângulos e setores circulares, de material plástico.

Tabela 1.1: Quadro 1 - PRAHM.

Nome do Aluno: Data de Nascimento (dia/ mês/ ano): _____ Escola/Instituição: _____ Série Escolar: _____ Diagnóstico (se houver): _____ Data (dia/ mês/ ano): _____ Nome do Aplicador: _____ Início (hora/ minuto): _____ Término (hora/ minuto): _____				
	Habilidade	Arranjo de Materiais	Instrução	Resposta
1	Contar até 10		Conte até 10.	Recitar o nome dos numerais em sequência
2	Contar número de fichas	Colocar 4 fichas sobre a mesa.	Conte quantas fichas têm aqui.	Dizer "4"
3	Contar número de fichas	Colocar 7 fichas sobre a mesa.	Conte quantas fichas têm aqui.	Dizer "7"
4	Contar número de fichas	Colocar 3 fichas sobre a mesa.	Conte quantas fichas têm aqui.	Dizer "3"
5	Ler um número impresso e dizer o que vem na sequência	Colocar um cartão com o numeral 2 impresso sobre a mesa.	Esse é o (completar) e depois vem o (completar).	Dizer "2" ... "3"
6	Ler um número impresso e dizer o que vem na sequência	Colocar um cartão com o numeral 8 impresso sobre a mesa.	Esse é o (completar) e depois vem o (completar).	Dizer "8" ... "9"
7	Ler um número impresso e dizer o que vem na sequência	Colocar um cartão com o numeral 5 impresso sobre a mesa.	Esse é o (completar) e depois vem o (completar).	Dizer "5" ... "6"
8	Selecionar número de fichas	Colocar 10 fichas sobre a mesa.	Pegue 5 fichas e coloque na minha mão.	Pegar 5 fichas e entregar para o instrutor
9	Selecionar número de fichas	Colocar 10 fichas sobre a mesa.	Pegue 2 fichas e coloque na minha mão.	Pegar 2 fichas e entregar para o instrutor
10	Selecionar número de fichas	Colocar 10 fichas sobre a mesa.	Pegue 8 fichas e coloque na minha mão.	Pegar 8 fichas e entregar para o instrutor
11	Comparar objetos unitários (tridimensionais)	Colocar três objetos distintos sobre a mesa	Qual é o maior?	Apontar para o objeto com maior dimensão
12	Comparar objetos unitários (tridimensionais)	Colocar três objetos distintos sobre a mesa	Qual é o menor?	Apontar para o objeto com menor dimensão
13	Comparar objetos unitários (tridimensionais)	Colocar dois objetos iguais e um distinto sobre a mesa	Quais são iguais?	Apontar para os dois objetos com mesma dimensão

Tabela 1.2: Quadro 2 - PRAHM.

14	Comparar o tamanho de formas geométricas bidimensionais	Colocar três quadrados de tamanhos distintos	Qual o quadrado maior?	Apontar para o quadrado com maior dimensão
15	Comparar o tamanho de formas geométricas bidimensionais	Colocar três círculos de tamanhos distintos	Qual o círculo menor?	Apontar para o círculo com menor dimensão
16	Comparar o tamanho de formas geométricas bidimensionais	Colocar três triângulos, sendo dois iguais e um maior	Quais os triângulos iguais?	Apontar para os dois triângulos com mesma dimensão
17	Comparar quantidades de objetos	Colocar um conjunto com quatro e outro com sete objetos sobre a mesa	Onde tem mais?	Apontar para o conjunto com sete objetos
18	Comparar quantidades de objetos	Colocar um conjunto com sete e outro com oito objetos sobre a mesa	Onde tem menos?	Apontar para o conjunto com sete objetos
19	Comparar quantidades de objetos	Colocar um conjunto com cinco e outro com seis objetos sobre a mesa	Onde tem mais?	Apontar para o conjunto com seis objetos
20	Comparar tamanhos de objetos unidimensionais	Colocar uma fileira com cinco blocos retangulares encaixados do brinquedo "Monta Fácil" e outro com seis	Qual desses é o maior?	Apontar para a fileira com seis blocos
21	Comparar tamanhos de objetos unidimensionais	Colocar uma fileira com oito blocos retangulares encaixados do brinquedo "Monta Fácil" e outro com quatro	Qual desses é o menor?	Apontar para a fileira com quatro blocos
22	Comparar tamanhos de objetos unidimensionais	Colocar uma fileira com três blocos retangulares encaixados do brinquedo "Monta Fácil" e outro com cinco	Qual desses é o maior?	Apontar para a fileira com cinco blocos

Tabela 1.3: Quadro 3 - PRAHM.

23	Comparar quantidades de forma visual	Apresentar dois cartões com bolinhas desenhadas: um com cinco bolinhas e outro com seis	Qual tem mais bolinhas?	Apontar para o cartão com seis bolinhas
24	Comparar quantidades de forma visual	Apresentar dois cartões com bolinhas desenhadas: um com seis bolinhas e outro com oito	Qual tem mais bolinhas?	Apontar para o cartão com oito bolinhas
25	Comparar quantidades de forma visual	Apresentar dois cartões com bolinhas desenhadas: um com três bolinhas e outro com cinco	Qual tem menos bolinhas?	Apontar para o cartão com três bolinhas
26	Comparar quantidades ditadas		Se você tem 6 fichas e eu tenho 5, quem tem menos?	Dizer "Você"
27	Comparar quantidades ditadas		Se você tem 4 fichas e eu tenho 7, quem tem menos?	Dizer "Eu"
28	Comparar quantidades ditadas		Se você tem 8 fichas e eu tenho 3, quem tem menos?	Dizer "Você"
29	Comparar quantidades de forma visual	Apresentar três cartões com bolinhas desenhadas, um ao lado do outro, com as quantidades: 3, 1, 3	Pegue os dois cartões iguais.	Pegar os dois cartões com 3 bolinhas
30	Comparar quantidades de forma visual	Apresentar três cartões com bolinhas desenhadas, um ao lado do outro, com as quantidades: 6, 6, 3	Pegue os dois cartões iguais.	Pegar os dois cartões com 6 bolinhas
31	Comparar quantidades de forma visual	Apresentar três cartões com bolinhas desenhadas, um ao lado do outro, com as quantidades: 4, 4, 6	Pegue os dois cartões iguais	Pegar os dois cartões com 4 bolinhas

Tabela 1.4: Quadro 4 - PRAHM.

32	Nomear figuras geométricas bi-dimensionais	Colocar um quadrado sobre a mesa	Qual o nome dessa figura?	Dizer “Quadrado”
33	Nomear figuras geométricas bi-dimensionais	Colocar um círculo sobre a mesa	Qual o nome dessa figura?	Dizer “Círculo”
34	Nomear figuras geométricas bi-dimensionais	Colocar um triângulo sobre a mesa	Qual o nome dessa figura?	Dizer “Triângulo”

O PRAHM apresenta-se como ferramenta importante para o levantamento de repertórios de aprendizes com TEA, inclusive para orientar o planejamento de atividades de ensino das habilidades matemáticas, de forma a subsidiar a inclusão plena de tais alunos no ensino regular [11]. Nessa perspectiva, é possível dizer que o protocolo consiste no *ponto de partida* do trabalho prático de profissionais da educação/professores com esse público.

A respeito do termo *inclusão* — presente no título deste trabalho —, é importante tecer alguns comentários. A Lei 13.146, de 6 de julho de 2015, institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência e é “destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua **inclusão** social e cidadania” ([5], grifo nosso). Dessa forma, a legislação garante o direito a crianças/jovens com TEA de serem incluídos(as) no contexto escolar.

Ademais, entende-se que “incluir” vai muito além de “integrar”, termos muitas vezes tidos como sinônimos. O modelo de integração está intimamente ligado ao pressuposto da simples inserção de pessoas com deficiência em espaços da sociedade. É um conceito fundamentalmente geográfico. No âmbito escolar, um exemplo de aplicação desse princípio seria a instituição de classes e escolas especiais (como as APAEs). Conforme [27], no Brasil, tal paradigma foi cronologicamente substituído pela inclusão, até porque o modelo de inclusão tem origem na verificação dos fracassos obtidos com o modelo de integração.

Assim, adota-se conceitualmente inclusão como

“paradigma educacional fundamentado na concepção dos direitos humanos que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis [...]” (BRASIL, 2008, p. 04). Esse movimento tem como preceito o olhar para as singularidades, com práticas pedagógicas que atendam às necessidades de todos e de cada um, o que beneficia a todos alunos, com necessidades educacionais especiais ou não [23].

Nessa perspectiva, propõe-se uma investigação que contribua com a verificação de treinamentos de matemática que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem de crianças/jovens com TEA.

1.2 Práticas baseadas em evidências

Ao considerar estratégias de ensino, é importante saber quais abordagens se mostraram eficazes no contexto em que se está atuando. Os treinamentos matemáticos apresentados neste trabalho foram desenvolvidos em consonância com a Prática Baseada em Evidências (PBE). Por PBE entendem-se as práticas que se demonstram seguras e eficazes mediante pesquisas científicas.

Uma pesquisa da *National Clearinghouse on Autism Evidence and Practice Review Team* do *Frank Porter Graham Child Development Institute* identificou 28 práticas baseadas em evidências para o autismo, veja [24]. Dentre elas destacam-se:

- **Reforçamento:** muito usada na Análise do Comportamento Aplicada, ou ABA, procura-se dar um estímulo para reforçar um comportamento adequado. O reforço positivo leva em conta os gostos pessoais da criança. O reforço pode ser um elogio, um brinquedo, um abraço, por exemplo. Mas deve ser apresentado logo após a execução do comportamento esperado.
- **Integração sensorial:** crianças com TEA podem apresentar dificuldades sensoriais que limitam suas habilidades. A prática de integração sensorial ajuda a criança a receber informações sensoriais que organizam o sistema nervoso central. Com isso, melhora a resposta aos estímulos sensoriais.
- **Treino de habilidades sociais:** geralmente, crianças com TEA não entendem como agir em determinadas situações sociais. Com o treino de habilidades sociais, o autista aprende as regras de jogos, como funciona uma conversa, a gerenciar suas emoções. Aprendem também a fazer contato visual, a entender os sentimentos alheios, além de ter autocontrole e como resolver problemas.

Ademais, de acordo com [1], é “de grande importância que os profissionais trabalhem os conceitos matemáticos básicos de forma lúdica, prazerosa e ligados à vida social e afetiva” do(a) estudante com TEA. Corroborando esse argumento, [25] asseveram que o cotidiano está abarrotado de situações matemáticas. Esses autores ainda afirmam sobre a importância de que, ao fazer essa consideração, professores e alunos possam estabelecer vínculos necessários entre teoria estudada e cada uma dessas situações.

Assim, além de favorecer o *treino de habilidades sociais*, a consideração dessas questões práticas, das lições extraídas de situações do dia a dia, da observação da Matemática como possível de ser aprendida em circunstâncias triviais, como visitar o supermercado ou montar

o próprio prato de refeição são tendências que devem permear as práticas pedagógicas voltadas ao público autista. Inclusive, porque tais tendências contribuem para o desenvolvimento da autonomia do(a) aluno(a)⁴.

1.3 Articulação entre professores(as)

Uma das frentes deste trabalho está situada na parceria estabelecida entre profissionais que atendem o público autista. Em se tratando do ambiente educacional, além dos(as) professores(as) regentes de classe, equipe de coordenação e gestão e demais funcionários administrativos de uma unidades escolar, há também a figura do(a) professor(a) especialista em Educação Especial, comumente denominado como professor(a) de Atendimento Educacional Especializado, isto é, professor(a) de AEE [27].

Conforme [16], uma das modalidades do atendimento especializado consiste na *Sala de Recursos*, também chamada de *Sala de Recursos Multifuncionais*, que pode ser definida como um:

serviço de natureza pedagógica, conduzido por professor especializado, que suplementa (no caso dos superdotados) e complementa (para os demais alunos) o atendimento educacional realizado em classes comuns da rede regular de ensino. Esse serviço realiza-se em escolas, em local dotado de equipamentos e recursos pedagógicos adequados às necessidades educacionais especiais dos alunos [...]. Pode ser realizado individualmente ou em pequenos grupos, para alunos que apresentem necessidades educacionais especiais semelhantes, em horário diferente daquele em que frequenta a classe comum (LDBEN apud [16]).

Nesse contexto, o(a) estudante da Educação Especial devidamente matriculado na rede regular de ensino frequenta as aulas em seu devido turno e também é atendido no AEE (em contraturno) especificamente na *Sala de Recursos Multifuncionais*. Observe que são momentos e locais diferentes, bem como professores distintos que estão envolvidos com o processo de ensino-aprendizagem desses discentes. Assim, como forma de otimizar esse processo, é desejável que haja diálogo entre esses profissionais, inclusive entre o(a) professor(a) de Matemática e o(a) professor(a) de AEE.

Baseado nesta premissa, Viana e Manrique (2020) propõem que ocorra uma articulação entre estes dois docentes. No entanto, salientam que isto não deve acontecer apenas no formato de encontros esporádicos no início do ano/semestre letivo e quando surge alguma situação que exija intervenção. Necessário é que seja um trabalho conjunto e colaborativo fundamentado em três pilares: avaliação, planejamento e proposição de estratégias [27].

⁴Como exemplo, veja a situação descrita por Kamii (1992, p. 44) a respeito de sua visita a uma escola pré-primária no horário do almoço [14].

Apesar de ser citado primeiro, o pilar *avaliação* possui caráter processual, devendo ocorrer no início do período letivo, bem como durante e ao final. No entanto, enfatizando a avaliação inicial, considera-se que “deve ser pensada pelo professor que ensina matemática junto com o professor de AEE, é a que ocorre no início do período letivo, e que tem como proposta identificar as necessidades e potencialidades específicas do estudante” [27].

Na mesma perspectiva, [11] asseguram que para que o ensino de habilidades matemáticas se torne satisfatório, deve-se privilegiar a avaliação do repertório de entrada dos aprendizes, com o objetivo de detectar as habilidades presentes e ausentes. É nesse contexto que o PRAHM se apresenta como uma ferramenta promissora, que pode ser utilizada — não necessariamente de forma exclusiva, mas agregada aos demais instrumentos avaliativos selecionados.

Pensando na continuidade do processo, a articulação entre professores(as) deverá primar pela análise dos dados obtidos na avaliação no sentido de conhecer com maior precisão cada estudante atendido(a) na Educação Especial, o que possibilita a estruturação de planejamentos melhor fundamentados e exequíveis na unidade escolar [27].

Desse modo, o parâmetro *planejamento* ganha destaque na articulação entre professor(a) de Matemática e professor(a) de AEE de forma a se constituir um produto dessa sondagem inicial, além de possuir contribuições de ambos os profissionais, cada qual com sua especialidade. Nesse âmbito, é ainda mais recomendado que professores de todas as áreas e componentes curriculares que atendem o público da Educação Especial sejam coparticipantes da elaboração do planejamento [27].

A respeito deste tema, [16] salienta que o professor que atende o público da Educação Especial necessita ter cautela ao planejar suas aulas, de modo a não esquecer que as diversidades são enriquecedoras na sala de aula. Revisar as práticas pedagógicas para melhorar suas aulas e reconsiderar o planejamento escolar é sempre vantajoso, pois viabiliza a flexibilidade. Assim, se esse planejamento for concebido a partir de mais de uma mente pensante — professores articulados —, a chance de aperfeiçoamento do processo será maior.

Como em uma parte do plano devem ser enunciadas as técnicas e procedimentos pelos quais deve ocorrer a aprendizagem dos estudantes durante o período letivo, a *proposição de estratégias* também se consolida como um pilar na articulação entre professor(a) de AEE e professor(a) de Matemática. Dessarte, além de considerar as informações sobre os repertórios dos alunos com TEA coletadas na avaliação inicial, [1] defendem que, para a proposição de estratégias, os profissionais devem se atentar para aquilo “que é importante e prazeroso para essas crianças e adolescentes no seu dia a dia com a matemática”.

Portanto, na articulação constituída neste trabalho entre o professor de Matemática (pesquisador) e uma professora de atendimento educacional especializado (que se prontificou a colaborar), o instrumento de avaliação inicial adotado foi o Protocolo de Registro e Avaliação de Habilidades Matemáticas (PRAHM), que gerou o planejamento de algumas estratégias propostas, descrito no capítulo a seguir.

