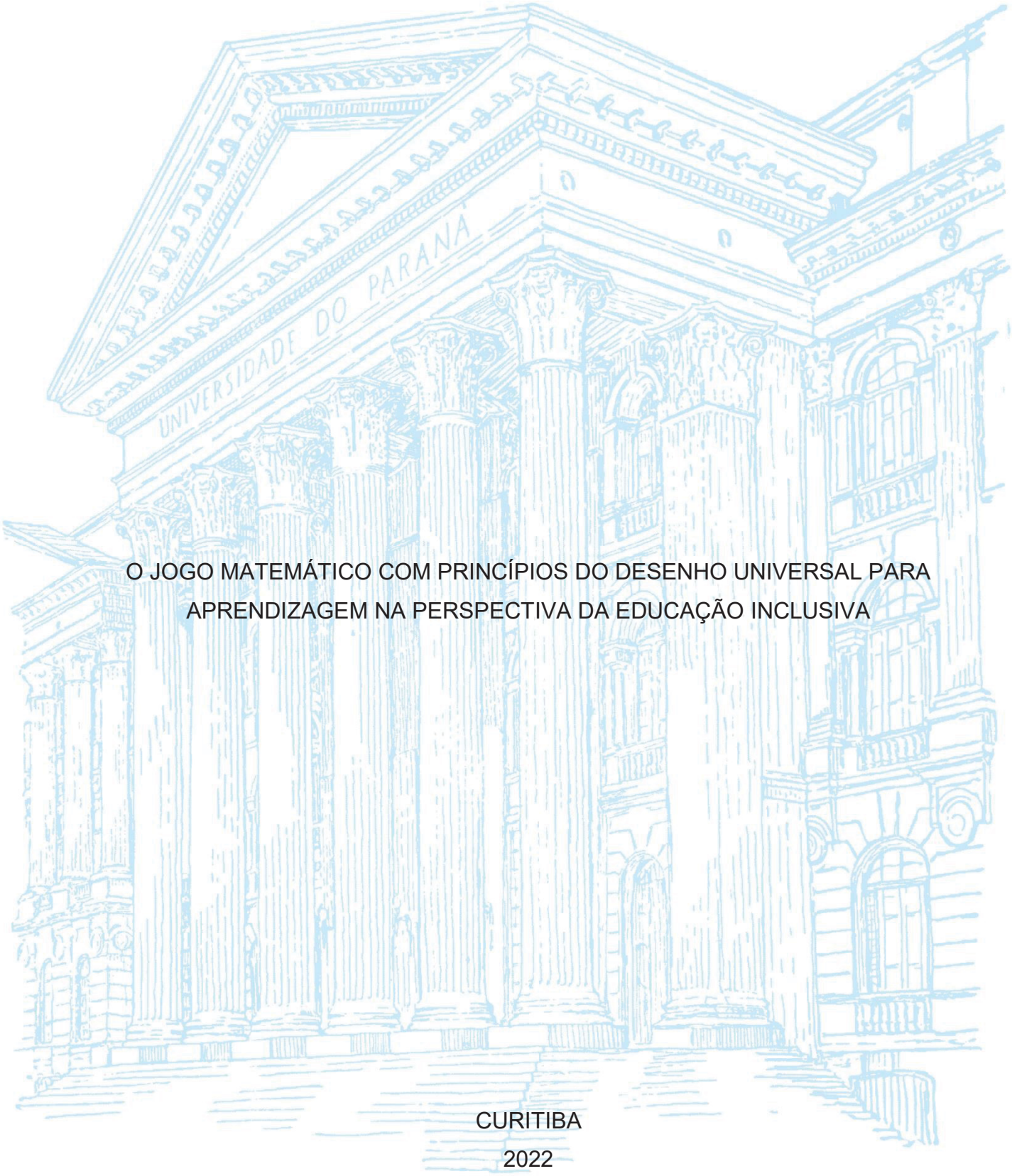
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDREA LANNES MUZZIO



O JOGO MATEMÁTICO COM PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

CURITIBA

2022

ANDREA LANNES MUZZIO

O JOGO MATEMÁTICO COM PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes

CURITIBA

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DO CAMPUS REBOUÇAS

Muzzio, Andrea Lannes.
O jogo matemático com princípios do desenho universal para aprendizagem na perspectiva da educação inclusiva / Andrea Lannes Muzzio – Curitiba, 2022.
1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação.
Orientador: Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes

1. Educação – Estudo e ensino. 2. Educação inclusiva. 3. Matemática – Estudo e ensino. 4. Jogos educativos. 5. Jogos em educação matemática. I. Góes, Anderson Roges Teixeira, 1979-. II. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

Bibliotecária: Maria Teresa Alves Gonzati CRB-9/1584

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO: TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO - 40001016080P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO: TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **ANDREA LANNES MUZZIO** intitulada: **O JOGO MATEMÁTICO COM PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA** , sob orientação do Prof. Dr. ANDERSON ROGES TEIXEIRA GÓES, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 26 de Outubro de 2022.

Assinatura Eletrônica
03/11/2022 10:55:47.0
ANDERSON ROGES TEIXEIRA GÓES
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
03/11/2022 15:49:50.0
CLÁUDIA ROSANA KRANZ
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE)

Assinatura Eletrônica
03/11/2022 10:57:11.0
HELIZA COLAÇO GÓES
Avaliador Interno (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ IFPR)

Assinatura Eletrônica
03/11/2022 14:47:05.0
ARABELLA NATAL GALVÃO DA SILVA
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico este trabalho àqueles que paulatinamente lutam para uma educação pública inclusiva e de qualidade e aos meus filhos, como inspiração para que nunca desistam de sonhar.

AGRADECIMENTOS

Cada parágrafo deste trabalho foi escrito de maneira a ser coerente com o que ele propõe: inclusão. Foram muitas as trocas e sinergias desde o seu começo, incluindo o processo da escrita, levantamento de bibliografias, trocas de experiências, grupos de estudos, período de produção de dados. Em cada etapa, pessoas diversas me ajudaram a chegar até aqui. Houve algumas dificuldades e receios, mas aos quais também sou grata, pela oportunidade de fortalecimento, persistência e luta proporcionada.

Agradeço a Deus, por sempre Se mostrar presente na minha vida, me guiando por todos os caminhos trilhados até aqui.

Ao meu esposo, Eduardo, que está comigo em todos os momentos, segurou nossa rotina familiar em minhas ausências, compreendendo e me dando forças para continuar.

Aos meus amados filhos, Marcus Vinicius e Valentina, pela amorosidade expressada em lanchinhos que preparavam enquanto a mamãe estudava.

Agradeço imensamente aos meus pais, Lenir e Noé, pelas orações e orientações que me conduziram na escolha da jornada profissional.

À minha irmã, Aline, amiga desde sempre.

Aos meus amigos queridos, aos de sempre e aos que se constituíram nesta linda jornada e que foram de colegas a amigos, tornando o caminho mais leve, em especial, aos amigos Adriana, Eva, Paloma e Ricardo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes, por ter acreditado em meu potencial, dedicado seu tempo e me orientado com paciência e sabedoria.

À Heliza, por suas palavras de incentivo e encorajamento e por ter acreditado em mim antes de tudo começar.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, da Universidade Federal do Paraná, pela generosidade em partilhar seus saberes.

Ao município de Curitiba, que apoiou este processo, possibilitando e incentivando a pesquisa.

À escola que abriu suas portas e aos seus profissionais, que acolheram este projeto.

A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria. (FREIRE, 2004, p. 142)

RESUMO

A educação enquanto direito de todos demanda práticas que envolvam todos os estudantes para além de suas necessidades especiais, desta forma este trabalho apresenta uma pesquisa de abordagem qualitativa de intervenção pedagógica com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental I, de uma escola municipal de Curitiba e tem como objetivo principal discutir o processo de inclusão no ensino e aprendizagem de Matemática ao utilizar jogos com regras confeccionados por estudantes nos princípios do Desenho Universal, na abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem. A pesquisa analisou como os jogos, por meio da concepção do Desenho Universal e com abordagem no Desenho Universal para Aprendizagem podem contribuir para o processo de construção do conhecimento dos estudantes de uma turma do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Curitiba. Na fundamentação teórica e metodológica, buscou-se entender os jogos no contexto do conhecimento matemático e dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento (KISHIMOTO, 2016, 2014, 2011; KRANZ, 2011, 2014) possibilidades de inclusão na perspectiva do Desenho Universal (CARLETO, GAMBIAGHI, 2007; PLETSCH et. 2021; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020), as possibilidades de inclusão na abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem (CAST, 2018; SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020; ZERBATO, MENDES, 2018; SOUZA, 2019), finalizando com a revisão de literatura, na qual buscamos compreender como estão as pesquisas com temáticas afins. Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi planejada uma proposta de trabalho que visou a princípio, ampliar o repertório dos estudantes sobre os jogos com regras e posteriormente propor a construção de jogos por eles, bem como o jogar após sua confecção. Durante esse percurso, foi utilizado como instrumento de coleta de dados o registro das observações da pesquisadora, por meio de anotações e arquivos de áudio, vídeo e/ou imagens fotográficas, além de uma entrevista semiestruturada aplicada ao final da proposta à professora regente da turma. As análises foram realizadas tendo em conta quatro temáticas: a)Construção de jogos matemáticos na perspectiva do DU na sala de aula;b) A abordagem do DUA durante o processo construtivo dos jogos; c) A abordagem do DUA durante o uso dos jogos; d) Aprendizagens matemáticas. As análises desta pesquisa, com base nos dados produzidos, mostram que as propostas com jogos com regras, em especial, sua construção pelos estudantes, proporcionaram a ampliação das ideias matemáticas, contribuindo para o desenvolvimento de sua autonomia e desenvolvendo-os para a criação, reflexão, resolução de problemas, oportunizando, assim, sua formação como cidadão crítico; que a professora regente apesar de utilizar jogos matemáticos com regras, esses nunca foram construídos e pensados pelos estudantes; os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem até então eram desconhecidos e nunca foram utilizados na sala de aula. Em relação à Educação Matemática Inclusiva para que possa colher bons resultados, garantindo uma aprendizagem significativa, percebe-se que ainda falta um caminho a ser percorrido, tendo implicações sobre a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática, culminando com a sua qualificação para a melhor mediação pedagógica de acordo com as especificidades de cada turma.

Palavras-chave: Inclusão. Jogos matemáticos. Desenho Universal para Aprendizagem. Educação Matemática.

ABSTRACT

Education as a right for all demands practices that involve all students beyond their special needs, in this work presents a qualitative approach research of pedagogical intervention with students of the 4th year of Elementary School I, of a municipal school in Curitiba and has as main objective to discuss the process of inclusion in the teaching and learning of Mathematics when using games with rules made by students in the principles of Universal Design, in the Universal Design for Learning approach. The research analyzed how games, through the conception of Universal Design and with an approach to Universal Design for Learning, can contribute to the process of building knowledge of students in an Elementary School class of a municipal school in Curitiba. In the theoretical and methodological basis, we sought to understand games in the context of mathematical knowledge and the rights of learning and development (KISHIMOTO, 2016, 2014, 2011; KRANZ, 2011, 2014) possibilities of inclusion in the perspective of Universal Design (CARLETO, GAMBIAGHI, 2007; PLETSCH et. 2021; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020), the possibilities of inclusion in the Universal Design for Learning approach (CAST, 2018; SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020; ZERBATO, MENDES, 2018; SOUZA, 2019), ending with the literature review, in which we seek to understand how research with similar themes is doing. For the development of this research, a work proposal was planned that aimed, at first, to expand the students' repertoire on games with rules and later to propose the construction of games by them. During this course, the recording of the researcher's observations was used as a data collection instrument, through notes and audio, video and/or photographic images, in addition to a semi-structured interview applied at the end of the proposal to the regent teacher of the class. . The analyzes were carried out taking into account four themes: a) Construction of mathematical games from the perspective of DU in the classroom; b) The approach of the DUA during the construction process of the games; c) The approach of the DUA during the use of the games; d) Mathematical learning. The analyzes of this research, based on the data produced, show that the proposals with games with rules, in particular, their construction by the students, provided the expansion of mathematical ideas, contributing to the development of their autonomy and developing them for the creation, reflection, problem solving, thus providing opportunities for their formation as a critical citizen; that the regent teacher despite using mathematical games with rules, these were never built and thought by the students; the principles of Universal Design for Learning until then were unknown and never used in the classroom. In relation to Inclusive Mathematics Education so that it can reap good results, ensuring meaningful learning, it is clear that there is still a way to go, having implications for the initial and continuing training of teachers who teach Mathematics, culminating in their qualification for the best pedagogical mediation according to the specificities of each class.

Keywords: Inclusion. Mathematical games. Universal Design for Learning. Mathematics Education.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – BARREIRAS SEGUNDO A LBI....24
FIGURA 2 – OS SETE PRINCÍPIOS DO DU 40
FIGURA 3 – PRINCÍPIOS DO DUA 45
FIGURA 4 – PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DO DUA....46
FIGURA 5 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO....62
FIGURA 6 – ESTUDANTES COM BONECOS....83
FIGURA 7 – ESTUDANTES TATEANDO OS OBJETOS....85
FIGURA 8 – ATIVIDADE: REPRESENTANDO OS NÚMEROS EM UMA CÉLULA BRAILE 86
FIGURA 9 – ESTUDANTES REPRESENTANDO OS NÚMEROS EM LIBRAS....87
FIGURA 10 – REFLETINDO SOBRE NOSSOS ENCONTROS: ETAPAS 1 E 2....88
FIGURA 11 – RESULTADO DO PERSONAGEM PREFERIDO DA TURMA 89
FIGURA 12 – JOGO DA MEMÓRIA GUMBALL....91
FIGURA 13 – JOGO PASSA LATA....92
FIGURA 14 – JOGO PEGA-PEGA TABUADA....92
FIGURA 15 – JOGO LOTO MATEMÁTICA....93
FIGURA 16 – REFLETINDO SOBRE NOSSOS ENCONTROS – ETAPA 3....94
FIGURA 17 – ESTUDANTES RECORTANDO AS CARTAS....95
FIGURA 18 – DESENHANDO AS RESPOSTAS 96
FIGURA 19 – REGRAS DO JOGO 97
FIGURA 20 – ESTUDANTES COLANDO O SINAL DE LIBRAS NOS RESPECTIVOS NÚMEROS....98
FIGURA 21 – JOGO DA MEMÓRIA: GUMBALL CONTAS 99
FIGURA 22 – ESBOÇO DO JOGO DE DOMINÓ....100
FIGURA 23 – ESBOÇO NO QUADRO DE GIZ....100
FIGURA 24 – COLORINDO AS PLACAS E OS CÍRCULOS....101
FIGURA 25 – REGRAS DO JOGO 102
FIGURA 26 – PRODUÇÃO DAS PEÇAS DO JOGO PELOS ESTUDANTES....103
FIGURA 27 – JOGO OPERAÇÕES DE NATAL....104
FIGURA 28 – CONFECÇÃO DO TERCEIRO JOGO 105
FIGURA 29 – REGRAS DO JOGO 106
FIGURA 30 – ESCOLHA DO NOME PARA O TERCEIRO JOGO 107

FIGURA 31 – JOGO DE MATEMÁTICA PARA TODOS 107
FIGURA 32 – ESTUDANTES APRESENTANDO OS JOGOS 108
FIGURA 33 – REFLETINDO SOBRE NOSSOS ENCONTROS – ETAPA 4..... 109
FIGURA 34 – CADERNO DE ANOTAÇÕES PROFESSORA PESQUISADORA ... 111
FIGURA 35 – JOGO GANHA 100 PRIMEIRO..... 113
FIGURA 36 – JOGO DA MEMÓRIA GUMBALL 114
FIGURA 37 – JOGO DA MEMÓRIA: GUMBALL CONTAS 115
FIGURA 38 – MÃO NA MASSA: ESTUDANTES MONTANDO O PRIMEIRO JOGO 116
FIGURA 39 – APRESENTAÇÃO DOS JOGOS À TURMA..... 124
FIGURA 40 – ESTUDANTE COLANDO O NÚMERO EM LIBRAS 126
FIGURA 41 – ESBOÇO DO JOGO DOMINÓ DA DIFERENÇA 132
FIGURA 42 – APRENDIZAGENS MATEMÁTICAS X JOGOS 140

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PESQUISAS SELECIONADAS PARA ANÁLISE (2017-2021).....70
QUADRO 2 – CRONOGRAMA DA ETAPAS DESENVOLVIDAS 81
QUADRO 3 – NOMEANDO OS PARTICIPANTES DA PESQUISA 90
QUADRO 4 – PERSONAGENS DA TURMA DO GUMBALL 90
QUADRO 5 – RELAÇÃO ENTRE OS SETE PRINCÍPIOS DO DU E OS JOGOS CONFECCIONADOS.....118
QUADRO 6 – RELAÇÃO ENTRE A METODOLOGIA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM E AS DIRETRIZES RELACIONADAS AO PRINCÍPIO DO ENGAJAMENTO 121
QUADRO 7 – RELAÇÃO ENTRE A METODOLOGIA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM E AS DIRETRIZES RELACIONADAS AO PRINCÍPIO DA REPRESENTAÇÃO 122
QUADRO 8 – RELAÇÃO ENTRE A METODOLOGIA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM E AS DIRETRIZES RELACIONADAS AO PRINCÍPIO DA AÇÃO E EXPRESSÃO.....123
QUADRO 9– PONTOS DE VERIFICAÇÃO 123

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – QUANTITATIVO DAS PESQUISAS 69

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAST	Center for Applied Special Technology
CUD	Centro de Desenho Universal
DIAEE	Departamento de Inclusão e Atendimento Educacional Especializado
DU	Desenho Universal
DUA	Desenho Universal para Aprendizagem
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
ERIC	Education Resources Information Center
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
Libras	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNE	Plano Nacional de Educação
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande Sul
SciELO	Scientific Electronic Library Online
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPR	Universidade Federal do Paraná
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16
1.1 PERFIL ACADÊMICO E PROFISSIONAL 16
1.2 OBJETIVOS 19
1.2.1 Objetivo geral – 19
1.2.2 Objetivos específicos 19
1.3 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA 19
1.4 METODOLOGIA 26
1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO 31
2 REFERENCIAL TEÓRICO 33
2.1 EDUCAÇÃO INCLUSIVA 33
2.2 DESENHO UNIVERSAL 38
2.3 DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM 43
2.3.1 Princípio do engajamento 47
2.3.2 Princípio da representação 48
2.3.3 Princípio da ação e expressão 51
2.4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA 53
2.5 MATEMÁTICA INCLUSIVA E OS JOGOS COM REGRAS 57
2.6 REVISÃO DE LITERATURA 61
2.6.1 Seleção dos bancos de dados 62
2.6.1.1 SciELO 63
2.6.1.2 ERIC 65
2.6.1.3 BDTD 67
2.6.1.4 Resultados 69
2.6.2 Pesquisas selecionadas para análise 69
2.6.3 Análise das pesquisas selecionadas 74
3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA 78
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO 78
3.2 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS 79
3.3 PLANEJAMENTO DA PESQUISA 79
3.3.1 Etapa 1 – Apresentação do projeto de pesquisa 82
3.3.2 Etapa 2 – Apresentação da pesquisa aos estudantes (múltiplos meios de representação) 83

3.3.3 Etapa 3 – Construção de referências e ampliação de repertório 88
3.3.4 Etapa 4 – Elaboração dos jogos 94
3.3.4.1 Jogo da Memória: Gumball Contas 94
3.3.4.2 Jogo Operações de Natal 99
3.3.4.3 Jogo de Matemática para Todos 104
3.3.5 Etapa 5: Entrevista com a professora-regente 109
4 RESULTADOS E ANÁLISES 111
4.1 CONSTRUÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS NA PERSPECTIVA DO DU NA SALA DE AULA 112
4.2 ABORDAGEM DO DUA DURANTE O PROCESSO CONSTRUTIVO DOS JOGOS 119
4.3 ABORDAGEM DO DUA DURANTE O USO DOS JOGOS 124
4.4 APRENDIZAGENS MATEMÁTICAS 134
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 143
REFERÊNCIAS 148
APÊNDICE A – TCLE 156
APÊNDICE B – TALE 158

1 INTRODUÇÃO

A seção 1.1 mostra a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora, motivo pela qual foi redigido em primeira pessoa do singular. As demais seções da dissertação são redigidas em primeira pessoa do plural por considerar que a pesquisa foi realizada de forma colaborativa entre a professora-pesquisadora e o orientador.

Em seguida, apresenta-se a temática da pesquisa, a qual aponta os motivos que levaram ao estudo do tema jogo com regras na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), como registro da criação, produção e apropriação do conhecimento pelos estudantes do Ensino Fundamental.

Na sequência, abordam-se o contexto da pesquisa, os objetivos a serem alcançados, a justificativa para tratar dessa temática e, para finalizar, a estrutura da dissertação.

1.1 PERFIL ACADÊMICO E PROFISSIONAL

Como filha de professor de escola pública, convivi intensamente com esse universo. Meu pai me apresentou o contexto escolar em visitas esporádicas à sua escola, nascendo, assim, o desejo de pertencer, ser e fazer parte da educação como professora.

Após o término do Ensino Fundamental, fiz o curso de magistério integrado ao Ensino Médio, em que iniciei mais efetivamente o contato com a docência por ocasião dos estágios. Interessei-me pelos processos educacionais, entendendo que tal ação demandava envolvimento direto com seres humanos, exigindo empatia, afetividade, iniciativa, curiosidade e vontade de fazer a diferença.

Em 2000, ingressei na Licenciatura em Matemática, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), na época a única universidade existente na cidade de Uruguaiana. O curso era no período noturno, visto que era necessário combinar os estudos com o trabalho. Em 2003 concluí a graduação em Licenciatura em Matemática.

No ano de 2006, morando em Curitiba, atuei na educação lecionando na Educação Infantil e no Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) em uma escola particular, onde permaneci até 2009. Buscando atualização nesse período, comecei em 2007 a

pós-graduação lato sensu em Ensino da Matemática, na Faculdade Padre João Bagozzi.

No ano seguinte (2010), fui nomeada professora na Prefeitura Municipal de Curitiba, trabalhando com os anos iniciais do Ensino Fundamental (1º a 5º ano) as disciplinas Arte, Ensino Religioso, Ciências e reforço em Matemática aos alunos do contraturno.

Em 2012, fui nomeada professora regente da disciplina Matemática na Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná, atuando nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, perfazendo, assim, 40 horas semanais entre as duas esferas: municipal e estadual.

Nessa caminhada pelas muitas turmas em que trabalhei com a disciplina Matemática, observei algumas situações inesperadas e mais delicadas de resolver do que aquelas que normalmente já eram habituais aos estudantes com relação ao ensino da Matemática. Me deparei com estudantes que demandavam maior conhecimento sobre suas singularidades, senti a necessidade de buscar na especialização um aprofundamento, realizando o curso de Educação Especial Inclusiva, no ano de 2017, no qual estudei sobre o autismo. A partir daí, participei de seminários e cursos de extensão com enfoque na educação inclusiva, porém ainda não havia encontrado uma proposta que viesse ao encontro das minhas pretensões de estudo, sendo o principal: como o ensino da Matemática poderia contribuir com os processos inclusivos?

Sempre motivada pelo desejo e curiosidade, quis entender mais dos processos de ensino e aprendizagem, também como pesquisadora, pois sentia que, mesmo com a experiência e dinâmica em sala de aula, como professora, isso já não era mais o suficiente; queria encontrar respostas e outras perspectivas. Desafiei-me a participar da seleção ao mestrado acadêmico na Universidade Federal do Paraná (UFPR), em 2016 e também em 2017, sem sucesso.

No início de 2019, tentei pela terceira vez a seleção do mestrado, porém não mais o acadêmico e, sim, o profissional, pois fiquei muito empolgada com a linha de pesquisa Educação Inclusiva: Desenho Universal para Aprendizagem de Matemática; infelizmente, não obtive aprovação.

Foi durante um curso de formação e extensão em Geometria, no mesmo ano, ofertado pela UFPR e ministrado pelas professoras Ettiène Cordeiro Guérios e Heliza Colaço Góes, que tomei conhecimento das disciplinas isoladas; as professoras me

indicaram o caminho que eu poderia seguir rumo ao meu sonho. Após passar pela seleção, iniciei meus estudos, cursando a disciplina isolada Educação Inclusiva e Desenho Universal para Aprendizagem; sem dúvidas, foi um incentivo para seguir tentando o tão sonhado mestrado.

Querendo responder às minhas inquietações, procurei por práticas pedagógicas e metodologias inclusivas e foi com a utilização dos jogos matemáticos de regras que um mundo de possibilidades se vislumbrou, convergindo para o estudo formal do Desenho Universal para Aprendizagem. Foi somente nesse momento que começou a ganhar consistência, a partir de soluções simples amparadas no DUA, uma perspectiva real para o ensino da Matemática efetivamente mais inclusivo, mais abrangente.

Para mim, a aproximação com a academia foi fundamental; a chance de aprender, ter formação continuada e de qualidade criou o elo entre o teórico e a prática, trazendo o aporte necessário para o aprofundamento dos meus estudos. O tão sonhado mestrado chegou no segundo semestre de 2020, tendo participado da primeira seleção totalmente remota promovida pela UFPR.

Foi assim que ingressei no mestrado profissional ofertado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino da UFPR, na linha de pesquisa Teorias e Práticas de Ensino na Educação Básica, com a intenção de intensificar o aprendizado no campo de estudo da inclusão e do DUA de Matemática e transformar minha prática pedagógica. A pesquisa aqui apresentada surgiu da problemática vivenciada e descrita, com a seguinte questão norteadora: como os jogos de regras, concebidos na perspectiva do DUA, contribuem para processos inclusivos na matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Diante dessa questão, é importante apurar o olhar, percebendo que cada estudante é um ser único e com características e capacidades diferentes. Ao encontro dessa demanda e com a finalidade de vencer esse desafio, refletir sobre a concepção de um objeto, artefato, espaço, atividade ou ofício pensado dentro do Desenho Universal (DU), o qual possa ser utilizado por todas as pessoas, na maior extensão possível não carecendo de um projeto determinado conforme a necessidade especial ou, ainda, sem a necessidade de adaptação, será útil e eficiente para todos.

Docentes e pesquisadores da disciplina de Matemática, atrelados ao desafio do processo de inclusão escolar no Brasil, buscam soluções para a compreensão de conceitos matemáticos que parecem, a princípio, abstratos, mas podem ser aplicados

e ensinados a partir da perspectiva do DUA, utilizando recursos para a construção de jogos matemáticos com regras, promovendo a aprendizagem, a linguagem, a interação, o pensamento, a socialização, o brincar, e a própria inclusão, se aproximando dos sujeitos e de suas respectivas realidades, sendo, então, melhor compreendida e difundida.

1.2 OBJETIVOS

Quando se reconhece um problema a ser pesquisado, é preciso determinar os objetivos, a fim de traçar os caminhos a serem percorridos em busca de respostas ao problema. Nesta seção, é apresentado o objetivo geral que se pretende alcançar, bem como os objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Discutir o processo de inclusão no ensino e aprendizagem de Matemática ao utilizar jogos com regras confeccionados por estudantes nos princípios do DU na abordagem do DUA.

1.2.2 Objetivos específicos

a) Contextualizar a educação inclusiva e seus marcos teóricos e legais.
b) Compreender o DU e o DUA.
c) Explicitar as diretrizes do DU no jogo construído pelos estudantes, bem como as diretrizes do DUA na prática desenvolvida.
d) Analisar a contribuição dos jogos com regras construídos pelos estudantes para a inclusão de todos os estudantes da turma analisada.
e) Acompanhar a aprendizagem dos estudantes em relação aos objetivos matemáticos.

1.3 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Conforme a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, produzida pelo Ministério da Educação (MEC,2008), o

atendimento a pessoas com deficiência iniciou-se ainda no período imperial, com a criação de duas instituições, o Imperial Instituto do Meninos Cegos (1854), atual Instituto Benjamin Constant, e o Instituto dos Surdos Mudos (1857), hoje Instituto Nacional da Educação dos Surdos, ambos no Rio de Janeiro. No começo do século XX, foi fundado o Instituto Pestalozzi (1926), especializado no atendimento a pessoas com deficiência mental[1]. Em 1954, surgiu a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.

No ano de 1961, fixam-se as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei Nº 4.024/61, que apontam o direito à educação desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. No ano de 1971, foi implantada a Lei Nº 5.692/71, destacando a inclusão de alunos em salas normais e/ou especiais de ensino. Assim, na tentativa de oportunizar uma educação de qualidade para todos, novas leis foram estabelecidas.

Ainda na década de 1970, os estudantes com deficiência começaram a ser aceitos nas escolas em salas regulares, contanto que conseguissem se adaptar aos métodos de ensino em vigor, o que raramente acontecia, pois não dispunham de nenhum apoio, cabendo apenas aos estudantes essa adaptação. Nesse período, nenhuma política pública de acesso universal à educação foi efetivamente colocada em prática, apenas dispersas políticas especiais para educação de alunos com deficiência, como a criação de escolas especiais e, posteriormente, das classes especiais dentro das escolas comuns. Esse modelo de ensino não representou uma verdadeira inclusão, pois dividiu a educação em duas modalidades, (Educação Especial e Ensino Regular) convergindo na contramão da perspectiva inclusiva.

A Constituição Federal de 1988, trouxe como um dos seus objetivos principais “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (BRASIL, 1988). Ainda, em seu art. 205, define a educação como direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. No seu art. 206, inciso I, estabelece a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” (BRASIL, 1988) como um dos princípios para o ensino e garante como dever do Estado a oferta do atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino (art. 208).

---

[1] Deficiência intelectual: Este é o termo correto para se referir a uma pessoa que tem qualquer limitação na habilidade mental.

A obrigatoriedade de pais ou responsáveis matricularem as crianças na rede regular de ensino foi estabelecida pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA; Lei nº 8.069/1990), preconizando o atendimento especializado a crianças e adolescentes portadores de deficiências. No mesmo ano, foi lançada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) a Declaração Mundial de Educação para Todos: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem, a qual afirmava que

> [...] as necessidades básicas de aprendizagem das pessoas portadoras de deficiências requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo (UNESCO, 1990, p. 4).

A Declaração de Salamanca – Princípios, Políticas e Práticas na área das Necessidades Educativas Especiais, de 1994, foi um marco fundamental para a educação inclusiva no mundo. O documento, assinado por 92 países, reconvocou as várias declarações da Organização das Nações Unidas, formando o documento "Regras padrões sobre equalização de oportunidades para pessoas com deficiência", o qual apelou para que os governos adotassem medidas inclusivas, para a participação de pais e organizações no planejamento e tomada de decisões, para a formação de professores e, inclusive, para que a comunidade acadêmica estabelecesse investigações e centros de informação e documentação, garantindo que

> as escolas regulares com orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias e que estudantes com deficiência e altas habilidades/superdotação devem ter acesso à escola regular, tendo como princípio orientador que 'as escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras' (BRASIL, 2006, p. 330).

Em 1996, entrou em vigor a Lei nº 9.394/1996, que preconiza, em seu art. 59:

> Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais: I-currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades; II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do Ensino Fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados; III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns (BRASIL, 1996).

O Decreto nº 3.298/1999 regulamentou a Lei nº 7.853/89, dispondo sobre a Política Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, definindo a educação especial como uma modalidade transversal a todos os níveis e modalidades de ensino, enfatizando a atuação complementar da educação especial ao ensino regular.

Com o objetivo de incluir a todos na educação e na sociedade, no ano de 2008, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusão, assegura o

> acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a Educação Infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas. (BRASIL, 2008, p. 14, inciso IV).

Caminhando com os processos de mudanças, as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (Resolução CNE/CEB nº 2/2001), no art. 2º, determinam:

> Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (BRASIL, 2001a).

Por sua vez, o Plano Nacional de Educação (PNE; Lei nº 10.172/2001) menciona que “o grande avanço que a década da educação deveria produzir seria a construção de uma escola inclusiva que garanta o atendimento à diversidade humana” (BRASIL, 2001b). Contudo, ao estabelecer objetivos e metas para os sistemas de ensino que favorecerem o atendimento às necessidades educacionais especiais,

aponta-se para um déficit referente à oferta de matrículas para alunos com deficiência nas classes comuns de ensino regular, à acessibilidade física e ao atendimento educacional especializado. (KRANZ, 2011).

A Convenção de Guatemala, ocorrida em 1999 e promulgada no Brasil pelo Decreto nº 3.956/2001, objetivou a condenação de qualquer discriminação

> as pessoas portadoras de deficiência têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais que outras pessoas e que estes direitos, inclusive o direito de não ser submetidas a discriminação com base na deficiência, emanam da dignidade e da igualdade que são inerentes a todo ser humano (BRASIL, 2001c).

Esse foi um marco fundamental para a educação, pois sua repercussão exigiu uma reinterpretação da educação especial, adotando um contexto pela eliminação das barreiras que impedem o acesso à escolarização.

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI; Lei nº 13.146/2015) definiu barreiras como

> qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança (BRASIL, 2015).

A referida lei aponta seis barreiras que são obstáculos para a inclusão social das pessoas com limitações, conforme disposto na FIGURA 1.

FIGURA 1 – BARREIRAS SEGUNDO A LBI

FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: um desenho em cor azul, contendo sete hexágonos, sendo um central e seis como se fossem suas pétalas, indicando as seis barreiras, sendo elas: barreiras urbanísticas; barreiras arquitetônicas; barreiras nos transportes; barreiras nas comunicações; barreiras atitudinais; barreiras tecnológicas; conforme a LBI. Fim da descrição.

Em 2003, o MEC implantou o Programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade, com o intuito de fomentar a transformação dos sistemas de ensino em sistemas educacionais inclusivos.

No ano seguinte, foi publicado pelo Ministério Público o documento O acesso de alunos com deficiência às escolas e classe comuns da rede regular, com o objetivo de disseminar os conceitos e diretrizes mundiais para a inclusão, reafirmando o direito e os benefícios da escolarização de alunos com e sem deficiência nas turmas comuns do ensino regular. (Ministério Público Federal, 2004).

O Decreto nº 5.296/2004 impulsionou a inclusão educacional e social, regulamentando as Leis nº 10.048/2000 e nº 10.98/2000, prevendo normas e critérios para a promoção da acessibilidade às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

No intuito de garantir a inclusão de todos, no ano de 2007, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pela Organização das Nações Unidas, e ratificada no Brasil como emenda constitucional, estabeleceu que os Estados/Partes devem assegurar um sistema de educação inclusivo em todos os níveis de ensino com ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e

social compatível com a meta da participação e inclusão, adotando medidas para garantir que as pessoas não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência. Em seu artigo 24 – educação, inciso 1 e 2, destaca-se que

> 1. os Estados Partes reconhecem o direito das pessoas com deficiência à educação. Para realizar este direito sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades, os Estados Partes assegurarão sistema educacional inclusivo em todos os níveis, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida.
> 2. Para a realização desse direito, os Estados Partes assegurarão que: a. As pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência e que as crianças com deficiência não sejam excluídas do ensino primário gratuito e compulsório ou do ensino secundário, sob alegação de deficiência; b. As pessoas com deficiência possam ter acesso ao ensino primário inclusivo, de qualidade e gratuito, e ao ensino secundário, em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem; c. Adaptações razoáveis de acordo com as necessidades individuais sejam providenciadas. (BRASIL, 2007, art. 24. Inciso 1 e 2, p. 28 e 29).

Como exposto, há, hoje, um rol de leis, documentos, cartas nacionais e internacionais que garantem a inclusão e o direito de o estudante aprender. Contudo, defender a inclusão torna-se uma tarefa desafiadora. Apesar de todos os avanços, conforme Prais (2017), o que se vê na prática são o afrouxamento das metas do PNE e o descumprimento de diretrizes inclusivas, no que tange à formação de professores até a prática escolar.

A luta pelos direitos de igualdade e equidade social das pessoas com deficiência é o marco da inclusão escolar e social, visto que seu início se deu na escola, haja vista que, antes do século XX, o conceito de inclusão escolar não existia; as pessoas com deficiências eram escondidas da sociedade e impedidas de participar de eventos sociais e não possuíam o direito de frequentar a escola (MAZZOTA, 1987). A inclusão é um movimento mundial de luta das pessoas com deficiência, de seus familiares e, de modo geral, de toda a sociedade na conquista dos seus direitos e no respeito às diferenças e a valorização das suas possibilidades.

Refletir diante da complexidade do processo de inclusão escolar no Brasil requer um olhar criterioso que se estende desde as políticas educacionais, direitos humanos e cidadania à transformação da escola em um espaço capaz de disponibilizar recursos e serviços e orientação quanto à sua correta utilização no processo de ensino e aprendizagem. Atualmente, a sociedade discute práticas inclusivas nas mais diversas áreas, sobretudo na educação, refutando a exclusão e buscando garantir o direito de todos à educação.

Assim, nasceu o problema de pesquisa, tendo como pergunta norteadora: como os jogos de regras, concebidos na perspectiva do DUA, contribuem para processos inclusivos na matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Pensando em algumas hipóteses para clarificar os questionamentos, no que se refere ao ensino, a prática docente se faz mediadora quando o professor, no processo de ensinar, usa elementos que intermedeiam aquilo que pretende que o estudante aprenda, indo além da mera transmissão direta de conhecimento (VYGOTSKY, 2007).

Dessa forma, a pesquisa e a produção de materiais e metodologias inovadoras são uma necessidade indispensável para quem deseja transformar o currículo e atender a todos os estudantes, contemplando a equidade e universalização do ensino. Nessa perspectiva de inclusão escolar, é relevante considerar o DUA, integrando objetos, tecnologias e/ou metodologias adequados, em prol de uma educação para todos com equidade.

Ao encontro desse argumento, Nogueira (2020) entende que os estudos da educação matemática inclusiva partem do pressuposto de que as diferenças não são desprezadas ou mesmo disfarçadas; ao contrário, elas devem ser legitimadas mediante a adoção de currículos e práticas pedagógicas diferenciados, que podem coexistir em uma mesma sala de aula para favorecer o acesso de todos os estudantes ao saber.

1.4 METODOLOGIA

Este trabalho se configura por uma abordagem qualitativa do tipo Intervenção Pedagógica, com base nos estudos de Damiani (2013), utilizando técnicas de revisão bibliográfica, análise documental, diário de campo, vídeos e áudios coletados durante a intervenção pedagógica.

> o uso do termo intervenção na educação, pensamos ser necessário definir o que entendemos por pesquisa do tipo intervenção pedagógica, são investigações que envolvem planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (DAMINANI, 2013, p. 58).

Tem por objetivo discutir o processo de inclusão no ensino e aprendizagem de Matemática ao utilizar jogos com regras confeccionados por estudantes nos

princípios do DU na abordagem DUA, que podem contribuir com os processos inclusivos. A opção pela abordagem qualitativa surgiu da necessidade da interpretação daquilo que se observa, por seu caráter descritivo, com foco no processo e seu significado; diante disso, a quantificação e o uso de procedimentos estatísticos podem ser dispensados.

Sampieri, Collado e Lucio (2013) explicam que o enfoque qualitativo se verifica ao usar a coleta de dados, sem mediação numérica, para descobrir ou aprimorar perguntas de pesquisa no processo de interpretação. O movimento indagador ocorre de forma dinâmica em ambos os sentidos – entre os fatos e sua interpretação – e é um processo mais circular, no qual a sequência nem sempre é a mesma, variando conforme cada estudo. No caso da pesquisa em educação, ela busca por respostas que ampliem a visão das pequenas partes que formam o todo, proporcionando "o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico construído a respeito dele" (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p. 2).