Treinamentos de matemática para crianças com TEA

Baseado nos princípios já mencionados, foram selecionados quatro treinamentos¹ para aplicação com crianças de 9 a 12 anos pertencentes ao público da Educação Especial, especificamente com transtorno do espectro autista. São elas:

- Jogo da memória das formas geométricas (*online*);
- Monte seu prato;
- Minimercado;
- Jogo de tabuleiro das formas geométricas.

2.1 Jogo da memória das formas geométricas

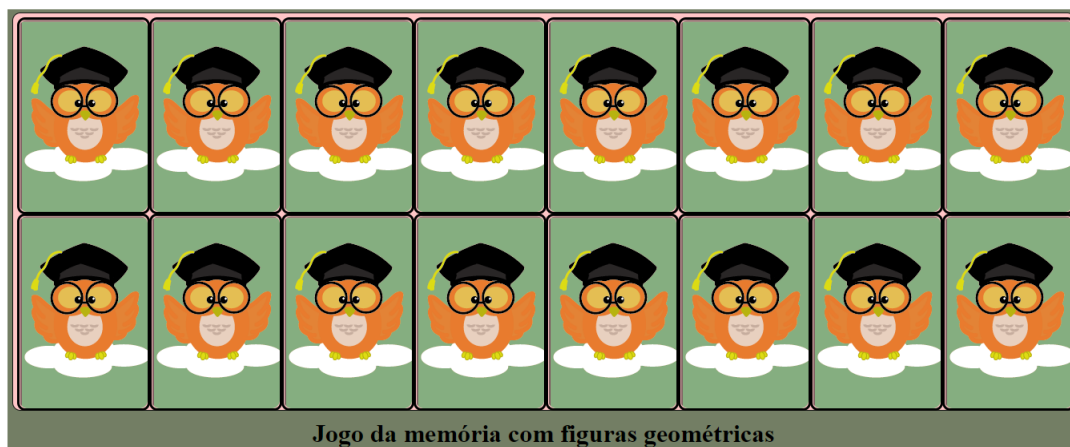
Este é o único treinamento selecionado de caráter virtual, que é acessado por dispositivos eletrônicos (computador, *tablet*, *smartphone*). Outrossim, juntamente com o *Jogo de tabuleiro das formas geométricas* são os únicos desenvolvidos especialmente para a execução deste estudo.

Consiste em um jogo da memória *online*², que dispõe de 16 (dezesesseis) “cartas” organizadas em duas linhas e oito colunas e que possuem a imagem de uma coruja idêntica em todas, conforme Figura 2.1.

¹Adota-se esta nomenclatura, pois são atividades que podem ser repetidas quantas vezes forem necessárias, conforme [1]. Além disso, “os métodos [...] repetitivos de aprendizagem são os que apresentam melhores significados” em relação a autistas [20].

²Está disponível para acesso pelo link <https://jogomemoriatea.estilosmatematica.com.br/>.

Figura 2.1: Anverso das “cartas” do jogo da memória.



Fonte: o autor.

Assim, após acessar a tela do jogo, é necessário clicar em cima de cada uma delas para que seja revelado seu verso. Neste, ou há uma figura geométrica (plana ou espacial) com seu respectivo nome por escrito ou há um objeto/figura do dia a dia que pode ser associado a uma figura geométrica. Acompanhando o objeto/figura do dia a dia, na “carta” está presente a pergunta “Qual é a forma de ...?”. Um exemplo seria a “carta” que apresenta a figura de uma *caixa de presente* cúbica: nela é possível ler a pergunta “Qual é a forma da caixa de presente?”, devendo ser adequadamente associada ao cubo.

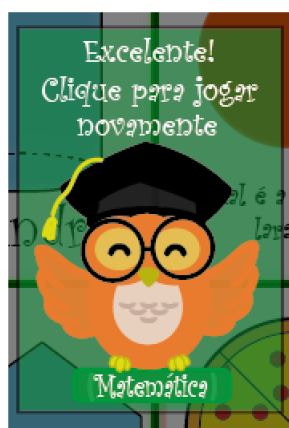
As figuras geométricas e os objetos/figuras do dia a dia presentes no jogo são:

- cubo → caixa de presente;
- retângulo → porta;
- cilindro → lata de refrigerante;
- esfera → laranja;
- cone → casquinha de sorvete;
- triângulo → fatia de *pizza*;
- pentágono → contorno da frente de uma casa;
- círculo → *pizza*.

Assim, o(a) jogador(a) deve ir clicando em cima de cada “carta” de modo a revelar seu verso. Caso, clique consecutivamente em duas “cartas” que não se correspondem, ao dar o terceiro “clique”, as cartas automaticamente voltam ao seu estado original. Se forem cartas associadas, elas permanecem reveladas mostrando que o(a) jogador(a) acertou.

Algo interessante a ser salientado é o fato de que, ao acertar um par de cartas, na tela do jogo surge a imagem da coruja com os dizeres “Acertou!”. Mesmo aparecendo por, no máximo dois segundos, e sendo uma imagem translúcida, esse procedimento dialoga com a Prática Baseada em Evidências do *reforçamento*, visto que se oferece um estímulo pelo fato de o(a) jogador(a) ter tido um resultado positivo no jogo. Além disso, ao conseguir formar todos os pares, aparece a imagem translúcida da coruja ao centro da tela acompanhada das informações “Excelente! Clique para jogar novamente” (Figura 2.2), outro elemento que corrobora a Prática Baseada em Evidências citada [24].

Figura 2.2: Figura que aparece ao finalizar o jogo.



Fonte: o autor.

Ao finalizar, se o(a) jogador(a) clicar na coruja para jogar novamente, as “cartas” aparecerão em uma disposição diferente do jogo já encerrado. Logo, não é possível memorizar uma mesma localização de determinada “carta” em duas partidas diferentes. Ou seja, a cada nova partida, a distribuição das “cartas” ocorre de forma aleatória, sendo possível a um(a) mesmo(a) jogador(a) fazer uso do treinamento por diversas vezes.

Algumas possibilidades são aventadas para essa atividade:

- a aplicação do jogo para um(a) aluno(a) da maneira tradicional (com uso de dispositivo eletrônico e acesso à *web*). Nesse caso, podem ser estabelecidos marcos de tempo, por exemplo, delimitar uma quantidade de minutos que o(a) jogador(a) terá para concluir a partida corretamente;
- o emprego do jogo virtual para dois indivíduos, de forma que um jogaria contra o outro. Para isso, seria necessário dispor de um mesmo dispositivo eletrônico que pudesse ser manuseado pelos dois. Ou ainda, fazer uso de um projetor multimídia com o qual se pudesse projetar o jogo de modo a facilitar a visualização da tela;
- a aplicação para mais de dois jogadores, usando necessariamente o projetor multimídia

para que todos pudessem acessar a tela e, pelo menos, um representante manipulasse o cursor do computador/*notebook*;

- na ausência de internet e/ou equipamento eletrônico compatível, providenciar a impressão³ das “cartas” e promover a aplicação física comum, com material concreto.

Além de estar alinhado a algumas práticas baseadas em evidências, esse treinamento também encontra embasamento em trabalhos como o de [23], que investigou a contribuição do jogo digital no processo de ensino-aprendizagem de crianças com TEA na educação infantil, obtendo resultados animadores.

Outro ponto a ser considerado são as condições desfavoráveis que podem ocorrer durante a ministração dos treinamentos. No jogo da memória *online*, por exemplo, caso haja uma queda de energia elétrica ou uma falha na rede de internet, a proposta ficará comprometida. Inclusive, se ocorrer durante a aplicação, pode desencadear uma reação negativa por parte do(a) aluno(a) autista, culminando até em uma crise. Assim, é necessário estar preparado para possíveis adversidades, como em qualquer outro tipo de prática pedagógica na Educação Especial.

2.2 Monte seu prato

Essa atividade foi inspirada na Seção 5 dos treinos matemáticos para crianças e adolescentes com TEA sugeridos por [1]. Consiste em apresentar alguns tipos de alimentos saudáveis e, por meio do uso de frações básicas, orientar a montagem de um prato de refeição alinhado com hábitos de saúde.

Inicialmente, são apresentados alimentos em suas devidas categorias para a montagem de um prato equilibrado conforme [26], que deve conter:

- **carboidratos:** arroz (integral, 7 cereais, vermelho, negro, branco), batata (inglesa, doce), mandioca, milho, macarrão (branco, integral);
- **proteínas:** carne magra, frango, peixe, ovos (omelete, cozidos, mexidos);
- **gorduras:** óleo para preparar os alimentos, azeite para a salada;
- **vitaminas, minerais e fibras:** hortaliças cruas e cozidas, frutas.

Esses alimentos podem ser oferecidos em diversos formatos, a depender da disponibilidade verificada por cada professor/profissional e também do nível de adequação a cada estu-

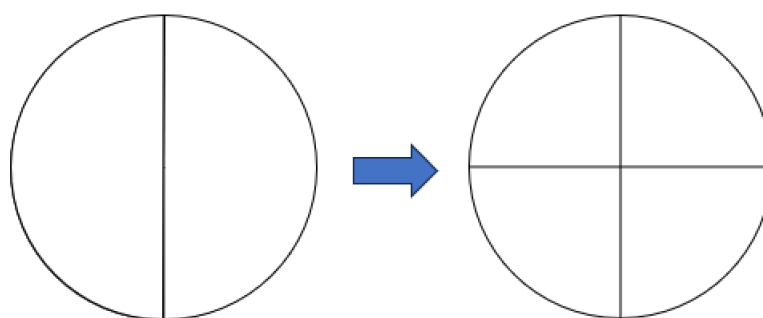
³Visando contribuir com o(a) leitor(a), as “cartas” do jogo da memória estão disponibilizadas no Apêndice A.

dante, visto que “reações extremas ou rituais envolvendo gosto, cheiro, textura ou aparência da comida ou excesso de restrições alimentares são comuns” entre autistas [3]. Portanto, a forma de apresentação desses alimentos deve ser avaliada antecipadamente para evitar maiores desconfortos.

Isso também não significa que o treinamento ficará limitado apenas a alimentos que a criança está acostumada. A preocupação aqui reside na configuração de exposição dos comestíveis, as quais se sugere: alimentos reais não cozidos; alimentos em formato de brinquedos; apenas a figura dos alimentos impressa em papel comum; e, oferecendo um caráter bastante fiel à realidade, alimentos devidamente preparados, de modo que possam ser degustados.

Após esse preâmbulo nutricional, inicia-se o trabalho com a Matemática. Assim, é fornecida uma folha A4 para o(a) discente contendo uma circunferência — remetendo ao formato do prato de refeição⁴ — que deverá ser dividida em duas partes de mesmo tamanho, isto é, repartida na *metade*. Para isso, podem ser usados tanto o lápis comum como o lápis de cor. Obtidas as metades, é solicitado que faça mais uma divisão de modo a produzir uma circunferência dividida em quatro partes iguais, isto é, contendo $\frac{4}{4}$ (quatro quartos). Feito isso, pede-se que pintem cada parte obtida com cores diferentes (usando lápis de cor). Nesse momento já é possível atribuir algumas nomenclaturas, por exemplo, cada uma das quatro partes pintadas corresponde a $\frac{1}{4}$, isto é, *um quarto* do “prato”. Caso seja conveniente, talvez até uma ideia de porcentagem pode ser associada ($\frac{1}{4} = 25\%$).

Figura 2.3: Esquema de partição do prato.



Fonte: o autor.

Assim, deve ser apresentada a distribuição dos tipos de alimentos no prato. Segundo [26], ao se dividir o prato em quatro partes:

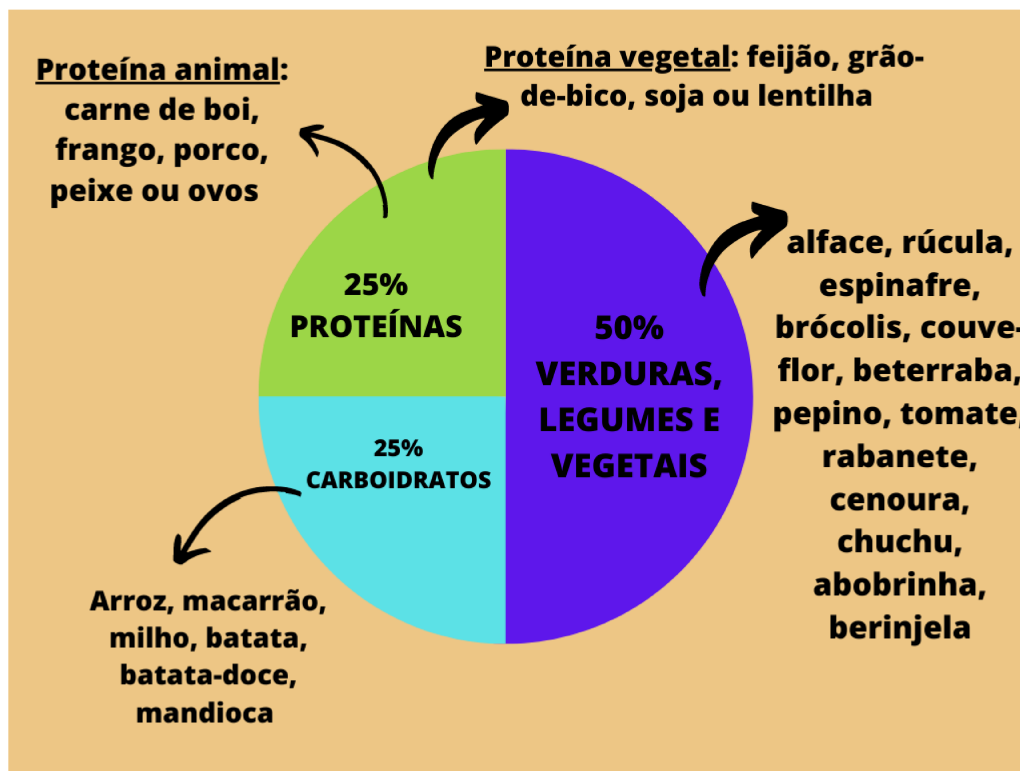
- as duas primeiras partes ($\frac{2}{4}$ ou 50% do prato) ficam destinadas para a **salada** (verduras e legumes);
- a terceira parte ($\frac{1}{4}$ ou 25% do prato) fica reservada para o **carboidrato**;

⁴Mesmo sabendo que existem pratos em outros formatos, considera-se o prato circular por ser o mais comum.

- a parte que restou (25%) deve ser **dividida entre proteína animal e vegetal**.

De forma a promover mais dinâmica ao momento, a informação acima pode ser apresentada já na forma de esquema como exemplificado na Figura 2.4. Para essa apresentação, podem ser usados diversos recursos: quadro branco, cartaz, projetor multimídia, dentre outros.

Figura 2.4: Esquema de prato saudável.



Fonte: o autor baseado em [26].

Chegando a esse ponto, entrega-se o prato ao(à) discente e solicita-se que faça a montagem propriamente dita. Essa peça pode ter diversas configurações: pode ser um prato real (de vidro, plástico, metal); um prato descartável; ou até um material que simule esse objeto, como um recorte de cartolina em formato circular.

Importante salientar que esse é o procedimento básico desse treinamento, podendo ser complementado e/ou aprimorado, inclusive no intuito de explorar mais características matemáticas. Dependendo do nível de aprendizagem do público-alvo, outras possibilidades podem ser averiguadas, por exemplo, a interpretação da Figura 2.4 como um gráfico de setores.

Além de ser uma proposta muito próxima do cotidiano, manipular material concreto apresenta grande potencial de contribuição a alunos com TEA, conforme evidencia [11]. Além disso, as habilidades matemáticas, se apresentadas de forma lúdica para alunos(as) com autismo, envolvem o manuseio dos materiais e o estímulo de vários sentidos, o que é muito

importante na construção de habilidades cognitivas numéricas [1].

2.3 Minimercado

Esse treinamento fundamenta-se em montar um protótipo de mercado com itens dispostos em prateleira(s), de forma a proporcionar um ambiente propício à realização de vendas e compras, com a devida manipulação de dinheiro (falso).

Com o objetivo de conferir um caráter bastante realista, propõe-se angariar diversos gêneros alimentícios (preferencialmente os que compõem a cesta básica, por serem os mais comuns e os mais fundamentais do ponto de vista da subsistência) juntamente com materiais de higiene pessoal e acomodá-los em uma ou mais prateleiras (a depender da disponibilidade) ou em algum outro móvel similar. Esta é parte da estrutura do *Minimercado*, visto que é necessário acrescentar o que se denomina de *caixa*, que, por sua vez, corresponde a uma mesa ou algum outro móvel que ofereça condições de suporte para as “mercadorias compradas” e tenha materiais que permitam a realização de operações e registros, por exemplo, lápis e papel.

Outro detalhe dessa montagem é a necessidade de precificar os produtos disponíveis. Esse processo poderá ser feito por meio de etiquetas próprias de preço, que são bastante acessíveis, ou por meio de notas autoadesivas e, no caso da ausência destas, até por meio de papel afixado na mercadoria por meio de fita adesiva transparente ou escrito o preço na própria fita crepe. Qualquer material pode ser usado para essa escrita (lápis, caneta, marcador permanente). Os valores das mercadorias ficam à escolha do(a) aplicador(a), que pode, inclusive, seguir os preços reais de modo a atribuir mais autenticidade à atividade.

Além disso, deve-se dispor de cédulas de dinheiro, daquele próprio para uso em brincadeiras, como as que vem junto do jogo “banco imobiliário”. Entretanto, é possível adquirir esse “dinheirinho” em diversos estabelecimentos comerciais ou ainda providenciar sua impressão em papel comum. Neste trabalho, optou-se por não empregar moedas. Caso elas sejam usadas, poder-se-á fazer uso de centavos nos preços dos produtos.

A quantidade mínima de valores referentes às cédulas de dinheiro deverá ser superior ao total dos preços atribuídos aos produtos disponibilizados. Parte do dinheiro deverá ficar no caixa servindo de reserva, inclusive para passar troco (quando for necessário). A outra parcela de cédulas deverá ficar com o(a) aplicador(a) da atividade, que fará o controle das quantias em cada situação proposta.

O treinamento deverá ocorrer com, no mínimo, dois(duas) participantes. Um(a) deles(as)

será o(a) *comprador(a)*, isto é, o indivíduo que terá determinada quantia de dinheiro e pegará a(s) mercadoria(s) na(s) prateleiras conduzindo-a(s) ao caixa. A função do(a) outro(a) participante será exatamente ser responsável pelo caixa do Minimercado. A este(a) cabe a função de somar os valores das mercadorias do(a) comprador(a), receber o pagamento e fazer a devolução correta do troco (se for o caso). A Figura 2.5 ilustra a montagem do Minimercado.

Figura 2.5: Ilustração do Minimercado.



Fonte: pikisuperstar / Freepik.

Montada a estrutura, faz-se necessário propor algumas situações de aprendizagem que possibilitem enriquecer a prática. Essas situações serão nomeadas de *rodadas*, algumas das quais são sugeridas a seguir:

- oferecer uma quantia razoável de dinheiro, por exemplo, R\$ 20,00 ou R\$ 25,00, e solicitar que seja feita uma compra de componentes para a realização de um almoço/jantar/refeição;
- disponibilizar ao(à) comprador(a) uma quantia menor que na situação anterior (R\$ 15,00, por exemplo) e requisitar que sejam adquiridos ingredientes para a preparação de um bolo;
- fornecer uma quantia maior, em torno de R\$ 50,00, de modo que seja feita a “compra do mês”, isto é, o necessário para um período aproximado de 30 dias;
- a depender do nível de aprendizagem dos alunos envolvidos, pode ser introduzida a ideia de dívida entre o(a) comprador(a) e o(a) responsável pelo caixa. Nesse caso, será

necessário empregar números negativos, que poderão ser representados pela emissão de notas promissórias. Um exemplo: caso o(a) comprador(a) tenha apenas R\$ 20,00 e o total a pagar tenha ficado em R\$ 26,00, ao invés de devolver uma(s) mercadoria(s), o(a) responsável pelo caixa preenche uma nota promissória no valor de R\$ 6,00 e solicita que o(a) comprador(a) assine. Dessa forma, a dívida de -R\$ 26,00 não foi totalmente paga por +R\$20,00, restando ainda um débito de -R\$ 6,00. Trata-se de uma maneira interessante de atribuir significado aos números negativos.

É interessante trabalhar com preços variados, de modo a provocar a emissão de troco. Assim, além da adição realizada no cômputo do total de mercadorias compradas, também será necessário empregar a subtração para calcular a quantia a ser devolvida ao(à) comprador(a), ou seja, o troco.

Essa atividade comunica-se com a prática baseada em evidências nomeada como *treino de habilidades sociais* [24], em que o(a) estudante com TEA será submetido a dramatizações de situações em sociedade das quais ele(a) poderá extrair não apenas conhecimento matemático na resolução de problemas, mas aprendizagens referentes ao modo de portar-se, como se dirigir aos demais envolvidos, das reações que deve ter nesse tipo de situação.

Seguindo a mesma direção, para trabalhar com o sistema de numeração decimal, Toledo e Toledo (1997, p. 78) sugerem como atividade

montar um “mercadinho” com embalagens vazias trazidas de casa. As crianças colocam preços nos objetos e realizam várias atividades de compra e venda. Aqui também cada uma delas recebe uma nota de T\$ 100⁵. Um dos alunos fica encarregado do “banco”, onde os colegas vão trocar dinheiro sempre que necessário [25].

Outrossim, acredita-se que o *Minimercado* guarde proximidade com a PBE identificada como *integração sensorial* [24], visto que o manuseio de diferentes produtos favorece o contato com texturas interessantes, como aquelas relacionadas ao acondicionamento de grãos — pacote de arroz, pacote de feijão. Assim, é oferecida à criança a possibilidade de experimentação do sentido do tato em situações que talvez não sejam corriqueiras para ela. Justamente por isso, é necessário ter atenção, pois pode ser um ponto negativo na atividade, a depender do grau de sensibilidade que esse(a) aluno(a) tiver a determinadas texturas. Ele(a) poderá recusar manusear algum produto por causa das sensações provocadas por tal material.

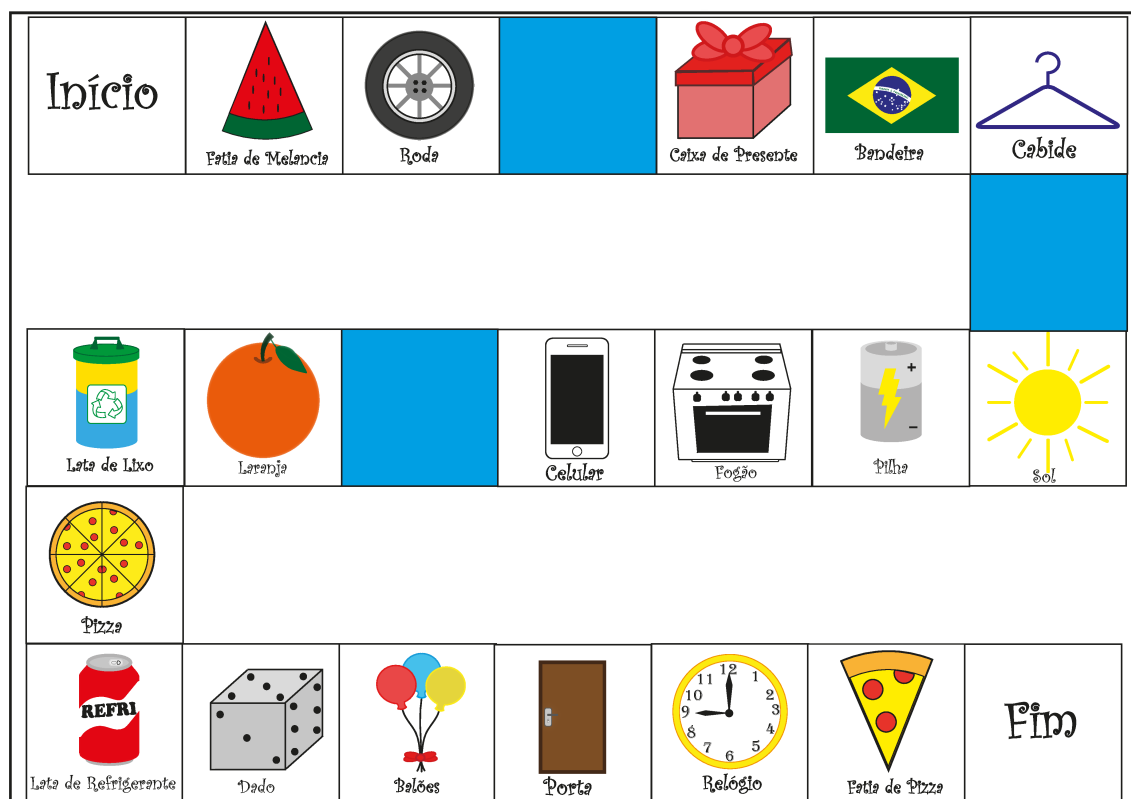
⁵Moeda imaginária criada pelos autores. O nome dado a essa moeda é *tut*.

2.4 Jogo de tabuleiro das formas geométricas

Conforme já mencionado, esse treinamento foi desenvolvido especificamente para o estudo em tela (juntamente com o jogo da memória descrito anteriormente). Trata-se de um jogo composto por uma superfície plana povoada por seções retangulares (“casas”) contendo imagens de objetos diversos; uma legenda que associa formas geométricas a números do dado; e um dado cúbico comum.

A superfície plana — chamada de tabuleiro — pode ser confeccionada com algum tipo de papel de dimensão maior, como cartolina, papel-cartão ou até mesmo folhas de papel A4 colada umas nas outras. Para este trabalho, optou-se por usar uma cartolina na cor azul (AEE) ou branca (4º ano), no tamanho convencional (48 cm x 66 cm). No tabuleiro, são colados retângulos que contêm imagens⁶ de objetos comuns juntamente com seus respectivos nomes. Além deles, retângulos que não possuem imagem, mas são completamente azuis também são usados. Dá-se o nome de “casas” a cada um desses retângulos. As “casas” são enfileiradas de forma aleatória — com os retângulos azuis sendo localizados entre os objetos — na cartolina de tal maneira que suas pontas sejam formadas pelos retângulos contendo as palavras “INÍCIO” e “FIM”. A Figura 2.6 apresenta uma possível configuração para o tabuleiro.

Figura 2.6: Possível configuração do tabuleiro.

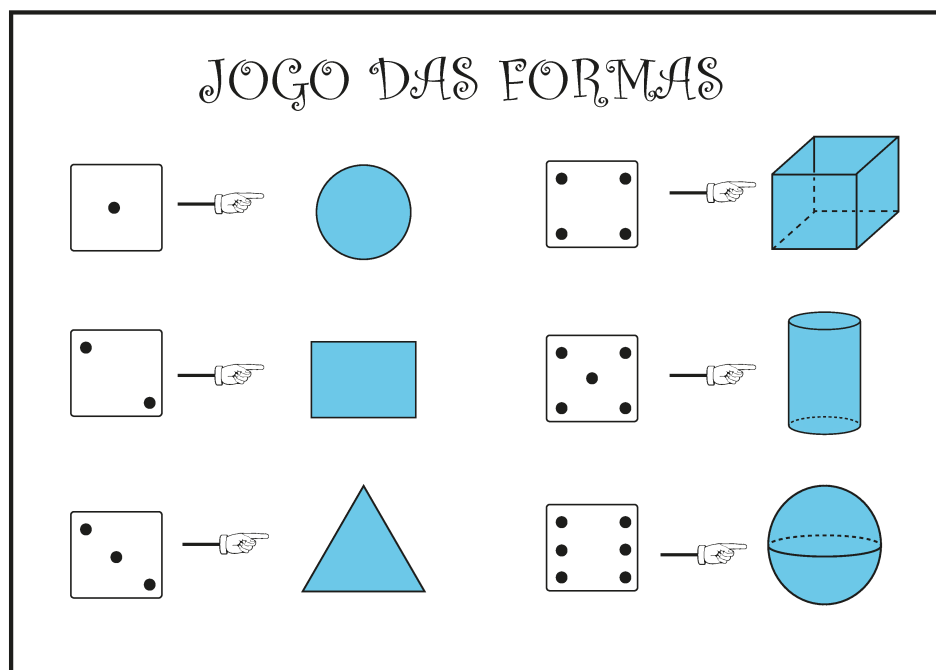


Fonte: o autor.

⁶O material do jogo está disponível no Apêndice B.

A legenda é formada por imagens das faces do dado associadas por meio de setas com algumas figuras geométricas, tanto planas quanto espaciais. São elas: círculo, retângulo, triângulo, cubo, cilindro e esfera. O título trazido pela legenda é “JOGO DAS FORMAS”, como mostra a Figura 2.7. Sugere-se que seja feita a impressão das casas e da legenda em um papel de aspecto mais firme, como o papel vergê ou papel fotográfico. Na ausência destes, o papel A4 também tem sua utilidade, principalmente se combinado com algum material mais consistente.

Figura 2.7: Legenda do jogo.



Fonte: o autor.

Para jogar, não há número máximo de competidores, enquanto o mínimo são 2 (dois). Também é necessário que cada participante tenha um objeto pequeno para ser seu “peão”, ou seja, o material usado para percorrer as “casas” do tabuleiro. O dado também é uma peça imprescindível.

A seguir, são elencadas as figuras geométricas presentes na legenda juntamente com os objetos correspondentes oriundos do tabuleiro:

- círculo → roda, *pizza*, relógio
- retângulo → bandeira, celular, porta
- triângulo → fatia de melancia, cabide, fatia de *pizza*
- cubo → caixa de presente, fogão, dado
- cilindro → pilha, lata de lixo, lata de refrigerante

- esfera → sol, laranja, balões

O funcionamento do jogo ocorre da seguinte maneira: o(a) competidor(a) lança o dado e observa o número obtido. Assim, ele(a) consulta a legenda para saber qual a forma geométrica associada a tal número. Feito isto, a partir do *INÍCIO*, ele(a) deve reconhecer qual o primeiro objeto do tabuleiro corresponde à forma geométrica sorteada e alocar seu “peão” na referida “casa”. Um exemplo que pode ser elucidado a partir das Figuras 2.6 e 2.7 é: “tirar 1 no dado” → “círculo” → “roda”. Assim, os jogadores vão lançando o dado de forma intercalada e movimentando seus “peões” de acordo com as instruções. O(a) primeiro(a) a chegar na “casa” FIM será o(a) ganhador(a) do jogo.

Algumas considerações são necessárias. Em primeiro lugar, as “casas” do jogo não obedecem a uma ordenação rigorosa, sendo possível criar mais de uma disposição, isto é, com as mesmas peças, pode-se fazer diversas versões do tabuleiro. Por mais que a Figura 2.6 apresente uma sugestão de configuração, são múltiplas as possibilidades, abrindo perspectivas diferentes de jogo.

Em segundo lugar, a dinâmica desse treinamento destoa de outros jogos conhecidos, visto que o número obtido com o lançamento do dado não corresponde necessariamente com a quantidade de movimentos realizados no tabuleiro, porquanto o total de deslocamentos pelas “casas” está diretamente relacionado com a figura geométrica observada. Voltando a usar o exemplo supracitado, caso saia “1” no dado, será necessário fazer *dois* movimentos com o “peão” para atingir a roda, uma vez que esta se encontra na segunda “casa” após o *INÍCIO*.

Para o(a) competidor(a), como é necessário administrar as regras de um jogo, lidar com relações interpessoais entre participantes, bem como propiciar o contato com sentimentos como frustração pela derrota, essa atividade transita com grande proximidade do *treino de habilidades sociais*, uma prática baseada em evidências já mencionada [24].

Além disso, o pensamento espacial (bem como o pensamento lógico-matemático) pode ser desenvolvido na criança por meio de jogos de estratégias. Considera-se que, no processo de elaboração de estratégias de jogo, o(a) aluno(a) envolve-se com a investigação de hipóteses e conjecturas, aspecto fundamental do pensamento matemático (D’AMBRÓSIO, 1989 apud [25]).

2.5 Protocolo de observação

No sentido de sistematizar os registros da melhor maneira, optou-se por adaptar o protocolo de observação⁷ apresentado por [23] como pode ser visualizado no quadro seguinte:

Aspectos observados na aplicação das atividades	
Interesse, motivação, envolvimento	*comportamentos motores *expressões faciais *expressões verbais
Demonstração de evidência de comportamentos sociais	Cooperação, conflito, competição, integração
Adequação da atividade proposta	O objetivo foi atingido?