Este estudo nasceu por meio da literatura existente sobre o tema e, logo após, houve a elaboração do problema, direcionado à verificação e compreensão, a partir das experiências dos participantes. A fase seguinte se caracterizou pela revisão de literatura e análise documental, para subsidiar a formulação e a necessidade do estudo e organizar seu desenho. Em um primeiro momento, foram analisados documentos como o projeto político-pedagógico, o regimento escolar da instituição de ensino em que ocorreu a pesquisa e o currículo do ensino fundamental do 1º ao 9º ano – Volume V: Plano e Mapa Curricular da Matemática.

A próxima fase foi a produção de dados, definindo a observação participante, que, segundo Lüdke e André (2018, p. 34), é o tipo de observação feita quando "a identidade do pesquisador e os objetivos do estudo são revelados ao grupo pesquisado desde o início". Nesse contexto, os autores trazem reflexões sobre o pesquisador, ponderando que este possui valores, princípios e interesses que contribuem com a elaboração do conhecimento pesquisado; sendo assim, "não há, portanto, possibilidade de se estabelecer uma separação nítida e asséptica entre o pesquisador e o que ele estuda e também dos resultados do que ele estuda" (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p. 5).

Lüdke e André (2018) afirmam ainda que o "enxergar" está intimamente ligado à bagagem cultural, formação, aptidões, grupo social e predileções de cada sujeito.

Refletem que, em uma pesquisa em educação, o olhar do pesquisador é a partir de seus conhecimentos prévios, sendo possível, nos dados coletados, alguns resultados passarem despercebidos aos seus olhos, mas aos olhos dos demais sujeitos da sociedade serem relevantes.

Ancorados na vivência da professora-pesquisadora, optamos por caracterizar a pesquisa como qualitativa, em uma abordagem de intervenção pedagógica, que objetiva promover mais informações sobre a temática investigada. A pesquisa de intervenção pedagógica utiliza técnicas de revisão bibliográfica, análise documental, análise de diário de bordo, além de gravações de áudio e vídeo das aulas. Assim, elas "são aplicadas, ou seja, têm como finalidade contribuir para a solução de problemas práticos". (DAMIANI et al., 2013, p. 58).

Nesta pesquisa, com o intuito de que todos os estudantes da quarta série possam aprender determinado conteúdo, a criação de um material acessível (jogo com regras) foi o ponto de partida, evidenciando a educação inclusiva.

Foi desenvolvida uma atividade com a apresentação do conceito do DUA, a qual também contempla os seus sete princípios, detalhadamente explicada aos estudantes por meio de discussões e apresentação de pequenos vídeos ilustrativos. Na sequência, foi elaborada a proposta didática, que contempla o jogo com regras, na perspectiva do DU. Essa proposta de trabalho foi desenvolvida com estudantes da turma do Ensino Fundamental I (4º ano), na faixa etária de 9 a 11 anos, do período vespertino, de uma escola da Rede Municipal de Curitiba, no bairro Cajuru, com sua participação autorizada pelos seus responsáveis. Aqueles estudantes que não foram autorizados a participar da pesquisa não tiveram suas observações e demais dados considerados para a análise desta pesquisa; no entanto, todos participaram das atividades propostas, visto que o planejamento realizado esteve pautado em objetivos de aprendizagem que são obrigatórios no Ensino Fundamental I e que já constituem parte do cotidiano dessa etapa do processo educativo. Cabe ainda destacar que foram trabalhados conteúdos previstos nas diretrizes curriculares da prefeitura.

As atividades de desenvolvimento e aplicação do projeto de trabalho e de coleta de dados foram realizadas no segundo semestre do ano de 2021, logo após a aprovação dos órgãos competentes, a saber: Comitê de Ética da UFPR e da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba.

A pesquisa foi desenvolvida conforme segue:

a) Processo de consentimento da pesquisa.

b) Explicação sobre a pesquisa para pais ou responsáveis e estudantes, que ocorreu, por ocasião da pandemia de Covid-19, nos horários de chegada e saída dos pais e individualmente, tomando todas as precauções e seguindo o protocolo de segurança da prefeitura. Os pais que não compareceram foram contatados via agenda escolar.
c) Comunicação e apresentação da pesquisa para a direção, equipe pedagógica responsável e professor regente.
d) Apresentação do vídeo As cores das flores aos estudantes, abordando a inclusão.
e) Apresentação da inclusão e do DU aos estudantes, por meio de quatro bonecos, confeccionados em feltro, de 15 cm, representando um cego, um cadeirante, um Down e um surdo.
f) Partindo da temática da diversidade das pessoas com deficiências, pesquisa dos estudantes sobre algumas deficiências e apresentação à turma.
g) Apresentação dos princípios do DUA à turma.
h) Após esse estudo, análise dos estudantes sobre um jogo matemático com regras, confeccionado na perspectiva do DU, verificando se atende à deficiência pesquisada.
i) Desenvolvimento pelos estudantes de um jogo, sendo que cada equipe fez o seu, observando o conteúdo programático, conforme o planejamento do professor regente.
j) Discussões dos temas apresentados (escolha dos personagens para ilustrar os jogos) pelos estudantes, mediadas pela professora-pesquisadora, até obter um consenso democrático.
k) Análise no currículo do Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) dos conteúdos a serem desenvolvidos com os estudantes durante análise do tema.
l) Aplicação das atividades propostas aos estudantes, com o auxílio permanente da professora regente da turma, contemplando o jogo com regras, aliado ao DUA, utilizando materiais escolares e/ou similares, como recicláveis.

m) Realização de aproximadamente dezoito encontros, com duração de 50 minutos. Este projeto contemplou o uso de jogos com regras, aliado ao DUA.
n) Durante todo o desenvolvimento do projeto, registros escritos pela professora-pesquisadora sobre os encaminhamentos realizados, a interação dos estudantes com as características do jogo com regras, aliado ao DUA, bem como sobre o processo de construção do jogo, comportamentos e comentários que pudessem contribuir para a pesquisa, além de registros por áudio, vídeo e imagem para a complementação da análise da pesquisa.
o) Aplicação de diferentes propostas para observar se houve avanços significativos após a implementação do projeto de trabalho.
p) Análise de resultados das observações registradas e dos materiais produzidos pelos estudantes e professores, por meio da contraposição das situações observadas e da fundamentação teórica apresentada.

A pesquisa buscou, por meio dos recursos ofertados, verificar o processo de implementação do projeto de trabalho elaborado para tal, levantando dados que possibilitassem a análise de aspectos relativos à interação ensino-aprendizagem e à motivação dos estudantes. Para isso, foram desenvolvidas propostas que utilizassem o jogo com regras, que incentiva a descoberta a partir de cinco critérios – criar, refletir, investigar, descobrir e conectar –, por meio das etapas da metodologia ativa (situação-problema, pesquisa exploratória, levantamento de problemas, resolução dos problemas e análise das soluções).

Como análise, confrontaram-se os diálogos e situações observadas durante a construção do jogo com a fundamentação teórica apresentada, observando também o desenvolvimento de algumas competências do conhecimento matemático, destacadas no currículo do ensino fundamental:

> Os jogos matemáticos, de acordo com Muniz (2010), caracterizam-se como ‘espaço legítimo de resolução de problemas’, legítimo no sentido de que os jogos geram problemas autênticos, a partir dos quais potencializamos o desenvolvimento de conceitos e relações matemáticas. O uso de jogos implica em uma mudança significativa no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Como proposta metodológica, o trabalho com jogos é sistematizado por meio de um planejamento que evidencia a intencionalidade pedagógica, contemplando objetivos, conteúdos, encaminhamentos e critérios de avaliação. Assim, em situações de jogos matemáticos, verifica-se como os estudantes abordam e compreendem questões matemáticas que surgem, fazendo intervenções e proporcionando reflexões sobre o modo como formulam ideias, estratégias de resolução e sistematizações (CURITIBA, 2020, p. 20-21).

O acesso a todos os materiais utilizados para análise nesta pesquisa ficou restrito à equipe de pesquisadores durante sua realização, sendo empregados apenas para fins de divulgação parcial ou final dos resultados da pesquisa. As transcrições dos dados e propostas didáticas analisadas serão guardadas pelo tempo previsto na Resolução CNS nº 466/2012.

Cabe elucidar que na seção 3 abordaremos o aprofundamento da metodologia, apresentando a caracterização do público-alvo, os instrumentos de coleta de dados, o planejamento da pesquisa e suas respectivas etapas.

1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Para a realização deste estudo, a dissertação foi estruturada em cinco capítulos, sendo o primeiro destinado à introdução, apresentação da temática investigada e justificativa da sua relevância, além da apresentação da questão principal e dos objetivos gerais da pesquisa e da metodologia de pesquisa.

O segundo capítulo traz as questões relacionadas aos conceitos e concepções que servem como referencial teórico, fundamentando as futuras reflexões. Nele, são abordadas subseções a respeito da educação inclusiva, do DU e do DUA, conversando com as Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental do município de Curitiba, referentes à educação matemática inclusiva.

O caminho metodológico da pesquisa compõe o terceiro capítulo, com a apresentação das etapas de investigação, descrevendo o desenvolvimento dos estudos de revisão realizados, a abordagem da pesquisa, seus instrumentos de coleta de dados, processo e produção de dados e análise dos dados.

O quarto capítulo abrange a proposta desenvolvida, relatando a produção de jogos matemáticos na perspectiva do DUA pelos estudantes, com a mediação da professora-pesquisadora, destacando as peculiaridades desse momento de exploração, criação e construção.

Nas considerações finais, resgata-se a proposta do estudo, focando sua importância para a pesquisa educacional, seus objetivos e resultados por meio das contribuições e inferências reveladas na análise de dados produzidos nas observações realizadas durante o trabalho de campo. Trazemos apontamentos para pesquisas vindouras, os limites da pesquisa desenvolvida e considerações sobre a importância do DUA no contexto da inclusão. Por fim, são apresentadas as referências e apêndices da dissertação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo, contempla a fundamentação teórica dessa pesquisa, a partir dos estudos de Kranz (2011; 2015); Mantoan (2003); Zerbato e Mendes (2018); Carleto e Cambiagui (2008); Prais (2017); Sebastián-Heredero (2020); Santos (2015); Kishimoto (2011; 2016).

As discussões abordadas são permeadas pelos documentos norteadores nacionais e municipais, quais sejam: Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), Resolução CNE/CEB nº 2/2001 (BRASIL, 2001a), PNE (BRASIL, 2014) e Diretrizes da Inclusão e da Educação Especial de Curitiba: Diálogos com a BNCC (CURITIBA, 2021).

2.1 EDUCAÇÃO INCLUSIVA

> Inclusão pode representar exclusão sempre que a avaliação for para classificar e não para promover, sempre que as decisões levarem em conta parâmetros comparativos, e não as condições próprias de cada aluno e o princípio de favorecer lhe oportunidade máxima de aprendizagem, de inserção na sociedade, em igualdade de condições educativas. Essa igualdade nada tem a ver com a visão padronizada da avaliação, como uma exigência de igualar-se aos colegas, de corresponder às exigências de um currículo fixo, ou de um professor (HOFFMANN, 2014, p. 38).

No ano de 1994, foi elaborada a Declaração de Salamanca – Princípios, Políticas e Práticas na área das Necessidades Educativas Especiais, na Conferência Mundial de Educação Especial sobre Necessidades Educacionais Especiais, um importante marco histórico que reafirmou o compromisso com a educação para todos, admitindo a necessidade de promover educação para pessoas com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino.

Os preceitos legais (BRASIL, 1988, 2001, 2007, 2015) que garantem o direito da escolarização dos estudantes com necessidades especiais versam também sobre os serviços de apoio especializados que devem ser inseridos para a concretização da inclusão escolar, garantindo não apenas a sua colocação numa sala de aula, mas o acesso ao conhecimento e à aprendizagem. Nesse sentido, a política pública brasileira vem abordando a educação inclusiva como prioritária, seja por meio de legislação, seja por documentos oficiais, como a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2007), aponta que o

atendimento educacional especializado não pode substituir o ensino regular, sendo a educação especial parte de um todo, que é a educação inclusiva atuando de forma vinculada com o ensino comum, indicando o atendimento desses estudantes.

A Resolução CNE/CEB nº 2/2001 (BRASIL, 2001a), anteriormente à Convenção da Organização das Nações Unidas, já orientava a inclusão dos alunos com deficiência nas classes regulares de ensino: “Art. 7º O atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais deve ser realizado em classes comuns do ensino regular, em qualquer etapa ou modalidade da Educação Básica”. A mencionada resolução considera em seu artigo 5º, estudantes com necessidades educacionais especiais aqueles que apresentam:

> I – dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares, compreendidas em dois grupos: a) aquelas não vinculas a uma causa orgânica específica; b) aquelas relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências; II – dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, demandando a utilização de linguagens e códigos aplicáveis; III – altas habilidades/superdotação, grande facilidade de aprendizagem que os leve a dominar rapidamente conceitos, procedimentos e atitudes (BRASIL, 2001a).

Contudo, a inclusão escolar pretende mais que documentos que a respaldem, requerendo inserção na cultura, recriação de condutas, conceitos e relações, sinalizando possibilidades de buscar novos caminhos de transformação da escola e das relações de ensino e aprendizagem e, consequentemente, de desenvolvimento

Com as garantias de atendimento estipuladas legalmente, a presença desses estudantes no ensino regular, inevitavelmente, expõe as mazelas e problemas de um ensino público de disparidades educacionais, que na maioria das vezes está despreparado para receber aquele que não é tido como “o estudante ideal” (FONTES et al., 2007). Portanto, mesmo que contínua, a política de inclusão e acesso de todos ao ensino regular ainda é um desafio no panorama educacional brasileiro. Nesse contexto, o movimento por uma educação inclusiva objetiva a construção de uma escola brasileira pública de melhor qualidade para todos, que garanta o respeito às especificidades no processo de ensino dos estudantes com e sem deficiência e/ou dificuldade de aprendizagem (MANTOAN, 2003).

O que o momento atual apresenta de diferente é que as famílias reivindicam uma educação de boa qualidade; com isso, as discussões acerca de como deve ser

o atendimento dessa clientela ganham corpo e espaço, visibilidade, expondo uma preocupação coletiva. A respeito, Kranz (2015, p. 64) aponta que,

> [...] à Educação que se coloca como inclusiva, cabe orientar-se por uma concepção de diferença pautada em questionamentos acerca de sua produção social e histórica, na sua mutabilidade constante, na sua valorização enquanto produtora de ambientes instigantes, participativos e desafiadores para todos os sujeitos. (KRANZ, 2015, p. 64).

Os estudantes com necessidades especiais têm o direito de fazer parte, pertencer e integrar-se à escola comum, sendo dever da escola acolher essa clientela sem nenhum tipo de discriminação (física, social e psicológica), vigiando os obstáculos que não asseguram a sua integridade. Refletir diante da complexidade do processo de inclusão escolar no Brasil requer um olhar criterioso, que se estende desde as políticas educacionais, direitos humanos e cidadania à transformação da escola em um espaço capaz de disponibilizar recursos, serviços e orientação quanto à sua correta utilização no processo de ensino e aprendizagem. Em razão de toda a complexidade que a questão da inclusão escolar comporta, pois ainda existem inúmeros impasses, incluindo o desafio de transformar escolas de ensino regular em ambientes inclusivos e propícios à aprendizagem de todos, “a inclusão escolar exige que a educação de maneira geral, reveja seu papel, fundamentando-se no princípio da educação como direito social de todo cidadão brasileiro” (FIGUEIRA, 2011, p. 37).

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva apresenta que “a Educação Inclusiva constitui um paradigma educacional fundamentado na concepção de direitos humanos, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis” (BRASIL, 2007, p. 5). Para que se construa um padrão educacional pautado na democracia, na ética, que seja crítico, plural e dialético para transformar, as diferenças, que representam as diversidades, precisam ser aceitas, respeitadas e valorizadas por toda a sociedade. Para Mantoan (2003, p. 19), “o direito à diferença nas escolas desconstrói, portanto, o sistema atual de significação escolar excludente, normativo, elitista, com suas medidas e seus mecanismos de produção da identidade e da diferença”.

Mantoan (2003) defende a importância de a escola romper com velhos e ultrapassados modelos de sua atuação, para atingir uma educação voltada à cidadania global e de fato inclusiva, plena e livre de prejulgamentos. Em seu entendimento,

> a escola se entupiu do formalismo da racionalidade e cindiu-se em modalidades de ensino, tipos de serviço, grades curriculares, burocracia. Uma ruptura de base em sua estrutura organizacional, como propõe a inclusão, é uma saída para que a escola possa fluir, novamente, espalhando sua ação formadora por todos os que dela participam (MANTOAN, 2003, p. 12).

A autora destaca ainda a necessidade de diferenciar a integração de inclusão, processos diferentes, apesar da semelhança entre os dois vocábulos. Nas situações de integração escolar, nem todos os estudantes com alguma deficiência cabem nas turmas de ensino regular, pois passam por uma seleção para verificar se estão aptos ou não à inserção. Segundo Mantoan (2003, p. 16)

> "o objetivo da integração é inserir um aluno, ou um grupo de alunos, que já foi anteriormente excluído, e o mote da inclusão, ao contrário, é o de não deixar ninguém no exterior do ensino regular, desde o começo da vida escolar". (MANTOAN, 2003, p. 16).

Considerando as necessidades de todos os alunos, de forma que possam exercer seus direitos em igualdade de condições e oportunidades, em um sistema educacional pensado na perspectiva da escola inclusiva.

Portanto, a educação inclusiva é deliberada para todos os estudantes, sem discriminação de raça, religião, classe social, gênero ou deficiência, frisando-se que os estudantes com necessidades específicas requerem educação e escola inclusiva. Nessa direção, o Departamento de Inclusão e Atendimento Educacional Especializado (DIAEE)[2] da Prefeitura Municipal de Curitiba tem por objetivo o desenvolvimento de estudantes e das relações fundamentadas no respeito às diferenças, pautado na equidade, em consonância com o PNE, conforme indicado na meta 4, assim como em suas estratégias:

---

[2] O DIAEE foi criado em janeiro de 2017, com o objetivo de adequar o setor à nomenclatura atual referente às políticas públicas nacionais e diretrizes da educação especial e inclusiva, bem como reorganizar e reestruturar os serviços e modalidades de atendimento.

> Universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados. (CURITIBA, 2021, p. 10).

Em concordância com as Diretrizes da Inclusão e Educação Especial, o regimento escolar e o projeto político-pedagógico da escola participante desta pesquisa, buscam promover a inclusão com equidade, com base no respeito às diferenças, com igualdade de condições de acesso e permanência do estudante, impedindo qualquer forma de discriminação, violência, preconceito e segregação. Contudo, a despeito das escolhas da gestão e equipe escolar por práticas pedagógicas e procedimentos empregados para o ensino de todos, a ação dentro de uma escola inclusiva é construir um projeto político-pedagógico "como marca de identidade, o desejo de fazer da atenção à diversidade uma forma de trabalho da escola que responda às suas necessidades educativas especiais" (HEREDERO, 2010, p. 194).

As acomodações, adaptações e técnicas relacionadas à organização do tempo, do ambiente, dos recursos materiais e humanos, entre outras, são ações que devem estar asseguradas e documentadas no projeto político-pedagógico da escola e serem executadas por todos os envolvidos, no intuito de educar na perspectiva inclusiva. Isso porque propor uma educação inclusiva, que respeite e valorize a diferença e na qual não se busque igualar todos os estudantes, necessita não apenas de uma estrutura física apropriada, mas de uma mudança de paradigmas, centrada na transição de atitude e fundamentada em uma prática pedagógica que forneça critérios de acessibilidade com igualdade de oportunidades, visando à cooperação, solidariedade, flexibilização dos currículos e das atividades, atrelados às especificidades do ensino com foco no estudante.

Em suma, a escola é um contexto que pode colaborar para tornar realidade a inclusão de pessoas com deficiências, viabilizando condições para que o conhecimento que nela é gerado paulatinamente possa ser, permanentemente, para todos os estudantes. É nesse universo que o professor necessita buscar materiais que sejam acessíveis e flexíveis, de baixo custo, ponderando a heterogeneidade do grupo, suas experiências culturais, afetivas e sociais, no intuito da educação inclusiva. Nesse

processo, o DU, frente ao desafio de transformar escolas em espaços inclusivos, com seus princípios e possibilidades, é um ensejo mais que oportuno.

Percebemos que há uma contradição nos documentos, por um lado defende a igualdade, a equidade e por outro apresenta o atendimento diferenciado de crianças com deficiência ou superdotação, entendemos, contudo que é imprescindível a valorização para além do respeito as diferenças, significa dizer que em um contexto onde cada estudante tem sua própria trajetória de vida, suas impressões, todas devem ser consideradas, acolhidas e valorizadas.

Há no referencial teórico a diferenciação entre integração e inclusão, por outro lado a prefeitura de Curitiba, coloca uma ressalva, usando a palavra preferencialmente, para falar sobre o atendimento aos estudantes com superdotação ou altas habilidades, transtornos globais do desenvolvimento, na rede regular de ensino. Entendemos que o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, são direitos dos estudantes e dever do poder público, contudo é importante lembrar que na realidade das salas de aula, nem sempre é possível prestar um atendimento de qualidade para todos os estudantes em suas especificidades. Assim torna-se necessário que a estrutura escolar seja pensada e planejada para receber esse público, garantindo, portanto, o atendimento educacional especializado onde em uma mesma sala de aula, estudantes superdotados ou com altas habilidades, com transtornos globais do desenvolvimento sejam acolhidos com competência e que de fato estejam inseridos e engajados com o processo de ensino e aprendizagem.

2.2 DESENHO UNIVERSAL

A terminologia “desenho universal”[3] foi utilizada pela primeira vez nos Estados Unidos, em 1985, pelo arquiteto Ron Mace[4] (1941-1998), que era usuário de cadeira de rodas e de respirador artificial e um dedicado defensor dos direitos das pessoas

---

[3] As terminologias “design universal” e “desenho universal” são empregadas na literatura para se referir ao mesmo ideal: um conceito para todos. Nesta dissertação, utilizamos o segundo termo, o qual se encontra fundamentado na LBI.

[4] Ronald L. Mace foi o criador do CUD, uma referência nacional de assistência técnica e um centro de pesquisa que avalia, desenvolve e promove um desenho acessível e universal em lares, comércios, repartições públicas, ambientes ao ar livre e produtos. Sua missão é melhorar entornos e produtos por meio da inovação em desenho, pesquisa, educação e assistência para o desenho (CUD, 2019).

com deficiência. Mace fundou, em 1987, o Centro de Desenho Universal (CUD) da Universidade da Carolina do Norte, acreditando que não se tratava do nascimento de uma nova ciência ou estilo, mas, sim, de uma percepção de aprimorar as coisas que se projetam, tornando-as utilizáveis para todos.

O conceito de DU tornou mais vasto o entendimento do que se compreende por acessibilidade. Sua definição foi pensada por Mace como “o design de produtos e ambientes para serem utilizados por todas as pessoas, na maior extensão possível, sem a necessidade de adaptação ou desenho especializado” (CUD, 2019).

Conforme Carletto e Cambiaghi (2007) citam

> o Desenho Universal não é uma tecnologia direcionada apenas aos que dele necessitam; é desenhado para todas as pessoas. A ideia do Desenho Universal é, justamente, evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos. (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2007, p. 10).

A essência do DU é justamente a efetiva acessibilidade do design dos ambientes e dos produtos, previamente pensados de forma a oportunizar o uso para o maior número de pessoas possíveis. O CUD (2019, tradução nossa) o conceitua como

> o design de produtos e ambientes para serem usados por todas as pessoas, na maior extensão possível, sem a necessidade de adaptação ou design especializado. A intenção do Desenho Universal é simplificar a vida para todos, fazendo produtos, comunicações e construção de ambiente mais acessíveis ao maior número possível de pessoas, com a possiblidade de baixo custo ou nenhum custo adicional. O Desenho Universal beneficia pessoas de todas as idades e habilidades.[5]

Mace, na década de 1990, criou um grupo para defender seus ideais, constituído por arquitetos, engenheiros e *designers*, que estabeleceu os sete princípios do DU e suas definições, em concordância com o CUD (2019), conforme FIGURA 2.

---

[5] “Universal design is the design of products and environments to be usable by all people, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design. The intent of universal design is to simplify life for everyone by making products, communications, and the built environment more usable by as many people as possible at little or no extra cost. Universal Design benefits people of all ages and abilities”.

FIGURA 2 – OS SETE PRINCÍPIOS DO DU

FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: a figura contém dois círculos concêntricos, um menor em branco, com a escrita Desenho Universal, e outro maior em azul, com as palavras: abrangente, adaptável, óbvio, conhecido, seguro, sem esforço e igualitário, que indicam os sete princípios do DU. Fim da descrição.

a) Princípio 1 – Equitativo/igualitário: ambientes, objetos e produtos que podem ser usados por pessoas com diferentes capacidades, tornando todos os espaços iguais.
b) Princípio 2 – Uso flexível/adaptável: planejar produtos que atendam a pessoas com habilidades distintas, sendo adaptáveis a diferentes formas de uso.
c) Princípio 3 – Uso simples e intuitivo: de simples entendimento, compreensível para qualquer pessoa independentemente de sua idade, conhecimento, habilidade de linguagem ou nível de concentração.
d) Princípio 4 – Informação de fácil percepção: quando a informação necessária é comunicada de modo que atenda às necessidades do receptor.
e) Princípio 5 – Tolerância ao erro/seguro: previsto para minimizar riscos e possíveis consequências de ações eventuais ou não propositadas.
f) Princípio 6 – Esforço físico mínimo: para ter seu uso eficaz, com comodidade e o mínimo de fadiga.
g) Princípio 7 – Dimensionamento de espaços para acesso e uso abrangente: determina dimensões e espaços adequados para o acesso, alcance, manipulação e uso, independentemente das dimensões de um corpo, da postura ou mobilidade do usuário. CUD (2019)

Contudo, a equipe organizada por Mace entendia ser difícil que qualquer ambiente ou produto pudesse ser utilizado por todos, em todos os contextos e momentos, o que tornou o DU um instrumento de reflexão.

Esses princípios devem ser inseridos em todos os projetos, englobando uma ampla gama de disciplinas de design, incluindo ambientes, produtos e comunicações, “podendo ser aplicados para avaliar designs existentes, orientar o processo de design e educar designers e consumidores sobre as características de produtos e ambientes mais utilizáveis” (CUD, 2019).

O debate sobre DU no Brasil, segundo Carletto e Cambiaghi (2008), começou de forma tímida em 1980, com o intuito de conscientizar profissionais da área de construção. Foi em 1981 que o tema ganhou maior repercussão no país, pois esse ano foi declarado pela Organização das Nações Unidas como Ano Internacional das Pessoas com Deficiência, o que estimulou o que na época se chamava eliminação de barreiras arquitetônicas às pessoas com deficiência. A partir desse ano, foram promulgadas algumas leis no Brasil, em razão da conjuntura internacional, para regulamentar o acesso a todos e garantir que a parcela da população com deficiência ou mobilidade reduzida tivesse as mesmas garantias que os demais cidadãos.

A primeira norma técnica relativa à acessibilidade, hoje denominada, após quatro revisões, NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, foi criada em 1985 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Sua última revisão aconteceu em 2020 e ela vigora até hoje para regulamentar os parâmetros técnicos de acessibilidade no país, na qual apresenta

> o conceito de desenho universal tem como pressupostos: equiparação das possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, captação da informação, tolerância ao erro, mínimo esforço físico, dimensionamento de espaços para acesso, uso e interação de todos os usuários. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020, p. 4).

Em 2006, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006) engloba em seu artigo 2º, o conceito de DU: “projeto de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados, na maior medida possível, por todas as pessoas, sem que seja necessário um projeto especializado ou ajustamento”.

Após mais de 30 anos do início desse debate no país, é possível perceber avanços em diferentes contextos. A crescente consciência por parte dos profissionais, gestores e usuários de que a acessibilidade melhora a qualidade de vida de todas as

pessoas é um exemplo. Ainda, é relevante o reconhecimento de que a inserção do conceito do DU no Brasil pode ser determinante para a mudança de paradigma na arquitetura e no urbanismo, pois induz experiências e processos de amadurecimento voltados à democratização dos espaços públicos e privados para todos os usuários.

Conforme a Lei Brasileira de Inclusão Pessoa com Deficiência de nº 13.146/2015 (LBI) aponta em seu artigo 55:

> A concepção e a implantação de projetos que tratem do meio físico, de transporte, de informação e comunicação, inclusive de sistemas e tecnologias da informação e comunicação, e de outros serviços, equipamentos e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, devem atender aos princípios do desenho universal, tendo como referência as normas de acessibilidade. (LBI, Art. 55, 2015)

Ainda conforme a LBI, em seu parágrafo primeiro, evidencia que: “O desenho universal será sempre tomado como regra de caráter geral.” Segundo a qual o DU deve ser a referência na concepção e produção de recursos.

O conceito do DU revolucionou “os processos inclusivos, uma vez que concebe o mundo como projetado a priori para as diferenças, que são parte constitutiva da humanidade.” (KRANZ, 2015, p. 86-87).

Os benefícios dessas transformações refletem-se também na educação, sobretudo quando se propõe a implementação do DU no cunho social, sensibilizando a sociedade em relação às necessidades específicas de crianças, adolescentes, gestantes e idosos. Isso porque uma sociedade inclusiva passa pelo respeito e valorização das diferenças, reconhece a igualdade entre as pessoas e considera a diferença um princípio básico, o que torna inaceitável qualquer tipo de discriminação.

Duas questões importantes a serem superadas com relação ao DU, sendo a primeira delas o entendimento de que ele acarreta custos adicionais em benefício de uma minoria. Conforme Kranz (2011, p. 24),

> de fato, os custos iniciais de desenvolvimento e produção dos ambientes, serviços, produtos e tecnologias poderão ser maiores. Entretanto, na medida em que esse forem apropriados por um número maior de pessoas, em médio e longo prazo, terão os custos diminuídos. Há de ressaltar, também, que eles não beneficiam apenas um segmento da população, mas todos, bem como contribuem para o aumento da produtividade, previnem riscos de mau uso e desconfortos e evitam acidentes. (KRANZ, 2011, p.24).

A segunda está no fato de que o DU “no Brasil é ainda muito pouco aplicado, tanto no meio acadêmico quanto nas práticas profissionais ligadas a projetos e à construção civil, por desconhecimento, pode ser confundido com acessibilidade para

pessoas com deficiência" (SÃO PAULO, 2010, p. 24), desconsiderando sua importância e benefícios para todos e não apenas para um segmento da população.

Não obstante, além do material concebido na perspectiva do DU, é preciso/importante que o professor tenha uma metodologia que atenda a todos e, para isso, temos a discussão sobre a abordagem do DUA.

2.3 DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

Em 1999, nos Estados Unidos, diante do desafio de transformar escolas em ambientes inclusivos e favoráveis à aprendizagem de todos, surgiu o conceito do DUA.

Anne Meyer e David Rose, com um grupo de pesquisadores do Center for Applied Special Technology (CAST)[6] , desenvolveram e difundiram a concepção de DUA a partir do DU. Ambos com o objetivo de promover a inclusão, o DU está ligado a produtos e ambientes e o DUA, ao universo da área educacional, com objetivos e estratégias para uma proposta didático-metodológica, visando a contemplar e satisfazer as necessidades de aprendizagem de um maior número de estudantes em sala de aula.

Conforme Zerbato (2018, p. 56), o DUA consiste

> em um conjunto de princípios baseados na pesquisa e constitui um modelo prático que objetiva maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes. Desse modo, auxilia os educadores e demais profissionais na adoção de objetivos de aprendizagem adequados, escolhendo e desenvolvendo materiais e métodos eficientes para a elaboração de formas mais justas e aprimoradas de avaliar o progresso de todos os estudantes. (ZERBATO, 2018, p. 56).

A história do surgimento do DUA leva à compreensão de que as raízes do que é universal, adequado, flexível às diferentes maneiras de participar do processo de aprendizagem não combinam com perspectivas fatalistas e excludentes. Políticas para minorias diferem de uma política para todos. Corroborando esse contexto, Zerbato (2018, p. 53) acredita que

---

[6] Centro de Tecnologia Especial Aplicada.

> a proposta de ensino baseada no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) é uma ferramenta que visa a acessibilidade ao conhecimento por todos os alunos, uma vez que pressupõe que todos os indivíduos são diferentes e possuem estilos e maneiras variadas de aprender. Além disso, consiste num suporte para professores e outros profissionais especializados na elaboração de práticas e estratégias que visem a acessibilidade, tanto em termos físicos quanto em termos de serviços, produtos ou soluções educacionais para que todos possam aprender sem barreira. (ZERBATO, 2018, p. 53).

O DUA não exclui os sete princípios do DU, mas os amplia, e, amparado pela neurociência moderna e redes de aprendizagem, cria três outros princípios, pensando em transformar currículos que são muitas vezes formatados para um tipo de estudante, sem ponderar as muitas nuanças existentes no contexto escolar. Assim, o DUA busca desenvolver currículos que podem contribuir no planejamento da aula e pensar a prática de forma não convencional. O objetivo é “reduzir barreiras, bem como aperfeiçoar os níveis de desafio e apoio, para atender as necessidades de todos os estudantes desde o início” da escolaridade (CAST, 2018 p. 4).

São os três princípios do DUA:

a) Princípio I: propiciar múltiplos meios de representação, que envolvem a percepção, a linguagem e expressão, a compreensão, a matemática e símbolos (“o que” da aprendizagem).
b) Princípio II: possibilitar diferentes modos de ação e expressão, que abrangem a função executiva, a expressão e comunicação e a atividade física (o “como” da aprendizagem).
c) Princípio III: favorecer diversas formas de engajamento, que abarcam a autorregulação, a persistência, o esforço e o recrutamento do interesse (o “porquê” da aprendizagem).

Conforme Prais (2017, p. 71), “tais princípios assumem objetivos e estratégias para uma proposta didática de ensino, que visa a satisfazer as necessidades de aprendizagem de um maior número de alunos em sala de aula”.

Nesse sentido, seus três princípios têm base em estudos da neurociência. Meyer, Rose e Gordan (CAST, 2018) apresentam contribuições para a aprendizagem e práticas pedagógicas, num primeiro momento apontando o funcionamento do cérebro em três áreas, designadas redes de reconhecimento, estratégicas e afetivas (FIGURA 3). Essas áreas estão correlacionadas ao quê, o como e o porquê aprendemos determinado conhecimento.

FIGURA 3 – PRINCÍPIOS DO DUA

FONTE: Adaptado de CAST (2021).

#ParaTodosVerem: a figura apresenta três retângulos, sendo o primeiro com fundo verde e escrita em branco: Fornecer múltiplos meios de engajamento; tem o desenho de um cérebro no canto inferior direito. Logo abaixo do fundo verde, há um fundo cinza com a escrita: Redes afetivas – o "porquê" da aprendizagem. O segundo retângulo tem fundo roxo e escrita em branco: Fornecer múltiplos meios de representação. Há o desenho de um cérebro no canto inferior direito e, logo abaixo do fundo roxo, um fundo cinza com a escrita: Redes de reconhecimento – o "o quê" da aprendizagem. O terceiro retângulo tem fundo azul e escrita em branco: Fornecer múltiplos meios de ação e expressão. Há o desenho de um cérebro no canto inferior direito e, logo abaixo do fundo azul, um fundo cinza com a escrita: Redes estratégicas – o "como" da aprendizagem. Fim da descrição.

O DUA enfatiza essas três grandes redes cerebrais que compõem grande parte do cérebro humano e desempenham um papel central na aprendizagem. Elas incluem: a rede afetiva (como os alunos monitoram o ambiente interno e externo para definir prioridades, motivar e engajar aprendizado e comportamento), a rede de reconhecimento (como os alunos sentem e percebem informações no ambiente e a transformam em conhecimentos utilizáveis) e a rede estratégica (como os alunos planejam, organizam e iniciam ações propositais no meio ambiente). Cada uma dessas redes tende a ser espacialmente distinguível no cérebro: a rede afetiva está geralmente no centro do cérebro; a rede de reconhecimento está localizada na região traseira/posterior; e a rede estratégica (motora) está posicionada na frente anterior/frontal do cérebro (CAST, 2018).

As redes afetivas relacionam-se com o "porquê" da aprendizagem, enfocando "como os aprendizes se engajam e permanecem motivados. Como eles são desafiados, como se entusiasmam e se interessam" (SANTOS, 2015, p. 21). Estão conectadas com o princípio do engajamento, representando um elemento fundamental para a aprendizagem, uma vez que os estudantes diferem significativamente nas formas como podem ser engajados ou motivados a aprender. "Há uma variedade de fontes que podem influenciar a variação individual no afeto, incluindo neurologia, cultura, relevância pessoal, subjetividade e conhecimento de fundo, juntamente com uma variedade de outros fatores" (CAST, 2018).

As redes de representação mostram “o que” se pode reconhecer e aprender, ou seja, “como recolhemos fatos e categorizamos o que vemos, ouvimos e lemos. Identificar letras, palavras ou estilos de autores são tarefas de reconhecimento” (SANTOS, 2015, p. 16), correspondendo ao princípio da representação. Apontam os caminhos que podem ser apresentados aos estudantes, de modo que acessem conhecimentos prévios, ideias, conceitos e temas atuais a partir de informações apresentadas, e, ao mesmo tempo, podem fornecer suporte para decodificar essas informações (CAST, 2018).

O terceiro princípio está ligado às redes estratégicas: ação e expressão, relacionando-se com o “como” da aprendizagem; é o momento de exteriorizar aquilo que foi aprendido, compreendido, durante o planejamento e a execução de ações, expressando e organizando ideias, por exemplo, “escrevendo um ensaio ou resolvendo um problema de Matemática são tarefas estratégicas” (SANTOS, 2015, p. 16).

De acordo com o CAST (2018) esses princípios fundamentam-se em objetivos e estratégias que fornecem base à investigação do ensino organizado à aprendizagem de todos, traçados na perspectiva da flexibilidade e da acessibilidade no processo de ensino.

A FIGURA 4 apresenta a sistematização desses princípios, subdivididos em três diretrizes, que direcionam possibilidades práticas diversificadas no ambiente escolar, as quais propõem acessibilidade e aprendizagem a todos os estudantes. As diretrizes possuem “pontos de verificação”, que buscam indicar formas de acesso, construção e internalização da apresentação, com sugestões mais detalhadas.

FIGURA 4 – PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DO DUA

FONTE: Coelho e Goés (2021, p. 12).

#ParaTodosVerem: figura com os princípios e as diretrizes do DUA. Da esquerda para a direita: **a primeira linha contém:** ACESSO – Diretrizes que sugerem maneiras de aumentar o acesso à meta de aprendizagem, recrutando interesse e oferecendo opções de percepção e ação física. **A segunda linha contém:** CONSTRUIR – Diretrizes que sugerem maneiras de desenvolver esforço e persistência, linguagem e símbolos, expressão e comunicação. **A terceira linha contém:** INTERNALIZAR – Diretrizes que sugerem maneiras de capacitar os estudantes por meio de autorregulação, compreensão e função executiva. **A primeira coluna contém**: Fornecer múltiplos meios de engajamento: fornecer opções para incentivar o interesse; fornecer opções para manter o esforço e a persistência; oferecer opções para autorregulação, na cor verde. **A segunda coluna contém:** Fornecer múltiplos meios de representação: fornecer opções para percepção; fornecer opções para idiomas e símbolos; fornecer opções para compreensão, na cor lilás. **A terceira coluna contém:** Fornecer múltiplos meio de ação e expressão: fornecer opções para ação física; fornecer opções para expressão e comunicação; fornecer opções para funções executivas, na cor azul. Abaixo da figura, da esquerda para a direita: Objetivo: estudantes especialistas que são: dedicados e motivados; engenhosos e experientes; estratégicos e direcionados a metas. Fim da descrição.