Assim, no próximo capítulo, além de relatar os acontecimentos observados, os parâmetros acima nortearão algumas discussões no sentido de verificar a efetividade (ou não) dos treinamentos propostos.

⁷Não confundir com o Protocolo de Registro e Avaliação de Habilidades Matemáticas (PRAHM).

Relato

3.1 Caracterização do público pesquisado

Nesta parte da pesquisa, foi estabelecido contato com a família de algumas crianças que têm diagnóstico de transtorno do espectro autista (comprovado por laudos) nas duas unidades escolares em que o pesquisador trabalha na cidade de Itumbiara-GO — uma na rede pública estadual e outra na rede particular —, de modo a solicitar permissão para atuar juntamente a essas crianças, aplicando as atividades previstas e fazendo as observações/registros devidos.

Obtidas as permissões, iniciou-se a pesquisa de campo. Na escola pública, foi feito o acompanhamento do discente do 6º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais) que será identificado neste estudo como “Aluno A”. Este é do sexo masculino e, além do transtorno do espectro autista, também possui deficiência intelectual. Dentre algumas características de aprendizagem observadas, destacam-se a capacidade de contar corretamente até o número 20 (após este número, a contagem não permanece correta); realizar adições e subtrações com números de apenas um algarismo; ainda não consegue executar multiplicação e divisão de números naturais; sua percepção geométrica também é limitada, reconhecendo e nomeando algumas figuras planas e espaciais. É importante destacar que ainda não foi alfabetizado.

Em relação às características comportamentais, o Aluno A não apresenta deficiência nas relações interpessoais: conversa com os colegas e funcionários da escola, apesar de ter dificuldade na pronúncia de certas palavras; mantém contato visual com seus pares e pessoas com quem tem contato; é curioso; e apresenta algumas estereotípias, por exemplo, um movimento repetitivo de apertar a mão esquerda com a mão direita. Em seu laudo, não há o detalhamento de qual nível de TEA ele se encontra, constando apenas a coocorrência de

deficiência intelectual.

É importante fazer algumas considerações: o acompanhamento com o Aluno A foi feito em contraturno na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) da unidade escolar, lugar este em que funciona o AEE (Atendimento Educacional Especializado), com a devida supervisão da professora responsável por esse atendimento, aqui identificada como “Professora do AEE”. A escolha de não trabalhar com a turma regular em que o Aluno A está devidamente matriculado se deve ao fato dos níveis de aprendizagem estarem incompatíveis. A parceria estabelecida entre os docentes vai ao encontro da proposta de articulação entre o professor que ensina Matemática e o professor de AEE, como sendo um trabalho contínuo e conjunto (veja [27]).

Conseqüentemente, no mesmo horário em que o Aluno A frequenta o AEE, outros dois alunos do sexo masculino também são assistidos pela Professora do AEE, um com laudo de deficiência intelectual, matriculado na mesma turma do Aluno A (6º ano), que aqui será citado como “Aluno B” e outro discente do 7º ano, que possui dificuldade de aprendizagem (não atestada por laudo). Quando este último estudante for mencionado no presente estudo, ele será referenciado como “Aluno C”. Semelhantemente ao Aluno A, o Aluno B também está em processo de alfabetização.

Já na escola privada em que parte da pesquisa ocorreu, foi escolhida a turma do 4º ano do ensino fundamental como objeto de estudo. Uma aluna do sexo feminino com diagnóstico de TEA pertence a esta classe e ela será identificada como “Aluna D”. Tal discente acompanha o nível de aprendizagem da turma em que está inserida, verbaliza bem as palavras, possui interação com seus pares. Além disso, pelas observações feitas, está sempre ocupada seja com desenhos, pinturas ou outra atividade com as mãos. Sua mesa fica cheia de materiais em grande parte do tempo da aula e estes não apresentam organização. Não possui deficiência intelectual e possui rendimento compatível com seu nível de série. Outrossim, nesta turma, há outros alunos com transtornos de aprendizagem, além da Aluna D.

3.2 Aplicação das atividades

Assim, no primeiro encontro, para contribuir com o diagnóstico inicial a respeito da situação de aprendizagem do Aluno A, foi aplicado o PRAHM (Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas), conforme [10]. O discente acertou todas as perguntas do protocolo adequadamente, com exceção das observações elencadas a seguir:

- na pergunta 2, verbalizou primeiramente “3”. Assim, pensou novamente e respondeu “4”;

- na pergunta 3, ele respondeu corretamente fazendo uso da contagem das fichas, inclusive tocando nelas com as pontas do dedo indicador;
- na pergunta 8, acertou mas também apresentou dificuldade em coordenar a fala e o movimento de entrega das fichas na mão da aplicadora (Professora de AEE). Por exemplo, estava entregando a 4ª ficha, mas verbalizava “3”¹;
- nas perguntas 16, 18 e 19, apresentou certa dificuldade, manifestada na demora em responder, ou na necessidade de algumas intervenções verbais por parte da aplicadora, ou ainda pela necessidade de fazer contagem manual para se certificar;
- na pergunta 23, precisou de mediação oral da aplicadora. Além disso, antes de responder adequadamente, pronunciou “11”, que é o total de bolinhas mostradas nos dois cartões. No entanto, era necessário determinar a carta com quantidade maior de bolinhas;
- não acertou as perguntas 26, 27 e 28, respondendo-as de forma errada. Importante mencionar que estas são as únicas perguntas do protocolo que não estão associadas a material concreto, visto que a habilidade avaliada é “Comparar quantidades ditadas”;
- não soube responder as perguntas 32, 33 e 34.

Como o Aluno B também estava presente, foi acordado com a Professora do AEE que o PRAHM também seria aplicado a ele, inclusive no sentido de comparar resultados obtidos entre os dois estudantes². No entanto, o Aluno B teve melhor desempenho, sabendo responder todas as perguntas, apresentando dificuldade apenas nas perguntas 32, 33 e 34, que são aquelas que avaliam a habilidade “Nomear figuras geométricas bidimensionais”. Quando se afirma que houve dificuldade, não significa que o discente deixou de responder; apenas afirma-se que demorou certo período de tempo para pronunciar a resposta e, por meio de expressões faciais, demonstrou insegurança ao responder.

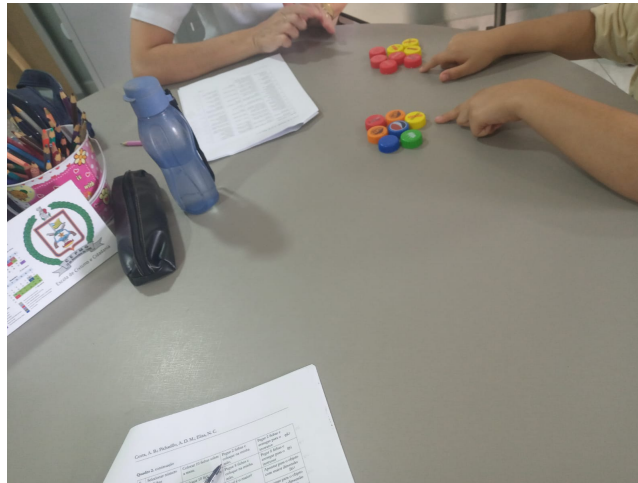
Durante a realização do estudo, não foi possível aplicar o PRAHM ao Aluno C e à Aluna D. Os motivos pelos quais isso ocorreu são: o Aluno C foi infrequente nos encontros — comparecendo apenas no dia da aplicação do *Minimercado* — e, para a Aluna D, não foram aplicadas atividades individuais, apenas propostas coletivas em que toda a turma participou. O fato de a escola não ter SRM foi um fator que contribuiu para isso.

¹É importante evidenciar que a habilidade avaliada nesta pergunta é “Selecionar número de fichas”, a qual o aluno atendeu corretamente. Assim, optou-se por relatar por se considerar importante.

²É importante salientar que o objetivo deste estudo não é delimitar com exatidão as potencialidades e dificuldades dos alunos observados por meio do PRAHM, visto que, para isso, seria necessário o emprego de métodos mais arrojados, o envolvimento de equipe multiprofissional, dentre outras medidas, até porque tais estudantes já possuem laudos a respeito de seus respectivos diagnósticos. O uso do PRAHM tem finalidade de apenas apontar caminhos e fornecer maior dimensão da situação de aprendizagem desses discentes.

Diante desses dados, habilidades geométricas foram detectadas como deficitárias. Além destas, as que avaliam procedimentos cognitivos que exigem maior nível de abstração, como “comparar quantidades ditadas”. Essa dificuldade com conceitos abstratos é citada por [1]. Além disso, para o Aluno A, é necessário aprimorar a aprendizagem referente à contagem.

Figura 3.1: Aplicação do PRAHM.



3.2.1 Jogo da memória das formas geométricas

O primeiro treinamento aplicado foi o jogo da memória envolvendo figuras geométricas. No entanto, pelo fato de os estudantes não serem alfabetizados, este jogo não surtiu o efeito desejado, sendo finalizado tanto pelo Aluno A, quanto pelo Aluno B apenas com muitas intervenções, inclusive da Professora do AEE. Foi necessário verbalizar e fazer uso de figuras geométricas físicas para que a atividade fosse finalizada, conforme Figura 3.2.

A partir dessa experiência e da constatação de que o jogo não atendia às necessidades dos discentes, foi feita a adaptação de maneira que esse treinamento pudesse contribuir com a aquisição da autonomia do(a) aluno(a) [14], inclusive na própria realização do jogo. Assim, foi desenvolvida a versão referente à Figura 2.1 e aplicada um mês depois da primeira. Diferentemente do que ocorreu na primeira tentativa, antes de iniciar o jogo, foi feito um momento para memorizar os nomes das figuras geométricas associando-os aos respectivos representantes físicos. Só então, com uso de um *notebook*, foi iniciado o jogo.

Nessa oportunidade, verificou-se que o aproveitamento foi melhor tanto com o Aluno A, quanto com o Aluno B, visto que as figuras geométricas eram associadas a objetos cotidianos, pertencentes ao mundo e à vivência do aluno, de forma a dar mais sentido/significado à atividade em voga. Outro aspecto importante é que a associação entre “cartas” não dependia da leitura, o que também contribuiu para que a atividade fosse finalizada. No entanto, mesmo assim, foi possível observar dificuldades em memorizar em quais “cartas” as figuras

Figura 3.2: Aplicação do jogo da memória.

correspondentes se encontravam.

É salutar considerar que esse jogo da memória poderia ter sido aplicado com as “cartas” físicas devidamente impressas, como já sugerido anteriormente. No entanto, optou-se por oportunizar o contato com meio(s) tecnológico(s) em pelo menos um dos treinamentos selecionados para aplicação no presente estudo. Conforme D’Ambrósio (1989) apud [25] (1997, p. 15), com o uso de computadores como metodologia, “a matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos e simplesmente transmitidos aos alunos e passa a ser algo em que o aluno faz parte integrante do processo de construção de seus conceitos”.

O jogo da memória (já adaptado) também foi aplicado na turma do 4º ano da escola particular. No entanto, a dinâmica foi diferente: solicitou-se com antecedência que todos os alunos levassem um aparelho celular para a realização de uma atividade pedagógica. Para isso, foi estabelecida uma parceria com a professora de Matemática da turma, e que, no presente estudo, será identificada como “Professora Regente”. Sendo assim, de posse dos celulares, foi disponibilizado o link do jogo da memória para que os alunos acessassem e jogassem. É importante frisar que a escola oferece rede de internet aos alunos e aqueles que, porventura, não conseguiam acessá-la, fizeram uso de sua internet própria (dados móveis).

Ademais, também utilizou-se de um projetor multimídia para projetar o jogo da memória de modo que os alunos que não estivessem munidos de celular pudessem, pelo menos, visualizar a atividade³. Diante desse fato, foi acordado com a turma e com a Professora Regente

³Nem todos os estudantes portavam celular na data combinada, inclusive a Aluna D. Assim, uma alternativa encontrada foi trabalhar em duplas, mas essa estratégia não surtiu um bom resultado.

que o(a) aluno(a) que finalizasse o jogo emprestaria seu celular para o(a) colega que não portava. E, ao final, um(a) voluntário(a) faria uso do *notebook*/projektor de forma a fazer uma rodada do jogo coletivamente, em que todos poderiam se envolver, pelo menos, verbalizando e ajudando o(a) voluntário(a).

Figura 3.3: Aplicação do jogo na turma do 4º ano.



Em relação a esse treinamento, a Aluna D não demonstrou interesse nem se envolveu com a proposta. Um dos motivos para esse comportamento é o fato de ela não portar o aparelho celular no momento da aula. Além disso, não manifestou reação positiva no sentido de pedir emprestado e/ou pegar o aparelho de algum colega, como fora sugerido. Na abordagem coletiva do jogo, não foi à frente fazer uso do *notebook* nem fez colocações verbais, de forma a contribuir com o colega que estava manipulando o computador. Foi perceptível que ela permaneceu fazendo seus desenhos e pinturas durante todo o período de aula em que o jogo da memória foi explorado.

Dado o exposto, é possível inferir que o *Jogo da memória das formas geométricas* tem uma adequação média, visto que, em alguns casos, essa estratégia metodológica não alcançou seus objetivos. Trata-se de uma atividade que contribui com o desenvolvimento cognitivo do estudante, tanto pelo fato de exercitar a memorização, como pela possibilidade de aprendizagem dos nomes das formas geométricas de modo ainda a associá-las a objetos do mundo real. Todavia, pelo estudo conduzido, mostrou-se com eficácia limitada como ferramenta de apoio a crianças com transtorno do espectro autista.

Mesmo assim, isso não é um indicador de que o jogo da memória não possa ser empregado, visto que existem variados fatores que podem influenciar os resultados (tanto positiva como negativamente), além do fato de o diagnóstico do TEA ser muito amplo. Assim, uma es-

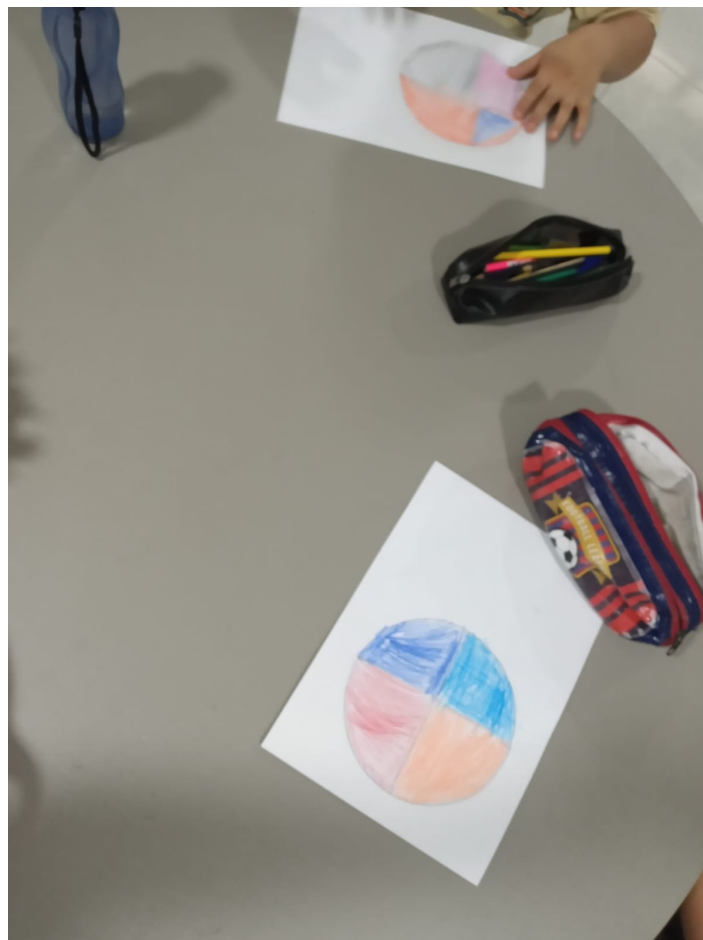
estratégia que não funciona especificamente em uma criança com TEA pode ser benéfica para outra que também tenha esse diagnóstico. Logo, pode-se lembrar que o objetivo deste estudo não é fornecer um “cardápio pronto” de materiais e estratégias para crianças com TEA, mas apontar caminhos que podem ser seguidos/aperfeiçoados e/ou descartados (se for o caso), servindo como um referencial a respeito do tema.