No princípio do engajamento, ao contemplar as diretrizes, tem-se como resultado estudantes dedicados e motivados, enquanto, no princípio de representação, estudantes engenhosos e experientes e estudantes estratégicos e direcionados a metas, no princípio de ação e expressão. Nesse contexto, objetiva-se uma educação em que os estudantes desenvolvam e fortaleçam sua autonomia e conhecimento, de maneira que possam estar ligados à sua realidade (CAST, 2018).

2.3.1 Princípio do engajamento

O CAST, 2018 apresenta algumas diretrizes e estratégias para o princípio do engajamento, sendo a Diretriz 1, de acesso: fornecer opções para incentivar o interesse, buscando, em seus pontos de verificação:

1.1- otimizar a escolha individual e autonomia;

1.2- otimizar a relevância, o valor e a autenticidade;

1.3- minimizar a insegurança e a distração.

Em relação à Diretriz 2, de construção – fornecer opções para manter o esforço e a persistência –, apresenta em seus pontos de verificação:

2.1- ressaltar a relevância de metas e objetivos;

2.2- variar as exigências e os recursos para otimizar os desafios;

2.3- fomentar a colaboração e a cooperação; utilizar o retorno (feedback) orientado para o domínio em uma tarefa;

2.4- aumentar a projeção das metas e objetivos;

2.5- variar demandas e recursos para otimizar os desafios;

2.6- fomentar a colaboração e o sentido de comunidade;

2.7 elevar o reforço ao saber adquirido.

Ao oferecer opções para a autorregulação, a Diretriz 3, de internalização, apresenta em seus pontos de verificação:

3.1- promover expectativas e crenças que otimizem a motivação;

3.2- facilitar estratégias e habilidades pessoais para lidar com problemas da vida cotidiana;

3.3- desenvolver autoavaliação e reflexão.

Segundo Zerbato e Mendes (2018), várias são as estratégias que podem ser utilizadas para ampliar o engajamento do estudante na atividade, tais como: (i) fornecer níveis ajustáveis de desafio; (ii) oferecer oportunidade de interagir em diferentes contextos de aprendizagem; (iii) proporcionar opções de incentivo e recompensa na aprendizagem. “Alguns exemplos: utilização de softwares interativos, textos e/ou livros gravados, uso de jogos e/ou músicas, avaliação baseada no desempenho real do aluno, tutoria entre pares, entre outros” (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 151).

2.3.2 Princípio da representação

O princípio da representação remete ao o quê da aprendizagem, pensando na apresentação das propostas pedagógicas de diversas formas, visando à construção de conhecimentos. Este princípio busca fazer com que os estudantes aprendam de várias formas, aumentando as chances de desenvolver conexões dentro dos conceitos.

De acordo com Zerbato e Mendes (2018, p. 151), as redes de reconhecimento são

> a relação que se faz com o conhecimento por meio da memória, necessidade e emoções de cada um. A maneira pela qual as informações são apresentadas aos estudantes pode expandir ou limitar seus conhecimentos, podendo demonstrar se eles vão ou não aprender o conteúdo. (ZERBATO, 2018, p. 151).

Os estudantes divergem na maneira como entendem e percebem informações que lhes são apresentadas. Por exemplo, os que apresentam deficiência sensorial (cegueira ou surdez), deficiências de aprendizagem (dislexia), entre outras, podem requerer diferentes formas de abordar o conteúdo; com isso, fornecer múltiplos meios de representações, pois não há um meio de representação ideal para todos os alunos, pode permitir que realizem conexões sobre os conceitos, favorecendo a aprendizagem e a transferência de aprendizagem.

Quando se viabilizam diferentes formas de representação de determinado conteúdo, é possível facilitar a interação pela percepção que não dependa de um único sentido, como a visão, audição, movimento ou toque. “Tais múltiplas representações não apenas garantem que as informações são acessíveis aos estudantes com deficiências sensoriais e percepcionais particulares, mas também mais fáceis de acessar e compreender para muitos outros” (CAST, 2018).

É importante destacar que, dos três princípios que permeiam o DUA, os docentes parecem se sentir mais familiarizados com o princípio da representação. Para o CAST (2018) talvez isso se dê porque a base da representação é o próprio ato de ensinar.

Um exemplo de estratégia do princípio da representação é exibir informações em um formato flexível, para que os seguintes recursos perceptivos possam ser variados, com base em CAST, (2018) e Eládio Sebástian-Heredero (2020, p. 746)

a) O tamanho do texto, imagens, gráficos, tabelas ou outros conteúdos visuais.

b) O contraste entre fundo e texto ou imagem.
c) A cor usada para informação ou ênfase.
d) O volume ou taxa de fala ou som.
e) A velocidade ou o tempo de vídeo, animação, som, simulações etc.
f) O layout do visual ou outros elementos.
g) A fonte usada para materiais de impressão.
h) Equivalentes de texto na forma de legendas ou texto a texto automatizado (reconhecimento de voz) para linguagem falada.
i) Diagramas visuais, gráficos, anotações de música ou som.
j) Transcrições escritas para vídeos ou clipes auditivos.
k) Língua de sinais americana para inglês falado.
l) Análogos visuais para representar ênfase e prosódia (por exemplo, emoticons, símbolos ou imagens).
m) Equivalentes visuais ou táteis (por exemplo, vibrações) para efeitos sonoros ou alertas.
n) Descrição visual e/ou emocional para interpretação musical.

Na educação que se pretende inclusiva, é fundamental a criação de ambientes de aprendizagem, com a maior flexibilização possível, para que não ocorra o risco de limitar as possibilidades de ensino.

O princípio da representação, em sua Diretriz 4, de acesso, envolve oferecer opções diferentes para percepção, busca, em seus pontos de verificação CAST (2018):

4.1 - oferecer opções que permitam personalização na apresentação de informações;

4.2 - oferecer alternativas para informações auditivas; e

4.3 - oferecer alternativas para informações visuais.

A Diretriz 5, de construir, contempla fornecer várias opções para linguagem, expressões matemáticas e símbolos, sendo seus pontos de verificação:

5.1 -esclarecer vocabulário e símbolos;

5.2 - esclarecer a sintaxe e a estrutura;

5.3 - facilitar a decodificação de textos, notações matemáticas e símbolos;

5.4 - promover a compreensão entre diferentes idiomas; e

5.5 - complementar uma informação com outras formas de apresentação.

Já a Diretriz 6, de internalizar, inclui oferecer opções para compreender e entender, tendo como pontos de verificação:

6.1 - ativar ou substituir os conhecimentos anteriores;

6.2 - destacar modelos, características fundamentais, principais ideias e relacionamentos;

6.3 - orientar o processamento, a visualização e a manipulação de informações; e

6.4 - maximizar a transferência e a generalização.

2.3.3 Princípio da ação e expressão

Para Zerbato e Mendes (2018), apesar de este princípio inicialmente ser relacionado à avaliação da aprendizagem somente, é uma diretriz mais profunda, estando envolvido em todo o processo, desde o planejamento, culminando na variabilidade de estratégias para análise da aprendizagem conquistada pelo estudante. Cabe destacar a importância de reconhecer que a ação e expressão demandam muita estratégia, organização e prática; como orientação ao docente, é válido observar e diferenciar as formas como os estudantes expressam o que sabem e, com isso, considerar os diferentes estilos de aprendizagem: “Alguns [estudantes] são aprendizes visuais, outros são aprendizes auditivos e alguns são aprendizes práticos. E cada estudante tem suas preferências e maneiras de expressar seu conhecimento” (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 149).

Para atingir este princípio, Zerbato e Mendes (2018) sugerem alguns exemplos de estratégias:

> Elaboração e utilização de mapas conceituais construídos on-line ou em papel – de modo a proporcionarem aos alunos um mapa gráfico, evidenciando a aprendizagem, gráficos elaborados com dados sobre o progresso de aprendizagem dos alunos, aprendizagem cooperativa (discussões em pequenos grupos sobre o que foi aprendido), pensar ‘em voz alta’ (encorajar os alunos a falarem sobre o que aprenderam), exercícios orais, de socialização, entre outros. (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 152).

O DUA preconiza um currículo flexível, que contemple a ampliação de possibilidades no ensino e a variedade de estudantes, não ficando limitado a algo formatado e fechado. Contudo, suas diretrizes não devem ser uma prescrição, mas uma metodologia com sugestões que podem ser utilizadas para diminuir barreiras e

potencializar oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes. Seus princípios atentam para a relevância de considerar e respeitar a forma de aprender de cada estudante, para não correr o risco de perpetuar um ensino centrado em um modelo engessado, homogêneo e excludente. “Dessa forma, o propósito do DUA parece vir ao encontro dos princípios de Educação Inclusiva” (ZERBATO, MENDES, 2018, p. 152).

O professor, com sua autonomia ao planejar suas aulas, tem nos princípios do DUA uma gama de possibilidades carregadas de critérios relevantes a ser considerados. Por sua vez, tais critérios não cristalizam a atuação docente, mas ampliam e aprofundam o estudo de sua própria prática, sobretudo na elaboração e organização do ensino para inclusão. O DUA aplica a ideia de flexibilidade, inerente ao currículo educacional, estando um passo à frente, por meio do apoio não só ao melhor acesso, à informação dentro da sala de aula, mas também melhor acesso à aprendizagem (CAST, 2021, s/p).

O terceiro princípio, da ação e expressão, aborda em sua Diretriz 7, de acesso, fornecer opções para a interação, sendo seus pontos de verificação:

7.1-variar os métodos de resposta e navegação;

7.2- otimizar o acesso a ferramentas, produtos e tecnologias de apoio.

A Diretriz 8, de construir, envolve proporcionar opções para a expressão e a comunicação, tendo como seus pontos de verificação:

8.1- usar múltiplos meios de comunicação;

8.2- usar ferramentas variadas para construção e composição;

8.3- definir competências com níveis de suporte graduados para prática e execução.

Finalizando, a Diretriz 9, de intervenção, contempla fornecer opções para funções executivas, sendo seus pontos de verificação:

9.1- orientar o estabelecimento adequado de metas;

9.2- apoiar o planejamento e o desenvolvimento da estratégia;

9.3- facilitar o gerenciamento de informações e recursos;

9.4- aumentar a capacidade de acompanhar os progressos.

Educar pela inclusão pressupõe refletir sobre a prática diária em sala de aula. Pode-se compreender que os princípios norteadores do DUA, em conjunto com suas diretrizes, estratégias e redes de aprendizagem, fundamentaram o desenvolvimento

do produto educacional desta dissertação, o jogo com regras, que possui como essência a inclusão.

2.4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Educar pela Matemática, ao encontro da abordagem do DUA, numa perspectiva sociocultural, requer dos educadores matemáticos a sensibilidade de perceber o diferente, de compreender a pluralidade dos estudantes, viabilizando a acessibilidade de todos ao currículo, independentemente de suas condições, particularidades e talentos.

Em entrevista ao Oitavo Congresso Internacional de Educação Matemática, Paulo Freire diz:

> Eu acho que uma preocupação fundamental, não apenas dos matemáticos, mas de todos nós, sobretudo dos educadores, a quem cabe certas decifrações do mundo, eu acho que uma das grandes preocupações deveria ser essa: a de propor aos jovens, estudantes, alunos homens do campo, que antes e ao mesmo em que descobrem que 4 por 4 são 16, descobrem também que há uma forma matemática de estar no mundo. Eu dizia outro dia aos alunos que quando a gente desperta, já caminhando para o banheiro, a gente já começa a fazer cálculos matemáticos. Quando a gente olha o relógio, por exemplo, a gente já estabelece a quantidade de minutos que a gente tem para, se acordou mais cedo, se acordou mais tarde, para saber exatamente a hora em que vai chegar à cozinha, que vai tomar o café da manhã, a hora que vai chegar o carro que vai nos levar ao seminário, para chegar às oito. Quer dizer, ao despertar os primeiros movimentos, lá dentro do quarto, são movimentos matematicizados. [...], porque na minha geração de brasileiras e brasileiros lá no Nordeste, quando a gente falava em matemática, era um negócio para deuses ou gênios. Se fazia uma concessão para o sujeito genial que podia fazer matemática sem ser deus. E com isso, quantas inteligências críticas, quantas curiosidades, quantos indagadores, quanta capacidade abstrativa para poder ser concreta, perdemos. Eu acho que nesse congresso, uma das coisas que eu faria era, não um apelo, mas eu diria aos congressistas, professores de matemática de várias partes do mundo, que ao mesmo tempo em que ensinam que 4 vezes 4 são 16 ou raiz quadrada e isso e aquilo outro, despertem os alunos para que se assumam como matemáticos (PAULO, 2013).

A Matemática precisa cada vez mais se aproximar dos sujeitos e de suas respectivas realidades, para ser melhor compreendida e difundida como uma ciência que pode proporcionar a socialização, o brincar e a interação. É importante desconstruir retóricas que se fazem excludentes, quando supõem que seu ensino é para poucos.

Com sua prática pedagógica focada no desenvolvimento do conhecimento matemático como algo dinâmico e que precisa renovar-se, o ensino da Matemática passa a ter uma abordagem mais abrangente e, sobretudo, inclusiva, uma vez que, considerando a possibilidade de construir um caminho diferenciado para sua exploração, pode despertar novos interesses e olhares, não apenas de professores, mas também dos estudantes.

Conforme Manrique e Viana (2021), cabe perceber que a educação matemática não deve tratar de maneira periférica as questões da inclusão e, sim, buscar atuar na perspectiva inclusiva, focando na diversidade humana, uma tendência importante e digna de reflexão no panorama brasileiro.

Viana e Manrique (2018) explicam que um novo movimento de pesquisas que reconfigurou o diálogo entre a educação matemática e a educação especial, desenvolvido desde 2011, foi o amadurecimento nas reflexões e discussões científicas em comparação às pesquisas que se desenvolveram na primeira década dos anos 2000. Esses pesquisadores identificaram que, após a LDBEN de 1996, uma nova concepção de educação matemática na perspectiva inclusiva se consolidou no Brasil e progressivamente tem se formado uma rede:

> Trata-se de uma educação Matemática que, na sua totalidade de linhas de pesquisa e estudo, define a perspectiva inclusiva como uma lente importante para olhar e entender todos os estudantes nas singularidades que são observadas na diversidade humana (MANRIQUE; VIANA, 2021, p. 29).

A matemática inclusiva precisa ter vínculo com a realidade e o cotidiano, sendo necessário trazer a problematização e, por meio dela, compreender que não há apenas uma única maneira de fazer Matemática.

Cabe destacar que, em muitas situações, os estudantes com deficiência eram integrados às classes regulares e, quando possível, recebiam atendimento especializado paralelo ao regular. Glat e Fernandes (2007) indicam que a inclusão escolar no Brasil ainda não se caracterizou como um modelo predominante no sistema educacional. Para que esse desafiador objetivo seja alcançado, a

> Educação Inclusiva não consiste apenas em matricular o aluno com deficiência em escola ou turma regular como um espaço de convivência para desenvolver sua 'socialização'. A inclusão escolar só é significativa se proporcionar o ingresso e permanência do aluno na escola com aproveitamento acadêmico, e isso só ocorrerá a partir da atenção às suas peculiaridades de aprendizagem e desenvolvimento (GLAT; PLETSH; FONTES, 2007, p. 344-345).

As diversidades culturais são expressões na formação de identidades, por isso compreender as diferenças que compõem a sociedade e trabalhar para que sejam respeitadas faz parte da cidadania. Sobre isso, Mantoan (2003, p. 48) considera que

> a escola prepara o futuro e, de certo que, se as crianças aprenderem a valorizar e a conviver com as diferenças nas salas de aula, serão adultos bem diferentes de nós, que temos de nos empenhar tanto para entender e viver a experiência da inclusão! (MANTOAN, 2003, p. 48).

Os estudos na área da Educação Matemática Inclusiva emanam da hipótese de que as diferenças não devem ser ignoradas ou mesmo desprezadas; ao contrário, elas devem ser validadas por meio de práticas pedagógicas diferenciadas e currículos flexíveis simultaneamente em uma mesma sala de aula, para promover o acesso de todos os estudantes ao conhecimento (NOGUEIRA, 2020).

Contudo, para conceber uma educação matemática inclusiva, é fundamental compreender as singularidades dos processos de aprendizagem de todos e de cada estudante dentro de suas particularidades, assim como apurar o olhar e a sensibilidade para o envolvimento do docente e a sua importância ao conduzir seus planejamentos e sua atuação em sala de aula, objetivando incluir um maior número de estudantes possíveis. Nesse contexto, Healy e Fernandes (2016, p. 45) apontam que,

> na verdade, nós educadores e pesquisadores ainda sabemos muito pouco sobre como favorecer o acesso a objetos matemáticos para alunos com necessidades educacionais especiais; e muitos associam a atividade cognitiva exclusivamente ao cérebro, deixando de lado o potencial do corpo, essencial para aprendizes com limitações sensoriais e talvez também para os considerados 'normais'. Frequentemente, buscando favorecer a inclusão nas aulas de Matemática, tendemos a envolver os aprendizes com necessidades educacionais especiais na Matemática que sempre ensinamos. Talvez devêssemos mudar a forma de ensinar Matemática e as tarefas que propomos, centrando nossas atenções nas formas particulares de processar informações dos alunos cujo acesso aos campos sensoriais é limitado. (HEALY e FERNANDES, 2016, p.45).

Percebe-se que as políticas públicas que envolvem a trajetória da educação matemática relacionada à educação inclusiva no Brasil ainda demandam muito a ser feito, em específico, a formação do professor. Conforme Glat e Pletsh (2007), a questão influencia tanto os docentes do ensino comum quanto os da educação especial. Em se tratando dos docentes do ensino comum, eles não possuem experiência com esse tipo de estudante, não dando conta de suas salas de aula repletas de um grande número de estudantes, que não apresentam deficiências específicas, porém têm inúmeras dificuldades de aprendizagem e/ou comportamentais. Já os docentes da educação especial, por sua feita, estão desenvolvendo seu conhecimento fundamentados nos saberes das dificuldades específicas do estudante que atendem, priorizando a diminuição ou a contrapartida das consequências de suas deficiências.

A formação de docentes e demais agentes educacionais têm sido apontada como uma das principais barreiras para a mudança da política de educação inclusiva em práticas pedagógicas efetivas. Assim, numa escola inclusiva, o trabalho do docente regular e a atuação do professor especializado precisam ser complementares e colaborativos. Para além dessa constatação, conforme Glat, Pletsh e Fontes (2007), não é possível pensar em inclusão sem mencionar um debate mais aprofundado e abrangente no que tange às pressões econômicas, políticas, sociais e culturais que permeiam a realidade brasileira. É importante a conscientização de que incluir alunos com necessidades educacionais especiais em um contexto escolar instável e sem o necessário suporte especializado aos professores não resolverá, por si só, o ciclo da exclusão.

Corroborando com essa afirmação, Kranz (2015, p. 94)

> A Educação Matemática que visa incluir todos os alunos nos processos de ensinar e aprender precisa levar em consideração a equiparação de oportunidades para todos os envolvidos, o que pressupõe rever concepções acerca do que seja matemática e do que seja aprender e ensinar matemática, e, a partir disso, buscar metodologias que criem possibilidades reais e concretas para aprendizagem e para o desenvolvimento de todos. (KRANZ, 2015, p. 94).

Nesse sentido, o DUA como uma abordagem metodológica pode trazer contribuições para Educação Matemática, pensando em diferentes formas de incluir o maior número possível de pessoas a partir de seus princípios e diretrizes.

2.5 MATEMÁTICA INCLUSIVA E OS JOGOS COM REGRAS

Dentre os diversos recursos utilizados para o ensino e aprendizagem da Matemática, estão os jogos matemáticos com regras, que, a partir do simples fato de os estudantes os jogarem, desempenham um papel fundamental em sua aprendizagem.

O jogo é entendido como fonte de conhecimento, construído por meio da interação social e que promove o desenvolvimento de diferentes capacidades da criança. Para Kishimoto (2014), durante o ato de brincar, a criança aprende sobre cooperação com seus pares, a obedecer a regras e respeitar seus colegas, além de compreender questões relacionadas à autoridade e à responsabilidade, ou seja, por meio da brincadeira, as crianças aprendem a viver em sociedade.

Isso se deve principalmente aos benefícios que o jogo com regras fornece no que tange ao desenvolvimento cognitivo, motor e das características de sociabilidade, como trocas, atitudes, reações e emoções que envolvem as crianças e os objetivos a serem alcançados.

De acordo com Kishimoto (2016, p.31), “os jogos de construção”[7] são considerados de grande importância por enriquecer a experiência sensorial, estimular a criatividade e desenvolver habilidades da criança”. Ainda, segundo Kishimoto (2011, p. 96),

> sabemos que as experiências positivas nos dão segurança e estímulo para o desenvolvimento. O jogo nos propicia a experiência do êxito, pois é significativo, possibilitando a autodescoberta, a assimilação e a integração com o mundo por meio de relações e de vivências. (KISHIMOTO, 2011, p. 96).

As Diretrizes Curriculares para Educação Municipal de Curitiba, (2006, p. 253) sobre o jogo

---

[7] Fröebel, o criador dos jogos de construção, oportunizou a muitos fabricantes a duplicação de seus tijolinhos que constrói cidades e bairros que estimulam a imaginação infantil...o jogo de construção tem uma estreita relação com o de faz de conta. Não se trata de manipular livremente tijolinhos de construção, mas de construir casas, móveis ou cenários para as brincadeiras simbólicas. As construções se transformam em temas de brincadeiras e evoluem em complexidade conforme o desenvolvimento da criança. (Kishimoto, 2016, p. 40)

> Os jogos matemáticos visam tornar as aulas de matemática mais atrativas, despertando no estudante o interesse por situações que exijam: cálculo mental, raciocínio lógico, respeito às regras, levantamento de hipóteses e autonomia. Em situações de jogos, é possível abordar diversos conceitos matemáticos. (CURITIBA, 2006, p.253).

Segundo destacado por Lorenzato (2009), existem diferentes tipos de material didático que podem ser usados no trabalho do professor que ensina Matemática. Um deles é mencionado pelo autor: o material manipulável, em que o estudante tem uma participação maior por meio do pegar, manusear e sentir. Lorenzato (2009, p. 29) relata que

> convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta realmente aconteça, faz–se necessária também a atividade mental, por parte do aluno. E o material didático pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático. (LORENZATO, 2009, p. 29).

Por sua vez, Cerqueira e Ferreira (2000) afirmam que talvez, em nenhuma outra forma de educação, os recursos didáticos assumam tanta importância quanto na educação especial de pessoas com deficiência. A manipulação de diferentes materiais auxilia no desenvolvimento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes, propiciando a movimentação dos dedos e aquisição de conhecimentos. Esses materiais devem ser confeccionados ou adaptados conforme as necessidades apresentadas pelos estudantes; no caso da deficiência visual, eles precisam possuir tantos estímulos visuais quanto táteis, atendendo os estudantes com deficiência visual e os videntes (que atuam como ledores ou facilitadores), contribuindo para comunicação e interação entre eles, nesse sentido, esta pesquisa traz jogos de regras confeccionados pelos próprios alunos nos princípios do DU, com abordagem do DUA.

Há muito tempo, a questão dos jogos é discutida e não é novidade dizer que são atividades que acompanham a história da própria humanidade. Segundo Kishimoto (2011), desde a Antiguidade, tais atividades são utilizadas para diferentes fins, como recreação e entretenimento, recurso para o ensino de conteúdos e até mesmo para o diagnóstico da personalidade infantil. Estudos sobre os jogos possibilitaram que a criança fosse considerada um ser brincante.

O jogo com regras e com materiais concretos vem ao encontro dessa teoria, além de despertar no estudante o interesse por situações que exijam cálculo mental, raciocínio lógico, respeito às regras, levantamento de hipóteses e autonomia. É

fundamental que, atrelados ao jogo, estejam os conceitos matemáticos, com um trabalho que deve ser estruturado e pensado em um planejamento que contemple objetivos, conteúdos e critérios de avaliação, observando também o desenvolvimento de algumas competências do conhecimento matemático, destacadas no Currículo do Ensino Fundamental do 1º ao 9º ano:

> Os jogos matemáticos, de acordo com Muniz (2010), caracterizam-se como 'espaço legítimo de resolução de problemas', legítimo no sentido de que os jogos geram problemas autênticos, a partir dos quais potencializamos o desenvolvimento de conceitos e relações matemáticas (CURITIBA, 2020, p. 20).

Nesta dissertação apresentamos o jogo com regras, elaborado a partir da perspectiva do DUA e com a mediação pedagógica voltada para os objetivos da aprendizagem e do desenvolvimento dos estudantes, colabora para criar um ambiente inclusivo nas salas de aula, uma vez que potencializa o seu alcance, viabilizando a participação de estudantes com ou sem deficiência. Conforme afirma Kranz (2015, p. 204-205), "os elementos do Desenho Universal presentes nos materiais do jogo levam os estudantes a conhecerem e a refletirem sobre possibilidades concretas de inclusão das pessoas com deficiência em diferentes situações cotidianas e escolares".

Para Vygotsky (2007, p. 94), o aprendizado das crianças se inicia muito antes de elas frequentarem a escola; "qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia". Segundo o teórico, são dois os níveis de desenvolvimento que devem ser considerados no processo escolar. O primeiro está ligado aos conhecimentos que as crianças já detêm, denominado zona de desenvolvimento real. O segundo se relaciona àquilo que a criança ainda pode aprender com a ajuda de um adulto mais experiente, a zona de desenvolvimento potencial (VYGOTSKY, 2007).

A distância entre as duas zonas estabelece uma terceira, a qual foi denominada zona de desenvolvimento proximal. Para Vygotsky (2007, p. 97),

> ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 2007, p. 97).

O docente que ensina Matemática pode escolher as formas mais eficazes para o progresso do estudante no conhecimento matemático por meio da zona de desenvolvimento proximal. As funções que ainda estão em processo de evolução são aprimoradas pelo docente, em sala de aula, com o objetivo de possibilitar seu crescimento, podendo retornar quando notar que a criança ainda necessita de sua ajuda. Nesse contexto, aquilo que a criança realiza com a ajuda do professor hoje poderá executar sozinha amanhã, chegando à zona de desenvolvimento potencial.

O jogo com regras realmente auxilia os alunos a resolver as operações aritméticas com maior confiança e precisão, a partir da inserção de uma proposta que, apesar de não ser do domínio de muitos docentes (a construção de jogos na perspectiva do DU), é capaz de obter bons resultados e transformar a escola tradicional em escola inclusiva, com práticas pedagógicas que priorizem sempre a inclusão de todos.

Corroborando com essa afirmação, Kranz (2011, p.50) entende que o jogo:

> Como fonte de problematização é, na minha compreensão, fundamental à aprendizagem da matemática escolar. Quanto maior for a possibilidade que um jogo com regras oferece para a criação de estratégias, mais ampliada será a problematização, porque criar estratégias envolve entender o jogo, respeitar suas regras, buscar alternativas para ganhar o jogo – resolvendo problemas que dele/nele surgem- e, ao mesmo tempo, criar outras que coloquem os companheiros em situações de fracasso, ou seja, o sujeito não só resolve problemas, mas também os cria para os colegas. Assim, cada jogador, na interação com os demais, vai criando novas formas de pensar, a partir do que já conhece e, principalmente, do contexto do jogo. (KRANZ, 2011, p.50)

Nesta pesquisa, tendo em vista que o jogo é o recurso pedagógico que foi utilizado, é importante tecer algumas considerações acerca do que entendemos por jogo: um recurso potente capaz de envolver ativamente os estudantes, permitindo se apropriarem de estratégias, entendendo o jogo, suas regras e melhorando seus raciocínios enquanto jogam. O jogo enquanto recurso pedagógico, pode auxiliar os estudantes a realizarem antecipações, se planejarem, se organizarem para refletir sobre suas próximas ações, a considerarem outras preposições que não apenas as suas, entendemos que o jogo transcende o conhecimento específico pois possibilita a autoestima a autonomia o respeito e a valorização das relações sociais.

Soluções simples e objetivas capazes de inserir e incluir todos no contexto de ensino-aprendizagem em sala de aula passam pelo planejamento e construção de jogos que contemplem aspectos do DU. Para além disso, é vital que o professor, que

tem um papel fundamental como agente no processo inclusivo, desenvolva um olhar mais criterioso junto aos seus discentes, construindo pela investigação e pesquisa meios para a verdadeira inclusão. Vale ainda buscar parceria de seus pares em classes especiais ou salas de recursos, assim como trocar exemplos de boas práticas.

Outro aspecto elementar, porém muitas vezes relegado, é ter uma escuta ativa das falas de nossos estudantes, perceber o que funciona, como funciona, de que forma ficaria melhor determinado aspecto de um jogo, que possa ser construído a partir das suas observações. Ao encontro disso, educar pela Matemática numa perspectiva sociocultural requer dos educadores matemáticos a sensibilidade de perceber o diferente. Também é relevante oferecer ao estudante a participação ativa nas atividades pedagógicas.

Com uma prática pedagógica focada no desenvolvimento do conhecimento matemático como algo dinâmico e que precisa renovar-se, o ensino da Matemática passa a ter uma abordagem mais abrangente e, sobretudo, inclusiva, uma vez que, considerando a possibilidade de construir um caminho diferenciado para sua exploração, pode despertar novos interesses e olhares.

2.6 REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção tem por objetivo compreender como estão ocorrendo as pesquisas sobre o DU e o DUA no Ensino Fundamental e suas contribuições na educação inclusiva ou em relação à inclusão por meio de jogos matemáticos pensados na abordagem do DUA no Ensino Fundamental.

Com a seleção das palavras-chave “educação inclusiva”, “desenho universal”, “desenho universal para aprendizagem” e “jogo matemático” escolhemos as seguintes bases de dados para busca de artigos: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Education Resources Information Center (ERIC) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Sua escolha se deu porque a SciELO concentra publicações científicas nacionais de diferentes áreas do conhecimento; a base ERIC é da área da educação e temas relacionados, sendo patrocinada pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos e um relevante banco de dados; e a BDTD integra em um único portal sistemas de informações de teses e dissertações existentes no Brasil.

As perguntas para esta revisão foram: de que forma os jogos aparecem nas pesquisas em educação inclusiva, na etapa do Ensino Fundamental? Quais são as contribuições desses jogos para os processos inclusivos?

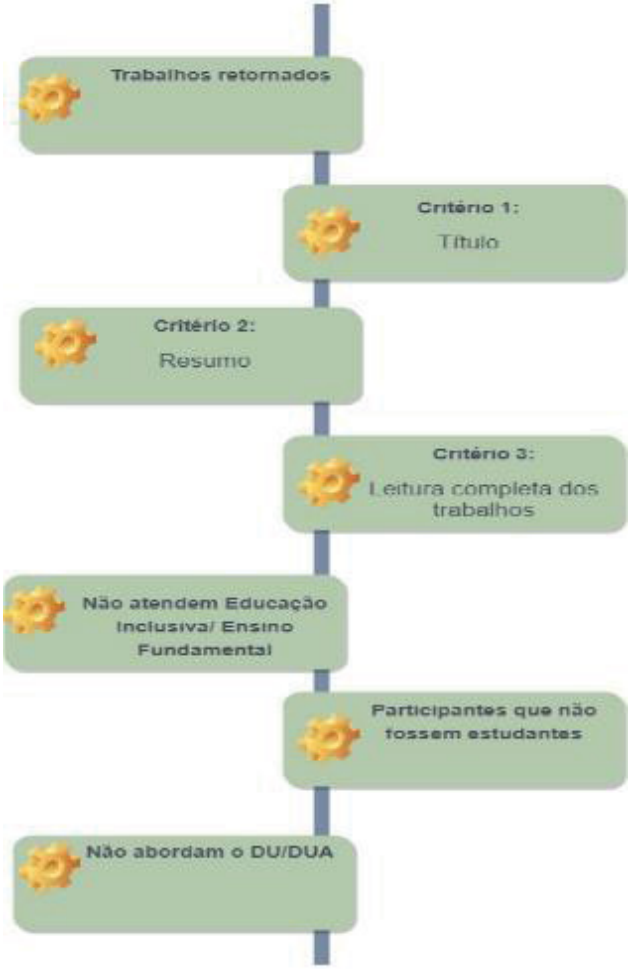
2.6.1 Seleção dos bancos de dados

As buscas foram realizadas entre os meses de setembro e outubro de 2021, em idioma português, exceto na base ERIC, em que os termos foram traduzidos para o inglês. Adotamos o corte temporal dos últimos cinco anos (2017-2021) nas buscas de produções publicadas e a utilização do operador booleano “AND”.

No primeiro critério de seleção/exclusão, foi realizada a leitura dos títulos retornados das bases de dados, selecionados por meio da temática desta pesquisa. O segundo critério de seleção/exclusão da metodologia de busca nas bases de dados consistiu em identificar trabalhos que desenvolvessem as práticas pedagógicas (jogos) mediante projetos criados em sala de aula. Para isso, foram selecionadas as pesquisas por meio da leitura dos resumos.

Por meio da leitura completa das pesquisas selecionadas após a leitura dos resumos, o terceiro critério de seleção/exclusão ocorreu pela identificação de pesquisas que não contemplaram o DU, o DUA, educação inclusiva, jogo matemático e Ensino Fundamental, apresentando-se incompletas para análise da pesquisa (FIGURA 5).

FIGURA 5 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO



FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: a figura apresenta um esquema com os critérios de inclusão e exclusão. Sobre uma linha vertical verde, há sete retângulos em verde, em cada um deles constando: Critério 1: título; Critério 2: resumo; Critério 3: leitura completa dos trabalhos; Não atendem à educação inclusiva/ Ensino Fundamental; Participantes que não são estudantes; e Não abordam o DU/DUA. Fim da descrição.

Os critérios de inclusão dos artigos foram: estudos publicados nos últimos cinco anos, em periódico revisado por pares, com acesso livre ao estudo total, sendo o conteúdo ligado ao universo escolar.

2.6.1.1 SciELO

Na pesquisa efetuada no banco de dados da SciELO, a primeira busca, com o descritor “educação inclusiva”, retornou 143 artigos, tendo sido excluídos 126 pelo título e 17 pela leitura do resumo. Muitos artigos publicados versavam sobre ensino superior, formação de docentes, pesquisas com docentes e revisões sistemáticas, entre outros temas, não sendo foco desta dissertação.

Ao combinar o descritor “educação inclusiva” com “ensino fundamental”, nove artigos foram listados, mas todos foram excluídos para análise futura, tendo sido quatro excluídos pelo resumo e três pelo título.

Quanto à combinação dos descritores “educação inclusiva”, “ensino fundamental” e “jogos matemáticos” e substituindo o termo “jogos matemáticos” por jogos e matemática”, nenhum artigo foi listado neste banco de dados.

Ao buscar por “desenho universal”, 11 artigos foram listados: Desenvolvimento e avaliação da usabilidade e acessibilidade de um protótipo de jogo educacional digital para pessoas com deficiência visual, (OLIVEIRA, R. N. et al, 2021); Diretrizes para o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), (SEBASTIÁN-HEREDERO, E., 2020); Student and Faculty Perspectives of Inclusive Teaching Practices in Teacher Training Degree Programs, (SANDOVAL, M. et al, 2020); Praias Accessíveis e Surf Adaptado no Brasil: inovação social baseado no Design Universal, (SIQUEIRA, D. et al, 2020); Análise dos conteúdos sobre acessibilidade e desenho universal nos cursos de graduação em arquitetura e terapia ocupacional no Brasil, (GOMES, L., EMMEL, M. L. G., 2020); Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma Revisão Sistemática da Literatura Internacional1, (OLIVEIRA, A. R. P., et al, 2019); Políticas de Educação Especial no Chile (2005 - 2015): Continuidades e Mudanças, (GARCIA, R. M. C. , LÓPEZ, V., 2018); Acciones del profesorado para una práctica inclusiva en la universidad, (AGUILAR, N. M. et al, 2019); Desenho Universal para a Aprendizagem: a Produção Científica no Período de 2011 a 2016, (BOCK, G.L.K., et al, 2018); A Avaliação da Aprendizagem no Contexto da Justiça Educativa para População com Deficiência na Educação Superior, (ALZATE, J. I. C., 2018); Modelo de Testagem Universal Aplicado à Área da Avaliação Psicológica, (OLIVEIRA, C. M., NUNES, C. H. S. S., 2018); mas todos excluídos, por se tratarem de artigos que versavam sobre formação de docentes, arquitetura, terapia ocupacional, políticas públicas, ensino superior, revisão integrativa, área do conhecimento de ciências, revisão sistemática, praias acessíveis, psicologia e diretrizes do DUA. Nenhuma abordagem teve foco em jogos matemáticos ou práticas direcionadas ao Ensino Fundamental.

Ao combinar os termos “desenho universal” e “ensino fundamental”, nenhum artigo foi listado. Com o descritor “desenho universal para aprendizagem”, quatro artigos foram listados: Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma Revisão Sistemática da Literatura Internacional1, (OLIVEIRA, A. R. P. et al,

2019); Políticas de Educação Especial no Chile (2005 -2015): Continuidades e mudanças, (GARCIA, R. M. C. , LÓPEZ, V., 2018); A Avaliação da Aprendizagem no Contexto da Justiça Educativa para População com Deficiência na Educação Superior, (ALZATE, J. I. C., 2018); Desenho universal para Aprendizagem: a Produção científica no período de 2011 a 2016, (BOCK, G.L.K., et al, 2018); mas excluídos, sendo um de revisão sistemática, um de revisão integrativa, um no ensino superior e um sobre políticas públicas.

Em uma última busca, utilizando “desenho universal para aprendizagem” e “ensino fundamental” nenhum artigo foi listado.

Assim, para esta base de dados, nenhum trabalho foi selecionado ao aplicar o primeiro critério de inclusão/exclusão.

2.6.1.2 ERIC

No banco de dados do Eric, no idioma inglês, na primeira busca, por “*inclusive education*”, foram listados 322 artigos, dos quais 309 foram excluídos pelo título, 12, excluídos pelo resumo e um artigo, selecionado: *Recreating Imagination and Self-Regulation as Means of Mathematical Thinking Development in Inclusive Education*, (SABIROVA, E. G. et al., 2020).

Ao combinar os descritores “*inclusive education*” AND “*elementary school*”, 66 artigos foram listados, tendo sido 61 artigos excluídos pelo título e cinco, pelo resumo. Os cinco artigos selecionados pelo resumo abordavam diversas temáticas, dentre as quais: coensino, formação de docentes e estudo de caso. Após a leitura, foram excluídos, pois, apesar de obedecerem aos critérios de inclusão, o objeto de estudo não era o jogo aplicado no Ensino Fundamental, não sendo relevante para o trabalho.

Com os descritores “*inclusive education*” AND “*elementary school*” AND “*math games*”, nenhum artigo foi listado neste banco de dados.

Em nossa quinta busca, utilizando o descritor “*universal design*”, 87 artigos foram listados, dos quais 85 foram excluídos, sendo 77 pelo título e oito pelo resumo, um artigo estava repetido e um artigo foi selecionado para leitura: *Usando o desenho universal para aprendizagem para aumentar o engajamento na sala de aula da primeira infância*.