3.2.2 Monte seu prato

O segundo treinamento aplicado foi *Monte seu prato*. Para os Alunos A e B, foram distribuídas duas folhas A4 contendo uma circunferência que simulava o prato e solicitou-se que eles fizessem a divisão em 4 (quatro) partes iguais. Dessa forma, foram dadas as instruções, inclusive usando o quadro branco presente na sala de recursos multifuncionais (SRM).

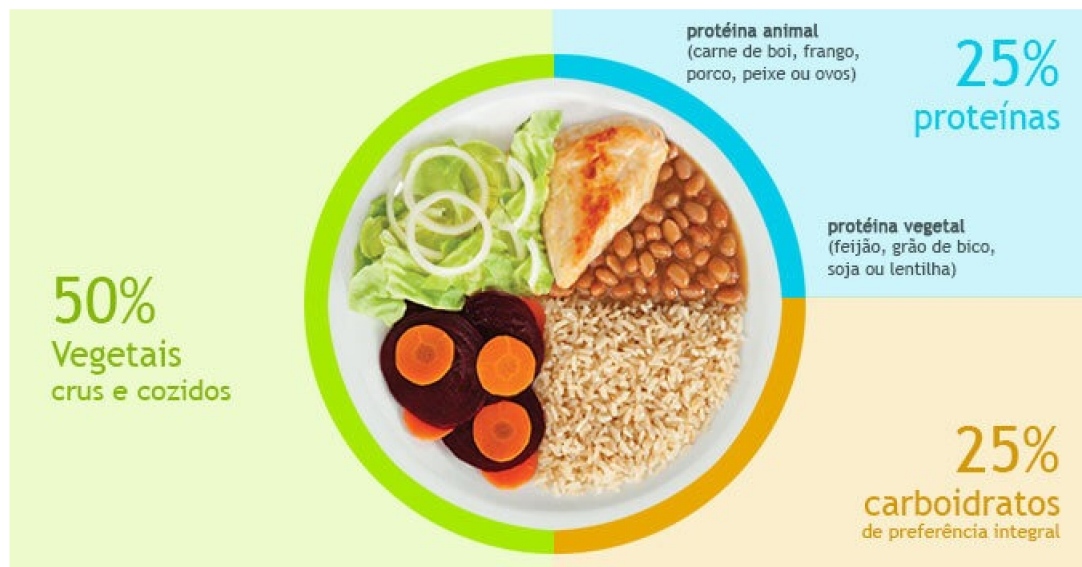
No entanto, como o PRAHM não contempla testes que abordam números fracionários e como não foi feito nenhum diagnóstico anterior a respeito desse tema, percebeu-se que os discentes não possuíam conhecimentos prévios, inclusive sobre a ideia de *metade*. Dessa forma, foi necessário intensificar esse estudo inicial, contando inclusive com intervenções da Professora do AEE.

Figura 3.4: Divisão da circunferência.



Após essa introdução, foram apresentados os alimentos⁴ em suas respectivas classificações (carboidratos, proteínas e vegetais/verduras/legumes). Também foram oferecidos pratos reais de louça de forma a atribuir um caráter mais concreto para a atividade. Além disso, a Figura 3.5 também foi mostrada (usando um *notebook*) aos Alunos A e B, como forma de orientar para que, munidos de todas essas informações, pudessem dar início à montagem de seus respectivos pratos.

Figura 3.5: Imagem usada na atividade “Monte seu prato” (sic).



Fonte: [26].

Durante a parte introdutória do treinamento, a Professora do AEE estabeleceu algumas interações tanto com o Aluno A quanto com o Aluno B, no sentido de perguntar quais eram os alimentos prediletos deles, se eles se preocupavam em ter uma alimentação mais saudável, como os pais/familiares lidavam com essa temática. Eles não forneceram todas as respostas, principalmente em relação ao questionamento sobre a família, mas disseram comer verduras e legumes, arroz com feijão e confessaram gostar muito de comidas que não são consideradas saudáveis, por exemplo, *pizza*. As respostas dos dois discentes foram bastante parecidas.

Aproveitando esse ensejo, a Professora do AEE fez uma breve explanação a respeito dos alimentos já apresentados de modo a encaixá-los nas categorias de carboidratos, proteínas e vegetais, bem como explicar os benefícios para a saúde proporcionados por cada categoria.

Finalizada a parte de instruções, foi oportunizado o momento em que a atividade seria colocada em prática. Assim, os Alunos A e B, de posse de seus respectivos pratos, puseram-se a colocar os alimentos disponíveis, sem nenhum tipo de intervenção e/ou auxílio. A Figura 3.6 mostra parte desse processo.

⁴Para essa atividade, os alimentos para a montagem do prato foram disponibilizados em diversos formatos: alimentos reais não cozidos, como macarrão, feijão e arroz; alimentos em forma de brinquedo, como cenoura, tomate e chuchu; e desenhos impressos de alimentos, como ovo frito, coxa de frango e alface.

Figura 3.6: Montagem dos pratos.

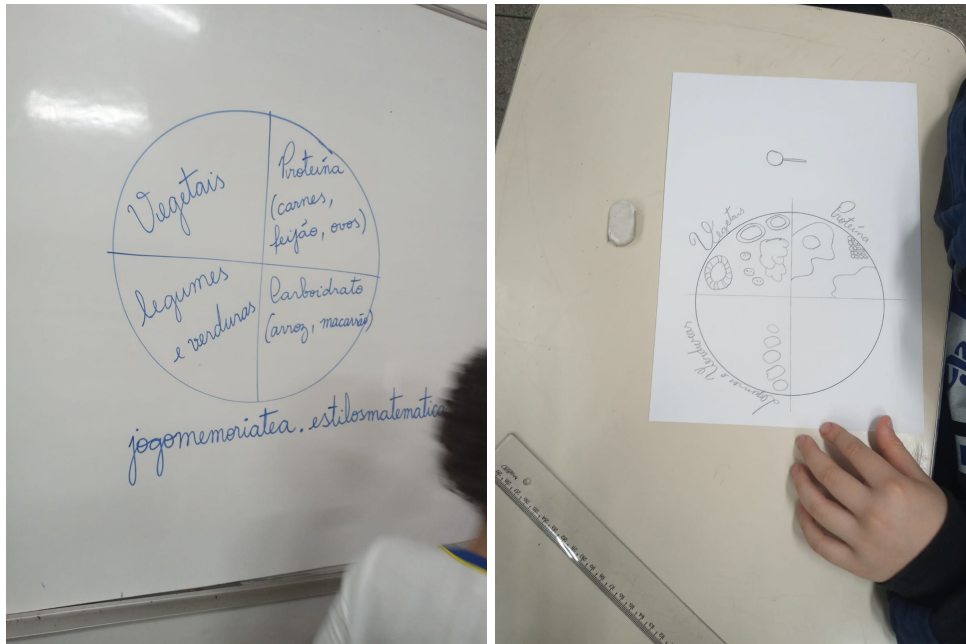
Dessa forma, os estudantes observados realizaram a montagem de seus respectivos pratos, a seu modo. Aqui, já é possível tecer alguns comentários sobre a adequação do treinamento, visto que, da forma como foram oferecidos os pratos e alimentos, não é possível fazer a divisão como foi proposta no papel.

Figura 3.7: Pratos montados.

No 4º ano da escola particular, essa atividade foi apenas iniciada. O procedimento em

que os discentes dividiram o círculo em 4 (quatro) partes do mesmo tamanho foi realizado. No entanto, por conta do tempo insuficiente na data estipulada, não foi possível aplicar a porção da atividade em que era necessário montar os pratos. Além da questão do tempo, outro fator que influenciou na incompletude do treinamento foi o obstáculo na administração do material: a turma era composta por 17 alunos e a impossibilidade de preparar pratos e alimentos que atendesse essa quantidade de estudantes se constituiu em elemento decisivo na condução deste estudo.

Figura 3.8: Estágio inicial da atividade no 4º ano da escola particular.



É importante salientar que o tempo de aplicação das atividades no 4º ano da escola particular era restrito pelo fato de ser em horário regular de aula (diferentemente das atividades aplicadas na SRM, que foram contraturno). Portanto, não foi possível usar muitas aulas para não atrapalhar o andamento normal das atividades do bimestre, bem como o cumprimento do conteúdo programático previsto.

Considerando o protocolo de observação adotado, realizam-se as seguintes ponderações: i) o treinamento *Monte seu prato* oferece condições favoráveis para que haja interesse e engajamento por parte do público-alvo, inclusive alunos(as) que tenham transtorno do espectro autista, por se tratar de uma proposta bastante atrelada ao cotidiano [25], além de propiciar a manipulação de alimentos em diversos formatos, caracterizando-se até como uma atividade divertida em sua execução [1]; ii) a aplicação dessa atividade proporcionou uma interação instigante, tanto entre pares (Aluno A e Aluno B) quanto entre o(s) aluno(s) e a Professora do AEE.

Diante disso, acredita-se que *Monte seu prato* seja uma proposta com potencial gerador de interesse para crianças com TEA, ao passo que não tenha a mesma capacidade em relação

Figura 3.9: Realização da atividade pela Aluna D.

a contribuir na interação/comunicação/cooperação. Além disso, é interessante ressaltar que o planejamento/andamento dessa atividade não foi satisfatório. Acredita-se que seria necessário fragmentar a aplicação do treinamento em mais encontros, por exemplo: 1º encontro – estudo dos alimentos em suas respectivas categorias; 2º encontro – estudo das frações; 3º encontro – montagem do prato propriamente dita.

Logo, o fato de não atingir o objetivo desse treinamento reside na forma de como ele foi desenvolvido e aplicado. Primeiramente, não foi feita a sondagem referente à aprendizagem dos pré-requisitos necessários. Além disso, foram aglomeradas muitas informações em apenas um encontro — tanto referente aos alimentos, quanto aos conhecimentos sobre números fracionários. Desejou-se reaplicar *Monte seu prato* com as devidas adequações, mas a necessidade de cumprir com as demais atividades programadas serviu de impeditivo para tal.

3.2.3 Minimercado

Em continuidade, tem-se o treinamento que foi nomeado como *Minimercado* como o terceiro a ser executado com os discentes. Inicialmente, procurou-se, em ambas as unidades escolares pesquisadas, organizar o ambiente da atividade sem a presença dos alunos para que, na chegada, já houvesse um certo “impacto”.

Na SRM, foi usada uma das prateleiras presentes na própria sala para a acomodação das mercadorias. Assim, foram colocados diversos gêneros alimentícios reais, como pacotes de arroz, feijão, macarrão, além de alguns exemplares de material de higiene como sabonete e embalagem de creme dental. Em cada mercadoria, foi afixada uma nota autoadesiva con-

tendo o respectivo preço.⁵

Além da prateleira que foi montada, a Professora do AEE conseguiu um carrinho de supermercado que estava em outras dependências da escola. Foram disponibilizadas também diversas cédulas de dinheiro (falso) de R\$ 2,00 até R\$ 200,00. Aqui já é possível considerar que o Aluno A ficou “encantado” com as cédulas, de modo que demonstrou interesse em manipular o “dinheirinho” do começo ao fim da atividade. Organizado esse ambiente, verificou-se a necessidade de disponibilizar um “caixa” para que as transações comerciais de venda/troco pudessem ser realizadas. Assim sendo, próximo à prateleira foi posicionada uma carteira escolar e uma cadeira para que o(a) responsável pelo caixa pudesse se instalar. Na carteira, também foram disponibilizados lápis e algumas folhas brancas A4 de modo a viabilizar cálculos e registros durante as transações comerciais.

Figura 3.10: Montagem do Minimercado.



Nesse encontro, diferentemente dos anteriores, estavam presentes na sala de recursos multifuncionais todos os alunos atendidos no horário, a saber, o Aluno A, o Aluno B e o Aluno C. Verificou-se que o Aluno C não tinha muita frequência nessas aulas do AEE, porém compareceu na data da aplicação desse treinamento.

Finalizada a montagem, foram acordados alguns pontos para que a atividade tivesse bom

⁵Os preços atribuídos seguiram algumas diretrizes: i) tentou-se colocar valores mais próximos possíveis dos preços reais; ii) os preços correspondem a números naturais por dois motivos principais — não ter centavos disponíveis no dinheiro usado e pelo nível de aprendizagem dos discentes observados.

Figura 3.11: Aluno C no caixa do Minimercado.



andamento, dentre eles:

- como estavam em três estudantes, seriam executadas rodadas em que dois deles seriam “compradores” e o terceiro ficaria no caixa do Minimercado;
- quando a rodada finalizava, as funções seriam trocadas, de modo que cada discente ocupasse cada função, no mínimo, uma vez durante a atividade toda;
- mesmo havendo bastante cédulas disponíveis, as quantias em dinheiro seriam fornecidas de forma limitada — como ocorre na vida real, visto que ninguém vai ao mercado com uma quantia interminável de dinheiro para gastar —, ou seja, para cada rodada, cada comprador receberia uma quantidade específica de cédulas e com apenas estas deveria realizar suas compras;
- as demais cédulas ficariam no caixa para servir de troco;
- mesmo sendo bastante comuns na vida real, para que o treinamento surtisse efeito, outras formas de pagamento como cartão (débito ou crédito) e pix não seriam empregadas.

Assim sendo, as rodadas foram iniciadas. Na primeira, os Alunos A e B assumiram o papel de *compradores* e o Aluno C ficou no caixa do Minimercado (Figura 3.11). Destarte, cada um dos compradores recebeu R\$ 20,00 (vinte reais) a fim de adquirir alimentos para fazer um almoço, os quais usaram para comprar arroz, feijão, óleo e outros víveres relacionados. Colocaram as mercadorias no carrinho e se direcionaram para o caixa, entregando suas cédulas de dinheiro para o Aluno C, que somou os preços dos produtos mentalmente e devolveu o troco de forma adequada. Assim, em momentos oportunos, a Professora do AEE aproveitava

para fazer algumas provocações verbais⁶ aos alunos, de modo a contribuir com o processo de ensino-aprendizagem a partir da atividade desenvolvida.

Figura 3.12: Aluno A “fazendo compras”.



A segunda rodada foi iniciada de modo a manter o Aluno B no caixa e os Alunos A e C como compradores. Estes, por sua vez, deveriam comprar com R\$ 30,00 (trinta reais) produtos para a preparação de um bolo. Logo, escolheram açúcar, leite e outros mantimentos relacionados. Ao chegarem ao caixa, um acontecimento digno de nota foi a forma como o Aluno B realizou a adição dos preços das mercadorias: ele começou anotando o primeiro preço e passou a registrar os resultados das somas posteriores. Um exemplo do que está sendo relatado: se o açúcar custava R\$ 8,00 (oito reais) e foi o primeiro item a “passar no caixa”, ele registrou “8” no papel; considerando que o segundo item foi o leite no valor de R\$ 4,00 (quatro reais), ele anotou “12”, de modo que foi possível inferir que ele fazia o cálculo mental da adição, escrevendo cada soma para poder fazer a próxima. Este detalhe chamou a atenção até da Professora do AEE. Além disso, ressalta-se que o troco foi passado corretamente e sem maiores dificuldades pelo Aluno B.

Para a terceira rodada, os Alunos B e C foram os *compradores* e o Aluno A ficou responsável pelo caixa. A quantia dispensada aos compradores foi de R\$ 12,00 (doze reais) para cada um, e eles deveriam fazer juntos a “compra do mês”. Então, eles selecionaram itens compatíveis com o comando e se encaminharam ao caixa. Como o Aluno A apresentou dificuldades em fazer a soma dos preços dos itens, dois aspectos podem ser enfatizados: i) o Aluno C interagiu com o Aluno A ajudando-o tanto na adição quanto no cálculo do troco e ii) esta ajuda não foi verbalizando as respostas, mas servindo de orientador, visto que o Aluno A usou os dedos das mãos como instrumentos auxiliares das operações e o Aluno C forneceu

⁶Algumas indagações como por exemplo: “como saber se a quantia que você tem é suficiente para os produtos que você pegou?”; “qual operação matemática deve ser feita para determinar o troco?”, dentre outras.

seus dedos e sua prestatividade.