Ao combinar “*universal design*” AND “*elementary school*”, nenhum artigo foi listado.

Com o descritor "*universal design for learning*", 65 artigos foram listados, tendo sido excluídos pelo título 52 artigos e sete pelo resumo. Foram selecionados seis artigos para leitura, dos quais apenas três permaneceram para leitura na íntegra: *Planejamento de aula em uma única etapa: como o desenho universal para aprendizagem pode ajudar alunos surdos ou com deficiência auditiva*, (TAYLOR, K., 2020); *Usando o desenho universal para aprendizagem para aumentar o engajamento na sala de aula da primeira infância, (LOHMANN, M. J. et al, 208)*; e *Usando o desenho universal para aprendizagem para fornecer vários meios de representação na sala de aula da primeira infância*. (GAUVREAU, A. N. et al, 2019). Cabe ressaltar que, nesta busca, repetiu-se o título *Usando o desenho universal para estrutura de aprendizagem para aumentar o engajamento na sala de aula da primeira infância*, retornado na busca anterior, com o descritor "desenho universal".

É importante destacar que, nos dois artigos selecionados para leitura, mesmo ambos sendo no nível da Educação Infantil (primeira infância), considerou-se sua seleção por apresentar conteúdo relevante para nossa pesquisa e por abordar exemplos de práticas condizentes com nossa pesquisa, as quais podem ser aplicadas no Ensino Fundamental.

Utilizando "*universal design for learning*" AND "*elementary school*", nove artigos foram listados, excluídos pelos seguintes motivos: cinco não possuíam todas as palavras do descritor mencionado no título e quatro foram excluídos pelo resumo; três artigos versavam sobre outras áreas do conhecimento (ciências e inglês); e um artigo abordava a educação irlandesa. Outro tema encontrado foram os jogos digitais, como também identificamos artigos que versavam sobre pesquisa com professores. Um dos artigos discorria sobre tecnologia móvel aproveitada como uma ferramenta de aprendizagem para o ensino básico de Matemática durante uma unidade de multiplicação e divisão de número inteiro. Os pesquisadores redesenharam planilhas do currículo de Matemática em prática matemática interativa e aprimorada com multimídia (eWorkbook) acessada por alunos em um iPad. Contudo, o estudo não contemplava a aplicação de jogos matemáticos com os estudantes, tendo sido, assim, excluído.

Cabe ressaltar que os nove artigos listados nesta busca foram os mesmos listados com os descritores "*universal design*" AND "*elementary school*".

Assim, para esta base de dados, quatro trabalhos foram selecionados ao aplicar o primeiro critério de inclusão/exclusão, abaixo relacionados no Quadro 1.

2.6.1.3 BDTD

Na pesquisa realizada no banco de dados da BDTD, com o descritor “educação inclusiva”, foram listados 568 artigos, dos quais 525 foram excluídos pelo título e 39, pelo resumo, sendo quatro repetidos. Observamos muitos artigos com temáticas diversas: formação de professores, políticas públicas, ensino superior, pesquisa com professores, diversidade, educação especial, entre outras.

Ao combinar os descritores “educação inclusiva” AND “ensino fundamental”, 111 artigos foram listados, tendo sido 105 excluídos (101 pelo título, seis pelo resumo, três artigos repetidos) e um artigo selecionado para leitura: *A ludomatemática na educação de estudantes surdos (as) na perspectiva inclusiva*.

Quanto aos descritores “educação inclusiva” AND “ensino fundamental” AND “jogos matemáticos”, nenhum artigo foi listado. A terceira busca realizada, substituindo por “educação inclusiva” AND “ensino fundamental” AND “jogos e matemática”, nenhum artigo foi listado neste banco de dados.

Ao buscar por “desenho universal”, 51 artigos retornaram, dos quais 44 foram excluídos pelo título e três, pelo resumo, além de três serem repetidos e um ter sido selecionado para leitura. Contudo, foi descartado, pois não trazia o jogo matemático e, sim, algumas sugestões de encaminhamentos para trabalhar a geometria plana à luz do DU, em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental.

Ao combinar “desenho universal” AND “ensino fundamental”, nove artigos foram listados, sete, excluídos, um, repetido e um, selecionado para leitura – *Desenho universal para aprendizagem aplicado a alunos público alvo da educação especial no ensino fundamental*. Como é possível observar, a busca por DU retornou um artigo com o DUA para esse descritor, o qual foi descartado, pois não continha o jogo matemático em sua temática, abordando um curso de formação a professores sobre como implementar em seus planejamentos o DUA.

Com o descritor “desenho universal para aprendizagem”, oito artigos foram listados, tendo sido excluídos pelo título cinco e dois artigos pelo resumo, sendo um repetido. Os artigos foram excluídos pelos seguintes motivos: dois artigos eram sobre estudos na área de ciências (Desenho Universal para aprendizagem no ensino de ciências: estratégias para o estudo do sistema digestório, Elisangela luz da Costa, 2018), (O ensino de ciências a partir do desenho universal para aprendizagem:

possiblidades para educação de jovens e adultos, Débora Pimentel Pacheco, 2017). Um, na área de arquitetura (Análise dos conteúdos sobre acessibilidade e desenho universal nos cursos de graduação em arquitetura e urbanismo e terapia ocupacional no Brasil, Luciene Gomes, 2019). Um artigo abordava curso de extensão com a temática do DUA voltado prioritariamente para professores (Formação inclusiva om licenciadas em pedagogia: ações pedagógicas baseadas no desenho universal para aprendizagem, Jacqueline Lidiane de Souza Prais, 2016) ; Um artigo era sobre formação colaborativa, que também listou repetido (Desenho universal para aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa, Ana Paula Zerbato, 2018); um artigo contemplava o nível de ensino superior (Boas práticas de acessibilidade na educação superior: tecnologia assistiva e desenho universal, Débora Cristina Ricardo, 2017) ; e um artigo versava sobre a construção de um banco de itens de personalidade para testagem adaptativa, desenvolvido a partir dos princípios do DUA.(Construção e busca de evidências de validade de um banco de itens de personalidade para testagem adaptativa desenvolvido a partir dos princípios do desenho universal, Cassandra Melo Oliveira, 2017)

Utilizando “desenho universal para aprendizagem” AND “ensino fundamental”, três artigos foram listados e excluídos, pois suas abordagens não estavam em concordância com os estudos desta pesquisa – um estudo na área de geografia: Princípios do desenho universal para aprendizagem, nos objetos do conhecimento de geografia, para alunos do 4º do ensino fundamental I, (DIÓRIO, Raquel 2020); um artigo tratando do livro digital: Desenho universal para aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual, (SOUZA, I. M. S., 2018) e um curso de extensão para professores: Formação inclusiva om licenciadas em pedagogia: ações pedagógicas baseadas no desenho universal para aprendizagem, (PRAIS, J. L. 2016) e o terceiro envolvendo professores e abordando diretrizes de qualidade para materiais educacionais: Possibilidades e limitações o uso do desenho universal para aprendizagem em uma unidade didática, (RIBEIRO, G. R. P. S., 2019)

Assim, para esta base de dados, um trabalho foi selecionado ao aplicar o primeiro critério de inclusão/exclusão: A ludomatemática na educação de estudantes surdos (as) na perspectiva inclusiva. (SILVA, J. A. T., 2019)

2.6.1.4 Resultados

A TABELA 1 apresenta o resultado de todas as buscas mencionadas e descritas.

TABELA 1 – QUANTITATIVO DAS PESQUISAS

Termos	SciELO				ERIC				BDTD			
	PR	E	R	S	PR	E	R	S	PR	E	R	S
Educação inclusiva/*Inclusive education*	143	143	0	0	322	321	0	1	568	564	4	0
educação inclusiva e ensino fundamental	9	9	9	0	66	61	0	5	111	107	3	1
Educação inclusiva e ensino fundamental e jogos matemáticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educação Inclusiva e ensino fundamental e jogos e matemática	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desenho universal	11	11	0	0	87	85	1	1	51	47	3	1
Desenho universal e ensino fundamental	0	0	0	0	9	9	0	0	9	7	1	1
Desenho universal para aprendizagem	4	0	0	0	65	59	0	6	8	7	1	0
Desenho universal para aprendizagem e ensino fundamental	0	0	0	0	9	9	0	0	3	3	0	0
Total	167	163	0	0	558	544	1	13	750	735	12	3

FONTE: Os autores (2021).
NOTAS: PR = Pesquisa Retornada. E = Excluídas. R = Repetidas. S = Selecionadas.

Cabe destacar que, na base SciELO, nenhuma pesquisa foi selecionada, enquanto, na base ERIC, das 13 pesquisas selecionadas, apenas quatro foram utilizadas para análise na íntegra, uma vez que as demais não se encaixavam na proposta deste trabalho – duas versavam sobre teoria, cinco, sobre formação de professores e duas, sobre revisão. Na base de dados BDTD, das três pesquisas selecionadas, restou uma para análise na íntegra por apresentar um contexto mais próximo da nossa perspectiva, sendo que as outras duas falavam sobre formação de professores.

A próxima seção apresenta as pesquisas selecionadas para análise e suas respectivas discussões.

2.6.2 Pesquisas selecionadas para análise

Na segunda etapa da pesquisa, foi realizada a análise do conteúdo, abarcando técnicas de pesquisa que sustentam, de maneira sistemática, a descrição das mensagens e das atitudes ligadas ao contexto da enunciação, assim como as

inferências sobre os dados coletados (CAVALCANTE; CALIXTO; PINHEIRO, 2014). Para isso, elaboramos uma planilha contendo título, autores, ano da publicação, local da pesquisa, objetivos, conclusões e observações (QUADRO 1). A partir dessa organização, foi possível estruturar o texto em menores unidades, viabilizando, com isso, a melhor compreensão das ideias e conceitos contidos nos textos, auxiliando também na comparação entre os artigos, verificando pontos comuns e discordantes.

QUADRO 1 – PESQUISAS SELECIONADAS PARA ANÁLISE (2017-2021)[8]

Autor	Título	Ano	Base de dados
SABIROVA, E. G. *et al.*	Recreating Imagination and Self-Regulation as Means of Mathematical Thinking Development in Inclusive Education	2020	ERIC
TAYLOR, K.	One-step lesson planning: how universal design for learning can help students who are deaf or hard of hearing	2020	ERIC
LOHMANN, M. J.; HOVEY, K. A.; GAUVREAU, A. N.	Using universal design for learning to increase engagement in the early childhood classroom	2018	ERIC
LOHMANN, M. J.; HOVEY, K. A.; GAUVREAU, A. N.	Using Universal Design for Learning to provide multiple means of representation in the early childhood classroom	2019	ERIC
SILVA, J. A. T.	A ludomatemática na educação de estudantes surdos (as) na perspectiva inclusiva	2019	BDTD

FONTE: Os autores (2021).

No artigo Recriando a imaginação e a autorregulação como meios de desenvolvimento do pensamento matemático na educação inclusiva, Sabirova et al. (2020) discutem a necessidade de estudar novas abordagens à organização do estudo da Matemática na educação inclusiva, explorando a imaginação lúdica e a autorregulação para o desenvolvimento da capacidade dos estudantes de explicar suas ações, verificando e corrigindo erros com autonomia, desenvolvendo o pensamento matemático. O objetivo do estudo foi pesquisar a relação entre a recriação da imaginação, a autorregulação mental e o pensamento matemático em alunos com retardo mental.

---

[8] Tradução dos quatro primeiros títulos: Recriando a imaginação e a autorregulação como meios de desenvolvimento do pensamento matemático na educação inclusiva. Planejamento de aula em uma única etapa: como o design universal para a aprendizagem pode ajudar alunos surdos ou com deficiência auditiva. Usando o desenho universal para aprendizagem para aumentar o engajamento na sala de aula da primeira infância. Usando o desenho universal para aprendizagem para fornecer vários meios de representação na sala de aula da primeira infância

> Em nossa opinião, ao desenvolver a autorregulação nos alunos, facilitaremos o desenvolvimento de características do pensamento matemático como o desejo da criança de encontrar uma solução para o problema e obter clareza sem omitir elementos individuais na cadeia de raciocínio. Ao desenvolver a imaginação recreativa das crianças, contribuímos para o desenvolvimento de características de pensamento matemático como flexibilidade, multidirecionalidade (fácil reestruturação da linha de pensamento) e a capacidade de 'ver fenômenos matemáticos' na realidade observada (SABIROVA et al., 2020, p. 2, tradução nossa).[9]

Dois grupos de alunos estiveram envolvidos no estudo experimental. O grupo de referência foi formado por 18 crianças que frequentavam a creche e o grupo experimental incluiu 18 crianças de 6 a 7 anos com retardo mental de gênese orgânica cerebral.

> Para identificar a correlação entre o nível de desenvolvimento da autorregulação mental, o nível de desenvolvimento recriador da imaginação e o pensamento matemático de crianças do ensino fundamental com retardo mental, utilizamos observação, experimento psicológico e pedagógico, testes psicodiagnósticos e tarefas de diagnósticos (SABIROVA et al., 2020, p. 3, tradução nossa). [10]

Para estudar o pensamento matemático, Sabirova et al. (2020) apresentaram as tarefas como um jogo: "Encontre um Objeto Extra", "Continue a Série", "Parte e Todo", "Causa e Efeito", "Simples e Complexo". Dessa maneira, foi possível perceber que os alunos ficavam menos cansados no decorrer das propostas. Elas confirmaram a inter-relação da autorregulação mental e do pensamento matemático em alunos com retardo mental, revelando que a eficácia do desenvolvimento da Matemática dos discentes está sujeita ao desenvolvimento da autorregulação. Também foi possível apontar que os métodos de ensino existentes no modelo de aprendizagem reprodutiva não são suficientes para o desenvolvimento do pensamento matemático. As autoras entendem que é necessário mudar as abordagens para a organização do estudo da Matemática, viabilizando encontrar aplicação na prática ampla de educação inclusiva.

---

[9] "In our opinion, by developing selfregulation in students, we will thereby facilitate the development of such characteristics of mathematical thinking as the child's desire to find a solution to the problem and obtain clarity without omitting individual elements in the chain of reasoning. By developing children's recreative imagination, we contribute to the development of such mathematical thinking characteristics as flexibility, multidirectionality (easy restructuring of the line of thinking), and the ability to "see mathematical phenomena" in the observed reality".

[10] "In order to identify the correlation between the level of mental self-regulation development, the level of recreating imagination development and mathematical thinking of primary school children with mental retardation, we used observation, psychological and pedagogical experiment, psychodiagnostic tests, and diagnostic tasks".

Taylor (2020) menciona em seu artigo o PATINS UDL Lesson Creator, uma ferramenta on-line e disponível para todos, cujos usuários podem percorrer muitos aspectos da criação de uma aula mais inclusiva, ajudando os professores a prepará-la para seus alunos, mesmo antes de saber quem serão. A ferramenta inclui plano de aula projetado para permitir que os professores alcancem os estudantes com a mais ampla gama de habilidades, minimizando significativamente a necessidade de novas acomodações.

Ainda, Taylor (2020) explica o conceito de DUA integrado ao Every Student Succeeds Act, a legislação federal que foi transformada em lei em 2015 pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos. Sua pesquisa aborda como o DUA pode contribuir com alunos surdos ou com deficiência auditiva. Menciona a importância de conhecer a realidade dos estudantes, considerando suas peculiaridades, para então buscar um contexto no qual o estudante escolhe como receberá o conteúdo da aula, como vai mostrar ao professor o que aprendeu, sempre partindo da premissa de que as barreiras de uma sala de aula tradicional sejam eliminadas. Ao pensar sobre o design das salas de aula, sugere, a partir do DUA, a remoção das barreiras para alcançar cada aluno, aumentando o engajamento, motivação e retenção, exemplificando: “A melhor parte é que Tony e alunos como ele se adaptam aos outros porque não estão fazendo nada diferente de ninguém; tudo que alunos surdos e com deficiência auditiva fazem, outros alunos também fazem” (TAYLOR, 2020, p. 48).

Taylor (2020, p. 49) defende em seu estudo o uso do DUA, pois, por meio dele, “todos os educandos trabalham juntos, tornando a sala de aula e o currículo acessíveis de forma que todos sejam incluídos”.

Lohmann, Hovey e Gauvreau (2018) discutem várias estratégias para implementar uma estrutura do DUA e direcionar o envolvimento da criança em salas de aula pré-escolares, atendendo a crianças com e sem deficiência. O artigo comenta acerca de alguns exemplos de situações ocorridas em sala de aula e sugere estratégias para atingir melhores resultados pautados no DUA:

> Recomendamos que os professores forneçam a escolha do formato da tarefa, usem o automonitoramento e autoavaliação para os alunos acompanharem aprendizagem, use a aprendizagem baseada em problemas projetos, incluam materiais de aprendizagem que refletem as culturas dos alunos e seus interesses e dediquem um tempo para construir relacionamentos com cada aluno na sala de aula. Ao dedicar tempo para aumentar a motivação dos alunos para a aprendizagem e a participação nas aulas, a participação dos alunos, o envolvimento, o acesso aos materiais e a aprendizagem será muito melhorada (LOHMANN; HOVEY; GAUVREAU, 2018, p. 9, tradução nossa). [11]

As autoras argumentam que, mesmo que os profissionais da primeira infância possam não ter certeza de como implementar essas práticas, o DUA e seus princípios podem criar ambientes acessíveis. “Seus conceitos estão estreitamente alinhados com outras práticas recomendadas pelo Divisão da Primeira Infância (DEC) que visam aumentar o envolvimento do aluno na sala de aula da primeira infância” (LOHMANN; HOVEY; GAUVREAU, 2018, p. 3).

As mesmas autoras se dedicaram a estudar sobre outro princípio do DUA; além do engajamento, pesquisaram sobre os múltiplos meios de representação, em seu artigo denominado Usando o desenho universal para estrutura de aprendizagem para fornecer vários meios de representação na sala de aula da primeira infância, versando sobre o apoio às necessidades de aprendizagem de todos os alunos por meio de instruções e interações intencionais, proativas e reflexivas, com o foco específico nos múltiplos meios de representação.

Lohmann, Hovey e Gauvreau (2019) novamente defendem que o DUA usa o currículo e materiais flexíveis para garantir um ambiente de aprendizagem acessível, que é pensado para todos os alunos com ou sem deficiência, com o intuito de torná-los aprendizes que se encarreguem de sua própria aprendizagem. Discutem estratégias para implementar o DUA em rotinas e atividades contínuas na sala de aula da primeira infância, elencando as seguintes:

---

[11] “We recommend teachers provide choice in assignment format, use self-monitoring and self-evaluation for students to track learning, use problem-based learning projects, include learning materials that reflect both student cultures and student interests, and take the time to build relationships with each student in the classroom. By dedicating time to increasing student motivation for learning and class participation, student participation, engagement, access to materials, and ultimately, learning, will be greatly enhanced”.

> Especificamente, recomendamos: (a) emparelhar instruções verbais com representações visuais, (b) tradução e representação da língua materna em sala de aula, (c) atividades de aprendizagem prática, (d) pensar em voz alta e (e) modelagem de habilidades (LOHMANN; HOVEY; GAUVREAU, 2019, p. 2, tradução nossa). [12]

O artigo aborda vários exemplos de diferentes sugestões de práticas que envolvem múltiplos meios de representação em situações cotidianas vivenciadas pelos alunos em sala de aula, referindo-se aos métodos que os professores usam para fornecer instrução, orientação e apoio a todos os alunos com ou sem deficiência. Lohmann, Hovey e Gauvreau (2019) concluem que oferecer oportunidades para que os alunos participem plenamente em qualquer sala de aula deve ser uma meta para todos os envolvidos na educação, indicando o DUA como aporte importante para fornecer uma estrutura ao planejar maneiras para todos os alunos participarem, acessarem e serem incluídos como verdadeiros membros de qualquer comunidade de sala de aula.

A ludomatemática na educação de estudantes surdos(as) na perspectiva inclusiva é o trabalho de dissertação de José Afonso Tavares Silva, de 2019, apresentando discussões em torno de três eixos: ludicidade, educação matemática e educação de surdos. O objetivo da pesquisa foi analisar possíveis implicações do uso de atividades lúdicas no ensino da Matemática para estudantes surdos inclusos em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados apontados pelo autor em relação ao lúdico no ensino da Matemática foram: pode garantir uma aprendizagem significativa aos estudantes surdos, especificamente quando são mais visuais. Entretanto, salienta que, em relação à inclusão de estudantes surdos, ainda é fator que merece reflexão, pois percebeu que na escola onde realizou sua pesquisa, implicitamente, existem ações pelo viés da escola especializada que separam os estudantes com diferentes deficiências em uma mesma sala.

2.6.3 Análise das pesquisas selecionadas

Apresentadas as pesquisas selecionadas, procuramos responder às questões norteadoras: de que forma os jogos aparecem nas pesquisas em educação inclusiva,

---

[12] “Specifically, we recommend: (a) pairing verbal instructions with visual representations, (b) home language translation and representation in the classroom, (c) hands-on learning activities, (d) think alouds, and (e) modeling of skills”.

na etapa do Ensino Fundamental? Quais são as contribuições desses jogos para os processos inclusivos?

Com relação à educação inclusiva, foi possível perceber que a maioria dos trabalhos se distribuiu em temáticas ligadas às políticas públicas, diversidade, educação especial, ensino superior, entre outras, tendo sido, portanto, excluída.

Com os descritos referentes à educação inclusiva, Ensino Fundamental e jogos matemáticos, nas três bases de dados, não obtivemos nenhum resultado, evidenciando a necessidade de produções voltadas para essa temática. Os trabalhos retornados, em grande número, se tratavam de estudos cujos participantes eram professores, sobre formação docente ou pesquisas com professores, tendo sido excluídos das análises desta revisão. Contudo, por meio dessa verificação, notamos que os estudos produzidos sobre a relação dos jogos matemáticos na abordagem do DUA e dos processos inclusivos, muitas vezes, enfocam as questões relativas à formação e prática de professores, demonstrando a necessidade de ampliação de pesquisas que produzam e envolvam propostas com encaminhamentos voltados aos estudantes, em específico, dos primeiros anos do Ensino Fundamental. É igualmente importante destacar, no que se refere ao tipo de jogo utilizado, os jogos com regras e tabuleiros não são destaque, sobressaindo nas pesquisas os jogos digitais.

Finalmente, nos cinco trabalhos analisados (SABIROVA *et al*., 2020; TAYLOR, 2020; LOHMANN; HOVEY; GAUVREAU, 2018, 2019; SILVA, 2019), os jogos aparecem, porém como uma sugestão de abordagem para o melhor desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, atrelando a inclusão por meio da abordagem do DUA. Cabe mencionar a importância de desenvolvimento de estudos que tenham estudantes como participantes centrais das propostas, carecendo ainda de pesquisas sobre jogos na abordagem do DUA e sua utilização na educação matemática inclusiva. Identificamos aí uma lacuna.

Pensando sobre as contribuições desses jogos para o desenvolvimento do conhecimento matemático e os processos inclusivos advindos desse contexto, os estudos selecionados (SABIROVA *et al*., 2020; TAYLOR, 2020; LOHMANN; HOVEY; GAUVREAU, 2018, 2019; SILVA, 2019) discutem a necessidade de estudar novas abordagens para a organização do estudo da Matemática na educação inclusiva, explorando a imaginação lúdica e a autorregulação para o desenvolvimento da capacidade dos estudantes de explicar suas ações, verificando e corrigindo erros com autonomia, desenvolvendo o pensamento matemático.

Sabirova *et al*. (2020) argumentam que os métodos de ensino existentes no modelo de aprendizagem reprodutiva não são suficientes para o desenvolvimento do pensamento matemático, entendendo que é necessário mudar as abordagens para a organização do estudo da Matemática, viabilizando, com isso, encontrar aplicação na prática ampla de educação inclusiva.

Segundo Taylor (2020), é fundamental conhecer a realidade dos estudantes, suas peculiaridades e, então, buscar um contexto no qual o estudante irá apontar o conteúdo da aula, mostrar o que aprendeu, partindo da premissa de que as barreiras de uma sala de aula devem ser eliminadas. Em sua pesquisa, destaca o papel desenvolvido pelo DUA quanto à remoção das barreiras para alcançar cada estudante, no sentido de aumentar o engajamento, motivação e retenção. A autora relata que o DUA veio para ficar, já estando integrado à legislação de educação dos Estados Unidos.

A pesquisa de Lohmann, Hovey e Gauvreau (2018), mesmo tendo seu foco na primeira infância, traz importantes considerações que contribuem significativamente com esta pesquisa. Destacam, a partir de exemplos vivenciados em sala de aula, sugestões de algumas estratégias para atingir melhores resultados, pautados no DUA; assim como Sabirova *et al.* (2020) e Taylor (2020), recomendam que os professores forneçam a escolha das tarefas e incluam materiais de aprendizagem que possam ir ao encontro das culturas dos estudantes e seus interesses.

Lohmann, Hovey e Gauvreau (2019), em seu outro estudo, fornecem vários meios de representação e destacam a importância de implementar essas práticas, o DUA e seus princípios e como eles podem criar ambientes acessíveis. Concluem que o DUA usa o currículo e materiais flexíveis para garantir um ambiente de aprendizagem que é pensado para todos os estudantes, com ou sem deficiência.

O trabalho de Silva (2020) foi selecionado visto que, ao realizar a leitura, foi possível identificar relações intrínsecas com esta pesquisa. Apesar de o trabalho não apresentar a aplicação de jogos, o autor em vários momentos do texto defende seu emprego pelos professores em suas aulas. A fundamentação está na teoria de Vygotsky, defendendo a inclusão por meio de práticas que utilizem os jogos e materiais concretos para impulsionar o ensino da matemática inclusiva.

O diferencial desta pesquisa centra-se no fato de buscar compreender como um jogo matemático na abordagem do DUA pode contribuir com os processos

inclusivos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. De maneira geral, contribui para os processos inclusivos, partindo dos pressupostos do DUA, quando se concebe um planejamento que busca abarcar o maior número de estudantes possíveis, respeitando suas peculiaridades e seus interesses. Esses aspectos facilitam o desenvolvimento do conhecimento matemático dos estudantes e fundamentam a análise realizada neste trabalho. Segundo os autores, ao utilizar essa abordagem, desperta-se maior interesse dos estudantes em participar das propostas com jogos matemáticos, podendo favorecer o aprendizado de todos os alunos inclusos no ambiente escolar.

Ao realizar esta revisão de literatura, foi possível apontar aspectos do DU, DUA, Matemática e jogos citados pelos autores. As pesquisas apresentadas na base de dados do ERIC – quatro das cinco selecionadas – não abordam práticas pedagógicas com os jogos matemáticos, mas cada pesquisador desenvolveu estudos com foco na inclusão dos estudantes, trazendo propostas acessíveis para seus estudantes, nas quais o DUA aparece como uma abordagem viável e eficiente para atingir esse fim.

Já a única pesquisa selecionada para análise na íntegra da base de dados BDTD, A ludomatemática na educação de estudantes surdos (as) na perspectiva inclusiva, traz o jogo matemático na abordagem do DUA, que pode contribuir com os processos inclusivos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como um recurso potente, sendo possível produzir e apresentar atividades lúdicas que fomentem o aprendizado de todos os estudantes.

Durante a investigação realizada nesta revisão de literatura, identificamos alguns pontos importantes para a organização desta dissertação, a saber:

a) Construção de jogos matemáticos na perspectiva do DU na sala de aula.
b) A abordagem do DUA durante o processo construtivo dos jogos.
c) A abordagem do DUA durante o uso dos jogos.
d) Aprendizagens matemáticas.

Esses aspectos, aliados às descobertas, alicerçam a análise realizada neste trabalho.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Definido um problema a ser investigado, é fundamental desenvolver estratégias pedagógicas para adentrar o campo de pesquisa, assim como ter claro o método que se deseja aplicar, viabilizando que o foco na coleta de dados esteja alinhado com os objetivos estabelecidos no início da pesquisa.

Neste capítulo, é delineado o percurso metodológico da pesquisa, inserindo suas fases, etapas e características. Em seguida, são apresentados os sujeitos investigados e os processos éticos da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO

Os participantes da pesquisa são estudantes da rede pública, de acordo com o documento de referência da instituição de ensino (o projeto político-pedagógico), frequentam o Ensino Fundamental I (4º ano), no período vespertino. Na turma há um estudante com Transtorno do Espectro Autista, de grau leve. As crianças, em sua maioria, são residentes nas diversas vilas que fazem parte do bairro Cajuru.

A escola está situada no referido bairro, em uma comunidade que possui uma unidade de saúde (que presta atendimento durante a semana das 7h às 18h), Centros Municipais de Educação Infantil, escolas estaduais com atendimento a estudantes do Ensino Fundamental e Médio, além de diversos estabelecimentos comerciais, como mercearias, padarias, restaurantes, postos de gasolina, supermercados, farmácias, entre outros. A escola é atendida por linhas de ônibus que possuem conexão com o terminal Vila Oficinas.

A professora-pesquisadora, com a professora regente e a equipe administrativo-pedagógica, realizou uma apresentação do projeto para os responsáveis pelos estudantes, solicitando a autorização para participação na pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE; Apêndice A). Como a pesquisa foi realizada com estudantes do 4º ano, com idade entre 9 e 10 anos, foi necessário solicitar a sua participação mediante assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE; Apêndice B).

Com o intuito de preservar a identidade dos estudantes participantes e manter o anonimato, serão usados, no decorrer deste texto, nomes fictícios para sua identificação. É importante esclarecer que os alunos não autorizados por seus

responsáveis não tiveram suas observações consideradas na análise desta pesquisa. Contudo, todos participaram das propostas, fazendo parte do planejamento, referenciado em objetivos de aprendizagem obrigatórios a essa etapa do processo educativo, fato que foi elucidado durante a reunião de pais e responsáveis efetuada antes do início das propostas.

3.2 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

Em se tratando de um trabalho realizado com estudantes com idade entre 9 e 10 anos de idade, esta pesquisa, que busca discutir o processo de inclusão no ensino e aprendizagem de Matemática ao utilizar jogos de regras confeccionados por eles nos princípios do DU na abordagem do DUA, adotamos a observação como principal fonte de produção de dados.

Conforme Lüdke e André (2018), é fundamental que as observações sejam organizadas de maneira controlada e sistemática, sendo, para isso, crucial planejar cuidadosamente esse trabalho e primar sempre pelo cuidado ético com os estudantes e a pesquisa. A observação pode modificar-se de acordo com as subjetividades do observador, pois sua trajetória pessoal interfere diretamente na seleção do que será observado e registrado.

Todos os registros das observações foram efetuados pela professora-pesquisadora, por meio de anotações e registros de áudio, vídeo e/ou imagens. Cabe mencionar que, por estar em interação constante e direta com os estudantes, as anotações foram feitas imediatamente após os encontros, em caderno próprio, para registro das primeiras impressões do processo de investigação.

Nos registros, constam: proposta de trabalho do encontro (definida anteriormente pelo projeto de pesquisa e reestruturada conforme necessidade do grupo); detalhamento/descrição do andamento da proposta; dificuldades encontradas; e pontos que chamaram atenção imediata da professora-pesquisadora, podendo ser incluídas imagens para melhor elucidação do momento.

3.3 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

É importante destacar que algumas das propostas aqui mencionadas estão presentes no cotidiano do Ensino Fundamental de Curitiba. Para realização da

pesquisa, foi elaborada uma sequência de atividades aplicadas no segundo semestre de 2021. O conteúdo escolhido (números e operações) seguiu o currículo da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba (CURITIBA, 2020), visto que a pesquisa aconteceu nos horários normais de aula.

Usualmente esse conteúdo é lecionado aos estudantes a partir de exercícios que envolvem as quatro operações básicas e situações problemas, as quais são copiadas no quadro, a professora regente explica aos estudantes os procedimentos e os auxilia individualmente esclarecendo suas dúvidas.

Torna-se relevante evidenciarmos que com a nossa intervenção, o mesmo conteúdo será abordado pela proposta de construção dos jogos e posteriormente jogando. A elaboração do jogo foi proposta a partir de outro já conhecido pelos estudantes.

A partir do conteúdo estruturante de números e operações, o Currículo do Ensino Fundamental: Diálogos com a BNCC – 1º ao 9º ano apresenta os seguintes objetivos:

> Compreender o significado dos números naturais e os princípios do Sistema de Numeração Decimal (SND), ampliando a construção dos números para os racionais em situações contextualizadas e relacionando suas diferentes formas de representação; Resolver e elaborar problemas que envolvam situações aditivas e multiplicativas (CURITIBA, 2020, p. 56).

Contudo, nos encontros desenvolvidos, foram abordadas operações de adição e subtração com números naturais, uma vez que, devido naquele ano, por ocasião da pandemia de Covid-19, as aulas somente retornaram ao presencial no início do segundo semestre, sendo notável a defasagem em alguns conteúdos, demandando sua retomada.

Para estabelecer esses conteúdos, os critérios de ensino e aprendizagem elencados por Curitiba (2020, p. 47) são:

> Resolve e elabora problemas de situações aditivas (adição e subtração) com o suporte de imagem e/ou materiais manipuláveis, envolvendo os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar, utilizando estratégias próprias de resolução (desenhos, palavras ou oralmente), algoritmos (convencionais ou por decomposição) ou calculadora. (CURITIBA, 2020, p. 47).

Com base nos objetivos e nos critérios de ensino e aprendizagem propostos em Curitiba, foram desenvolvidas atividades a serem aplicadas por meio de jogos matemáticos, alguns na concepção do DU, na abordagem do DUA. Para mapear a proposta desenvolvida, organizamos um cronograma, dividido em cinco etapas, as quais, em alguns casos, foram realizadas em mais de um encontro, conforme QUADRO 2.

QUADRO 2 – CRONOGRAMA DA ETAPAS DESENVOLVIDAS

Etapa	**Público-alvo**
Etapa 1 – Apresentação do projeto de pesquisa (TCLE/TALE)	Equipe gestora, pedagogos, professores e familiares ou responsáveis.
Etapa 2 – Apresentação da pesquisa aos estudantes (múltiplos meios de representação)	Estudantes
Etapa 3 – Construção de referências e ampliação de repertório	Estudantes
Etapa 4 – Elaboração do jogo	Estudantes
Etapa 5 – Entrevista com a professora regente	Professora regente

FONTE: Os autores (2021).

Com isso, a pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, buscou por meio dos recursos ofertados analisar as contribuições do jogo na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem no processo de construção do conhecimento pelos estudantes. As propostas desenvolvidas foram na construção do conhecimento, a partir da interação com o outro, na elaboração do jogo, pensar nas ideias, regras, jogar em grupo ou dupla, estes pontos foram discutidos em roda de conversa em que cada estudante pôde fazer suas escolhas e pensar em propostas para a construção do jogo.

A metodologia da pesquisa deu-se pela análise documental que foi imprescindível para viabilizar o estudo. A princípio foram analisados os documentos como: Projeto Político Pedagógico e o Regimento Escolar.

É importante destacar como foram planejadas as atividades com os estudantes: propusemos a ampla exploração de diferentes jogos com o intuito de ampliar os seus repertórios para na sequência, criarem um novo jogo, viabilizando com isso que eles tivessem parâmetros para suas próprias criações.

Disponibilizamos diferentes materiais para a confecção dos jogos, todas as atividades foram orientadas pela professora-pesquisadora que contou com a total ajuda da professora regente.

As atividades desenvolvidas com os jogos construídos foram planejadas previamente pela professora-pesquisadora, que organizou cada passo nas etapas que seguem descritas em seus respectivos encontros a seguir.

3.3.1 Etapa 1 – Apresentação do projeto de pesquisa

Esta etapa foi desenvolvida em três encontros, com o objetivo de apresentar o projeto de pesquisa, esclarecer e estabelecer os procedimentos legais, garantindo a segurança dos estudantes e a qualidade da pesquisa.

Para iniciar a pesquisa, bem como produzir os dados para sua análise, foi necessário um primeiro momento com os gestores, equipe pedagógica e professores da escola. Primeiramente, houve uma reunião com os gestores, professor regente de turma e pedagogo responsável pelo 4º ano do Ensino Fundamental. Todos foram muito acolhedores e receptivos quanto a colaborar com o andamento da pesquisa.

Em conversa com a equipe gestora da escola, foi sugerido que o envio do TCLE fosse realizado via agenda escolar, após prévio contato da professora-pesquisadora com os responsáveis. A gestão escolar entendeu ser essa a melhor forma, em função do momento atual que se vivia (pandemia Covid-19). Assim, disponibilizou todos os contatos para que fosse realizada a comunicação com os familiares dos estudantes. Foi feito um vídeo explicando as questões da pesquisa, encaminhado aos responsáveis, e clarificando que a professora-pesquisadora se encontrava disponível na escola para quaisquer esclarecimentos; ainda, se necessário, poderiam entrar em contato no reservado pelo WhatsApp[13] para conversar e tirar dúvidas.

A turma do 4º ano era formada por 26 estudantes, dos quais 18 frequentavam as aulas presencialmente, enquanto oito estudantes permaneceram em suas residências na modalidade remota e a cada 15 dias recebiam *kits* com atividades. Entre os estudantes, havia um imigrante venezuelano e um autista de grau leve. Dos 18 estudantes, 12 foram autorizados a participar; os responsáveis dos outros seis não assinaram o TCLE enviado. Assim, aconteceu o segundo momento.

---

[13] WhatsApp é um aplicativo desenvolvido para a troca de mensagens instantâneas entre usuários conectados à internet por meio de *smartphones*. Disponível em: https://definicao.net/whatsapp/.

Com o objetivo de apresentar aos estudantes o TALE, foi realizado um terceiro momento em sala de aula, em que se leu e explicou o documento, ficando explícito que nenhum estudante iria participar da pesquisa contra sua vontade.

3.3.2 Etapa 2 – Apresentação da pesquisa aos estudantes (múltiplos meios de representação)

No **primeiro encontro** da etapa 2, com o objetivo de contextualizar a inclusão, a professora-pesquisadora usou como disparador o vídeo *As cores das flores*[14], abordando a inclusão. Para melhor ilustrar o tema, após o vídeo, apresentamos aos estudantes quatro bonecos, representando: pessoa que faz uso de cadeira de rodas, pessoa com deficiência visual, pessoa surda e pessoa com síndrome de Down, confeccionados em feltro, medindo 15 cm cada (FIGURA 6).

FIGURA 6 – ESTUDANTES COM BONECOS

[14]Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=s6NNOeiQpPM&t=13s&ab_channel=jmarques2007.

FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: estudantes explorando os bonecos na primeira cena; fotografia com os quatro bonecos expostos um ao lado do outro. Da esquerda para a direita, temos o boneco que representa o cego, o usuário de cadeira de rodas, a surda e a com síndrome de Down. Fim da descrição.

A animação com os bonecos foi tamanha que os estudantes sugeriram escolher nomes e definir, por meio de uma votação entre eles, os mais apreciados. A boneca que representava a pessoa com deficiência auditiva recebeu o nome de Rafa; já a boneca que representava a pessoa com síndrome de Down, Juliana; o boneco que representava a pessoa com deficiência visual, Felipe e seu cão guia, Filipinho; por último, o boneco que representava a pessoa usuária de cadeiras de rodas recebeu o nome de Luis. É importante destacar a participação e auxílio da professora regente de turma em todos os momentos aqui descritos. Sua contribuição foi fundamental para a realização das atividades propostas.

No **segundo encontro**, após as discussões sobre inclusão, a professora-pesquisadora realizou algumas dinâmicas, com o intuito de apresentar à turma o braile[15]. Ela disponibilizou alguns materiais de diferentes texturas e formas (lantejoulas, minipérolas, etil vinil acetato com textura lisa e áspera, tule, entre outros) para os estudantes, que foram orientados a colocar sobre seus olhos uma faixa de tecido não tecido azul. Em seguida, foram desafiados a descobrir qual era o objeto ao tocá-los. Nesse momento, três estudantes solicitaram não serem vendados; a professora-pesquisadora mediou a situação, sugerindo que eles poderiam atuar como monitores, realizando a entrega dos materiais nas mesas dos demais colegas, com o que todos alegremente concordaram. Sobre cada mesa, foram distribuídos, dentro de uma tampinha verde de suco, os materiais menores, a parte o tule e o etil vinil acetato (FIGURA 7).

FIGURA 7 – ESTUDANTES TATEANDO OS OBJETOS

FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: dois estudantes de olhos vendados, sentados em suas carteiras, tateiam objetos sobre a mesa, tentando identificá-los pelo tato. Fim da descrição.

Foram apresentados aos estudantes, a partir de um cartaz feito pela professora-pesquisadora, os números e sua representação em braile. Após as

[15] O sistema de escrita em relevo conhecido pelo nome de braile é constituído por 63 sinais, formados por pontos a partir do conjunto de matricial (123456). Esse conjunto de seis pontos chama-se, por isso, sinal fundamental. O espaço por ele ocupado, ou por qualquer outro sinal, denomina-se cela braile ou cédula braile (BRASIL, 2021).

explicações, foi proposta uma atividade: em caixas de papelão utilizadas para guardar ovos (recortadas para representar a célula braile), cada estudante deveria, com tampinhas de suco, preencher os espaços dentro das “casinhas” da caixa, formando o número ditado (FIGURA 8).

FIGURA 8 – ATIVIDADE: REPRESENTANDO OS NÚMEROS EM UMA CÉLULA BRAILE

FONTE: OS AUTORES (2021).
#ParaTodosVerem: estudantes reunidos em pé na sala de aula seguram caixas de ovos de papelão representando uma célula braile. Na segunda cena, uma estudante sentada coloca tampinhas dentro da caixa de ovos, representando um número na célula braile. Fim da descrição.

No **terceiro encontro**, foi a vez de conhecer um pouco sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras)[16], mais especificamente, como representamos os números. Após uma breve explanação sobre seu conceito, para melhor ilustrar foi elaborado um cartaz para exposição com os números em Libras e a seguinte atividade foi proposta: fazer os sinais dos números; cada estudante fez a representação em Libras dos algarismos de zero até dez, buscando a familiarização com os sinais dos números. Primeiramente, a professora-pesquisadora mostrou com gestos como cada número tem o seu sinal correspondente. O cartaz ficou exposto para futuras consultas. Na sequência, em meia folha de sulfite A4, os alunos desenharam e recortaram um

[16] A Lei nº 10.436/2002 dispõe sobre a Libras e a reconhece como meio legal de comunicação e expressão.

número à sua escolha, tendo como referência o contorno da sua própria mão; os números ficaram expostos na sala de aula (FIGURA 9).

FIGURA 9 – ESTUDANTES REPRESENTANDO OS NÚMEROS EM LIBRAS

FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: três estudantes colam no papel kraft o decalque de suas mãos em folha sulfite, representando os números em Libras. Fim da descrição.

Para apresentar o DU e o DUA utilizamos vídeos para falar sobre o conceito do DU e seus sete princípios, com duração de três minutos e dez segundos; e Desenho Universal para a Aprendizagem, com duração de quatro minutos e cinquenta e nove segundos.[17] É importante destacar que os estudantes não mantiveram o interesse até o final dos vídeos, dispersando entre eles com conversas e outras distrações, contudo ao longo dos encontros fomos retomando esses conceitos.

Cabe ressaltar que, a partir da segunda etapa, a professora-pesquisadora apresentou um cartaz aos estudantes em que constavam os momentos vivenciados (roda de conversa sobre inclusão; Braile e Libras; jogos e construção dos jogos) relacionados em uma coluna e alguns questionamentos sobre cada momento, nas interseções linha-coluna. Os estudantes preencheram usando figuras autoadesivas

---

[17] Desenho Universal e seus sete princípios https://www.youtube.com/watch?v=bDaDXeeZHQk
Desenho Universal para a Aprendizagem https://www.youtube.com/watch?v=9rSR0TOi4-o

com *emojis.* Esse cartaz teve o intuito de engajá-los por meio da sua avalição e do seu interesse com a atividade proposta, exatamente por considerarmos a visão do estudante, sendo o foco sempre a partir do seu interesse (FIGURA 10).

FIGURA 10 – REFLETINDO SOBRE NOSSOS ENCONTROS: ETAPAS 1 E 2

FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: cartaz azul com quadro ilustrando os momentos de cada encontro, no qual os estudantes colaram *emojis*. Fim da descrição.

3.3.3 Etapa 3 – Construção de referências e ampliação de repertório

No **primeiro encontro**, em uma conversa inicial se questionou quais jogos os estudantes mais gostavam e quais jogos costumavam jogar; eles elencaram, entre outros, os seguintes: jogo da memória, jogo de cartas (baralho), jogo de dama, xadrez, jogo da vida e banco imobiliário.

Posteriormente, foram apresentadas as características básicas de um jogo de tabuleiro (peões, dados ou roletas, regras, tabuleiro). Nesse momento, foi solicitado que os estudantes pensassem e desenhassem sobre personagens e temas de que gostavam e que poderiam ser parte de um jogo feito por eles. É importante destacar que, ao mencionar a futura construção do jogo, o foco era pensar em um jogo que pudesse ser para todos.

Em seguida, houve a contagem e a construção de um gráfico no quadro de giz com os resultados obtidos (FIGURA11).

FIGURA 11 – RESULTADO DO PERSONAGEM PREFERIDO DA TURMA

a) Gráfico com os personagens e quantidade de votos. b) Desenhos dos personagens.
FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: quadro de giz com resultado da votação sobre o personagem preferido da turma; ao lado, desenhos feitos pelos estudantes com os personagens. Fim da descrição.

Após a escolha do personagem para ser o tema do jogo, a professora-pesquisadora procurou conhecer um pouco mais a respeito do desenho e seus amigos, entre protagonistas e coadjuvantes. A partir daí, nasceu a ideia de utilizar o nome de alguns dos personagens da turma do Gumball[18] para identificar os estudantes, participantes da pesquisa, como forma de preservar suas identidades e concomitantemente dar fluidez ao texto, além de priorizar a humanização, ao não usar códigos para sua denominação. O critério empregado para escolha dos nomes se deu a partir de características que se assemelhavam entre os personagens e os participantes, conforme apresentado no QUADRO 3.

[18] “O Incrível Mundo de Gumball (em inglês: The Amazing World of Gumball) é uma série de desenho animado britânico-americana criada por Ben Bocquelet para o Cartoon Network. A série gira em torno de Gumball Watterson, um gato azul de 12 anos de idade, que frequenta a escola secundária na cidade fictícia de Elmore” (WIKIPÉDIA, 2021).

QUADRO 3 – NOMEANDO OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participante	Personagens da turma do Gumball
Estudante 1	Gumball, por ser solidário com todos os seus colegas.
Estudante 2	Penny, que é doce e carinhosa e se esforça para ajudar a todos.
Estudante 3	Teri, por ser amistosa e um pouco preocupada com germes.
Estudante 4	Oito, pois tem uma característica peculiar: é rápido em ficar bravo e mais rápido em voltar ao humor calmo.
Estudante 5	Batata, por ser o mais feliz da turma.
Estudante 6	Tina Rex, uma ex-valentona da escola, que agora passa a expressar sua generosidade.
Estudante 7	Leslie, que é sensível e amigável.
Estudante 8	Alan Keane, por ser o mais popular e legal da turma.
Estudante 9	Sussie, que é gentil e compreensiva.
Estudante 10	Boberto, que é bastante inteligente, tendo muita facilidade na aprendizagem.
Estudante 11	João Banana, que é despreocupado e piadista.
Estudante 12	Molly Collins, que é tímida e às vezes brincalhona.

FONTE: Os autores (2021).

O QUADRO 4 apresenta os respectivos personagens da turma do Gumball.

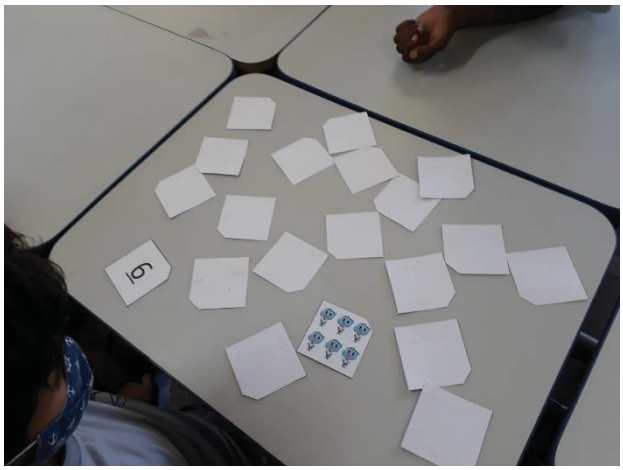
QUADRO 4 – PERSONAGENS DA TURMA DO GUMBALL

FONTE: Os autores (2021),

No **segundo encontro** desta etapa, a turma foi dividida em dois grupos, com seis integrantes cada. Os jogos apresentados neste encontro foram trocados entre esses dois grupos, para que todos pudessem jogar. No jogo Ganha Cem Primeiro, (PNAIC, 2014) com materiais do acervo da professora-pesquisadora, ao lançar dois dados, pega-se a quantidade de palitos correspondente à soma obtida. A cada dez palitos, eles são amarrados com elásticos, ganhando quem forma primeiro um grupo composto por dez grupos de dez palitos.

Foi possível abordar conjuntamente o jogo da memória, feito pela professora-pesquisadora, com o personagem eleito (Gumball) pela maioria dos estudantes no encontro anterior. Neste jogo, (FIGURA 12) os estudantes devem relacionar a quantidade ao seu algarismo correspondente. Todas as cartas contêm os números escritos em hindu-arábico e em Braile, além de um corte na diagonal superior direita, para indicar o sentido correto da carta ao aluno cego, por exemplo. Os estudantes ficaram muito admirados ao explorar os números escritos em Braile nas cartas, assim como ao entender o motivo do corte na diagonal superior direita.

FIGURA 12 – JOGO DA MEMÓRIA GUMBALL



FONTE: Os autores (2021)

#ParaTodosVerem: Jogo de cartas dispostas sobre a mesa. Cartas viradas para baixo e apenas duas voltadas para cima. Em uma delas o número seis escrito em negrito sobre o fundo branco e a outra com o desenho de seis unidades do desenho do personagem Gumbal em azul sobre fundo branco.Fim da descrição.

No **terceiro encontro**, em uma roda no pátio da escola, foi apresentado o jogo Passa Lata (FIGURA 13), confeccionado pela professora-pesquisadora. O jogo consiste em cantar uma parlenda, enquanto se passa a lata pelos estudantes; ao seu término, aquele de posse da lata deve retirar de dentro dela duas cartas e jogar o dado das operações, para indicar a operação ser feita com os números das cartas retiradas. Os estudantes estavam motivados e, durante o jogo, demonstraram contentamento; neste caso, foram realizadas várias rodadas com a turma toda (18 estudantes).

FIGURA 13 – JOGO PASSA LATA

FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: estudantes sentados no pátio da escola jogando o jogo Passa Lata. Lata revestida de etil vinil acetato azul com símbolos matemáticos de adição e subtração em amarelo. Cartinhas de fundo roxo com números escritos em amarelo. Fim da descrição.

Após o jogo Passa Lata, os estudantes jogaram o jogo industrializado Pega-Pega Tabuada (GROW®), que, apesar de apresentar recomendação de uso a partir dos 7 anos, na experiência da professora-pesquisadora, é compatível com a idade dos estudantes (FIGURA 14).

FIGURA 14 – JOGO PEGA-PEGA TABUADA

FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: estudantes jogando em sala de aula o jogo Pega-Pega Tabuada. Cartas marelas sobre a mesa e uma roleta azul no lado inferior direito. Fim da descrição.

O **quarto encontro** foi iniciado com o jogo Loto Matemática (EDITORA FUNDAMENTAL®), outro jogo industrializado cujo objetivo é desenvolver o raciocínio com as operações básicas de adição e subtração (FIGURA 15).

FIGURA 15 – JOGO LOTO MATEMÁTICA

FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: estudantes jogando em grupo, na sala de aula, o jogo Loto Matemática. Cartelas em base de madeira e cartas com números pretos no fundo branco. Fim da descrição.

Após algumas jogadas, conversamos sobre os jogos, de quais os estudantes mais gostaram e aqueles que gostariam de criar com os colegas e a professora-pesquisadora. No momento pós-conversa, os diferentes jogos utilizados nas etapas anteriores ficaram disponíveis para os estudantes, além de outras propostas, como a escrita e o desenho, para que registrassem suas ideias sobre novos jogos. Os jogos ficaram disponíveis na sala de aula, para que pudessem ser utilizados nas propostas desenvolvidas pela professora regente da turma.

Ao finalizar a etapa 3, novamente os estudantes deixaram suas impressões no cartaz de avaliação a respeito dos jogos utilizados nesse período (FIGURA 16).

FIGURA 16 – REFLETINDO SOBRE NOSSOS ENCONTROS – ETAPA 3

FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: foto de um cartaz azul com quadro ilustrando os momentos de cada encontro, no qual os estudantes colaram *emojis*. Fim da descrição.

3.3.4 Etapa 4 – Elaboração dos jogos

Com a observação dos encontros realizados anteriormente, ficou clara a necessidade de desenvolver esta etapa com grupos menores, no intuito de realizar uma observação mais criteriosa das diferentes interações no decorrer do processo. Esta etapa decorreu ao longo de oito encontros, dos quais seis foram dedicados à elaboração e construção dos jogos pelos estudantes; nos dois últimos, realizamos um pequeno seminário entre as turmas dos 4º anos da escola, para comunicar, valorizar e celebrar todo o processo, que culminou na criação dos jogos pelos estudantes.

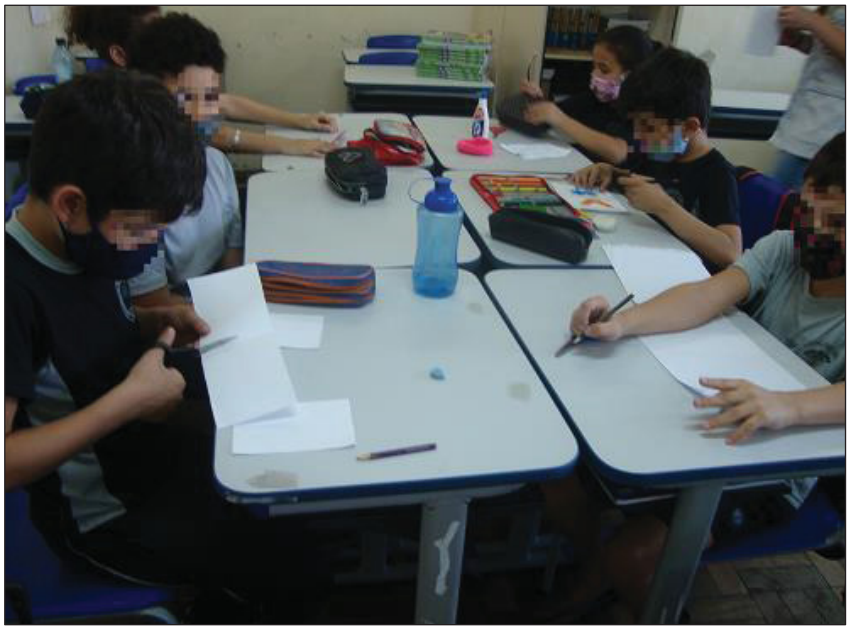
Inicialmente, retomamos a ideia de construir um jogo com regras que envolvesse as operações de adição e subtração e fosse inclusivo, isto é, ao construí-lo, precisaríamos pensar em criar meios para que o jogo fosse acessível ao maior número de estudantes. Assim, no decorrer da conversa, surgiu a escolha pelo jogo da memória das operações.

3.3.4.1 Jogo da Memória: Gumball Contas

Surgiram alguns questionamentos e sugestões sobre como poderia ser o jogo. A principal dúvida, dos estudantes, era como fazer um jogo para que um estudante cego ou surdo pudesse participar sem maiores dificuldades.

Os estudantes se lembraram dos conceitos trabalhados nas semanas anteriores sobre o braile e a Libras. A primeira ideia foi fazer cartas com perguntas numéricas envolvendo adições e cartas com as respostas em desenhos de *emojis* na respectiva quantidade representando a resposta; em seguida, o participante Boberto disse que poderiam utilizar o personagem Gumball, fazendo os números em Libras, porém essa ideia foi descartada por acharem difícil de desenhar os números em Libras. Após um breve silêncio, a estudante Teri sugeriu que fizéssemos as carinhas do personagem Gumball no lugar dos *emojis* e Libras. Todos gostaram e apoiaram a ideia. Definido o tamanho das cartas, os estudantes começaram a recortá-las. Optou-se por cartas do tamanho equivalente a um quarto de folha sulfite (FIGURA 17).

FIGURA 17 – ESTUDANTES RECORTANDO AS CARTAS



FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: estudantes em grupo na sala de aula recortando as cartas para a confecção do jogo. Fim da descrição.

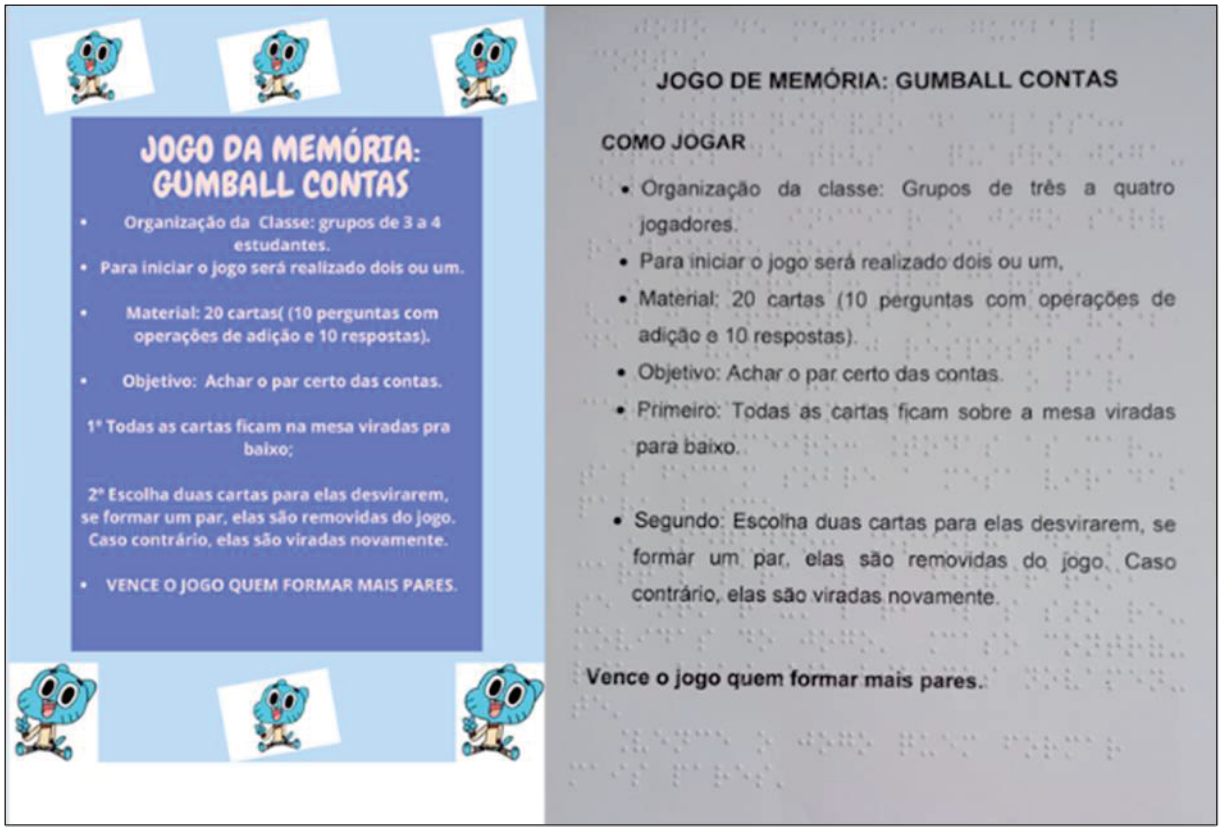
Em seguida, eles realizaram o desenho da carinha do personagem escolhido: Gumball (FIGURA 18).

FIGURA 18 – DESENHANDO AS RESPOSTAS

FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: estudante pintando na cor azul o personagem Gumball sobre folha sulfite. Fim da descrição.

Em nosso segundo encontro da etapa 4, o processo de desenvolvimento do jogo foi inverso: os alunos concluíram os desenhos iniciados no encontro anterior nas cartas e, após a escrita das regras, a professora-pesquisadora foi a escriba (FIGURA 19).

FIGURA 19 – REGRAS DO JOGO



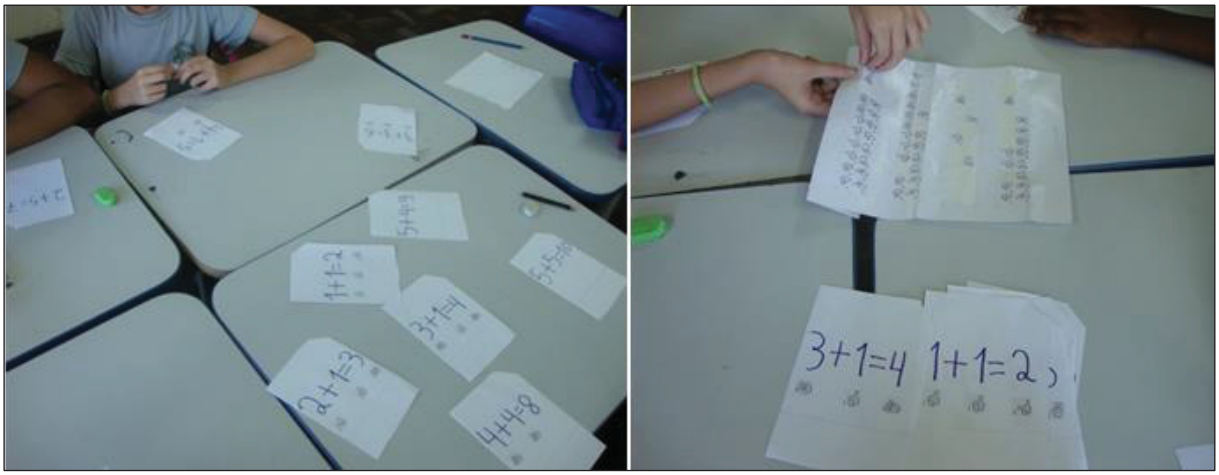
FONTE: A autora, a partir das regras definidas pelos estudantes (2021).
#ParaTodosVerem: regras de como jogar o jogo da memória, da direita para a esquerda, sobre fundo azul com desenhos do personagem Gumball, escritas por extenso e, no outro lado, sobre fundo branco, escritas em braile. Fim da descrição.

Definidas as regras, passamos à finalização do jogo com a inserção da Libras nos números pelos estudantes (FIGURA 20). Nesse momento, a estudante Teri sugeriu que poderíamos colocar o braile para identificar os números, porém a professora- pesquisadora informou que antes precisava encomendar em uma gráfica; foi surpreendida quando Teri deu a ideia de fazer pequenos furinhos utilizando um lápis de escrever sobre o papel e a borracha, de modo a facilitar as marcações que indicariam os respectivos números em braile. Apesar de ser uma boa ideia, ao realizar alguns testes, observamos que o relevo, ao fazer os furos, ficava para o lado interno da folha, inviabilizando sua identificação pelo tato.

Cabe ressaltar que, após algumas jogadas, os estudantes criaram uma forma de jogar diferente: cada jogador recebia de cinco a seis cartas; o primeiro a jogar descartava sobre a mesa uma carta com a operação e outro jogador que tivesse a carta-resposta levava as duas para seu monte. Logo após, esse mesmo jogador

colocava uma nova carta-operação sobre a mesa, dando continuidade, até todos formarem as duplas de cartas. Ganhava quem formasse mais pares.

FIGURA 20 – ESTUDANTES COLANDO O SINAL DE LIBRAS NOS RESPECTIVOS NÚMEROS

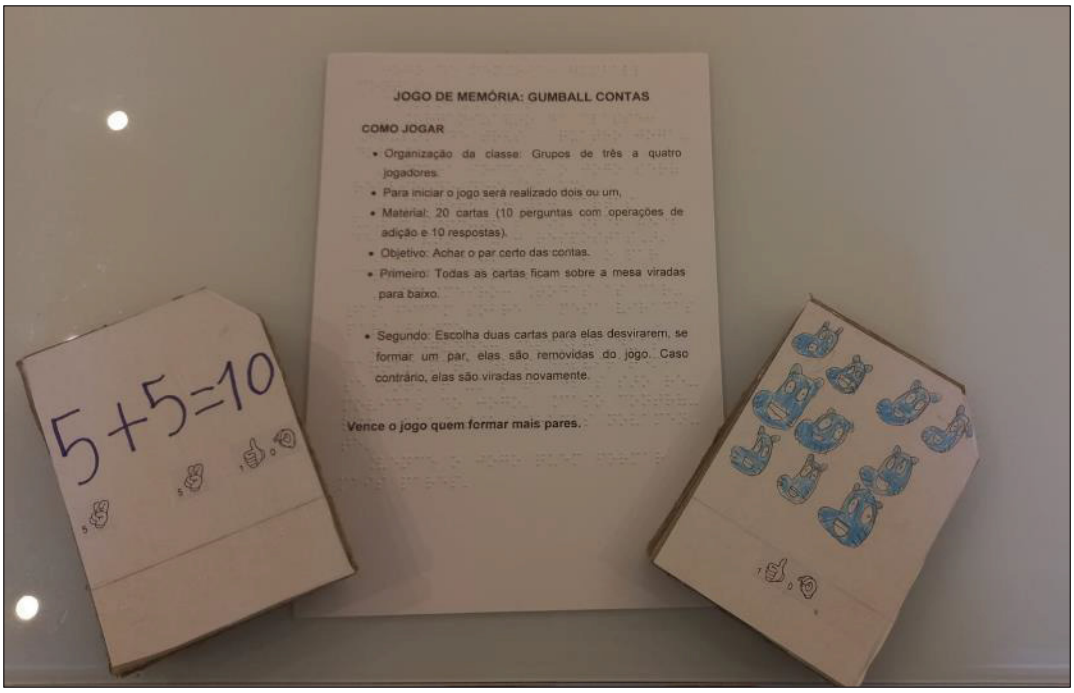


FONTE: OS AUTORES (2021).

#ParaTodosVerem: estudantes colando os sinais dos números em Libras nas cartas do jogo. Cartas do jogo feitas em folha sulfite branca com números escritos com canetinha na cor azul. Fim da descrição.

Outra dificuldade em concretizar a ideia de Teri, na experiência da professora-pesquisadora, era realizar o espelhamento dos números em braile, de modo que a perfuração ficasse do lado correto da carta. Ao final desta etapa, o Jogo da Memória: Gumball Contas ficou pronto, conforme mostra a FIGURA 21.

FIGURA 21 – JOGO DA MEMÓRIA: GUMBALL CONTAS



FONTE: Os autores (2021).

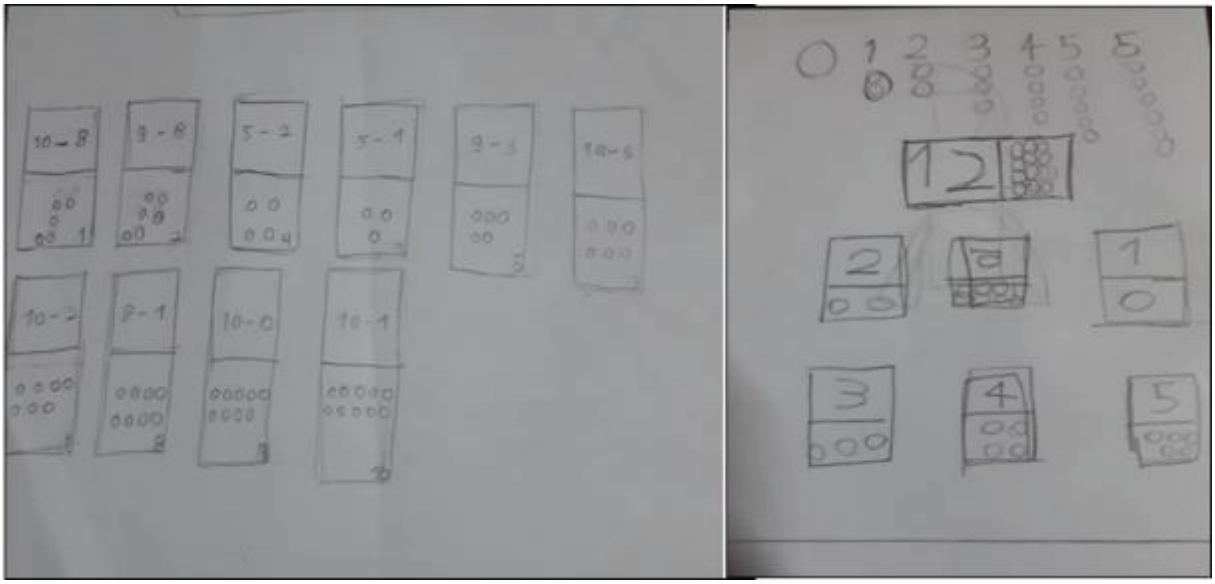
#ParaTodosVerem: foto das regras do Jogo da Memória: Gumball Contas escritas em braile sobre folha sulfite branca. Duas cartas do jogo deixadas sobre a folha das regras do jogo, em tamanho equivalente a um quarto de folha sulfite. Da direita para a esquerda, a primeira carta com números escritos em hindu-arábico, braile e Libras; no meio, folha sulfite com as regras do jogo; por último, carta do jogo com desenhos de dez carinhas do personagem Gumball pintadas na cor azul. Fim da descrição.

No terceiro encontro da etapa 4, os estudantes estavam animados com a chance de montar um segundo jogo; foi perceptível a preocupação em trazer os recursos do Braile e da Libras para esse jogo, sem a menção pela professora-pesquisadora.

3.3.4.2 Jogo Operações de Natal

Os estudantes escolheram montar um jogo de dominó; uma vez que o jogo anterior foi com operações de adição de números naturais, pensaram em contemplar a subtração neste segundo jogo. O processo da construção iniciou pelo esboço/desenho, representando as peças do dominó. Foram criadas 20 peças, divididas na metade com operações de subtração e as respostas (FIGURA 22).

FIGURA 22 – ESBOÇO DO JOGO DE DOMINÓ



FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: foto de um esboço feito pelos estudantes do jogo Operações de Natal. Sobre fundo branco, na parte superior ao centro, feito com lápis de escrever, desenho das cartas. Fim da descrição.

Durante o processo de criação do segundo jogo, alguns estudantes perguntaram se poderiam usar o quadro para desenhar as peças do jogo; assim foi feito, com o intuito de que pudessem ter liberdade e autonomia ao utilizar diferentes meios para representar suas ideias (FIGURA 23).

FIGURA 23 – ESBOÇO NO QUADRO DE GIZ

FONTE: Os autores (2021).
#ParaTodosVerem: estudantes escrevendo no quadro de giz os desenhos das cartas para o jogo. Fim da descrição.

Após os desenhos e algumas trocas de opiniões entre os estudantes e entre eles e a professora-pesquisadora, iniciou-se a organização em grupos para confecção

do jogo. Foram disponibilizados alguns materiais do acervo da professora-pesquisadora para a utilização dos alunos: placas em MDF, medindo 14 cm de comprimento por 9 cm de largura, com espessura de 0,5 cm; círculos em MDF, com diâmetro de 1 cm; cola 3D (dimensional) na cor verde; tinta guache vermelha; e cola branca. A escolha das cores se deu por ocasião do Natal e por serem contrastantes.

Assim, teve andamento os trabalhos, primeiramente com as pinturas das placas e dos círculos em MDF, nas cores vermelha e verde, respectivamente (FIGURA 24).

FIGURA 24 – COLORINDO AS PLACAS E OS CÍRCULOS

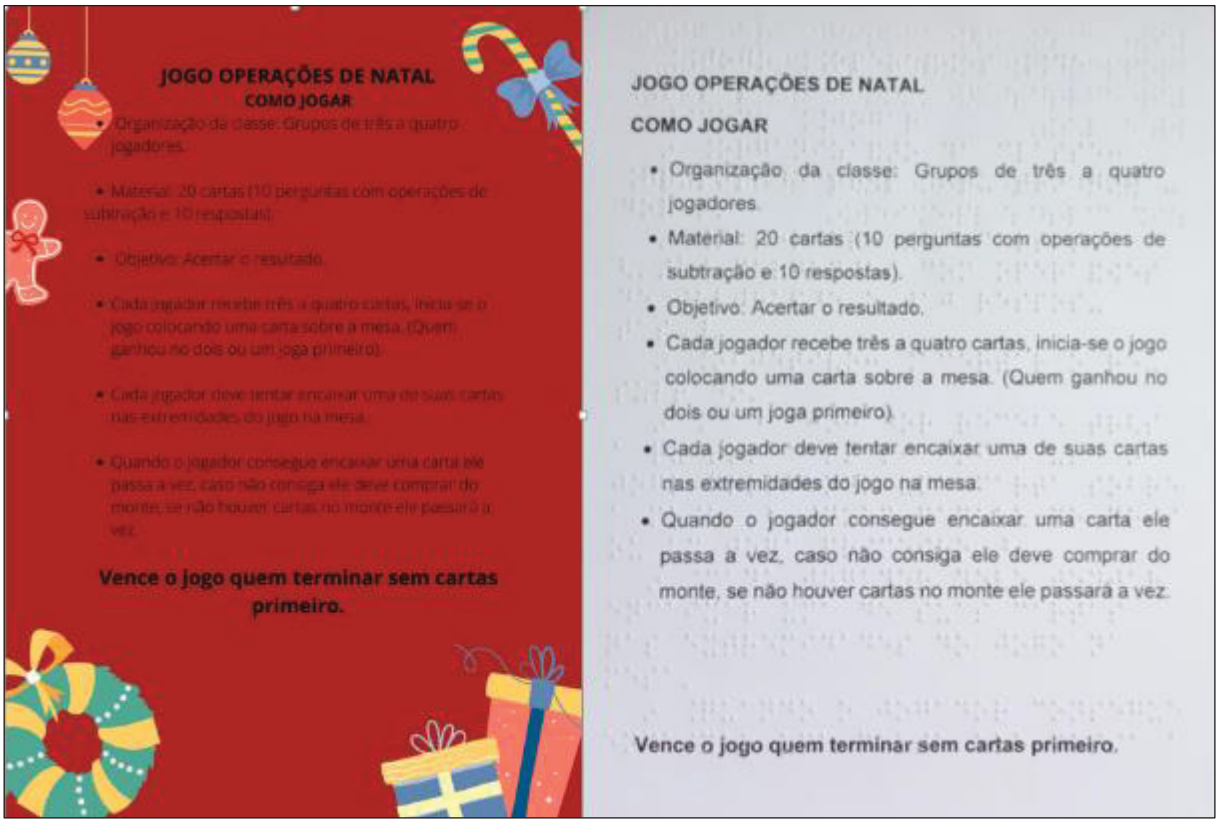
FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: estudantes em sala de aula, reunidos em grupos, pintando as peças do jogo Operações de Natal de vermelho e verde. Fim da descrição.

No decorrer da confecção do jogo, os estudantes perceberam que não se tratava exatamente de um “dominó”, havendo, assim, a necessidade de repensar um outro nome para o jogo e estabelecer suas regras. Como a princípio haviam escolhido as cores vermelha e verde, em alusão ao Natal, foi sugerido o nome: Operações de Natal.

No quarto encontro, foram definidas as regras (FIGURA 25).

FIGURA 25 – REGRAS DO JOGO



FONTE: A autora, a partir das regras definidas pelos estudantes (2021).
#ParaTodosVerem: foto das regras do jogo escritas em língua portuguesa e em braile. Da direita para a esquerda, um cartaz com fundo vermelho e escrita preta e, ao lado, fundo branco com letras pretas e escrita em braile. Fim da descrição.

Dando continuidade, foi desenvolvida a produção do jogo Operações de Natal (FIGURA 26).

FIGURA 26 – PRODUÇÃO DAS PEÇAS DO JOGO PELOS ESTUDANTES

FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: sequência de fotos da construção das cartas do jogo Operações de Natal, mostrando a colagem das peças na carta. Carta confeccionada em MDF com fundo na cor vermelha e com números escritos em verde. Fim da descrição.

Esta etapa foi bastante detalhada. Primeiramente, os estudantes realizaram os desenhos das cartas com as operações em folha sulfite A4 e utilizaram o quadro de giz; posteriormente, houve a pintura das cartas em vermelho e dos círculos em verde. Após escreverem os números com cola 3D na cor verde, iniciaram as colagens dos círculos sobre as cartas, seguida da colocação dos adesivos em Libras e em braile dos algarismos. O segundo jogo, **Operações de Natal**, feito pelos estudantes com a mediação da professora-pesquisadora ficou conforme mostra a FIGURA 27.

FIGURA 27 – JOGO OPERAÇÕES DE NATAL

FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: Peças do jogo operações de natal, com fundo em vermelho e números em verde dispostas sobre a mesa juntamente com as regras do jogo escritas em Braille no fundo branco. Fim da descrição.

O terceiro jogo criado pelos estudantes aconteceu no quinto encontro, com a definição dos materiais a serem usados, as regras e sua confecção. Contudo, sua finalização somente aconteceu em um sexto encontro, pelo tempo que demandou a secagem da tinta 3D usada nas cartas. Partiu-se dos mesmos critérios usados nos dois primeiros jogos confeccionados.

3.3.4.3 Jogo de Matemática para Todos

Usando etil vinil acetato amarelo para as cartas e cola 3D roxa para escrever as operações, os estudantes determinaram o tamanho que deveria ter cada carta, tendo como referência a folha sulfite, que foi dobrada ao meio e depois novamente, obtendo um quarto de folha sulfite A4.

No total, 40 cartas foram confeccionadas, sendo 20 com operações de adição e subtração com números naturais e outras 20 cartas com as respectivas respostas. Os estudantes tiveram o cuidado de recortar todas as cartas no canto superior direito

como forma de identificar corretamente a posição. A cola usada proporcionou uma textura ao toque sobre os números, facilitando sua identificação; também foram colados em todas as cartas os adesivos com seus respectivos números em Braile e em Libras (FIGURA 28).