Já para a quarta rodada, foi resolvido que a Professora do AEE ficaria no caixa do Minimercado e os três estudantes exerceriam o papel de *compradores*. Nessa rodada, não foi estipulada uma finalidade para as compras, eles ficariam livres para escolher as mercadorias e, para isso, cada um recebeu R\$ 20,00 (vinte reais). Propositamente com intuito de provocar discussão, essa quantia foi distribuída para cada um de forma diferente: para o Aluno A foram dadas quatro cédulas de R\$ 5,00 (cinco reais); o Aluno B recebeu duas notas de R\$ 10,00 (dez reais); e nas mãos do Aluno C foi entregue uma cédula de R\$ 20,00 (vinte reais). Assim sendo, fizeram as compras e não comentaram sobre terem recebido quantidades diferentes de cédulas.

É importante salientar que, ao final de cada rodada, os próprios estudantes devolviam as mercadorias à prateleira, deixando-a organizada para que a próxima rodada pudesse ocorrer. Além disso, finalizada a quarta rodada, foi permitido que os alunos tivessem liberdade em fazer compras, utilizar o dinheiro, fazer uso do caixa, não obrigatoriamente como forma de aprendizagem, mas no sentido de promover um tipo de recreação entre os educandos. Nesse encontro, o pesquisador também distribuiu algumas unidades de chocolate aos discentes ao término do treinamento, por conta do bom desempenho. Esses procedimentos estão alinhados à PBE do reforçamento [24].

No 4º ano da escola particular, também foi realizada a dramatização do Minimercado. Como a sala de aula possui algumas prateleiras ao fundo para fazer o acondicionamento de livros e cadernos, aproveitou-se esse móvel para realizar a montagem das “gôndolas”. Semelhantemente à outra unidade escolar, aproveitou-se o horário do intervalo do recreio em que os alunos estavam lanchando para organizar a montagem das prateleiras do Minimercado, como forma de tornar lúdica a chegada ao ambiente já caracterizado.

Na data de aplicação, a Professora Regente não estava presente. Assim, apenas o professor pesquisador ficou responsável pela execução do treinamento. Nessa oportunidade, não foi possível disponibilizar tantas mercadorias como acontecera na sala de recursos multifuncionais — por exemplo, nenhum produto de limpeza foi acomodado nas “gôndolas”. No entanto, a disposição foi a mesma outrora empregada: os produtos precificados na prateleira, a carteira representando o caixa e, neste, papel e lápis para contribuir com os registros. Faltou apenas o carrinho de supermercado que não foi possível obter.

Nesse dia, só compareceram 8 (oito) alunos no 4º ano e, dentre eles, a Aluna D. Assim, a estratégia usada foi realizar 4 (quatro) rodadas com dois alunos(as): um(a) no caixa e outro(a) como *comprador(a)*. Então, foram dadas as missões para cada dupla — comprar ingredientes

Figura 3.13: Minimercado na sala do 4º ano.**Figura 3.14:** Aplicação do Minimercado no 4º ano.

para bolo, para preparar almoço e mantimentos da compra do mês — e, para isso, foram disponibilizadas diferentes quantias em cada rodada. A Aluna D demonstrou envolvimento e motivação em relação à proposta, bem como os demais estudantes. Não foram observados aspectos distintos no comportamento/reação da Aluna D em relação aos demais educandos, que fosse digna de nota. De modo geral, os alunos do 4º ano mantiveram o foco na atividade, mesmo que não fossem a parte ativa no momento, pois foram orientados a observar a dupla que estava executando compra/venda.

Desse modo, considera-se que o treinamento do Minimercado não apenas alcançou seu objetivo, como superou-o em diversos aspectos. Os discentes não se mostraram cansados mesmo após diversas rodadas, ficando interessados e envolvidos durante toda a aplicação da atividade. Isso pôde ser verificado pelo fato de não quererem deixar de manusear as cédulas de dinheiro, bem como não demonstrarem vontade de que a atividade fosse substituída, como já havia acontecido em encontros anteriores.

Outro enfoque a ser considerado foi a interação que o treinamento favoreceu. Além dos

Figura 3.15: Contagem nos dedos feita pelo Aluno A.



momentos em que os estudantes cooperaram entre si, o Minimercado promoveu situações de troca entre o professor pesquisador e os alunos. Um exemplo disso pode ser verificado na Figura 3.15 que mostra o Aluno A usando os dedos das mãos do professor em uma contagem. Diante de todo o exposto, é possível afirmar que o *Minimercado* é a atividade mais exitosa dentre as que foram analisadas até o momento.

3.2.4 Jogo de tabuleiro das formas geométricas

O quarto e último treinamento aplicado nesta pesquisa foi o *Jogo de tabuleiro envolvendo formas geométricas* (Figura 2.6). Na data de execução na escola pública, só compareceu o Aluno B na aula do AEE. Assim, para que fosse viável realizar o jogo planejado, a Professora do AEE sugeriu convidar uma discente que estava presente na unidade escolar. Essa aluna possui deficiência intelectual e, atualmente, está cursando a 2ª série do Ensino Médio. Dessa forma, a observação nesta instituição de ensino ficou centrada na efetivação do jogo entre esses dois estudantes.

Em primeiro lugar, é importante frisar que a aluna convidada apresenta comportamento de caráter apático, demonstrando pouca disposição em participar das atividades escolares. Dessa forma, o fato de ela ter aceitado o convite de bom grado é um avanço a ser considerado. Então, já na sala de recursos multifuncionais, o procedimento foi iniciado com os alunos tirando “par ou ímpar” para ver quem começaria, de modo que o ganhador foi o Aluno B.

Cada um dos alunos recebeu um dado para ser jogado e observado qual número de modo a poder associá-lo a uma forma geométrica. Essa associação deveria ser realizada por meio

da consulta à legenda do jogo (Figura 2.7). Além disso, a Professora do AEE ofereceu dois cilindros em cores diferentes para que os participantes escolhessem qual seria seu respectivo “peão”. O Aluno B escolheu vermelho e a Aluna Convidada escolheu a cor azul.

Desse modo, o jogo foi iniciado e os alunos revezavam entre si as jogadas dos dados. Inicialmente, houve certa dificuldade em estabelecer a ordem: número do dado → forma da legenda → “casas” a serem galgadas no tabuleiro. Ambos os discentes demoraram algumas rodadas para entender a sistemática do jogo. Isto é, diferentemente dos jogos convencionais, por exemplo, obter o número “3” no dado não significa “andar” 3 “casas”, visto que o “3” pela legenda representa o triângulo e o primeiro triângulo após o *INÍCIO* está na primeira “casa” do tabuleiro. Sendo assim, tirar o “3” no dado na primeira jogada representa andar “uma casa” no tabuleiro.

Desse modo, a Professora do AEE fez algumas intervenções orais de modo a contribuir com a compreensão do funcionamento do jogo, que, conseqüentemente, gerou maior fluidez já nas últimas jogadas da primeira partida, da qual o Aluno B foi vencedor. Este, inclusive, percebeu mais facilmente como o jogo funcionava do que a Aluna Convidada, que demorou um pouco mais para aprender tal processo.

Figura 3.16: Jogo de tabuleiro entre Aluno B e Aluna Convidada.



Após a primeira partida, ainda houve mais três outras que foram travadas entre os alunos. Assim, dentre todas as disputas, o Aluno B venceu duas e a Aluna Convidada, também duas.

Foi oportuno lidar com essa situação de um(a) ganhar e o(a) outro(a) perder para que a Professora do AEE discorresse mais uma vez sobre a importância de aprender a lidar com a frustração. Segundo [15], “é preciso sofrer, se decepcionar, se frustrar, ouvir não, cair, se machucar, perder, [...], criando uma espécie de anticorpos emocionais que nos ajudem a nos defender das dores e decepções da vida” (KLINJEY, 2017, p. 63) — e isso vale tanto para crianças que são atendidas pela Educação Especial como para aquelas que possuem desenvolvimento típico.

Posto isso, já é possível assinalar a dimensão dos comportamentos sociais em relação a essa atividade, visto que traz uma proposta que beneficia a competição de forma saudável. Apesar disso, os dois alunos observados não manifestaram falas e expressões que evidenciassem grande desejo de ganhar, pois não possuem características pessoais de rivalidade, confronto. Em outras palavras, não são alunos competitivos.

Algo que também pôde ser notado foi a dificuldade que a Aluna Convidada demonstrou em seguir adequadamente a ordem das “casas” em que os objetos se encontravam no tabuleiro. Em outras palavras, pensando que esteja no começo do jogo e supondo que ela tenha tirado o número 2 no dado, partindo do *INÍCIO*, deveria repousar seu peão na “bandeira”, que é a primeira “casa” referente ao retângulo. No entanto, ela avançava e colocava seu peão sobre o “celular”, visto que este objeto corresponde ao segundo retângulo do tabuleiro (partindo do *INÍCIO*). Desse modo, por diversas vezes, ela não seguia a ordenação correta do tabuleiro, sendo auxiliada pelo seu concorrente e/ou pela Professora do AEE. Acerca desse apontamento, é possível fazer algumas sugestões de melhoria para esse treinamento. Um exemplo, seria inserir setas de orientação pelo tabuleiro como forma de reforçar a ideia de direção e localização de cada objeto/“casa”.

Além disso, outro ponto que gerou equívoco para a Aluna Convidada foi a maneira como a figura do “fogão” foi apresentada. Pelo fato de estarem visíveis apenas duas faces desse eletrodoméstico, a associação com o *cubo* não foi realizada nas primeiras vezes, sendo necessário mediar essa conexão de ideias. A esse respeito, substituir a figura do fogão pode ser um caminho de aprimoramento para o jogo em estudo. Em relação ao Aluno B, não foram observadas dificuldades maiores durante o andamento das partidas.

Além do AEE, também foi possível desenvolver o *Jogo de tabuleiro das formas geométricas* na turma do 4º ano da escola privada — inclusive na mesma data da aplicação do *Minimercado*. Nessa oportunidade, os 8 (oito) alunos sentaram-se no centro da sala de aula, ao redor do tabuleiro, para jogar. Assim, decidiram que a disposição em que o dado passaria de mão em mão seguiria a ordem alfabética.

Por conseguinte, foram jogando o dado (que, diferentemente da escola pública, era apenas um em tamanho grande), cada um(a) na sua vez, e foram andando com seus peões⁷ no tabuleiro. Cada um(a) tinha o direito de jogar o dado uma vez por rodada, analisar a legenda e saltar com seu peão para a “casa” adequada. Sobre isto, é interessante evidenciar que o jogo não apenas proporcionou uma dimensão de competição e concorrência, mas observou-se ainda um viés de cooperação, principalmente no sentido de analisar a legenda e chegar à “casa” correta.

Essa colaboração ocorreu pelo fato de que nem todos(as) os(as) alunos(as) compreenderam de imediato o procedimento de jogar o dado, consultar a legenda e movimentar o peão. Dessarte, aqueles(as) que entenderam mais rapidamente o processo foram auxiliando os(as) demais, para que não ocorressem equívocos durante a execução do jogo. Dessa forma, apesar de o professor pesquisador supervisionar a atividade, ele não fez intervenções por não ser necessário.

Conforme já dito, foram 8 (oito) participantes que começaram o jogo e, à medida em que um(a) jogador(a) ganhava, ele(a) saía da partida e os demais permaneciam até ficar o(a) último(a). E, quando algum(a) participante se retirava, demonstrava impaciência para esperar a partida finalizar e, conseqüentemente, era necessário que o professor pesquisador interferisse para não atrapalhar o andamento do treinamento. Com o tempo disponível, foram feitas três partidas. A atuação da Aluna D não teve nenhum diferencial em relação aos demais discentes observados, visto que ela apresentou os mesmos níveis de interesse, envolvimento e sociabilidade durante a execução das partidas.

Figura 3.17: Aplicação do *Jogo de tabuleiro* no 4º ano.



Portanto, é possível afirmar que o *Jogo de tabuleiro das formas geométricas* alcançou seu objetivo, tratando-se de uma proposta com bom nível de adequação, apesar das deficiências já apontadas. Tem potencial para promover o desempenho de atitudes sociais [24], bem como de se consolidar como uma atividade interessante e convidativa para crianças com TEA.

⁷Ficou acordado que os alunos escolheriam pequenos objetos próprios para serem seus peões. Como por exemplo, um(a) usou uma cola em bastão, outro(a) empregou uma borracha, um(a) terceiro(a) fez uso de um apontador de lápis. A Aluna D escolheu um pequeno globo terrestre para ser seu peão.

Considerações finais

Diante do exposto, verifica-se que as atividades aplicadas constituem-se em propostas importantes para serem experienciadas com alunos(as) diagnosticados com transtorno do espectro autista. Dentre estas, há o destaque para o treinamento do *Minimercado*, que apresentou resultados muito promissores e que oferece variadas possibilidades. Além disso, foram pontuadas as possíveis correções e aprimoramentos que as demais atividades podem receber. Logo, representam sugestões interessantes para emprego em salas de aula regulares, bem como em salas de recursos multifuncionais.

Apesar disso, não é possível garantir sucesso de nenhum treinamento com todos os indivíduos pertinentes ao público-alvo desta pesquisa, dada a individualidade de cada ser humano e a amplitude do espectro, com seus níveis e/ou condicionantes.

RELATO PESSOAL

Alguns resultados extraoficiais do estudo empreendido podem ser observados na minha prática pedagógica. Em meus 15 anos na docência da Educação Básica, sempre fui orientado a considerar o alunado como “objetos de nossas intenções educativas” [8]. Mas desde 2014, quando participei do Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio, comecei a refletir a necessidade de percebê-los como “sujeitos de direitos e de cultura” [8].

E esse movimento não é diferente com o público da Educação Especial. Eu já tivera a oportunidade de trabalhar com estudantes com deficiências, tais como auditiva, visual, intelectual, mas esta investigação abriu portas que, para mim, antes estavam fechadas. Além de poder estabelecer contato com pessoas ativas no universo da inclusão, o trabalho direto com esses alunos despertou-me uma visão que ainda não tinha.