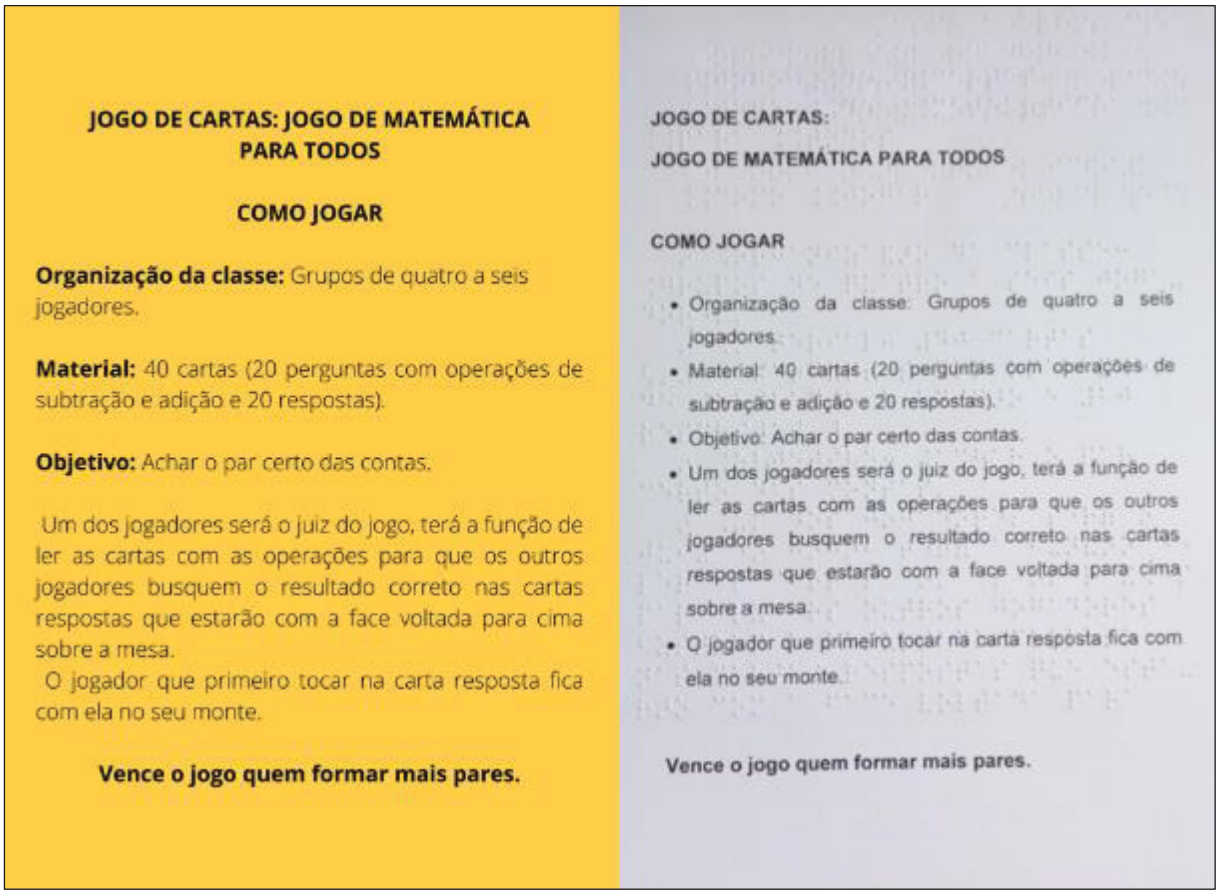
FIGURA 28 – CONFECÇÃO DO TERCEIRO JOGO

FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: estudantes confeccionando o Jogo de Matemática para Todos, utilizando etil vinil acetato amarelo e tinta roxa. Fim da descrição.

O objetivo deste jogo consiste em acertar o maior número possível de resultados; um dos participantes tem a função de cantar as cartas-operações e os demais devem identificar o resultado correspondente nas cartas dispostas sobre a mesa com a face voltada para cima (FIGURA 29).

FIGURA 29 – REGRAS DO JOGO



JOGO DE CARTAS: JOGO DE MATEMÁTICA PARA TODOS

COMO JOGAR

Organização da classe: Grupos de quatro a seis jogadores.

Material: 40 cartas (20 perguntas com operações de subtração e adição e 20 respostas).

Objetivo: Achar o par certo das contas.

Um dos jogadores será o juiz do jogo, terá a função de ler as cartas com as operações para que os outros jogadores busquem o resultado correto nas cartas respostas que estarão com a face voltada para cima sobre a mesa.
O jogador que primeiro tocar na carta resposta fica com ela no seu monte.

Vence o jogo quem formar mais pares.

JOGO DE CARTAS:

JOGO DE MATEMÁTICA PARA TODOS

COMO JOGAR

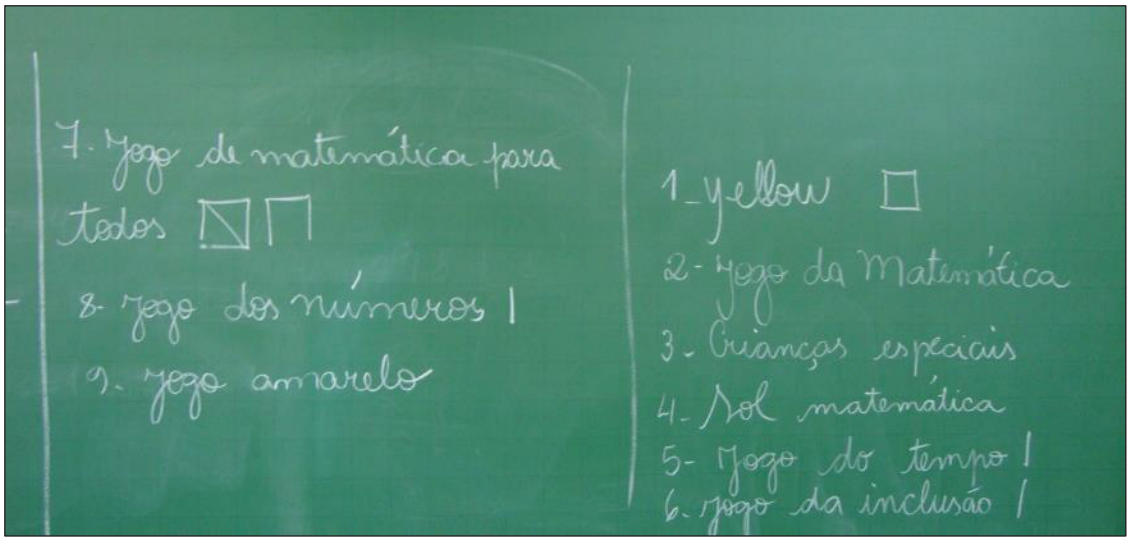
- Organização da classe: Grupos de quatro a seis jogadores.
- Material: 40 cartas (20 perguntas com operações de subtração e adição e 20 respostas).
- Objetivo: Achar o par certo das contas.
- Um dos jogadores será o juiz do jogo, terá a função de ler as cartas com as operações para que os outros jogadores busquem o resultado correto nas cartas respostas que estarão com a face voltada para cima sobre a mesa.
- O jogador que primeiro tocar na carta resposta fica com ela no seu monte.

Vence o jogo quem formar mais pares.

FONTE: A autora, a partir das regras definidas pelos estudantes (2021).
#ParaTodosVerem: regras do Jogo de Matemática para Todos escritas em língua portuguesa e em braile. Da direita para a esquerda, fundo amarelo com letras pretas e, ao lado, fundo branco e letras pretas. Fim da descrição.

Os estudantes sugeriram fazer uma votação para escolha do nome do jogo. A professora-pesquisadora foi escrevendo no quadro as opções e depois a turma votou, ganhando com o maior número de votos o nome: Jogo da Matemática para Todos (FIGURA 30).

FIGURA 30 – ESCOLHA DO NOME PARA O TERCEIRO JOGO

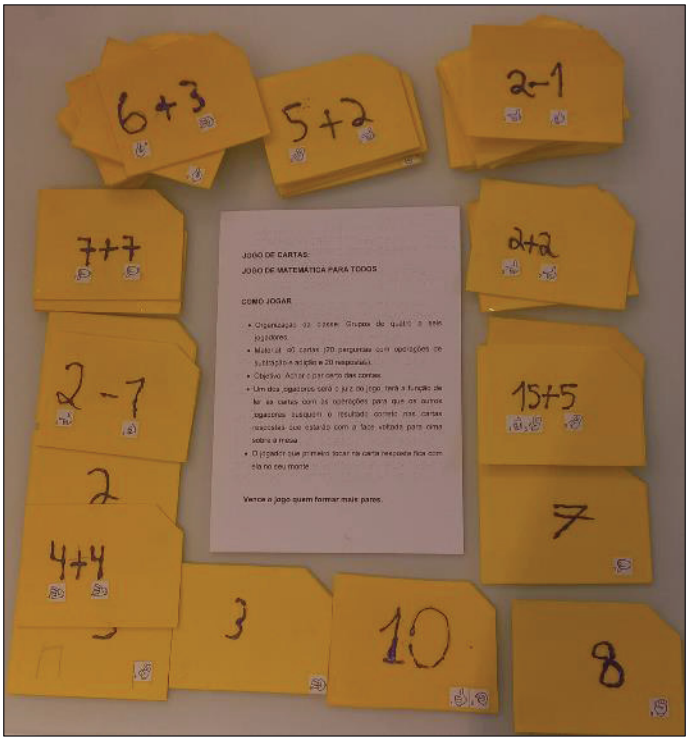


FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: quadro de giz com anotações na cor branca sobre o resultado da votação para escolha do nome do terceiro jogo. Fim da descrição.

Foi, então, finalizado o terceiro jogo, **Jogo de Matemática para Todos**, conforme apresentado na FIGURA 31.

FIGURA 31 – JOGO DE MATEMÁTICA PARA TODOS



FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: peças amarelas do Jogo de Matemática para Todos dispostas sobre as regras escritas em braile no fundo branco. Fim da descrição.

Com os três jogos prontos, a expectativa para todos jogarem era grande. A turma foi organizada em três grupos, com seis integrantes cada, e, para cada grupo, foi entregue um jogo. Posteriormente, os grupos trocaram entre si os jogos, de modo que todos pudessem jogar os três jogos.

Os estudantes escolheram dois representantes para cada grupo, com a função de apresentar o jogo para toda a turma, explicando as regras do jogo e contando um pouco mais a respeito dele, suas curiosidades e peculiaridades (FIGURA 32).

FIGURA 32 – ESTUDANTES APRESENTANDO OS JOGOS

FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: estudantes em três duplas, apresentando os jogos para a turma. Fim da descrição.

No fim de cada apresentação, as duplas foram aplaudidas pela turma, que escutou com atenção e curiosidade. Foi dado um tempo de cinco minutos, para que a turma pudesse fazer algumas perguntas sobre os jogos aos apresentadores. Em alguns momentos, quando a dupla não sabia responder, outros colegas da “plateia” faziam algumas considerações no intuito de esclarecer a pergunta. Esta atividade foi muito interessante, pois todos estavam envolvidos e motivados e sentiram-se orgulhosos por falar sobre os jogos que criaram.

Ao término da elaboração e confecção dos jogos, novamente os estudantes se dirigiram ao cartaz para registrar suas impressões sobre a etapa de construção dos jogos (FIGURA 33).

FIGURA 33 – REFLETINDO SOBRE NOSSOS ENCONTROS – ETAPA 4

FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: cartaz azul com quadro ilustrando os momentos de cada encontro, no qual os estudantes colaram *emojis*. Fim da descrição.

Desta vez, os *emojis* foram desenhados e pintados por cada um dos estudantes, logo após recortados e colados no cartaz. É possível perceber que, nesse último momento avaliativo, houve maior participação dos estudantes, talvez pelo fato de já estarem mais familiarizados com a dinâmica e por se sentirem seguros sobre suas impressões acerca das atividades realizadas.

Os resultados deste trabalho, bem como sua análise, são apresentados no próximo capítulo, em que se destacam aspectos relacionados ao jogo com regras confeccionado no DU, na abordagem do DUA, como fundamento para aprendizagem matemática, e suas contribuições para os processos inclusivos, as interações e a participação dos estudantes para o desenvolvimento da empatia, engajamento e motivação.

3.3.5 Etapa 5: Entrevista com a professora-regente

Nesta etapa realizamos uma entrevista semiestruturada à professora-regente da turma, que foi essencial para a compreensão e clarificação da proposta. A partir dela foi possível confirmar algumas reflexões e observações da professora-

pesquisadora, mapeando outros apontamentos relevantes para as análises desta pesquisa.

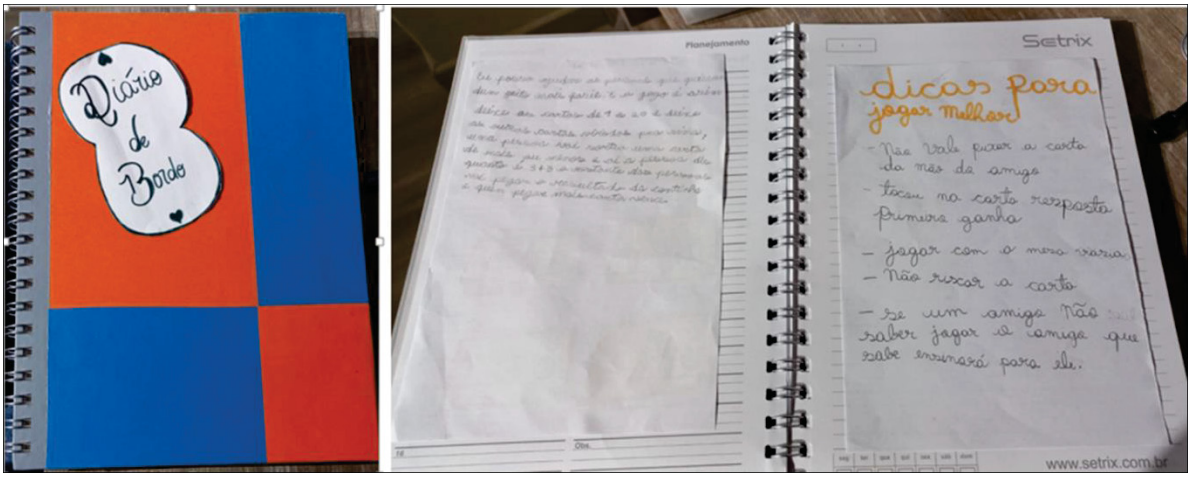
Elencamos algumas questões norteadoras para nossa entrevista:

a) Com relação ao uso dos jogos com regras, eles são utilizados nas aulas de matemática?
b) Qual a importância dos jogos em sala de aula?
c) E os estudantes com deficiência, como acontece sua participação nos jogos propostos?
d) Qual é o papel da professora na produção das regras dos jogos construídos?
e) Foi proporcionado aos estudantes diferentes formas de expressarem aquilo que sabem ou que aprenderam do conteúdo (operações básicas)?
f) De que maneira é possível motivar e engajar os estudantes?

4 RESULTADOS E ANÁLISES

A pesquisa realizada apresenta a importância dos jogos matemáticos com os princípios do DU na abordagem do DUA, para reflexão e contribuição na construção e utilização de jogos pelos estudantes no processo inclusivo da educação matemática. Nas análises aqui apresentadas, utilizamos como fontes de produção de dados o caderno de observações da professora-pesquisadora (FIGURA 34), os registros de áudio, vídeo e imagem, além dos dados levantados na construção do aporte teórico e da revisão de literatura (capítulo 2).

FIGURA 34 – CADERNO DE ANOTAÇÕES DA PROFESSORA-PESQUISADORA



FONTE: acervo da pesquisadora (2021).

#ParaTodosVerem: foto da capa de um caderno em que se lê: diário de bordo em preto sobre fundo branco; caderno aberto com escritas e registros diversos. Fim da descrição.

Considerando os dados elencados no capítulo 2 e os demais aspectos inerentes a esta pesquisa, provenientes do desenvolvimento das propostas de trabalho desta dissertação, este capítulo foi organizado em quatro temáticas de análise que emergiram da pesquisa:

a) Construção de jogos matemáticos na perspectiva do DU na sala de aula.
b) Abordagem do DUA durante o processo construtivo dos jogos.
c) Abordagem do DUA durante o uso dos jogos.
d) Aprendizagens matemáticas.

As temáticas de análise aqui elencadas são referência para o entendimento dos estudos realizados e para a compreensão dos dados produzidos durante a pesquisa, com o objetivo de investigar como o jogo com regras na abordagem do DUA

pode contribuir com os processos inclusivos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Cabe ressaltar que os nomes apresentados são fictícios, conforme já exposto, salvaguardando o anonimato dos estudantes participantes. Além disso, para identificar a professora-pesquisadora nos diálogos, serão usadas as letras “PP”.

4.1 CONSTRUÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS NA PERSPECTIVA DO DU NA SALA DE AULA

Visando à educação inclusiva, esta pesquisa tem como aspiração a possibilidade de aliar os jogos matemáticos construídos nos princípios do DU e a efetiva participação do maior número possível de estudantes, como uma ferramenta potente, capaz de transformação social e acessibilidade, proporcionando igualdade e equidade.

Para viver essa realidade, é necessário pensar em cenários centrados nas diferenças como potencialidades, pois

> conceber a educação hoje em dia, consiste em aceitar e atender todos os estudantes possibilitando-lhes a equidade no processo educativo e a garantia de igualdade de oportunidades. Assim, ao se pensar em educação inclusiva requer reflexões desde currículos flexíveis no sentido de contemplarem a diversidade até as práticas docentes em sala de aula, as quais devem respeitar o tempo e o ritmo de cada estudante, primando por planejamentos que busquem o envolvimento e engajamento de todos (CASSANO; MUZZIO; GÓES, 2022, p. 45).

Nesse intuito, propusemos a estudantes de 9 e 11 anos que elaborassem jogos (ao todo três) a partir de outro já conhecido por eles. Tratava-se da primeira experiência deles nesse sentido e considerávamos que ela lhes permitiria ter uma referência para sua própria construção, uma ideia de como se organiza o texto de um jogo, como acontece sua estruturação gráfica e espacial, entre outros aspectos. Os estudantes também puderam pensar, a partir dos temas abordados previamente em sala de aula, sobre como, na perspectiva do DU, esse mesmo jogo poderia ser criado, viabilizando, com isso, a participação do maior número possível de estudantes.

Divididos em grupos de quatro estudantes, eles inicialmente conheceram e jogaram os jogos que foram disponibilizados pela professora-pesquisadora, com o objetivo de ampliar seu repertório. Atentamos para que todos os grupos, em diferentes

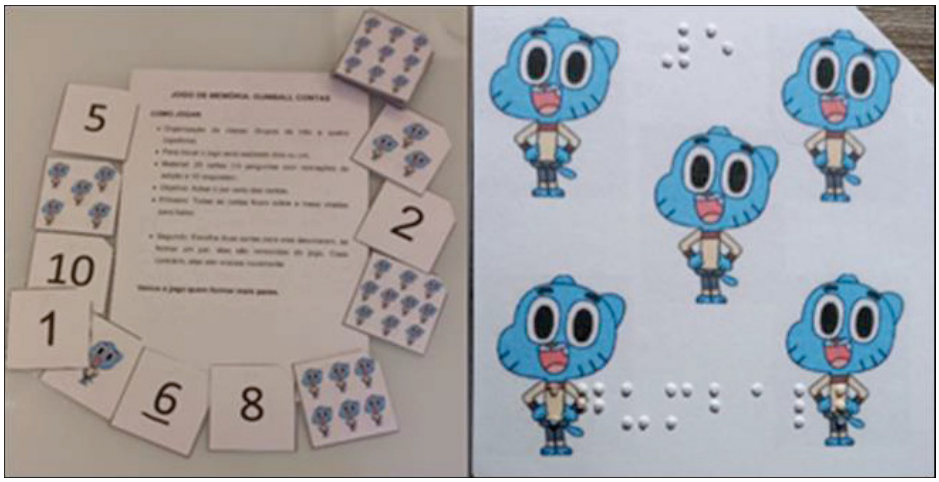
momentos, tivessem acesso a todos os jogos disponibilizados. Assim, várias jogadas foram realizadas. Foi interessante notar como rapidamente entenderam as regras e como utilizaram os números e as operações básicas da Matemática (soma e subtração) em determinadas situações; eles adoraram jogar. Frequentemente, faziam comentários como "*soma mais três palitos, assim fechará cem*" (no jogo Ganha 100 Primeiro) ou "*pega certinho os palitos, senão eles ganham da gente*" (FIGURA 35).

FIGURA 35 – JOGO GANHA 100 PRIMEIRO

FONTE: Acervo da pesquisadora (2021).
#ParaTodosVerem: estudantes jogando em grupo o jogo Ganha 100 Primeiro. Palitos de picolé e elásticos coloridos sobre a mesa. Fim da descrição.

Simultaneamente ao jogo Ganha 100 Primeiro, foi levado o Jogo da Memória Gumball (FIGURA 36), confeccionado pela professora-pesquisadora, que tem como objetivo relacionar as cartas dos números à sua respectiva quantidade.

FIGURA 36 – JOGO DA MEMÓRIA GUMBALL



FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: cartas do Jogo da Memória Gumball dispostas sobre folha sulfite com as regras do jogo escritas em braile. Carta com fundo branco em tamanho pequeno (7 cm x 7 cm), com números em tamanho aumentado; carta com detalhe do número em braile e com os desenhos do personagem Gumball. Fim da descrição.

Nesse jogo, foi oficialmente apresentado aos estudantes o braile, indicando o número das cartas, assim como o corte na diagonal superior direita, para mostrar o sentido correto para segurá-las. Os alunos ficaram muito impressionados como apenas um corte na carta facilitava para uma pessoa cega rapidamente identificar o sentido correto dela, como segue[19]:

> *Boberto: Professora nunca pensei nisso, minhas cartinhas do Uno não têm esse corte, mas estou pensando em recortá-las, se eu trouxer na escola, a professora me ajuda?*

A professora-pesquisadora propôs que voltassem às discussões sobre inclusão, para que fossem comparados os jogos industrializados e os jogos ora pensados na perspectiva do DU, com o objetivo de serem inclusivos.

Cabe ressaltar um fator muito relevante observado durante as práticas desenvolvidas em sala de aula: a espontaneidade. Foi muito gratificante e prazeroso constatar como os estudantes se mostraram por completo, em uma entrega real e com muito significado, a partir da mediação da professora-pesquisadora, que buscou primar pelo total entendimento do conceito de inclusão e como todos podem participar, sem ninguém ficar de fora.

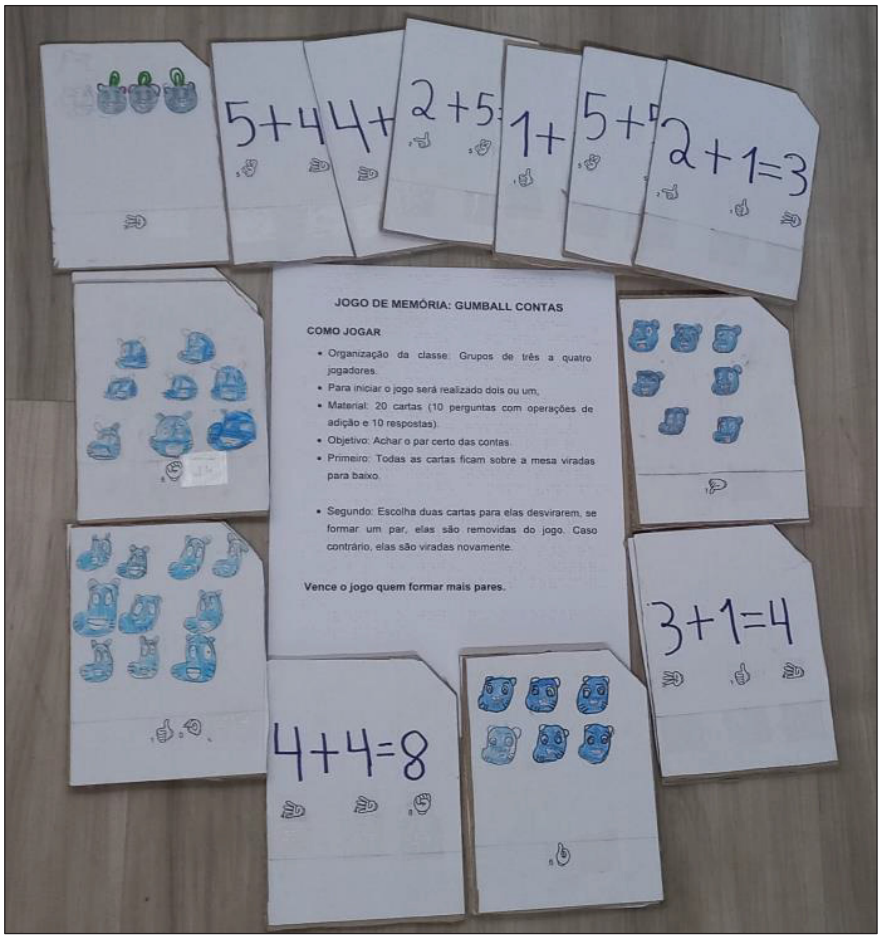
---

[19] Neste texto, os excertos são transcritos em itálico, preservando na íntegra a fala dos participantes.

Os alunos, quando motivados, se envolveram plenamente nas tarefas propostas, tendo ficado explícitos o engajamento e empatia pelo próximo; eles (re)descobriram seus pares em meio à construção e criação dos jogos, conhecendo um pouco mais sobre seus colegas e professora-pesquisadora, entendendo que as diferenças são pontos de desenvolvimento e crescimento, a partir de um novo olhar que acolhe, se solidariza e busca condições para que todos possam fazer parte.

Ao iniciar os estudos sobre DU, pensamos em uma adaptação, que poderia promover maior abrangência dos estudantes, contemplando a acessibilidade e a autonomia deles, fundamentada na abordagem do DUA (sobre este, falaremos mais na seção seguinte). Assim, desenvolvemos o primeiro dos três jogos, indicado na FIGURA 37.

FIGURA 37 – JOGO DA MEMÓRIA: GUMBALL CONTAS



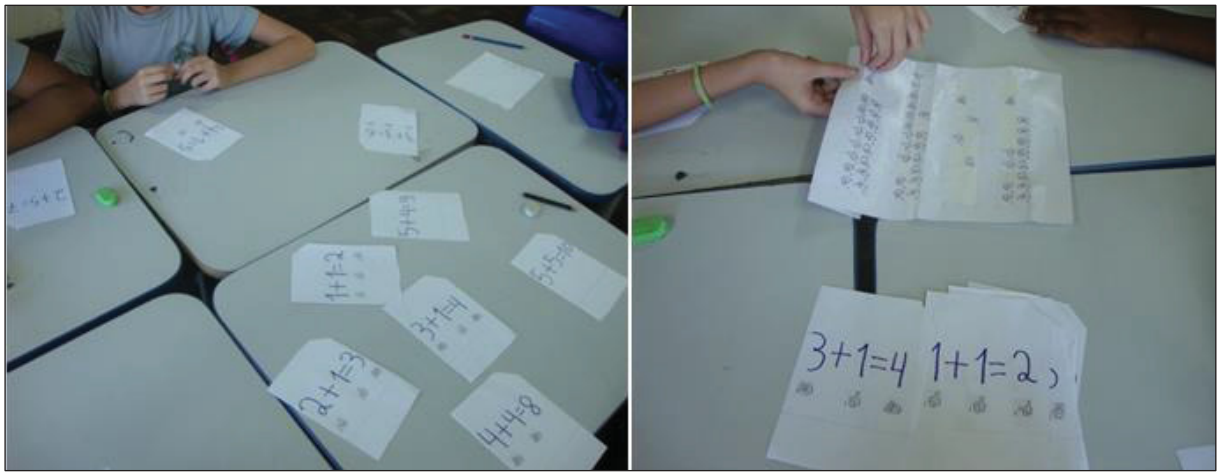
FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: cartas do Jogo da Memória: Gumball Contas dispostas sobre folha sulfite branca com as regras do jogo escritas em braile. Cartas de tamanho equivalente a um quarto de uma folha sulfite, com corte diagonal no canto superior direito; cartas com números em fonte aumentada; e cartas com desenhos do personagem Gumball. Fim da descrição.

O jogo indicado na FIGURA 37 é constituído por 20 cartas, medindo 10 cm por 15 cm, confeccionadas em papel-cartão rígido, sobre o qual foi colada folha sulfite branca com os desenhos feitos pelos estudantes com lápis de escrever preto e lápis de cor, buscando ser adaptável e seguro, considerando a proposta do DU.

Pensando em atender a diferentes estudantes, algumas características do Jogo da Memória: Gumball Contas são: em todas as cartas, há um corte na diagonal superior direita; os números estão representados em braile e em Libras; os estudantes desenharam nas cartas a cara do personagem Gumball para representar as quantidades que resultam das operações indicadas nas demais cartas; cada grupo de estudantes ficou responsável pela execução de uma tarefa – colar os adesivos com números em braile, colar os adesivos com os números em Libras, desenhar e pintar as cartas, escrever os números indo-arábicos (teve-se o cuidado de escrever os números em tamanho maior para facilitar sua leitura), fazer o recorte na diagonal superior direita de todas as cartas e colar a folha sulfite depois de pronta na base de papel-cartão (FIGURA 38).

FIGURA 38 – MÃO NA MASSA: ESTUDANTES MONTANDO O PRIMEIRO JOGO



FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: estudantes colando sobre as cartas de fundo branco os números em Libras. Fim da descrição.

Para atender a estudantes cegos, os números foram escritos em braile, com o corte na diagonal superior direita indicando a correta posição da carta. Já para atender a estudantes surdos, os números nas colunas e nas linhas foram escritos em Libras.

Entendemos que o jogo é um material versátil, podendo ser utilizado de diferentes formas em sala de aula:

a) Individual: para os estudantes que já concluíram as tarefas, como reforço e auxílio durante a realização das operações matemáticas.
b) Coletivo: em grupos, como jogo.

O DU tem como visão central o *design* dos ambientes e dos produtos ser previamente pensado de forma a permitir o uso por um número maior de pessoas, sendo mais flexível, sem que haja a necessidade de adaptações posteriores. Pretende-se viabilizar a educação inclusiva, com todos os alunos, em suas especificidades, interagindo e construindo o conhecimento de forma colaborativa. Considerando a proposta do DU, o material cumpre os princípios dessa concepção da seguinte forma: é **igualitário**, pois todos os estudantes recebem o mesmo material e o utilizam sem adaptações; é **adaptável**, por possuir uso flexível, atendendo a estudantes com diferentes habilidades; é **óbvio**, pois rapidamente o estudante entende sua funcionalidade, por tratar-se de um recurso simples e intuitivo; quanto ao princípio **conhecido**, para estudantes cegos o recurso apresenta o braile, para o estudante com baixa visão traz os números em fonte aumentada e para os estudantes surdos apresenta os números em Libras; o jogo é **seguro**, pois não apresenta riscos à integridade dos alunos, sendo confeccionado com material que proporciona segurança (papel-cartão rígido, que garante a vida útil das cartas por mais tempo, apesar da manipulação) ao manuseio; a espessura das cartas garante conforto ao uso, assegurando o princípio **sem esforço;** finalizando, é **abrangente**, visto que pode ser usado por diferentes estudantes.

Nesse sentido, o DU chama atenção por considerar a variabilidade do estudante, tendo como pressupostos seus sete princípios fundamentais, pensando de forma a permitir o uso por um número maior de pessoas, sendo mais flexível e evitando posteriores adaptações, ou seja, atende à “necessidade de aproximarmos as coisas que projetamos e produzimos, tornando-as utilizáveis por todas as pessoas” (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2007, p. 10).

O QUADRO 5 apresenta os sete princípios do DU e como eles foram atrelados à confecção dos materiais utilizados na construção dos três jogos elaborados pelos estudantes.

QUADRO 5 – RELAÇÃO ENTRE OS SETE PRINCÍPIOS DO DU E OS JOGOS CONFECCIONADOS

Princípio	Jogo da Memória: Gumball Contas	Jogo de Matemática para Todos	Operações de Natal
Igualitário	O mesmo material é disponibilizado a todos os estudantes, sem necessidade de adaptações.	O mesmo material é disponibilizado a todos os estudantes, sem necessidade de adaptações.	O mesmo material é disponibilizado a todos os estudantes, sem necessidade de adaptações.
Adaptável	Uso flexível para estudantes com diferentes habilidades.	Cartas confeccionadas em etil vinil acetato e tinta *puff*, que propiciou sua utilização por todos os estudantes.	Placas em MDF foram usadas como material para construção das peças deste jogo, sendo um material simples e resistente.
Óbvio	Recurso simples e intuitivo.	Recurso simples, facilitando o entendimento de sua funcionalidade.	Fácil assimilação e compreensão.
Conhecido	Para estudantes cegos, o recurso apresenta o braile; para o estudante com baixa visão, traz os números em fonte aumentada; para os estudantes surdos, apresenta os números em Libras.	As cartas amarelas e escrita em roxo oferecem contraste para estudantes com baixa visão, além de apresentar tamanho das cartas (10 cm x 15 cm) e corte na margem superior direita como indicativos para estudantes cegos.	Informações de fácil compreensão, atendendo aos estudantes em suas diferentes aplicações, com símbolos em braile e Libras, cores contrastantes e texturas.
Seguro	Confeccionado com material que proporciona segurança (papel-cartão rígido, que garante a vida útil das cartas por mais tempo, apesar da manipulação) ao manuseio, espessura das cartas que garantem conforto ao uso.	Confeccionado com material que proporciona suavidade ao toque e uma leve textura, ocasionada pela cola *puff* utilizada nas escritas dos números nas cartas.	Pensado para não causar riscos ou acidentes, sendo tolerante ao erro.
Sem esforço	Material confeccionado com papel de fácil uso e em tamanho que proporciona maior compreensão.	Por ser um material extremamente leve, não requer nenhum esforço ao utilizá-lo.	Material que proporciona conforto ao uso.
Abrangente	Pode ser usado por diferentes estudantes, com variadas habilidades.	Pode ser usado por diferentes estudantes, com variadas habilidades	Pode ser usado por diferentes estudantes, com variadas habilidades

FONTE: Os autores (2022).

Como visto, os materiais didáticos precisam ser acessíveis a todos os estudantes para que suas peculiaridades e individualidades sejam atendidas, promovendo, dessa forma, o aprendizado pelas diferenças, que compõem a diversidade. O DUA tem como princípio promover essa inclusão, tendo surgido a partir do DU.

4.2 ABORDAGEM DO DUA DURANTE O PROCESSO CONSTRUTIVO DOS JOGOS

Vigotski (2008) aborda a importância do papel dos jogos no que se refere às interações e à zona de desenvolvimento proximal. Durante as observações, várias foram as interações identificadas pela professora-pesquisadora em que os estudantes se envolviam em constante diálogo e troca de experiências, conversavam sobre os jogos e as chances que cada um tinha, auxiliavam uns aos outros em suas dificuldades. Durante o processo de construção dos jogos, as conversas e interações se mostraram ainda mais profícuas, com os alunos defendendo seus pensamentos ou ideias particulares, à medida que desenvolviam o respeito ao pensamento e ideias diferentes das suas. É possível verificar tais afirmações no diálogo a seguir, que relata o momento em que os estudantes estavam discutindo sobre o tema e os personagens que fariam parte do jogo:

> *Gumball: Eu já pensei em um personagem do desenho do Gumball.*
> *Penny: Eu gosto de heroínas.*
> *Teri: Eu acho que podemos usar a mulher maravilha.*
> *Oito: Não a mulher maravilha não é legal.*
> *Tina Rex: Ela é legal sim, eu gosto.*
> *João Banana: Mas os personagens do Gumbal são mais divertidos.*
> *PP: Quando falamos sobre os personagens para o jogo combinamos que faríamos uma votação.*
> *Gumball: Sim vamos votar então professora!*
> *Sussie: Nossa, achei bem legal essa ideia profe!*
> *Alan: Eu voto no Gumball.*

A conversa entre os estudantes ilustra como a construção do jogo foi capaz de oportunizar momentos de interação e socialização, partindo do pressuposto do respeito ao outro.

Kishimoto (2014) defende que o uso dos jogos, além de proporcionar a exploração de ideias matemáticas, possibilita o desenvolvimento de outros conhecimentos. Para ela, o jogo promove o desenvolvimento integral dos estudantes, em seus aspectos físicos, morais e sociais; eles aprendem

> a cooperar com os companheiros [...], a obedecer às regras do jogo [...], a respeitar os direitos dos outros [...], a acatar a autoridade [...], a assumir responsabilidades, a aceitar penalidades [...], a dar oportunidade aos demais [...], enfim a viver em sociedade. (KISHIMOTO, 2014, p. 111).

O DUA chama atenção para a diversidade do estudante, tendo como eixos norteadores seus três princípios fundamentais, que buscam prover: múltiplos meios de representação; múltiplos meios de ação e expressão; e meios de envolvimento (LIMA; MARCONDES, 2018). Tem como foco proporcionar aos alunos oportunidades de aprendizagem plenas e equitativas.

Partindo do escopo de que o DUA propicia a educação inclusiva, ao considerar a individualidade e peculiaridades dos estudantes, nunca se esquecendo do todo, ele pode ser entendido como uma forma de olhar o currículo sob novas perspectivas, ou seja, conceitua-se como uma flexibilização curricular. Nesse sentido, apresentamos aqui um planejamento que foi especialmente pensado na abordagem do DUA, buscando contemplar seus três princípios em cada uma das etapas desenvolvidas na metodologia utilizada.

Os QUADROS 6, 7 e 8 apresentam como os princípios do DUA podem ser atrelados à metodologia, propondo mecanismos para promover o ensino e aprendizagem. É possível afirmar isso partindo do pressuposto de que o DUA propicia a educação inclusiva, ao considerar necessidades específicas dos estudantes, mas nunca se esquecendo do todo, em consonância com a forma de planejar a metodologia com maior flexibilidade e sem a necessidade de futuras adaptações, pensando de forma ampla, primando pela participação e igualdade de oportunidades ao maior número possível de estudantes.

A seguir, apresentamos o QUADRO 6, com o princípio do engajamento e suas relações com as atividades desenvolvidas.

QUADRO 6 – RELAÇÃO ENTRE A METODOLOGIA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM E AS DIRETRIZES RELACIONADAS AO PRINCÍPIO DO ENGAJAMENTO

Diretriz	Metodologias/atividades desenvolvidas
Fornecer opções para interesse de recrutamento	a) Otimizar a escolha individual e a autonomia: durante a escolha e construção de diferentes jogos; escolha dos nomes e regras de cada jogo elaborado. b) Otimizar a relevância, valor e autenticidade: idade e habilidade apropriadas, com os jogos para a faixa etária indicada. c) Minimizar ameaças e distrações: criação de rotinas de aula – calendário com cronograma (vide cartaz Refletindo nossas práticas).
Fornecer opções para esforço de sustentação e persistência	a) Aumentar a relevância das metas e objetivos: divisão de metas, com a confecção dos jogos em tarefas realizadas em grupos. b) Variar as demandas e recursos para otimizar o desafio: diferenciação do grau de dificuldade ou complexidade dentro do qual as atividades principais podem ser concluídas – diferentes etapas de construção dos jogos. c) Promover a colaboração e a comunidade: criação de grupos de aprendizagem cooperativa, com objetivos, funções e responsabilidades claros; construção de comunidades de alunos engajados, com interesses ou atividades comuns, criando expectativas para o trabalho em grupo. d) Aumentar o *feedback* orientado para o domínio: fornecimento de *feedback* frequente, oportuno e específico – troca de opinião e ideias durante a construção dos jogos, reflexão pós-jogos por meio do cartaz Refletindo nossas práticas.
Fornecer opções para autorregulação	a) Promover expectativas e crenças que otimizam a motivação: apoio a atividades que incentivaram a autorreflexão e a identificação de objetivos pessoais. b) Gerenciar a frustração: busca de suporte emocional externo, na troca de ideias durante a construção dos jogos e as partidas. c) Desenvolver autoavaliação e reflexão: oferecimento de dispositivos, ajudas ou gráficos para auxiliar os estudantes a aprender a coletar, traçar e exibir dados de seu próprio comportamento, com o objetivo de monitorar mudanças nesses comportamentos; apresentação dos jogos pelas equipes à turma.