Uma dessas situações ocorreu no treinamento do *Minimercado*. Quando os alunos simu-

lavam compra e venda, pude me conscientizar da impossibilidade de alguns deles em fazer uma simples ida ao mercado sozinhos, pela deficiência em manusear dinheiro e fazer uma singela adição de forma correta. Como verifiquei *in loco*, infelizmente alguns ainda não desenvolveram a habilidade de se tornar sujeitos autônomos para atividades cotidianas. Farei uso de uma citação de Edgar Morin (1999, p. 233) no intuito de traduzir o que pretendo transmitir:

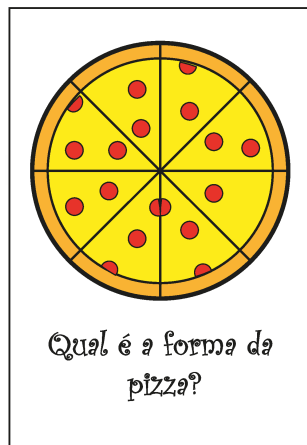
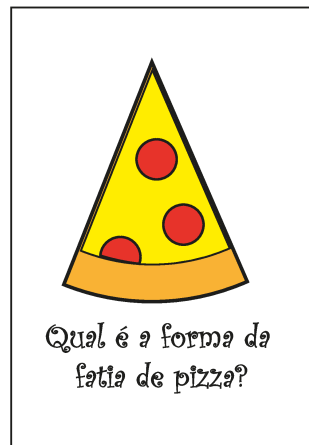
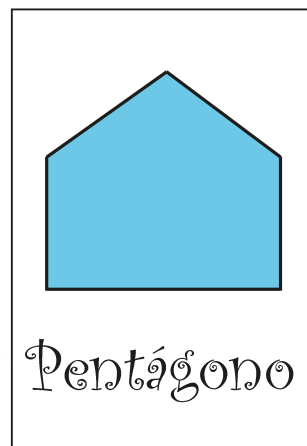
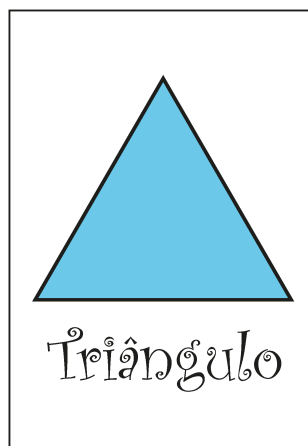
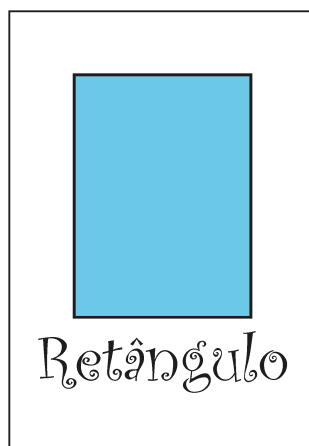
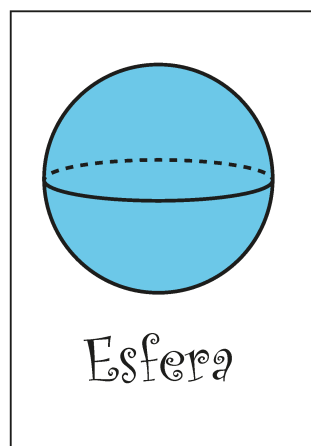
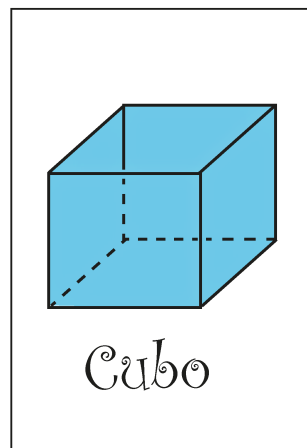
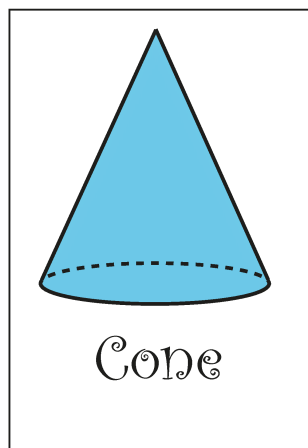
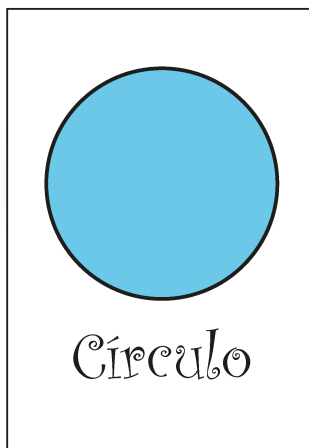
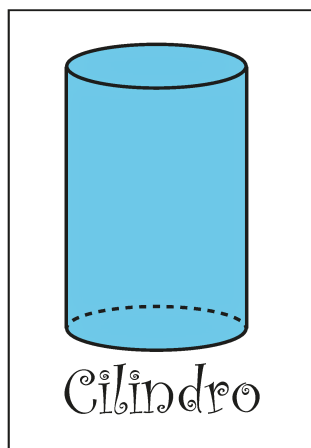
pode-se, certo, ajudar o outro a tomar consciência, mas uma tomada de consciência é mais do que um conhecimento: trata-se de um ato reflexivo que mobiliza a consciência de si e engaja o sujeito numa reorganização crítica do seu conhecimento ou mesmo na interrogação dos seus pontos de vista fundamentais [27].

Além de me conscientizar, outro benefício trazido pela elaboração deste trabalho foi a mudança de atitude produzida em minha prática pedagógica. Percebi que precisava fazer mais pelos alunos com deficiência aos quais assisto. Assim, além de elaborar atividades e provas adaptadas/flexibilizadas — ação que eu já fazia —, passei a disponibilizar partes do meu tempo na escola para atendê-los de forma individual, seja para concluir atividades que foram iniciadas em sala de aula, seja para sanar dúvidas ou outra demanda do momento. Muitas vezes, o tempo em sala de aula é insuficiente para fazer um atendimento de qualidade a esses estudantes.

Assim, percebi que o contato com este “universo” despertou em mim uma humanidade ainda não experimentada. Com certeza, minha prática pedagógica nunca mais será a mesma. No entanto, a maior satisfação certamente está em contribuir, mesmo que minimamente, com a educação matemática em nosso país, principalmente tendo em vista o público da Educação Especial.

APÊNDICE A

Jogo da memória das formas geométricas

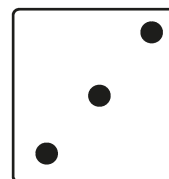
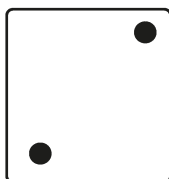
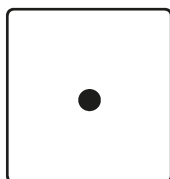
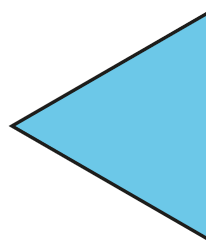
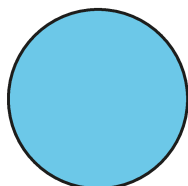
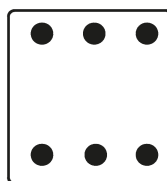
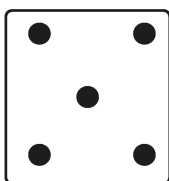
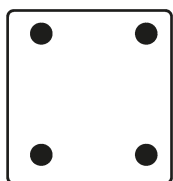
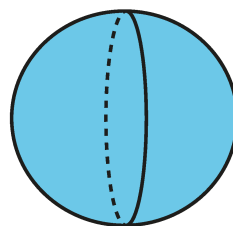
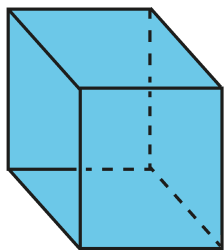


Fonte: o autor.

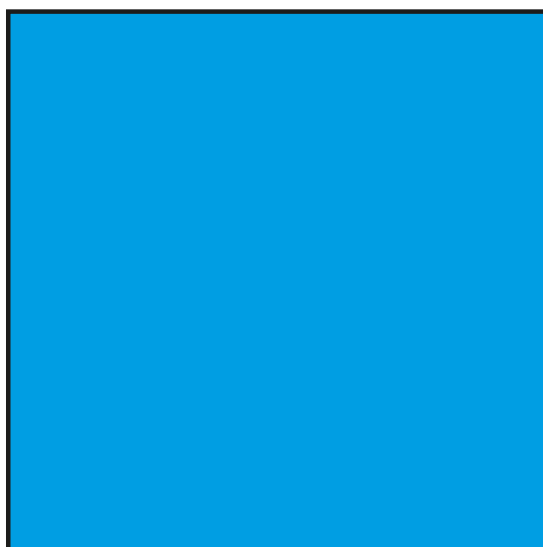
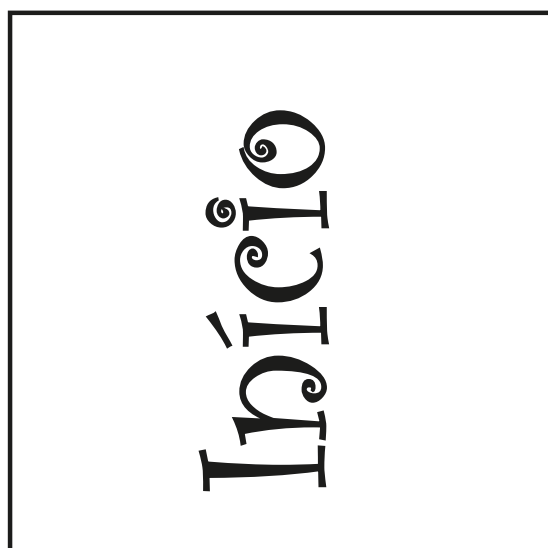
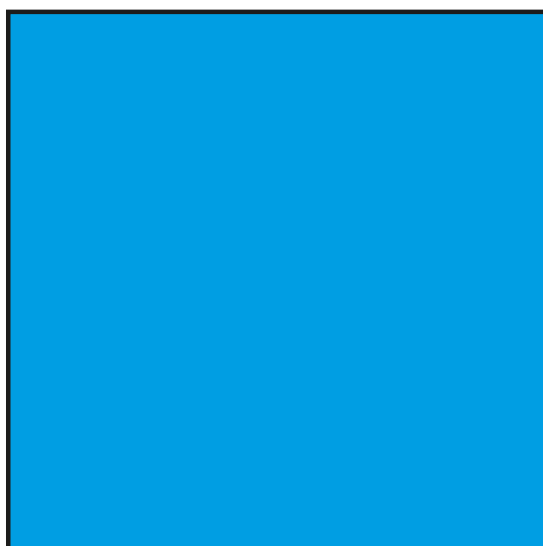
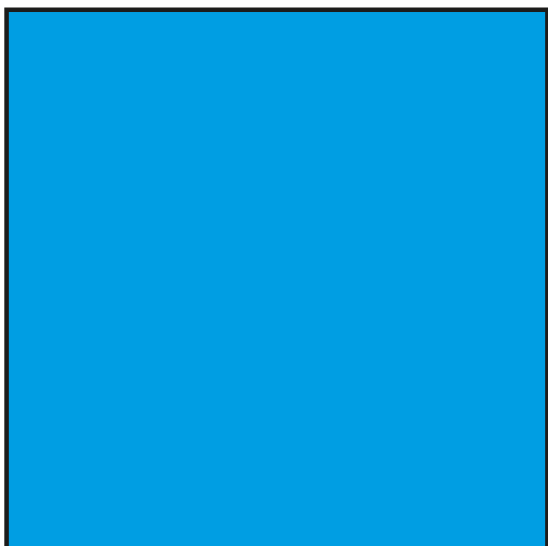
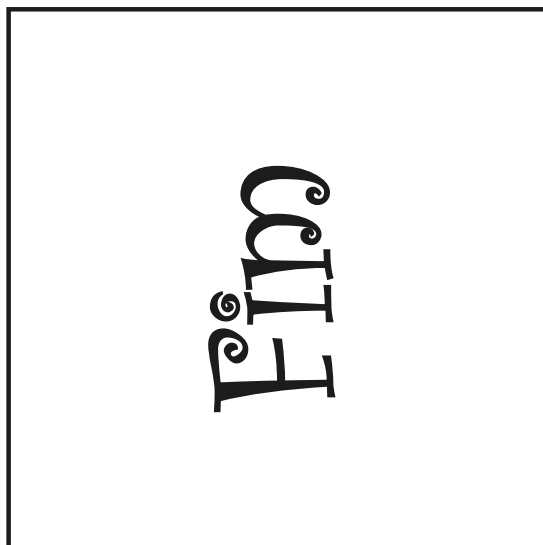
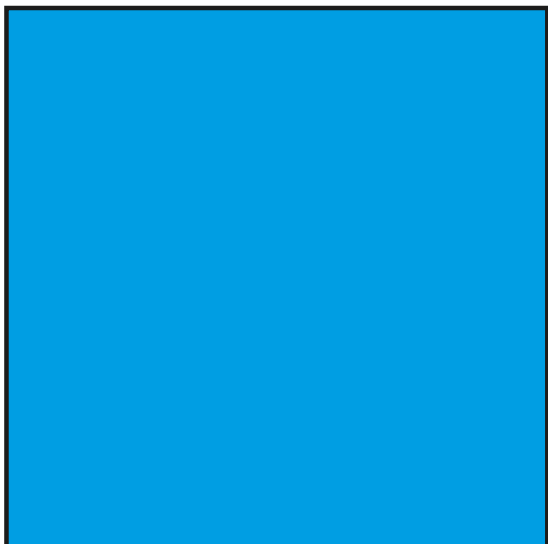
APÊNDICE B

Jogo de tabuleiro das formas geométricas

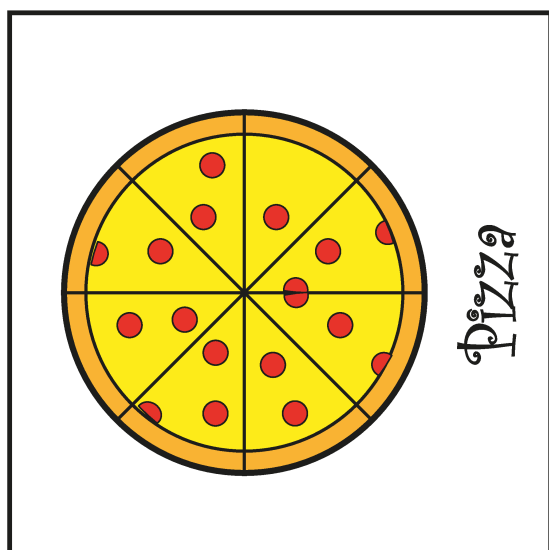
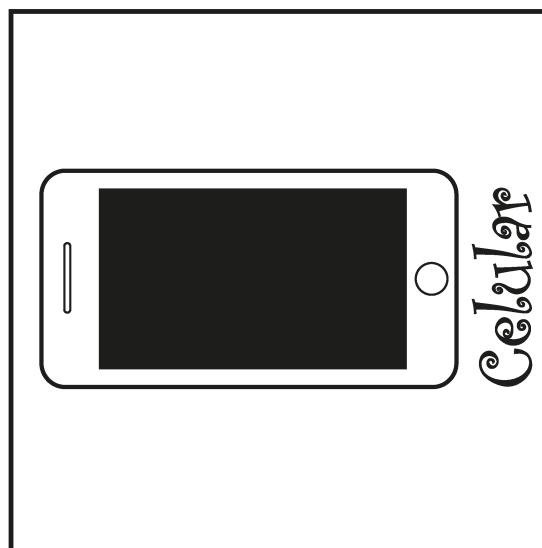
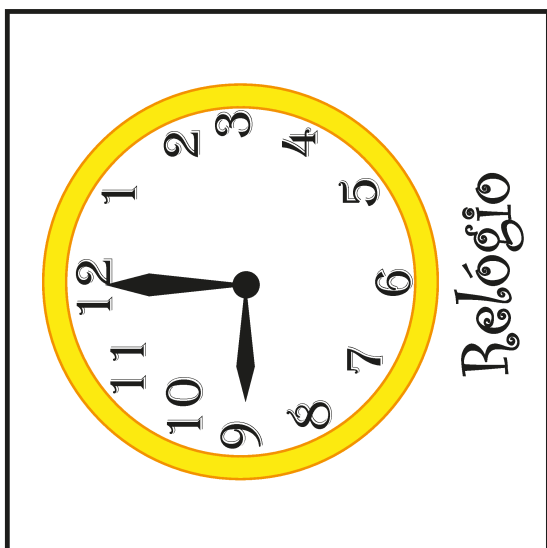
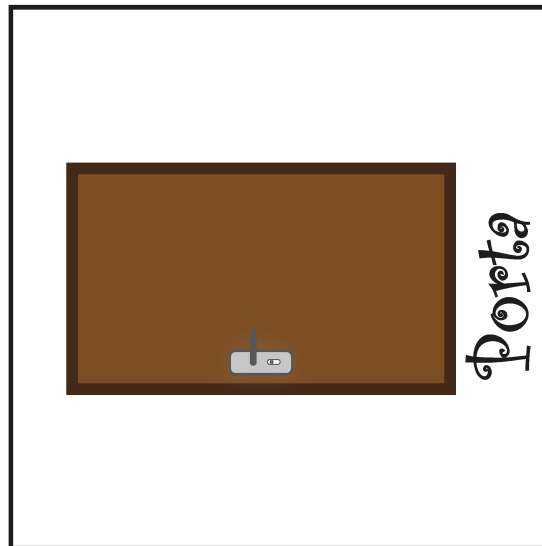
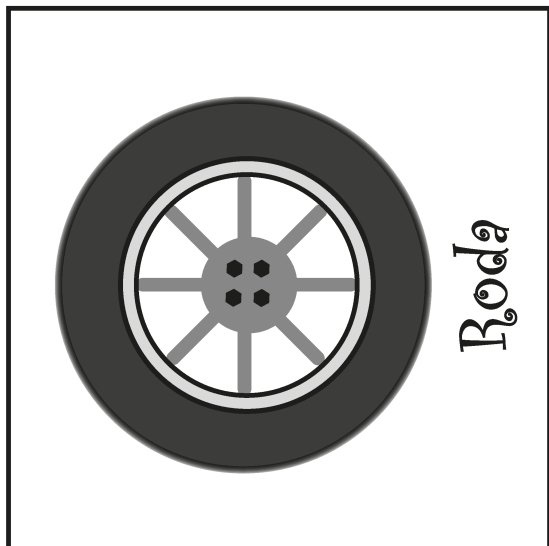
JOGO DAS FORMAS