FONTE: Os autores (2022).

O princípio do engajamento, ligado às redes afetivas, deve dar suporte para construção e elaboração de atividades acessíveis, reconhecendo que as emoções exercem resultados poderosos sobre a aprendizagem na parte central do cérebro.

Buscamos utilizar diversas formas para ampliar o engajamento dos estudantes nas atividades realizadas, como ajustar os diferentes níveis de desafios ao elaborar os jogos, a partir de uma atividade estimulante (construção e criação dos jogos) capaz de ser entendida com os seus conhecimentos prévios; interação em diferentes contextos de aprendizagem; e opções de incentivo e recompensa na aprendizagem (ZERBATO; MENDES, 2018).

O QUADRO 7 traz o princípio da representação e suas relações com as atividades desenvolvidas.

QUADRO 7 – RELAÇÃO ENTRE A METODOLOGIA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM E AS DIRETRIZES RELACIONADAS AO PRINCÍPIO DA REPRESENTAÇÃO

Diretriz	Metodologias/atividades desenvolvidas
Fornecer opções para percepção	a) Oferecer maneiras de personalizar a exibição de informações: cores escolhidas para o jogo Operações de Natal, fonte usada nas informações das cartas. b) Oferecer alternativas para informações auditivas: os três jogos construídos apresentam os números em Libras. c) Oferecer alternativas para informações visuais: os três jogos apresentam os números em braile, cores contrastantes e algumas texturas também indicam a quantidade.
Fornecer opções para linguagem e símbolos	a) Oferecer uso do braile e da Libras: promoção de uma nova experiência aos estudantes.
Fornecer opções para compreensão	a) Rotina de autoavaliação e avaliação de cada etapa vencida (cartaz Refletindo sobre nossos encontros).

FONTE: Os autores (2022).

O princípio da representação está ligado às redes de reconhecimento, devendo as informações apresentadas aos estudantes ser acessíveis para identificar os conhecimentos prévios, concepções, assuntos atuais e oferecer suporte para decodificar tais informações. Pensando em atender à diversidade dos discentes, viabilizamos diferentes formas de representar o conteúdo, empregando não apenas a via sensorial, visual e auditiva, mas também estimulando a memória tátil-cinestésica[20]; nesse sentido, usamos o braile.

Conforme Lohmann, Hovey e Gauvreau (2019, p. 2, tradução nossa), proporcionar chances para que os estudantes participem plenamente em qualquer sala de aula deve ser uma meta para todos os envolvidos na educação, sugerindo os exemplos:

> Especificamente, recomendamos: (a) emparelhar instruções verbais com representações visuais, (b) tradução e representação da língua materna em sala de aula, (c) atividades de aprendizagem prática, (d) pensar em voz alta e (e) modelagem de habilidades.[21]

São exemplos de práticas que envolvem múltiplos meios de representação em situações rotineiras em sala de aula. Procuramos, em nossa proposta, oferecer

---

[20] Memória tátil-cinestésica significa reconhecer a forma e tamanho dos objetos pelo tato, sem ajuda da visão. Essa memória é muito utilizada por pessoas com deficiência visual.

[21] “Specifically, we recommend: (a) pairing verbal instructions with visual representations, (b) home language translation and representation in the classroom, (c) hands-on learning activities, (d) think alouds, and (e) modeling of skills”.

aos estudantes a escolha das tarefas ao criar e construir os jogos, incluindo diferentes materiais e novas formas de atuação.

O QUADRO 8 apresenta o entrelaçamento entre as ações utilizadas na metodologia e o princípio da ação e expressão.

QUADRO 8 – RELAÇÃO ENTRE A METODOLOGIA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM E AS DIRETRIZES RELACIONADAS AO PRINCÍPIO DA AÇÃO E EXPRESSÃO

Diretriz	Metodologias/atividades desenvolvidas
Fornecer opções para ação física	a) Manipular e explorar diferentes materiais utilizados na construção dos jogos: fornecimento de alternativa para interagir fisicamente com os materiais à mão (métodos de resposta e navegação). b) Separar, contar e selecionar “bolinhas” (pequenos círculos em MDF) para sua posterior colagem sobre a base das cartas: personalização de sobreposições (otimização do acesso a ferramentas e tecnologias assistivas).
Fornecer opções para expressão e comunicação	a) Utilizar vários meios de comunicação: vídeos ilustrativos com animações (vide YouTube) para abordagem dos conceitos de inclusão, DU e DUA; áudio de músicas alusivas à inclusão – mídias sociais e ferramentas interativas; gráficos, esboços e esquemas ilustrativos de como o jogo deve ficar depois de pronto; resolução de problemas usando uma variedade de estratégias. b) Ferramentas para construção e composição: elaboração das regras dos jogos; esboço dos desenhos e dos demais elementos para compor os jogos. c) Desenvolver fluências com níveis graduados de suporte para prática e desempenho: cartaz Refletindo sobre nossos encontros aplicado ao término de cada etapa da metodologia, fornecendo *feedback* diferenciado.
Fornecer opções para funções executivas	a) Orientar o estabelecimento de metas adequadas: construção dos jogos (metas, objetivos e cronograma), incorporando *prompts* para “mostrar e explicar seu trabalho”; apoio ao planejamento e desenvolvimento de estratégia.

FONTE: Os autores (2022).

A partir do princípio da ação e expressão, ligado às redes estratégicas, os estudantes puderam demonstrar o que aprenderam de formas diversificadas, com atividades variadas, como a comunicação, o engajamento individual e coletivo nas tarefas em grupos, por exemplo, durante as trocas sobre as regras dos jogos, bem como seu desenho e construção.

> O princípio da Ação e Expressão (‘como’ da aprendizagem): traz flexibilidade de demonstrações e diversidade na maneira de explorar as informações e atuações dos envolvidos, em prol do conhecimento, proporcionando o envolvimento da ação física, expressão e comunicação e funções executivas que direcionam a aprendizagem aos seus objetivos (GÓES; COSTA, 2021, p. 30).

A próxima seção apresenta as propostas que foram desenvolvidas contemplando a abordagem do DUA durante o uso dos jogos.

4.3 ABORDAGEM DO DUA DURANTE O USO DOS JOGOS

Nas propostas desenvolvidas, verificamos a importância da construção dos jogos no encontro com o princípio do engajamento, uma vez que os estudantes se demonstraram confortáveis e engajados na interação com a professora-pesquisadora, com os colegas e com os jogos construídos.

Taylor (2020, p. 49) defende o uso do DUA, pois “todos os educandos trabalham juntos, tornando a sala de aula e o currículo acessíveis de forma que todos sejam incluídos”, considerando a importância de conhecer a realidade dos seus estudantes e, a partir das suas peculiaridades, buscar um contexto no qual eles escolhem como fazer determinada tarefa e como apresentar ao professor o que aprendeu. Com a proposta desenvolvida nesta pesquisa, percebemos o aumento do engajamento dos discentes; sua motivação ao realizar as tarefas ficou evidenciada durante todas as etapas, especialmente na apresentação dos trabalhos aos colegas (FIGURA 39).

FIGURA 39 – APRESENTAÇÃO DOS JOGOS À TURMA

Fonte: Os autores (2021)

#ParaTodosVerem: estudantes na sala de aula dispostos em pequenos grupos observando dois outros estudantes realizarem apresentação sobre o jogo Operações de Natal. Fim da descrição.

Lohmann, Hovey e Gauvreau (2018) abordam as várias estratégias para a implementar o DUA, direcionando o envolvimento do estudante. Mencionam alguns exemplos em que se verificam estratégias para atingir melhores resultados amparados no DUA:

> Recomendamos que os professores forneçam a escolha do formato da tarefa, usem o automonitoramento e autoavaliação para os alunos acompanharem aprendizagem, use a aprendizagem baseada em problemas projetos, incluam materiais de aprendizagem que refletem as culturas dos alunos e seus interesses e dediquem um tempo para construir relacionamentos com cada aluno na sala de aula. Ao dedicar tempo para aumentar a motivação dos alunos para a aprendizagem e a participação nas aulas, a participação dos alunos, o envolvimento, o acesso aos materiais e a aprendizagem será muito melhorada (LOHMANN; HOVEY; GAUVREAU, 2018, p. 9, tradução nossa).[22]

Durante a aplicação da nossa proposta, buscamos contemplar os aspectos elencados pelas autoras, tendo sido notável o quanto essa abordagem apresenta bons resultados; os estudantes estavam motivados, engajados e, principalmente, a partir da experiência de apresentar seus jogos à turma, puderam entender o conteúdo de maneira mais espontânea e significativa.

A interação e socialização por meio da tríade professor, colegas e jogos também contemplou o princípio da ação e expressão e as redes estratégicas, constituindo

> exemplos de estratégias utilizadas para o alcance deste princípio [...] aprendizagem cooperativa (discussões em pequenos grupos sobre o que foi aprendido), pensar em voz alta (encorajar os alunos a falarem sobre o que aprenderam), exercícios orais, de socialização, entre outros (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 152).

O princípio da ação e expressão permeia todo o processo de ensino e aprendizagem, não sendo apenas uma avaliação, por isso esta pesquisa reforça a importância do trabalho docente, desde a preparação do planejamento até a escolha de um material didático que atenda a estudantes com diferentes níveis de

---

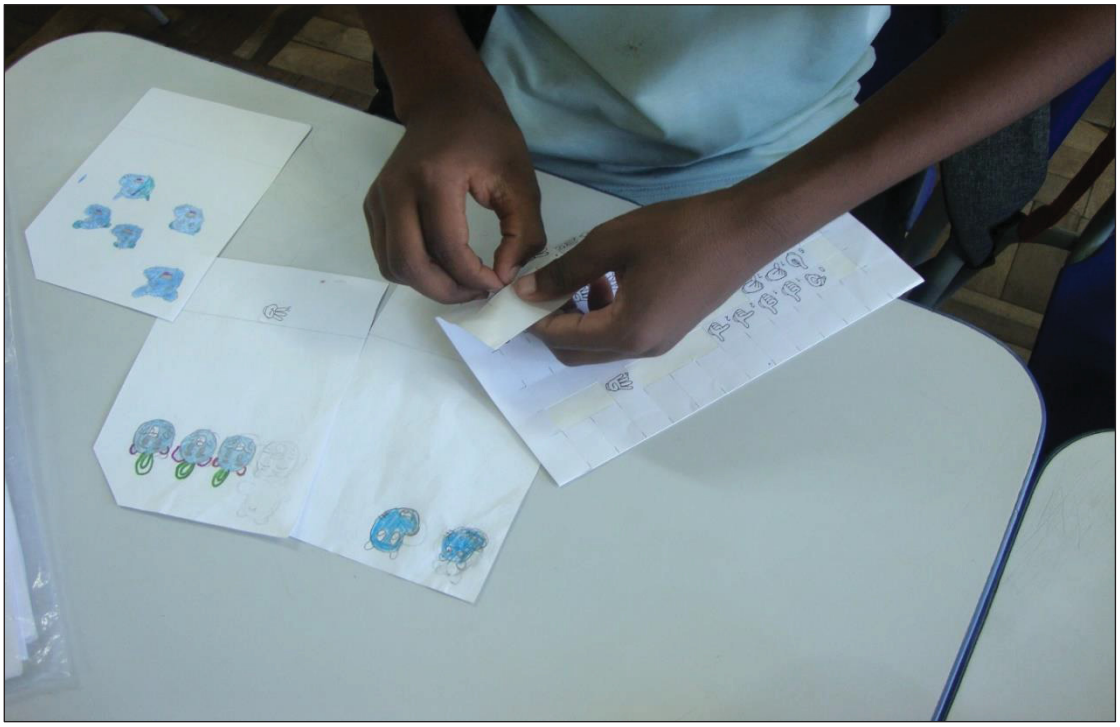
[22] “We recommend teachers provide choice in assignment format, use self-monitoring and self-evaluation for students to track learning, use problem-based learning projects, include learning materials that reflect both student cultures and student interests, and take the time to build relationships with each student in the classroom. By dedicating time to increasing student motivation for learning and class participation, student participation, engagement, access to materials, and ultimately, learning, will be greatly enhanced”.

conhecimento. Muitos alunos já haviam tido contato com jogos e indicaram que a experiência foi facilitadora. Dessa forma, a pesquisa aponta que a escolha de materiais didáticos acessíveis e inclusivos pode prover aprendizagem, intensificando as múltiplas formas de ação e expressão.

Ao final das apresentações realizou-se o sorteio dos bonecos em feltro representando diferentes necessidades especiais, como forma de valorização e agradecimento da professora-regente aos estudantes, por seu empenho e dedicação com o trabalho realizado. Os estudantes ficaram empolgados com o sorteio e os contemplados felizes com o presente.

O retorno observado a partir das respostas dos estudantes participantes demonstra que, quando se viabiliza uma maior acessibilidade, proposta pelo DUA, mais pessoas são beneficiadas. Portanto, com base neste trabalho, é possível inferir que os jogos criados despertaram, nesses estudantes, o entendimento da relevância da educação inclusiva e do DUA como aparato facilitador do desenvolvimento de mediação da aprendizagem. Essa afirmação pode ser constatada com a fala de Gumball: "*Ao construir os jogos conhecemos o braile e a Libras, nosso jogo pode ser jogado por alunos cegos e surdos*". Na FIGURA 40, o estudante aparece colando o número em Libras na carta do jogo.

FIGURA 40 – ESTUDANTE COLANDO O NÚMERO EM LIBRAS



FONTE: Os autores (2021)

#ParaTodosVerem: estudante colando sobre as cartas de fundo branco os números em Libras. Fim da descrição.

Para os estudantes, foi uma grande descoberta conhecer o braile e a Libras durante a construção dos jogos. Leslie teve uma ideia a respeito do braile:

> *Professora podemos fazer nós mesmos os números em braile, se furamos o papel com a ponta do lápis e esse papel ficar sobre uma borracha, para fazer os furinhos, vamos escrevendo os números.*

A ideia foi boa, mas, ao testar, perceberam que não dava certo colar o número nas cartas, pois o relevo dos furinhos ficava virado para baixo. Essa experiência foi muito interessante, porque mostrou o envolvimento de alguns estudantes ao se preocupar em preparar um material que fosse acessível a um colega cego.

A abordagem do DUA empregada durante os jogos nos conduz inicialmente a falar do **princípio do engajamento,** uma vez que o estudante quer saber por que precisa aprender sobre as operações matemáticas e onde pode utilizar esse conhecimento em sua vida. Assim, é importante que o professor motive seus alunos.

O engajamento está ligado ao caráter afetivo, conforme demonstram os estudos em neurociência moderna, estando a afetividade diretamente relacionada com a aprendizagem. Para Heredero (2020, p. 736-737),

> o componente afetivo desempenha um papel crucial na aprendizagem e, portanto, os estudantes diferem muito na maneira como estão envolvidos ou no que os motiva a aprender. Essas diferenças podem ter origem em causas múltiplas e diversas, incluindo aquelas de interesse neurológico, cultural, pessoal, subjetivo ou de conhecimento e experiência anteriores, entre outros fatores. Para alguns, a novidade e a espontaneidade podem ser motivadoras, enquanto para outros podem gerar desmotivação ou até medo, preferindo ambientes rotineiros. Há quem prefira trabalhar sozinho, enquanto outros estão mais envolvidos no trabalho com os colegas. Na realidade, não existe uma forma única de participação ideal para todos os estudantes e em todos os contextos; portanto, é essencial fornecer várias opções para facilitar o envolvimento.

Assim como as peculiaridades, as formas de aprender são diferentes de indivíduo para indivíduo e estão ligadas às vivências e experiências de cada um.

A seguir, buscamos relacionar algumas das ações realizadas durante a aplicação da pesquisa aos pontos de verificação das diretrizes do DUA, mencionadas anteriormente.

Para a primeira diretriz[23] do princípio do engajamento, de acesso, relativa a proporcionar opções para promover o interesse por parte dos estudantes, o CAST[24] (2018) sugere alguns pontos de verificação, que podem organizar um *checklist* para o professor. Para implementação do ponto de verificação 1.1 (otimizar a escolha individual e a autonomia, ou seja, a importância de o estudante perceber o nível de desafio proposto), foi apresentado um cartaz, com cada estudante respondendo às questões: gostaria de ajuda da professora? Você gostou da atividade? Você pode ensinar o que fez hoje a outra pessoa? Utilizando adesivos de *emoji*, cada um colou nas respectivas perguntas sua resposta. Esse cartaz ficou exposto em sala de aula, colado em uma das paredes, para que, quando necessário, pudesse ser consultado.

Para o ponto de verificação 1.2, selecionamos tarefas que permitissem participação ativa, exploração e experimentação de diferentes materiais, que foram explorados durante a construção dos jogos. Cabe retomar aqui a atividade que foi desenvolvida logo no início, quando os estudantes, de olhos vendados, tentaram identificar os diferentes objetos que estavam tateando, reforçando, com isso, que também se aprende com os outros sentidos. Nesse sentido, reforçamos o ponto de verificação 1.3 a partir do ponto anterior, variando os níveis de estimulação sensorial que já haviam sido realizados no ponto de verificação 1.2.

Passando para a Diretriz 2, de construção – proporcionar opções para manter o esforço e a persistência –, em seu ponto de verificação 2.1, é interessante reforçar a importância do conhecimento das operações matemáticas, não apenas para efetuar contas, mas para a vida. Também é fundamental que o professor considere a variabilidade de graus de liberdade como resultado aceitável, uma vez que alguns poderão estar mais adiantados que outros.

O professor também pode usar essa variabilidade no ponto de verificação 2.2, empregando diferentes materiais, otimizando os desafios e verificando os retornos, conforme a exigência; e no ponto de verificação 2.3, apoiando e motivando oportunidades de interação entre pares ou grupos durante os jogos, como uma tutoria. No ponto de verificação 2.4, podem ser oferecidas devolutivas para promover a perseverança e o incentivo ao uso de diferentes estratégias para enfrentar um desafio.

---

[23] As diretrizes são numeradas de 1 a 9, sendo as de 1 a 3 referentes ao princípio do engajamento; 4 a 6, ao princípio da representação; e 7 a 9, ao princípio da ação e expressão.

[24] Foi contemplada nesta proposta apenas uma sugestão para implementação dos pontos de verificação apresentados pelo CAST. Todas as sugestões encontram-se em https://www.cast.org/.

Na Diretriz 3, de internalização – proporcionar opções para a autorregulação –, no ponto de verificação 3.1, é relevante mencionar que os alunos devem saber lidar com frustrações durante o processo, sendo preciso oferecer opções para preservar a motivação; assim, pensamos na sugestão de fornecer avisos, rodas de conversas ao final das atividades para apresentar a eles devolutivas para que soubessem que eram valorizados e, sobretudo, para que conhecessem o que pode ser melhorado e o que pode ser evitado.

No ponto de verificação 3.2, foi interessante usar o jogo como uma situação real para demonstrar as habilidades ao enfrentar os problemas da vida cotidiana. Para o 3.3, recomendam-se pequenos *feedbacks*, com o objetivo de propiciar o reconhecimento do progresso de forma assertiva e oportuna.

Perfazendo o princípio do engajamento, a sugestão de planejamento aborda o segundo princípio, da representação. Cada estudante aprende de maneira diferente, havendo a necessidade de um desenho inclusivo do planejamento das aulas, viabilizando e motivando os vários caminhos sensoriais para aprendizagem.

A primeira diretriz do segundo princípio da representação, de acesso, envolve oferecer opções diferentes para a percepção. Nessa fase, os estudantes estavam envolvidos com a construção e criação dos jogos, suas regras, suas características, seu desenho e surgiram muitas conversas, como a que segue:

> *Penny: Vamo fazê as carinhas do Gumball como lápis azul, todo mundo tem o azul?*
> *Batata: Eu quero cola o número em Braille...*
> *Teri: eu vou colar o número em Libras.*
> *Penny: Não! Primeiro vamos terminar o desenho das carinhas, depois colamos, professora né que primeiro temos que fazer os desenhos?*

De acordo com Lohmann, Hovey e Gauvreau (2019), que pesquisaram sobre o DUA, ao estudar o princípio dos múltiplos meios de representação, verificaram que instruções e interações intencionais, proativas e reflexivas, com foco específico nos múltiplos meios de representação, constituem importantes meios de apoio às necessidades de aprendizagem.

A partir das falas dos estudantes, observamos que se torna viável aplicar as sugestões trazidas pelo CAST, pois não se trata de ações complicadas, podendo ser inseridas nesse contexto com sua abordagem fácil, viabilizando uma aula mais acessível. Assim, no ponto de verificação 4.1, pudemos aplicar todas as sugestões

apresentadas pelo CAST. Tivemos o cuidado de pensar e utilizar cores que fossem contrastantes, como recurso de informação, potencializando a aprendizagem de diversos estudantes, principalmente dos alunos surdos. Para os estudantes cegos e com baixa visão, foi possível usar relevos e contrastes diferentes.

No ponto de verificação 4.2, destacamos a importância de haver um profissional tradutor-intérprete de Libras e língua portuguesa, havendo presença de estudante surdo. Contudo, ao confeccionar os jogos, selecionamos apoios visuais e táteis, com a utilização de texturas diferentes e a cola em alto relevo para escrita dos números nas cartas.

Para o ponto de verificação 4.3, foram selecionados materiais diversos, visando a transmitir interação, como o papel-cartão, placas em MDF, pequenos círculos em MDF e etil vinil acetato.

Na Diretriz 5 do princípio da representação, de construir – fornecer várias opções para linguagem, expressões matemáticas e símbolos –, a professora-pesquisadora realizou previamente com os estudantes o ensinamento de alguns vocabulários e símbolos, buscando a ligação com as experiências deles, atendendo ao ponto de verificação 5.1 – por exemplo, deixou bem claros os conceitos de adição e subtração. Para aplicação do ponto de verificação 5.2, foi esclarecido aos estudantes como utilizar nas cartas dos jogos os conceitos de adição e subtração simultaneamente; em um dos jogos, também foi orientado sobre a relação de quantidade e valor numérico.

O ponto de verificação 5.3 buscou clarificar os conceitos com o uso de palavras-chave (soma/adiciona/acrescenta, subtração/perde/retira). Para o ponto de verificação 5.4, empregamos recursos visuais, como imagens, vídeos etc. Para o ponto de verificação 5.5, ao elaborar o texto com as regras dos jogos, trabalhamos a sua forma de representação simbólica, pelo texto expositivo escrito. Outra forma explorada foi a apresentação dos jogos pelos estudantes ao grande grupo.

Seguindo, na Diretriz 6 do princípio da representação, de internalizar – oferecer opções para compreender e entender –, no ponto de verificação 6.1, a professora-pesquisadora buscou incentivar a conexão do aprendizado, estabelecendo relações e potencializando conhecimentos prévios. É comum que, em alguns momentos, os pontos de verificação das diretrizes acabem se misturando, provocando a sensação de que já foi aplicado anteriormente. Entendemos que a abordagem do

DUA não é seriada ou linear e seus princípios não são engessados. Nesse sentido, esse ponto se parece com o 5.1 mencionado anteriormente.

Para o ponto de verificação 6.2, enfatizamos algumas ideias importantes acerca dos jogos, com o intuito de contextualizar com a realidade dos estudantes; por exemplo, após cada tarefa nas etapas estipuladas, eles avaliaram alguns critérios e suas percepções.

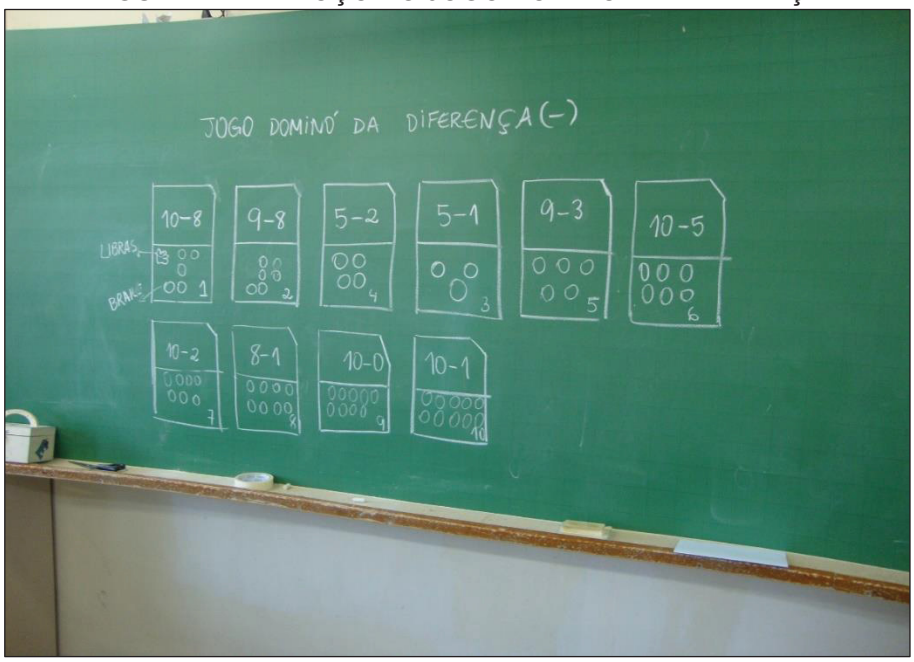
No ponto de verificação 6.3, fornecendo várias maneiras de abordar ou estudar uma tarefa e itinerários opcionais pelo conteúdo, os educandos puderam explorar tanto pela criação e autoria dos jogos quanto pela preparação dos grupos ao apresentar seus trabalhos à turma, extrapolando sua abordagem nesses diferentes momentos em que se envolveram com o planejamento e execução.

Para o ponto de verificação 6.4, foi importante a retomada dos conceitos trabalhados, destacando os pontos principais para resolver, por exemplo, um problema da prática diária, ao utilizar cores, texturas, símbolos no material dos jogos.

O terceiro princípio, da ação e expressão, pode ser confundido com a avaliação final, mas ele reforça as diversas formas como o estudante se revela e atua diante da aprendizagem, no decorrer de todo o seu processo, e não meramente por uma prova/teste formal. Na Diretriz 7, de acesso – fornecer opções para a interação – o ponto de verificação 7.1 foi empregado quando a professora-pesquisadora forneceu interações físicas com materiais diversos; os estudantes tiveram a chance de manusear as cores e diferentes texturas. Para o ponto 7.2, é importante fornecer o acesso a ferramentas e tecnologia; neste planejamento, contudo, não foi abordado com os estudantes o uso de computadores e, se houvesse a necessidade, deveria a professora-pesquisadora fornecer teclados e *mouses* para alunos com deficiência.

Em relação à Diretriz 8, de construir, envolvendo proporcionar opções para a expressão e a comunicação, no ponto de verificação 8.1, usamos como sugestão redigir de várias formas, a saber: texto (regras do jogo), voz (apresentações à turma) e esboços do jogo, conforme exemplo na FIGURA 41.

FIGURA 41 – ESBOÇO DO JOGO DOMINÓ DA DIFERENÇA



FONTE: Os autores (2021).

#ParaTodosVerem: quadro de giz com um esboço feito pelos estudantes do jogo Dominó da Diferença. Dez cartas desenhadas com giz branco. Fim da descrição.

Para o ponto de verificação 8.2, quando há estudantes com deficiência visual, é necessário fornecer *software* de reconhecimento e conversores de texto para fala, gravações etc. Como já foi explicado, não utilizamos tecnologias digitais neste trabalho.

No ponto de verificação 8.3, para execução e prática, após a confecção dos jogos, jogá-los e ensinar aos demais colegas como jogar, os estudantes demonstraram autonomia ao resolver pequenos contratempos, como a quantidade de jogadores para a quantidade de cartas, quem deveria dar as cartas, entre outras situações, nas quais tiveram de pensar em soluções reais para problemas pontuais. Cada grupo elegeu um tutor para falar e explicar o jogo, contando com a participação de todos nessa tarefa.

A Diretriz 9, de intervenção, do princípio da ação e expressão orienta para fornecer opções para funções executivas. No ponto de verificação 9.1, foram sugeridos modelos ou exemplos do processo e resultado da definição de metas, como, por exemplo, a tarefa de cada estudante, sua função no grupo ao construir os jogos e, posteriormente, ao apresentar para a turma o jogo. Adentrando o ponto de verificação 9.2, a professora-pesquisadora os orientou quanto às metas e tarefas a ser desenvolvidas, estipulando prazos e objetivos possíveis, perfazendo um passo a passo e retomando os conceitos estudados.

No ponto 9.3, foi importante detectar que cada estudante possui uma forma de organizar lembretes e avisos para sistematizar o conhecimento, como esboços, desenhos, manuseio dos diferentes materiais, pequenos textos, entre outros.

A autorreflexão sobre a qualidade do que foi realizado/concluído foi vista no ponto de verificação 9.4. Para além dos jogos construídos e utilizados pelos estudantes, as relações foram desenvolvidas e fortalecidas durante e após essa etapa, podendo ser aplicadas em muitas situações do seu dia a dia.

O QUADRO 9 apresenta as diretrizes, seus princípios e os respectivos pontos de verificação que foram utilizados no processo construtivo dos jogos.

QUADRO 9 - PONTOS DE VERIFICAÇÃO

Diretriz	Princípio	Ponto de verificação
Diretriz 1 por meio do acesso	Engajamento	1.1 - Otimizar a escolha individual e a autonomia. 1.2 - Otimizar a relevância, o valor e a utilidade das atividades. 1.3 - Minimizar a sensação de insegurança e as distrações.
Diretriz 2 por meio da construção		2.1 - Ressaltar a relevância de metas e objetivos. 2.2 - Variar as exigências e os recursos para otimizar os desafios. 2.3 - Fomentar a colaboração e a cooperação; utilizar o retorno (*feedback*) orientado para o domínio em uma tarefa. 2.4 - Aumentar a projeção das metas e objetivos.
Diretriz 3 por meio da internalização		3.1 - Promover expectativas e crenças que otimizem a motivação. 3.2 - Facilitar estratégias e habilidades pessoais para lidar com problemas da vida cotidiana. 3.3 - Desenvolver autoavaliação e reflexão.
Diretriz 4 por meio do acesso	Representação	4.1 - Oferecer opções que permitam personalização na apresentação de informações. 4.2 - Oferecer alternativas para informações auditivas. 4.3 - Oferecer alternativas para informações visuais.
Diretriz 5 por meio da construção		5.1 - Esclarecer vocabulário e símbolos. 5.2 - Esclarecer a sintaxe e a estrutura. 5.3 - Facilitar a decodificação de textos, notações matemáticas e símbolos.
Diretriz 6 por meio da internalização		6.1 - Ativar ou substituir os conhecimentos anteriores. 6.2 - Destacar modelos, características fundamentais, principais ideias e relacionamentos. 6.3 - Orientar o processamento, a visualização e a manipulação de informações. 6.4 - Maximizar a transferência e a generalização.
Diretriz 7 por meio do acesso	Ação e expressão	7.1 - Variar os métodos de resposta e navegação. 7.2 - Otimizar o acesso a ferramentas, produtos e tecnologias de apoio.
Diretriz 8 por meio da construção		8.1 - Usar múltiplos meios de comunicação. 8.2 - Usar ferramentas variadas para construção e composição. 8.3 - Definir competências com níveis de suporte graduados para prática e execução.

Diretriz 9 por meio da internalização		9.1 - Orientar o estabelecimento adequado de metas. 9.2 - Apoiar o planejamento e o desenvolvimento da estratégia. 9.3 - Facilitar o gerenciamento de informações e recursos. 9.4 - Aumentar a capacidade de acompanhar os progressos.

FONTE: Os autores (2022).

É importante mencionar que alguns pontos de verificação do princípio de representação não foram atingidos em nossa proposta. Por exemplo, o princípio, em sua Diretriz 5, de construir, contempla fornecer várias opções para linguagem, expressões matemáticas e símbolos; não atingimos os pontos: 5.4 – promover a compreensão entre diferentes idiomas e 5.5 – complementar uma informação com outras formas de apresentação. Já sua Diretriz 6, de internalizar, inclui oferecer opções para compreender e entender; nela, não atingimos o ponto de verificação 6.4 – maximizar a transferência e a generalização.

4.4 APRENDIZAGENS MATEMÁTICAS

Nesta etapa, aplicamos uma entrevista semiestruturada à professora regente da turma. Tal instrumento foi essencial para o entendimento mais amplo da proposta, sendo possível confirmar algumas observações da professora-pesquisadora e elucidar outros aspectos relevantes para as análises desta pesquisa.

Não era o intuito desta proposta realizar a avaliação sistemática/formal de conteúdo ou de desempenho dos estudantes; dessa forma, concentramos nossa atenção em aspectos relacionados ao jogo e aprendizagens matemáticas, sendo fundamental mencionar que a professora regente observou avanços nos discentes, tanto no que se refere à ampliação das ideias matemáticas quanto a questões do seu desenvolvimento.

Em relação à primeira questão norteadora: *os jogos com regras são utilizados nas aulas de Matemática?* A professora regente respondeu que costuma usar os jogos em suas aulas, ao menos uma vez por semana, porém a quantidade de jogos de que a escola dispõe não é suficiente para todos os estudantes, então ela costuma organizar a turma em pequenos grupos de três ou mais integrantes. Explicou que nunca chegou a confeccionar um jogo com a turma e que a experiência trouxe a ela algumas sugestões que pretende utilizar no futuro; por exemplo, ao iniciar um novo

conteúdo, criar um jogo que envolva os educandos no estudo e aprendizagem de uma maneira mais eficiente e atrativa. Ela apontou que sua realização requer mais tempo e planejamento e que, infelizmente, não dispõe desse tempo hoje, pelas inúmeras demandas que possui. Elogiou a forma como o trabalho foi desenvolvido pela professora-pesquisadora, tendo notado que sua turma estava engajada nas tarefas propostas.

Sobre a importância dos jogos em sala de aula, a professora regente relatou que, depois de iniciar o trabalho com jogos nas aulas de Matemática, percebeu uma sutil melhora na aprendizagem da disciplina, reforçando que "tais experiências permitem a gradual transformação do conhecimento infantil e de suas habilidades" (KISHIMOTO, 2016, p. 47), um dos fatores importantes do jogo, "uma vez que é a partir do jogo que ocorrem a aprendizagem e o desenvolvimento de todos os sujeitos, inclusive dos alunos com deficiência" (KRANZ, 2011, p. 93).

Quanto à segunda questão norteadora: *e os estudantes com deficiência, como acontece sua participação nos jogos propostos?* De acordo com a professora regente, a participação não acontece em todos os momentos. Com relação ao estudante com transtorno do espectro autista, em algumas situações ele não tem interesse em participar e, em outras, tem dificuldade para seguir todas as regras, exigindo uma maior intermediação da professora regente. Ela também citou exemplos de estudantes com dificuldades de aprendizagem; nesses casos, o grupo auxilia, por orientação dela. A partir do seu relato, podemos perceber que o jogo cumpre seu papel de interação e socialização e, por conseguinte, sua função para a aprendizagem.

A professora regente observou avanços nos estudantes, relatando que tiveram suas dúvidas e dificuldades sanadas com o trabalho desenvolvido na disciplina Matemática com a utilização de jogos. Segundo ela, os alunos participaram ativamente na construção dos jogos, contribuindo com ideias e sugestões durante o seu desenvolvimento.

Em suas observações, ela percebeu algumas questões, como indicado na fala transcrita a seguir:

> *PR: No jogo foi possível perceber que, conforme iam jogando, eles iam internalizando os cálculos. Em alguns momentos as respostas eram bem rápidas pois o cálculo mental se aperfeiçoava com a repetição das jogadas, e isso acontecia de forma espontânea. Quando eles jogavam, falavam assim: 'o Gumball vai ganhar pois ele acerta todas as contas, mas a Peny também sabe as respostas' ou então diziam 'mas agora ficou muito fácil de resolver'.*

As indicações da professora regente sobre o desenvolvimento da aprendizagem elucidam as análises apresentadas anteriormente, tendo ela notado a ampliação das ideias matemáticas, relacionada por Lorenzato (2009) ao uso de materiais manipuláveis.

Segundo a professora regente, um aspecto negativo foi que poderia haver mais tempo para desenvolver mais atividades com os estudantes: *"Eles ficaram com o gostinho de quero mais, de tanto que gostaram das atividades desenvolvidas pela professora- pesquisadora"*.

Durante o desenvolvimento das propostas, observamos que a interação entre os estudantes foi ampliada, mostrando a presença dos aspectos do desenvolvimento mencionados por Kishimoto (2014), como é possível verificar na seguinte fala da professora regente:

> *PR: A socialização cresceu, assim como o respeito, na escuta e na construção de ideias ao trabalharem em equipe, uma vez que todos se envolveram e participaram ativamente tanto na construção dos jogos como na hora de jogarem.*

De acordo com ela, as propostas com jogos auxiliaram a desenvolver o sentimento de fazer parte, o trabalho em equipe e o respeito ao outro, corroborando as observações dos pesquisadores e as ideias apresentadas por Kishimoto (2014).

Ao iniciar a proposta de trabalho, os estudantes apresentavam mais dificuldade em esperar sua vez ou respeitar as regras dos jogos, porém, no decorrer dos encontros, tais capacidades foram melhoradas. O diálogo a seguir exemplifica esse momento:

> *Leslie: Quero ser a primeira a jogar.*
> *Penny: Eu também quero começara a jogar!*
> *Gumball: Pessoal, a professora falou que podemos tirar dois ou um ou pedra, papel, tesoura, quem ganhar começa.*
> *Leslie: É mesmo assim ninguém briga...*

É possível notar, ao analisar o diálogo transcrito, que os estudantes, ao mesmo tempo que questionavam, buscavam as respectivas soluções, evidenciando que foram capazes de encontrar as respostas e resolver com autonomia os problemas que surgiam.

O jogo aproxima o desejo de aprender dos estudantes dos conteúdos matemáticos, estimula a curiosidade e o raciocínio lógico, além de oportunizar outros benefícios, como a concentração, a estratégia, a autoestima, a cooperação e a empatia. Foi possível perceber que o estudante Oito, com espectro autista, esteve envolvido em todo o processo, mantendo sua curiosidade e fazendo alguns comentários pertinentes ao longo do percurso, como mostra o trecho a seguir:

> *Oito: Professora eu gostei de desenhar as carinhas do Gumball nas cartinhas, pintei todas de azul, igual do desenho. Eu assisto o desenho dele, por isso sei como desenhar.*
> *Penny: Ficou bem bonito seu desenho das carinhas, bem igualzinho o da tv.*

É perceptível a troca entre os estudantes; a interação, portanto, melhorou a socialização e a comunicação entre eles. Nesse contexto, o estudante Oito permaneceu junto do grupo, sem demonstrar nenhuma dificuldade; apesar de não manter contato visual com seus colegas, parece não ter se incomodado com as conversas, demonstrando, pelo contrário, atenção, uma vez que os demais estudantes estavam entusiasmados com os desenhos realizados por ele – uma característica bem especial: desenhar, para ele, é uma forma de se comunicar e expressar suas ideias.