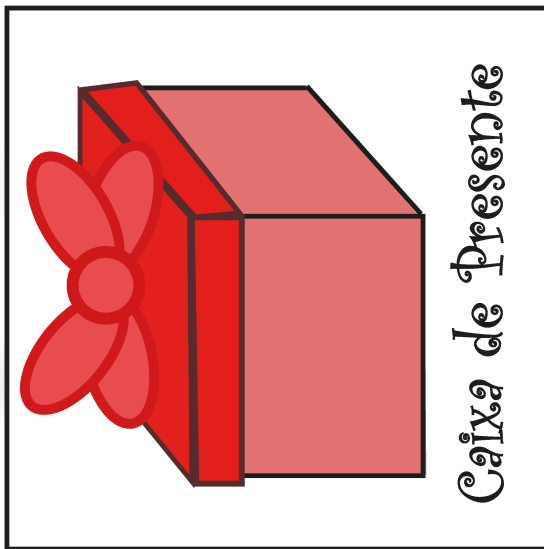
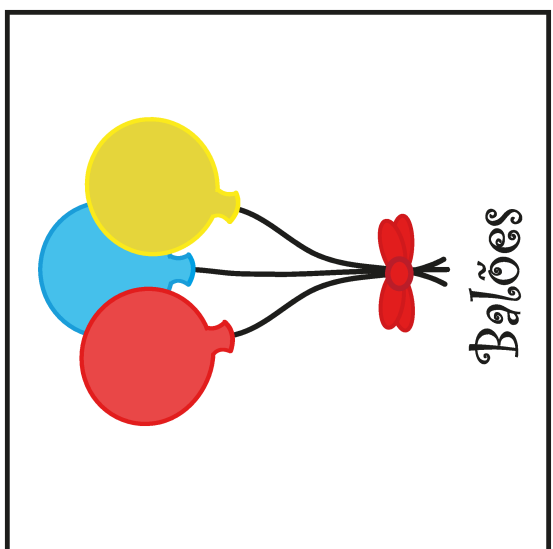
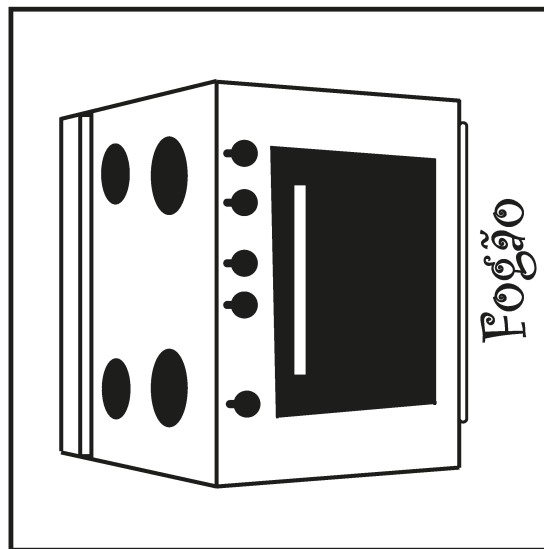
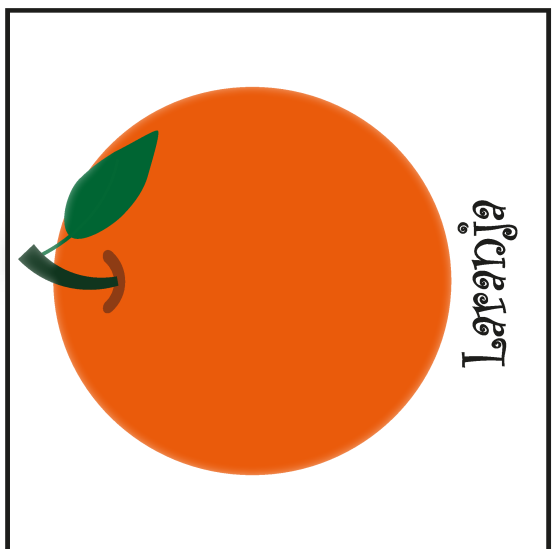
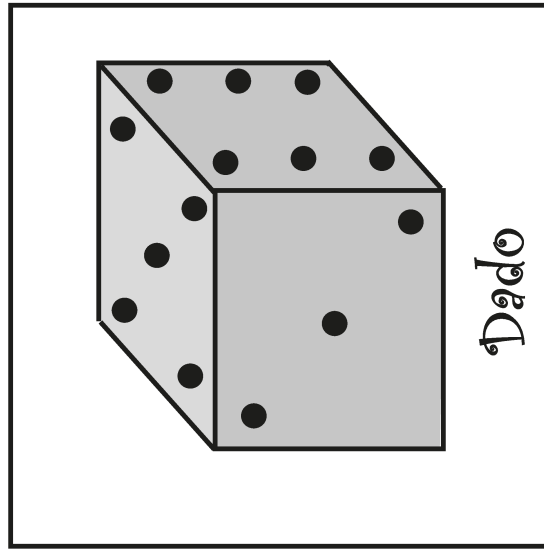
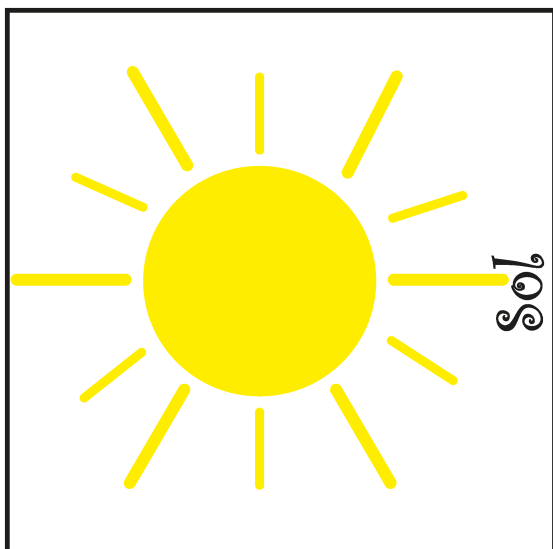
Fonte: o autor.



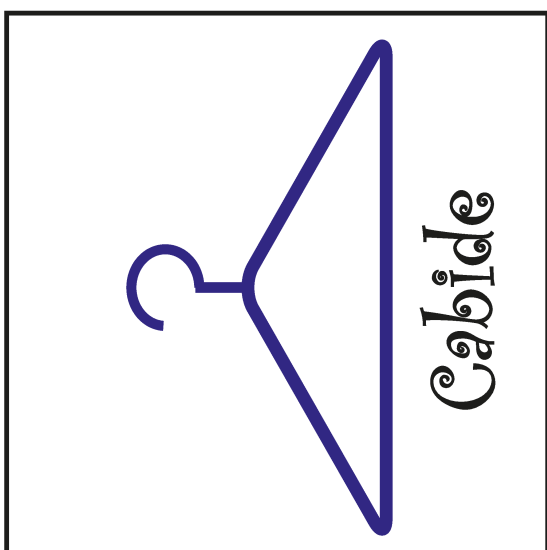
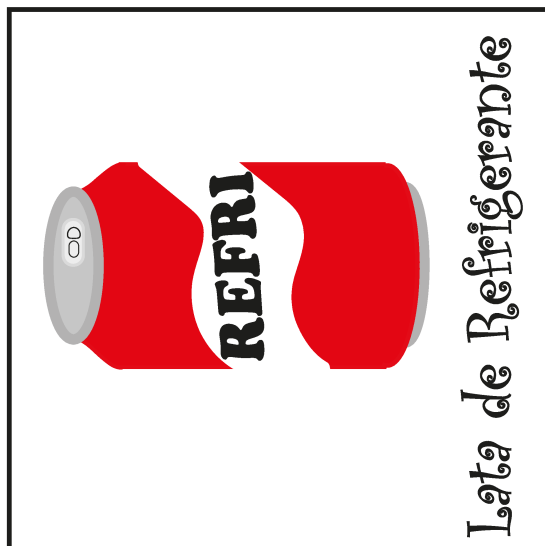
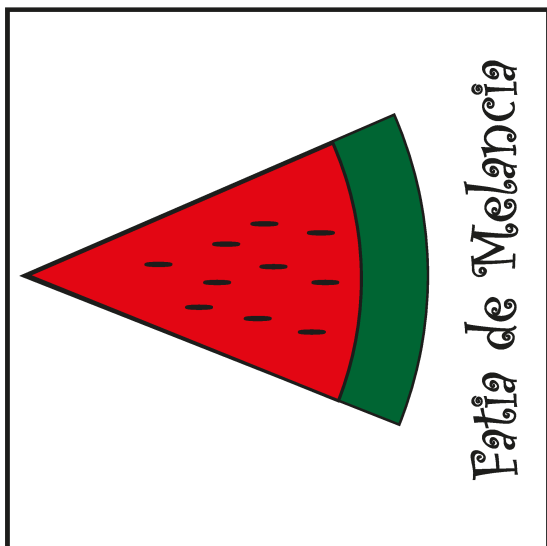
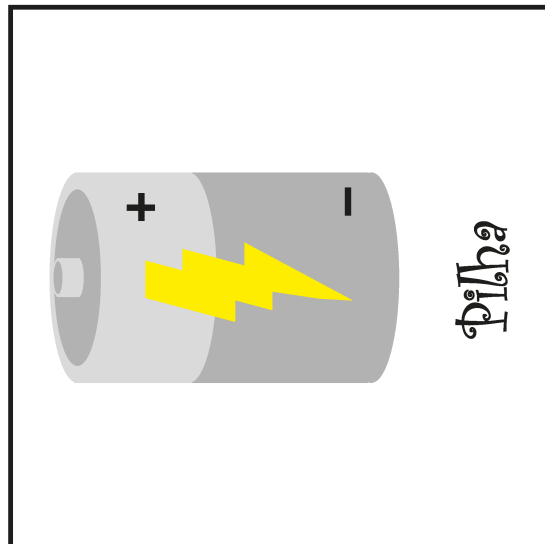
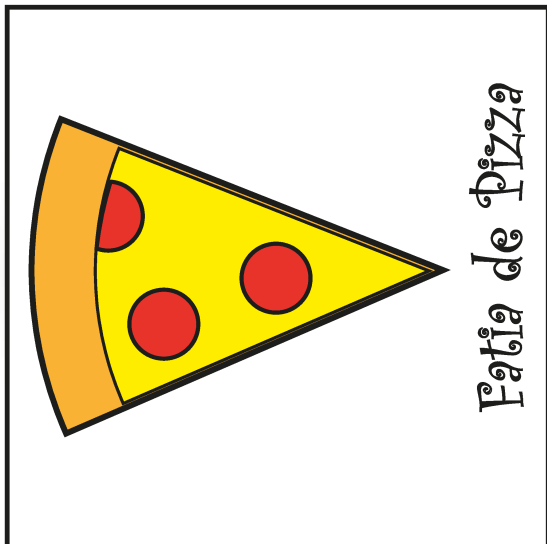
Fonte: o autor.



Fonte: o autor.



Fonte: o autor.



Fonte: o autor.

Referências Bibliográficas

- [1] ABREU, Cláudia I. P. O., AMARAL, Alison V. M. e PANTANO, Telma. **Treino de matemática para crianças e adolescentes com transtorno do espectro autista**. Manole, 2022 (citado nas páginas 2, 7, 13, 15, 17, 20, 23, 33, 39).
- [2] ADKINS, Jo e LARKEY, Sue. **Practical mathematics for children with an autism spectrum disorder and other developmental delays**. Philadelphia: Jessica Kingsley, 2013 (citado na página 7).
- [3] ASSOCIATION, American Psychiatric. **Manual diagnóstico e estatístico de transtorno mental: DSM-5**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2014 (citado nas páginas 5, 21).
- [4] 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**. url: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm (citado nas páginas 1, 2).
- [5] BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. url: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm (citado na página 12).
- [6] BRASIL. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. url: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm (citado na página 1).
- [7] BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. url: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm (citado na página 1).
- [8] BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio: etapa I - caderno II: o jovem como sujeito do ensino médio**. UFPR/Setor de Educação, 2013 (citado na página 50).

- [9] CANDIDO, Marcos. **Desenvolvimento atípico: qual significado de termo para PCDs e autismo?** url: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2021/09/21/desenvolvimento-atipico-qual-significado-de-termo-para-pcds-e-autismo.htm> (citado na página 7).
- [10] COSTA, Ailton Barcelos, PICHARILLO, Alessandra Daniele Messali e ELIAS, Nassim Chamel. “**Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico, v. 23, n. 1, p. 255-272**”. Em: **Ciência & Educação** (2017). doi: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170010015> (citado nas páginas 8, 31).
- [11] COSTA ET AL., Ailton Barcelos da. “**Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com transtorno do espectro autista**”. Em: **Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos, Campina Grande, v. 1, p. 510-525** (2021) (citado nas páginas 2, 8, 12, 15, 22).
- [12] CZERMAINSKI, Fernanda Rasch. “**Avaliação neuropsicológica das funções executivas no transtorno do espectro autista**”. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012 (citado na página 6).
- [13] JÚNIOR, Francisco Paiva. “**Editorial**”. Em: **Revista Autismo, São Paulo, ano IV, n. 21, p. 4** (jun 2023) (citado na página 2).
- [14] KAMII, Constance. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Trad. por Regina A. de ASSIS. 15^a ed. Vol. 1. Papirus, 1992 (citado nas páginas 7, 14, 33).
- [15] KLINJEY, Rossandro. **Help, me eduque**. Intelítera Editora, 2017 (citado na página 48).
- [16] MADUREIRA, Gilza Helena. **Atendimento de alunos com necessidades educacionais especiais**. Cengage Learning Brasil, 2015 (citado nas páginas 7, 14, 15).
- [17] MARCIANO, Ana Claudia. **Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com transtorno do espectro autista (TEA)**. Monografia de Graduação. 2016 (citado na página 8).
- [18] MARCONI, Marina A. e LAKATOS, Eva M. **Metodologia científica**. url: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770670/> (citado na página 3).
- [19] MELICIO, Rose Kelly I. S. C. e VENDRAMETTO, Oduvaldo. **O autista no mercado de trabalho**. Editora Blucher, 2021 (citado na página 8).
- [20] MESQUITA, Laís Silva, PASQUÊWITTI, Mylena e TEIXEIRA, Hermes Agda Lovato. “**O ensino da matemática para autistas, v. 1, n. 2**”. Em: **Ciclo Revista** (2016) (citado nas páginas 3, 7, 17).

- [21] PAIS, Luiz Carlos. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Vol. 1. Autêntica, 2005 (citado na página 2).
- [22] ROSENBLUM, Linda Penny e HERZBERG, Tina. “**Accuracy and techniques in the preparation of mathematics worksheets for tactile learners**”. Em: **Journal of Visual Impairment & Blindness**, v. 105, n. 7, p. 402-413 (2011). doi: <https://doi.org/10.1177/0145482X20971937> (citado na página 7).
- [23] RUFINO, Keila Aparecida Duarte. “**Contribuições do jogo para a criança com TEA: um estudo a partir da perspectiva pedagógica de Reuven Feuerstein**”. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, 2020. doi: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.96> (citado nas páginas 2, 8, 12, 20, 29).
- [24] STEINBRENNER, Jessica e AL., et. **Evidence-Based Practices for Children, Youth, and Young Adults with Autism Spectrum Disorder**. The University of North Carolina at Chapel Hill, Frank Porter Graham Child Development Institute, National Clearinghouse on Autism Evidence e Practice Review Team., 2020 (citado nas páginas 13, 19, 25, 28, 44, 49).
- [25] TOLEDO, Marília e TOLEDO, Mauro. **Didática da Matemática: como dois e dois: a construção da matemática**. FTD, 1997 (citado nas páginas 13, 25, 28, 34, 39).
- [26] UNIMED, Belo Horizonte. **Como montar um prato saudável e completo: guia básico**. url: <https://viverbem.unimedbh.com.br/qualidade-de-vida/prato-saudavel/> (citado nas páginas 20–22, 37).
- [27] VIANA, Elton Andrade e MANRIQUE, Ana Lúcia. **Educação matemática e educação especial**. Grupo Autêntica, 2020 (citado nas páginas 12, 14, 15, 31, 51).