No diálogo a seguir, os estudantes buscam uma solução que melhor servisse ao grupo:

> *Batata: As carinhas do Gumball nas cartas são o resultado das operações?*
> *Gumball: Então temos que escrever embaixo delas o número delas?*
> *Molly: Quantas cartas faremos?*
> *João: São 20 cartas. Metade, metade.*
> *Batata: Como assim?*
> *João: Em 10 fazemos as carinhas e nas outras 10 colocamos a continha.*

É possível notar que os estudantes estavam gostando de jogar e produzir seu próprio jogo, reforçando que “a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico” (KISHIMOTO, 2011, p. 42). Ao questionar, também buscam as soluções, demonstrando como foram capazes de encontrar as respostas e decidir com autonomia as questões que iam se apresentando. Em meio ao diálogo, o conteúdo matemático estava implícito e fluía de forma mais natural, sem a pressão de fazer certo, mas, sobretudo, com o compromisso de percorrer todo o processo de

construção do jogo. Assim, “ao experimentar situações de seu interesse, podem desencadear um processo investigativo, percebendo-se sujeitos transformadores da realidade” (CURITIBA, 2020, p.101).

Segundo Kishimoto (1999, p.96), “sabemos que as experiências positivas nos dão segurança e estímulo para o desenvolvimento. O jogo nos propicia a experiência do êxito, pois é significativo, possibilitando a autodescoberta, a assimilação e a integração com o mundo por meio de relações e de vivências”. Conforme Meyer, Rose e Gordon (2002, 2014) e Cast (2021), nesse aspecto, o professor, ao pensar o planejamento, precisa elaborar diferentes formas de mostrar esse conteúdo a ser ensinado a seus estudantes. Por exemplo, Silva (2020) incentiva a aplicação de jogos nas aulas de Matemática, defendendo a inclusão por meio de práticas que utilizem os jogos e materiais concretos para impulsionar o ensino da Matemática inclusiva.

Nesse sentido, a primeira pergunta que precedeu essa elaboração foi: o conteúdo foi apresentado de diferentes formas? Entendemos que sim, uma vez que foram viabilizadas aos estudantes exposições orais, exemplos, discussões, construção de gráficos a partir da escolha do tema do jogo, imagens, filmes e autoavaliação ao final de cada proposta desenvolvida, com o intuito de verificar e estimular a reflexão deles acerca de cada etapa. Lembrando o cuidado ao apresentar recursos acessíveis aos estudantes com deficiência, utilizamos a tradução em Libras dos algarismos, como também o aspecto tátil com o braile, nos desenhos e ilustrações dos personagens, no caso da Turma do Gumball.

Em relação à terceira questão norteadora: *qual é o papel da professora na produção das regras dos jogos construídos?* os estudantes gostaram de jogar o próprio jogo e o dos outros colegas. Além disso, a atividade possibilitou uma melhor aprendizagem da adição, permitindo uma melhor compreensão de como se realiza a concepção das suas regras. O papel da professora na produção das regras foi de mediadora; no caso de estudantes que já logram expressar suas hipóteses e ideias de escrita, ela pôde intervir quando achava oportuno, realizando uma reescrita coletiva, por exemplo.

Conforme Vygotsky (1994, p.130), “a sujeição a regras e a renuncia à ação impulsiva constitui o caminho para o prazer no brinquedo”. Cremos que o jogo é compreendido como fonte de conhecimento, formado por meio da interação social e que promove o desenvolvimento de diferentes capacidades da criança. Para Kishimoto (2014), é nesse momento que ela aprende sobre a cooperação com seus

pares, a obedecer a regras e respeitar seus colegas; por meio da brincadeira, as crianças aprendem a viver em sociedade.

Seguimos com a próxima questão a ser refletida: *foi proporcionado aos estudantes diferentes formas de expressar aquilo que sabem ou que aprenderam do conteúdo (operações básicas)?* Nesse sentido, apresentamos algumas oportunidades para a livre expressão dos estudantes, a fim de demonstrarem suas impressões, como, por exemplo, o quadro avaliativo com *emotions*, para cada etapa da proposta, por exemplo, na pergunta se "poderia ensinar para outra pessoa" demonstra qualitativamente a aprendizagem pelos estudantes, trazendo à tona a reflexão sobre avaliação e autoavaliação. Os estudantes desempenharam de maneira espontânea e segura ao responderem que eram capazes de ensinar a outras pessoas sobre os jogos, suas características e regras.

Outra forma foi a apresentação dos jogos pelos grupos ao coletivo, momento em que os estudantes puderam elaborar suas explicações e conhecimentos para expor suas ideias, o que se deu na própria conversa, no diálogo entre eles durante e após a construção dos jogos, durante as jogadas, como mostra o trecho transcrito a seguir:

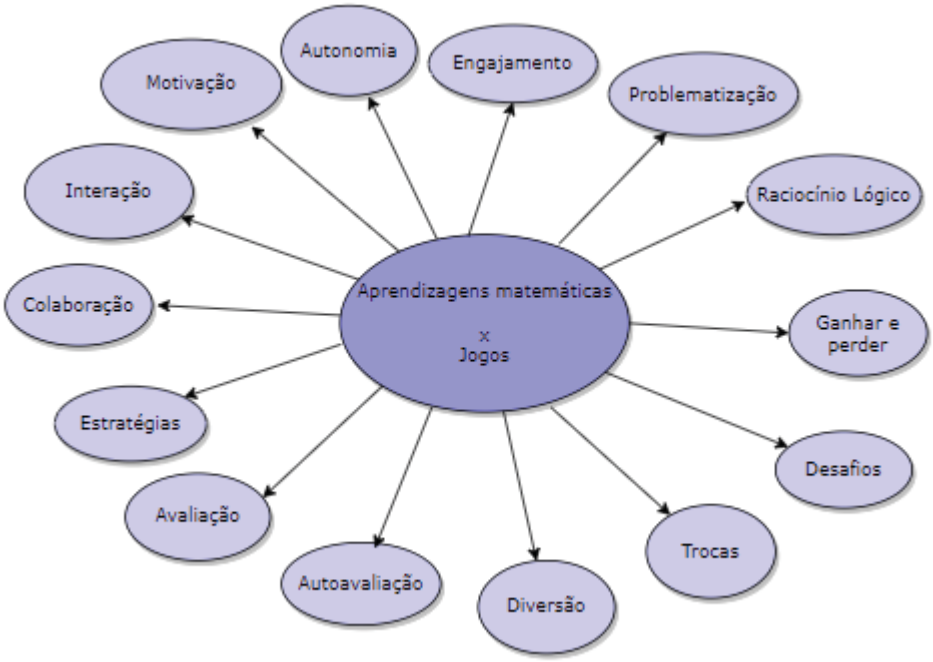
> *Teri: Pessoal eu posso falar primeiro na nossa apresentação pra turma?*
> *Alan: Eu também quero falar.*
> *Leslie: Vamos jogar dois ou um e ver quem começa falando primeiro?*
> *Teri: Tudo bem então organizar quem vai primeiro.*

A última questão abordada foi: *de que maneira é possível motivar e engajar os estudantes?* Pensamos em clarificar e priorizar o "porquê" e "para que" os alunos estão aprendendo esse conteúdo, mostrando a relevância da aprendizagem do conteúdo trabalhado, suas implicações e uso cotidiano, pois somar e subtrair fazem parte de conceitos básicos utilizados constantemente em nosso cotidiano.

Conforme propõem Rose, Meyer e Gordan (2002), fornecer múltiplas formas de apresentação é essencial; nessa direção, a prática pedagógica respaldada pelas especificidades dos estudantes encara a função de compreender os processos de aprendizagem. Entendemos, no entanto, que não há um meio ideal de apresentação para todos os alunos; ainda assim, possibilitar múltiplas formas de apresentação é fundamental.

A FIGURA 42 apresenta alguns pontos percebidos durante o desenvolvimento desta proposta de pesquisa.

FIGURA 42 – APRENDIZAGENS MATEMÁTICAS X JOGOS



FONTE: Os autores (2022).

#ParaTodosVerem: imagem formada por uma elipse ao centro, em que se lê: Aprendizagens matemáticas x Jogos. Ao seu redor, há 12 pequenas elipses ligadas ao centro por setas, em que se lê: Engajamento; Problematização; Raciocínio lógico; Ganhar e perder; Desafios; Trocas; Diversão; Autoavaliação; Avaliação; Estratégias; Colaboração; Integração; Motivação; e Autonomia. Fim da descrição.

Podemos inferir, sobre o uso dos jogos e suas contribuições às aprendizagens matemáticas, que foi possível, por meio desta proposta, motivar e engajar os estudantes, que se sentiram valorizados em suas criações e participações ao longo das etapas desenvolvidas, ficando evidenciada a autonomia para solucionar pequenos conflitos que surgiram, assim como as trocas e os desafios, que fortaleceram seu protagonismo. O diálogo entre o estudante Oito (com transtorno do espectro autista) e a professora-pesquisadora demonstra tal situação:

> *Oito: Eu escrevi aqui: professora gostei muito da atividade e eu gostei da nova brincadeira, então eu sim gostei da atividade e escrevi cinco mais oito, agora vou desenhar o resultado.*
> *PP: Muito bem Oito! Você pode me dizer qual é o resultado da soma de cinco mais oito?*
> *Oito: Professora primeiro eu vou desenhar cinco e depois oito carinhas do Gumbal, então vou contar e te falo o quanto deu.*

Para Kishimoto (2011),

> utilizar o jogo significa transportar para o campo do ensino-aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora. (KISHIMOTO, 2011, p. 41).

Concordamos com a ideia de que as propostas com jogos permitem uma ação mais efetiva dos estudantes, potencializando a ampliação do conhecimento matemático, pois "possibilitam à criança o acesso vários tipos de conhecimentos e habilidades" (KISHIMOTO, 2011, p. 41). Em complemento, Sabirova *et al*. (2020) afirmam ser fundamental discutir a

> necessidade de estudar novas abordagens à organização do estudo da Matemática na educação inclusiva, explorando a imaginação lúdica e a autorregulação para o desenvolvimento da capacidade dos estudantes de explicar suas ações, verificando e corrigindo erros com autonomia, desenvolvendo o pensamento matemático. (SABIROVA et al., 2020, p. 1, tradução nossa).[25]

Durante as atividades, o sentido de ganhar e perder foi trabalhado de forma espontânea e buscou a colaboração dos pares. Com isso, o raciocínio lógico para efetuar os cálculos após algumas jogadas passou a acontecer com maior frequência, conforme os estudantes iam se familiarizando com os jogos e suas regras, além de traçarem estratégias ao realizar jogadas, pensando no próximo passo.

A respeito, a professora regente mencionou o ganho que tiveram nas relações interpessoais, a partir de situações que surgiram durante a confecção e produção dos jogos até a finalização com a apresentação dos trabalhos para a turma. Ainda, constatou que seus estudantes manifestaram interesse em continuar com a proposta, tendo adotado procedimentos que eram comuns aos jogos (como, por exemplo, o respeito às regras estabelecidas, a autoavaliação ao final de cada etapa no cartaz com os *emotions*) para a solução de conflitos, anteriormente resolvidos com a mediação dela, além de fazerem votações e construção de gráficos a partir dos resultados obtidos.

---

[25] "The need to study new approaches to the organization of the study of mathematics in inclusive education, explore recreational imagination, as well as self-regulation for the development of the learners' ability to explain in detail their actions, find and correct mistakes on their own and thus develop their mathematical thinking".

De forma geral, a professora regente observou uma sutil, mas importante, mudança no comportamento dos estudantes, resultando em maior participação e engajamento, uma vez que eles passaram a ter maior autonomia e protagonismo nas ações desenvolvidas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para iniciar as considerações deste trabalho, retomamos a questão norteadora da pesquisa: como os jogos de regras, concebidos na perspectiva do DUA, contribuem para processos inclusivos na matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental? No intuito de responder a esse questionamento, definimos o objetivo geral de discutir o processo de inclusão no ensino e aprendizagem de Matemática ao utilizar jogos com regras confeccionados por estudantes nos princípios do DU, na abordagem da DUA, elencando alguns objetivos específicos, retomados a seguir, junto das indicações de como foram cumpridos.

Ao contextualizar a educação inclusiva e seus marcos teóricos e legais de acordo com o aporte teórico, foi possível traçar uma linha do tempo com os principais acontecimentos e marcos legais que mapearam dados relevantes sobre a inclusão no Brasil, assim como mostrar suas lutas e conquistas com o passar do tempo. Ao escrever nosso aporte teórico, tivemos a oportunidade de conhecer documentos norteadores nacionais e municipais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Curitiba, para compreender mais acerca da realidade dos fatos ligados à inclusão em nosso país, bem como elucidar a sua importância para o processo educativo.

O segundo objetivo específico, ou seja, compreender o DU e o DUA, foi alcançado a partir do estudo da sua teoria, conceitos, princípios e abordagem. A pesquisa foi desenvolvida com base nessa perspectiva inclusiva, viabilizando que todos os estudantes estivessem envolvidos, pois, quando o DU e o DUA são reconhecidos, integrados e aplicados, possibilitam atendimento ao maior número de estudantes, contribuindo para sua aprendizagem e socialização.

Cabe uma ressalva em relação aos jogos construídos e utilizados pelos estudantes, apesar de não haverem na turma, estudantes cegos e surdos, houve a intenção de que os jogos fossem acessíveis a esse público, porém não houve a participação desse público para se verificar a efetividade da aplicação das etiquetas (Braille/ Libras). Contudo esse fato nos trouxe uma descoberta que foi sobre a sensibilização dos estudantes quanto ao tema inclusão.

Buscando alcançar o terceiro objetivo específico, no sentido de explicitar as diretrizes do DU no jogo construído e utilizado pelos estudantes, bem como as diretrizes do DUA na prática desenvolvida, entendemos que foi atingido, pois construímos todo o percurso do planejamento, pensado para envolver os estudantes

como protagonistas potentes e com autonomia para resolver problemas, organizar e discutir ideias, apresentar seu trabalho (os jogos construídos) com segurança, abordando seus principais aspectos e características, suas regras, como jogá-lo, contemplando, dessa forma, alguns dos pontos de verificação das diretrizes do DUA, assim como os princípios do DU na confecção dos jogos. Os estudantes puderam identificar e conhecer especificidades/detalhes, como o emprego da Libras e do braile, as texturas e cores usadas no material para confecção dos jogos.

Quanto ao quarto objetivo específico – analisar a contribuição dos jogos com regras construídos e utilizados pelos estudantes para a inclusão de todos os alunos da turma analisada –, entendemos que foi atingido, tendo em vista a participação e engajamento de todos os estudantes na proposta desenvolvida. Eles estiveram motivados desde o início da proposta, com a sensibilização para introduzir os conceitos sobre inclusão, DU, DUA e jogos com regras, até sua finalização, com a apresentação dos jogos construídos à turma. Percebemos a preocupação deles e o cuidado ao fazer as cartas dos jogos, observando atentamente os detalhes envolvidos.

Sobre o nosso quinto objetivo específico – Acompanhar a aprendizagem dos estudantes em relação aos objetivos matemáticos –, consideramos que os jogos, como recurso utilizado nesta pesquisa, são capazes de tornar o processo educativo mais motivador, lúdico e interativo, características que podem contribuir na compreensão dos conteúdos estudados, auxiliando na aquisição dos conhecimentos escolares. Assim, a investigação, acompanhada de uma proposta pedagógica baseada no DU e DUA, pode motivar e engajar os educandos em suas dificuldades de aprendizagem, bem como no processo de inclusão.

Considerando os princípios, diretrizes, pontos de verificação e sugestões embasados em um desenho flexível e acessível no DUA, muitas vezes, uma pequena mudança na metodologia de ensino resulta em benefícios para o processo de ensino e aprendizagem, pois todos saem ganhando. Algumas das sugestões mencionadas nessa abordagem, que podem ser destacadas neste capítulo como sendo essenciais para a realização da proposta e, por consequência, a viabilização da solução ou redução de barreiras educacionais, são: (i) estabelecer um conhecimento prévio; (ii) empregar linguagem acessível para o público-alvo; (iii) variar os modos de apresentar o conteúdo; (iv) garantir o esforço e a persistência durante todo o processo; (v) considerar a peculiaridade do estudante sobre a aprendizagem, desde a introdução

dos novos conceitos sobre a inclusão até a confecção e criação dos jogos, afinal cada um tem sua própria maneira de compreender.

Um fator de relevância observado na revisão de literatura foi o ineditismo deste trabalho, por se tratar de um estudo sobre jogos, realizado com estudantes e por estudantes; em nossas buscas, foram encontrados apenas cinco trabalhos com jogos com crianças, sendo todos em inglês.

É fundamental que novas pesquisas sejam desenvolvidas nessa temática, contemplando a proposta de uma escola inclusiva, em que adaptações não sejam necessárias, pois se planejará à luz do DUA, para que os jogos com regras possam ser utilizados por todas as pessoas, na maior extensão possível. Assim, será viável pensar em jogos com regras na educação matemática inclusiva.

Podemos mencionar que, entre os resultados obtidos, houve ganhos na confiança, autoestima e autonomia dos estudantes, o que levou a um maior envolvimento com o processo de aprendizagem e, consequentemente, à superação de desafios. Foram nítidos o envolvimento e a preocupação dos discentes em pensar e buscar soluções amparadas no DU e no DUA, para que todos os colegas fizessem parte de todas as etapas desenvolvidas nesta proposta.

No tocante à educação matemática inclusiva, nomeadamente, à inclusão dos estudantes com deficiência, as observações demonstraram a baixa oferta de propostas alinhadas com o objetivo de pensar um planejamento para todos, levando em consideração as especificidades da turma. Embora a professora regente já utilizasse em suas aulas de Matemática jogos, na maioria industrializados, nunca foram realizadas a construção e criação de jogos pelos estudantes, menos ainda um jogo concebido como acessível ou na abordagem do DUA.

Nesse contexto, a participação do estudante com transtorno do espectro autista nem sempre ocorria, diferentemente do seu envolvimento e participação na proposta apresentada neste trabalho. Ademais, a forma como as ideias matemáticas foram aqui conduzidas, de maneira leve e contextualizada, aproximou os estudantes do conhecimento matemático, com oportunidade de trabalhar em grupo, respeitando e valorizando as diferenças como possibilidades de aprendizagens, desenvolvimento e humanização, buscando uma visão mais colaborativa e sendo capazes de tomar decisões nas situações do cotidiano. Entendemos que é necessário mudar as abordagens para a organização do estudo da Matemática, possibilitando achar praticabilidade na rotina de educação inclusiva.

Para que a educação matemática inclusiva possa colher bons e frutíferos resultados, ainda falta um longo caminho a ser percorrido, passando pela formação continuada de professores, culminando com a sua qualificação para a melhor mediação pedagógica.

Existe a necessidade de formação continuada que contemple aspectos inerentes à Educação Inclusiva, assim temos um importante ponto para estudos futuros: Formação continuada para Educação Matemática Inclusiva, na perspectiva de realizar com os professores, e não para eles, repensando concepções que permeiam a aprendizagem matemática dos estudantes com alguma necessidade especial.

Contudo cabe frisar o quanto o trabalho foi relevante para a construção de uma cultura mais inclusiva na escola, foi semeado um novo olhar, mais apurado e empático para o despertar da sensibilidade ao se olhar para o outro e tendo o seu ponto de vista como partida e não apenas o individualismo como referência.

A proposta também foi importante do ponto de vista do ineditismo sobre a construção, participação e utilização do jogo pelos estudantes na abordagem do DUA, temática até então desconhecida pelos professores e estudantes da escola.

A curiosidade em conhecer um pouco mais sobre a abordagem DUA ultrapassou os limites da sala de aula da turma trabalhada, outros professores demonstraram interesse em saber o que era o DUA.

Os frutos deste trabalho também trouxeram êxito a professora regente que neste ano foi aprovada no programa de mestrado profissional, vindo inclusive a cursar a disciplina de Inclusão e Desenho Universal para aprendizagem.

Desde o processo de tentativas para ingressar no programa de pós-graduação até a aprovação, qualificação e defesa, ao longo destes dois anos de imersão e estudos é perceptível as mudanças observadas.

No âmbito profissional o processo da pesquisa trouxe para a professora-pesquisadora algumas transformações, não apenas na maneira de pensar, mas na forma de atuar, levando a alterar o olhar para sua prática, para seus estudantes. Trouxe mais possibilidades para explorar todo o potencial dos discentes como protagonistas, a partir de suas próprias ideias, em um universo no qual nenhum fica de fora. Durante a pesquisa, percebemos o quanto os estudantes são capazes, cabendo a nós, professores, viabilizar essa potência, auxiliando a torná-la visível.

No aspecto acadêmico, foi muito desafiador no sentido de a professora voltar a ser estudante entender que sempre há algo novo a ser aprendido, desenvolver a humildade e crescer com os erros. O medo de errar se dissipou, essa foi uma grande conquista, pois era uma barreira para mim.

No que se refere ao pessoal, o mestrado trouxe mais foco, quietude, concentração, persistência, me ensinou que o impossível reside nas mãos inertes de quem não tenta. Fortaleceu os laços familiares de cooperação e parceria com meu esposo, mostrou aos meus filhos o valor do estudo e da dedicação e sobretudo que sempre é tempo de estudar independentemente da idade que se tenha.

Com isso, temos uma maneira diferente de ser professor. Esta pesquisa reitera as ideias de um professor que tem e busca sempre desenvolver a escuta, que investiga, tentando encontrar formas de apoiar os estudantes em suas descobertas.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, N. M.; MORIÑA, A. P.; VICTOR-HUGO, P. **Acciones del profesorado para una práctica inclusiva en la universidad**. Revista Brasileira de Educação. 2019, v.24. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141324782019000100215&lang=pt. Acesso em: 18 julho 2022.

ALZATE, J. I. C. **A Avaliação da Aprendizagem no Contexto da Justiça Educativa para População com Deficiência na Educação Superior**. Revista Brasileira de Educação Especial, 2018, v.24, n.1, p.89-102. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141365382018000100089&lang=pt. Acesso em: 18 julho 2022.

BOCK, G. L. K. et al, **Desenho Universal para a Aprendizagem: a Produção Científica no Período de 2011 a 2016.** Revista Brasileira de Educação Especial. 2018, v. 24, n.1, p. 143-160. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141365382018000100143&lang=pt. Acesso em 18 julho 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 1994. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf. Acesso em: 03 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução n. 2, de 11 de setembro de 2001. **Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 set. 2001a.

BRASIL. **Lei n. 10.172, de 9 de janeiro de 2011.** Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001b.

BRASIL. **Decreto n. 3.956, de 8 de outubro de 2001**. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 out. 2001c.

BRASIL. Comitê Nacional de Educação em Direitos Humanos. **Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos**. Brasília, DF: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Ministério da Educação, Ministério da Justiça, UNESCO, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192. Acesso em: 23 maio 2021.

BRASIL. **Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 2014.

BRASIL. **Lei n. 13.146/, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Grafia Braille para a língua portuguesa**. Brasília, DF: MEC, 2021.

CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Guia Desenho Universal**: Um conceito para todos. Brasília: Manual Ilustrativo, 2007. Disponível em: https://www.maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.

CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal**: um conceito para todos. São Paulo: Instituto Mara Gabrilli, 2008.

CASSANO, A. R. ; MUZZIO, A. L.; GOES, A. R. T. . **Desenho universal e desenho universal para aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para educação inclusiva.** In: Anderson Roges Teixeira Góes; Priscila KAbbaz Alvez da Costa. (Org.). TABUADA DA MULTIPLICAÇÃO: UM RECURSO DIDÁTICO PARA UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA. 1ed.CURITIBA: Pedro & João Editores, 2022, v. V.1, p. 45-5

CAST. ***Center for Applied Special Technology***. *Until learning has no limits*. Disponível em: http://www.cast.org/. Acesso em: 12 set. 2021.

CAVALCANTE, R. C.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M. M. K. Análise de conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 24, n. 1, p. 13-18, jan./abr. 2014.

CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN (CUD). **Universal Design**. 2019. Disponível em: http://www.ncsu.edu/project/designprojects/udi/center-for-universal-design. Acesso em: 23 ago. 2021.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, M. A. **Os recursos didáticos na educação especial**. Rio de Janeiro: Revista Benjamin Constant, 15 ed., abril de 2000.

COELHO, J. R. D.; GOÉS, A. R. T. Geometria e Desenho Universal para Aprendizagem: uma revisão bibliográfica na Educação Matemática Inclusiva. **Educação Matemática Debate, Montes Claros** (MG), Brasil, v. 5, n.11, p. 1-26, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.46551/emd.e202122. Acesso em: 15 fev. 2022.

COSTA, E. L. **Desenho universal para a aprendizagem no ensino de ciências: estratégias para o estudo do sistema digestório**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2018. Disponível em: https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/4008. Acesso em 18 julho 2022.

CURITIBA. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo do Ensino Fundamental**: diálogos com a BNCC – 1º ao 9º ano. Curitiba: SME, 2020. v. 5.Matemática.

CURITIBA. Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes da inclusão e da educação especial de Curitiba**: diálogos com a BNCC. Curitiba, SME, 2021. Disponível em: https://mid-educacao.curitiba.pr.gov.br/2021/4/pdf/00293461.pdf. Acesso em: 17 ago. 2021.

DAMIANI, M. F. *et al*. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 45, p. 57-67, maio/ago. 2013. DOI: https://doi.org/10.15210/caduc.v0i45.

DIÓRIO, R. **Princípios do desenho universal para aprendizagem, nos objetos do conhecimento de geografia, para alunos do 4º do ensino fundamental I**. Dissertação. Universidade Presbiteriana Mackenzie.2020. Disponível em: https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/32/browse?type=subject&value=geografia Acesso em 18 julho 2022.

FÁVERO, O. et al. **Tornar a educação Inclusiva**. Brasília, Unesco, 2009.

FIGUEIRA, E. **O que é educação inclusiva?** São Paulo: Brasiliense, 2011. (Coleção Primeiros Passos).

FONTES, R. S. et al. Estratégias pedagógicas para a inclusão de alunos com deficiência mental no ensino regular. In: GLAT, Rosana (Org.). Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar. Rio de Janeiro: Sete Letras, 2007. P.79-96

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004 (Coleção Leitura).

GARCIA, R. M. C.; LÓPEZ, V. Políticas de Educação Especial no Chile (2005 - 2015): Continuidades e Mudanças. Revista Brasileira de Educação Especial [online]. 2019, v. 25, n. 1. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/rHsh8HBMwCDd5c9jwXnfk7R/?lang=pt. Acesso em: 18 julho 2022.

GLAT, R.; PLETSH, M. D.; FONTES, R. S. Educação inclusiva & educação especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. **Educação – Revista do Centro de Educação**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 343-355,

2007. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117241006.pdf. Acesso em: 7 set. 2021.

GÓES, A. R. T.; COSTA, P. K. A. **Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem**: fundamentos, práticas e propostas para educação inclusiva. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. v. 1.

GOMES, L.; EMMEL, M. L. G. **Análise dos conteúdos sobre acessibilidade e desenho universal nos cursos de graduação em arquitetura e terapia ocupacional no Brasil**. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional Mar 2020, v. 28 n. 1 p. 164 – 186. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cadbto/a/YXGPDQQtCfFYHfzNLb7sC4z/?lang=pt. Acesso em: 18 julho 2022.

HEALY, L.; FERNANDES, S. H. A. Rumo à educação matemática inclusiva: reflexões sobre nossa jornada. **REnCiMa**, [s.l.], v. 7, n. 4, p. 28-48, 2016. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1204/847. Acesso em: 9 set. 2021.

HEREDERO, E. S. A escola inclusiva e estratégias para fazer frente a ela: as adaptações curriculares. **Acta Scientiarum Education**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 193-208, 2010.

HEREDERO, E. S. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733-768, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?lang=pt. Acesso em: 18 julho 2022.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover**: as setas do caminho. 15. ed. Porrto Alegre: Mediação, 2014.

KISHIMOTO, T. M. et. al.**Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 2011.

KISHIMOTO, T. M. Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo, 2016.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na educação matemática inclusiva**. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

KRANZ, C. R. **O Desenho Universal pedagógico na educação matemática inclusiva**. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

LIMA, P. C.; MARCONDES, F. G. V**. Inclusão e o ensino da Matemática sob a perspectiva do Desenho Universal**. *In*: SEMINARIO INTERNACIONAL DE

PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: SIPE, 2018.

LOHMANN, M. J.; HOVEY, K. A.; GAUVREAU, A. N. Using universal design for learning framework to enhance engagement in the early childhood classroom. **The Journal of Special Education Aprenticeship**, [s.l.], v. 7, n. 2, p. 1-12, 2018.

LOHMANN, M. J.; HOVEY, K. A.; GAUVREAU, A. N. Using a universal design for learning framework to provide multiple means of representation in the early childhood classroom. **The Journal of Special Education Aprenticeship**, [s.l.], v. 8, n. 1, 2019.

LORENZATO, Sérgio, **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores** – 2 ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados. 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 2018.

MANRIQUE, A. L.; VIANA, E. A. **Educação matemática e educação especial**: diálogos e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MAZZOTTA, M. **Educação escolar: comum ou especial?** São Paulo: Pioneira, 1987.

Ministério Público Federal **O Acesso de Alunos com Deficiência às Escolas e Classes Comuns da Rede Regular**. Fundação Procurador Pedro Jorge de Melo e Silva (organizadores) / 2ª ed. rev. e atualiz. Brasília: Procuradoria Federal dos Direitos do Cidadão, 2004.

NOGUEIRA, C. M. I. Educação matemática inclusiva: do que, de quem e para quem fala? *In*: MARTENSEN, A. M.; KALLEF, R.; PEREIRA, P. C. (Org.). **Educação matemática**: diferentes olhares e práticas. Curitiba: Appris, 2020. p. 109-132.

OLIVEIRA, R. N. et al, Desenvolvimento e avaliação da usabilidade e acessibilidade de um protótipo de jogo educacional digital para pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 27, 2021. Disponível em: http://old.scielo.br/scielo.php?pid=S141365382021000100337&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 18 julho 2022.

OLIVEIRA, A. R. P.; MUNSTER, M. A. V.; GONÇALVES, A. G. **Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma Revisão Sistemática da Literatura Internacional1**. Revista Brasileira de Educação Especial, v.25, n.4, p.675-690, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/rGFXP54LSxdkfNmXsD9537M/?lang=pt. Acesso em: 18 julho 2022.

OLIVEIRA, C. M.;NUNES, C. H. S. S. **Modelo de Testagem Universal Aplicado à Área da Avaliação Psicológica**. Psicologia: Ciência e Profissão 2018, v. 38, n.spe,

p. 98 – 107. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pcp/a/6h7ZbLwqGzyq3KH4Tscpzdk/?lang=pt. Acesso em: 18 julho 2022.

OLIVEIRA, C. M. Construção e busca de evidências de validade de um banco de itens de personalidade para testagem adaptativa desenvolvido a partir dos princípios do desenho universal. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Psicologia, 2017. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSC_f52cbfa20223845b0a3cf980d82a213d/Details. Acesso em: 18 julho 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Declaração Mundial de Educação para Todos**: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. [S.l.], 1990. Disponível em: https://abres.org.br/wp-content/uploads/2019/11/declaracao_mundial_sobre_educacao_para_todos_de_marco_de_1990.pdf. Acesso em: 23 maio 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiências, 2006.

PACHECO, D. P. **O ensino de ciências a partir do desenho universal para a aprendizagem: possibilidades para a educação de jovens e adultos.** Dissertação (Mestrado Profdissional em Ensino de Ciências) Universidade do Pampa, Campus Bagé, 2017. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNIP_e8a175d1f885bece5533e28d6fa0574d. Acesso em 18 julho 2022.

PAULO Freire and Ubiratan D'Ambrosio / Original em Português. [S.l.: s.n.], 2013. 1 vídeo (29 min). Publicado pelo canal Daniel Crey. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=o8OUA7jE2UQ. Acesso em: 15 abr. 2022.

PRAIS, J. L. S. **Formação inclusiva com licenciadas em pedagogia: ações pedagógicas baseadas no desenho universal para aprendizagem.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016. Disponível em: tps://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1910/1/LD_PPGEN_M_Prais%2C%20Jacqueline%20Lidiane%20de%20Souza_2016.pdf. Acesso em: 18 julho 2022.

PRAIS, J. L. S. **Das intenções à formação docente para a inclusão: contribuições do Desenho Universal para a Aprendizagem**. Curitiba: Appris, 2017.

RIBEIRO, G. R. P. S. **Possibilidades e limitações do uso do desenho universal para a aprendizagem em uma unidade didática.** Dissertação. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UPM_73059c6fa92f0c25a6cb7d55d441af55. Acesso em 18 julho 2022.

RICARDO, D. C. **Boas práticas de acessibilidade na educação superior: tecnologia assistiva e desenho universal.** Dissertação, Programa de Pós-

graduação em Educação Universidade Federal de Juiz de Fora. 2017. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFJF_faa6412e883f3c84854e38309a88001b. Acesso em: 18 julho 2022.

SABIROVA, E. G. *et al*. Recreating imagination and self-regulation as means of mathematical thinking development in inclusive education. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, [s.l.], v. 16, n. 10, p. 1-8, 2020.

SANDOVAL, M. et al, Student and Faculty Perspectives of Inclusive Teaching Practices in Teacher Training Degree Programs. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 551-554, 2020.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, M. P. Desenho Universal para a Aprendizagem. **Dislexia – Novos Temas, Novas perspectivas**, [s.l.], v. 3, p. 17-27, 2015 Disponível em: https://www.academia.edu/24634089/Desenho_Universal_para_a_Aprendizagem. Acesso em: 28 ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Ministério Público. **Diretrizes do Desenho Universal na habitação de interesse social no estado de São Paulo**. São Paulo: MPSP, 2010. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/manual-desenho-universal.pdf. Acesso em: 26 ago. 2021.

SILVA, J. A. T. **A ludomatemática na educação de estudantes surdos (as) na perspectiva inclusiva**. 2019. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

SIQUEIRA, D.; PERES, L. F. B.; BOSQUETTI, M. A. Praias Accessíveis e Surf Adaptado no Brasil: inovação social baseado no Design Universal. Cuad. Cent. Estud. Diseñ. Comun., Ensayos, Ciudad Autónoma de Buenos Aires , n. 83, p. 131-146, sept. 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18682/cdc.vi83.3735. Acesso em 18 julho 2022.

SOUZA, I. M. S. Desenho universal para aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual. Dissertação. Programa de Pós-graduação Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/4806. Acesso em:18 julho 2022.

TAYLOR, K. One stop lesson planning: how universal design for learning can help students who are deaf or hard of hearning. **Odyssey: New Directions in Surdos Education**, [s.l.], v. 21, p. 48-51, 2020.

VIANA, E. A.; MANRIQUE, A. L. A educação matemática na perspectiva inclusiva: investigando as concepções constituídas no Brasil desde a década de 1990. **Perspectivas da Educação Matemática**, [s.l.], v. 11, n. 27, p. 649-666, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas III**: problemas del desarrollo de la psique. Madrid: Visor, 1995.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WIKIPÉDIA. **O incrível mundo de Gumball**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/O_Incr%C3%ADvel_Mundo_de_Gumball. Acesso em: 17 nov. 2021.

ZERBATO, A. P. **Desenho Universal para Aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar**: potencialidades e limites de uma formação colaborativa. 2018. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho Universal para a Aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Revista Educação Unisinos**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 147-155, abr./jun. 2018.

APÊNDICE A – TCLE

A criança, sob sua responsabilidade, está sendo convidada(o) por [nós], Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes professor/orientador da UFPR e Profa. Andrea Lannes Muzzio, mestranda do Programa de Pós-graduação Educação: Teoria e Práticas de Ensino (PPGE:TPEn) da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo intitulado: O jogo matemático com princípios do Desenho Universal para Aprendizagem na perspectiva da Educação Inclusiva. A principal intencionalidade dessa pesquisa é proporcionar junto às crianças do Ensino Fundamental, um jogo onde todas tenham o direito de aprendizagem com qualidade e equidade, na concepção do Desenho Universal (DU), produtos que atendam a todos sem necessidade de adequação, para que todos possam participare juntas de uma mesma proposta na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), respeitando as diferenças para um ensino inclusivo.

a) O objetivo desta pesquisa é discutir o processo de inclusão com a utilização de um jogo matemático na abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem.
b) Caso o senhor (a) autorize a participação da criança nesta pesquisa será necessário que participe das propostas didáticas desta pesquisa, onde serão obtidas as informações necessárias por meio de trabalhos em grupos, rodas de conversa e propostas de atividades desenvolvidas nos espaços de aprendizagem.
c) Para tanto é necessário que a criança compareça no horário habitual de aulas, na Escola #####, Rua #####, em Curitiba/PR, para o desenvolvimento de aproximadamente 9 propostas de atividades de 50 minutos, que irão ocorrer no período da tarde. As propostas serão organizadas de acordo com o planejamento habitual da escola.
d) É possível que a criança experimente algum desconforto, principalmente relacionado a constrangimento ao participar de rodas de conversas, propostas de atividades em grupos, interação com o outro.
e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser: constrangimento ao participar dos momentos de trabalhos em grupos, roda de conversa ou das propostas desenvolvidas em sala, ao perceber qualquer risco o professor acolherara a criança com ética e responsabilidade.
f) Os benefícios esperados com esta pesquisa é a possibilidade de desenvolvimento de um ensino de qualidade com respeito aos direitos de aprendizagens podendo atender o maior número possível de crianças em uma única proposta de atividade.
g) Os pesquisadores Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes e Profa. Andrea Lannes Muzzio responsáveis por este estudo poderão ser localizados das seguintes formas: Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes, professor da UFPR, e-mail: artgoes@ufpr.br, ou pessoalmente no Setor de Ciências Exatas – Centro Politécnico da UFPR, Bloco PA – 4º andar, no Gabinete do Departamento de Expressão Gráfica, segunda à sexta feira em horário comercial, ou ainda pelo telefone 3361-3462. A pesquisadora Profa. Andrea Lannes Muzzio, pelo celular (41) 99245-3399 via e-mail: andlannes@gmail.com, especialmente durante esse momento da pandemia. Quando retornarmos, nosso contato será pessoalmente na Escola #####, Curitiba - PR, as segundas, quartas e sextas-feiras das 13h15min às 17h15min ou ainda pelo telefone 3361-2336 para esclarecer eventuais dúvidas que o senhor (a) possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.(obs.: caso haja o trabalho presencial nas instituições os professores poderão ser encontrados nos endereços acima citados). Em caso de emergência o senhor (a)

também pode me contatar, Andrea Lannes Muzzio, neste número, a qualquer horário (41) 92453399.
h) A participação da criança neste estudo é voluntária, portanto, é possível desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito forma a não permitir que a identidade do estudante seja identificada, mantida sua confidencialidade.
j) O material obtido – através de imagens, áudios, vídeos e diário de bordo– será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído/ ao término do estudo, dentro de 5 anos. Desta forma ao autorizar a participação da criança em nossa pesquisa, o senhor (a) autorizará também a divulgação do material coletado (relatos, áudios, vídeos e imagens).
k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade e o senhor (a) não receberá qualquer valor em dinheiro pela participação da criança. Entretanto, caso seja necessário o deslocamento até o local do estudo, em dias e horários não previstos em calendário escolar, os pesquisadores asseguram o ressarcimento dos seus gastos com transporte. (Item II.21, e item IV.3, subitem g da Rsol.466/12).
l) Quando os resultados forem publicados não aparecerá o nome da criança, e sim um código ou nome fictício.
m) Se o senhor (a) tiver dúvidas sobre os direitos da criança como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo e-mail cometica.saude@ufpr.br e/ou telefone 41 – 3360-7259, das 08;30h às 11:00h e das 14:00h às 16:00h. (CEP/SMS/SME – Rua Atílio Bório, 680. Cristo Rei, Curitiba, PR – Telefone: (41) 3360-4961 – E-mail: etica@sms.curitiba.pr.gov.br). O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu,_____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo para o qual autorizo a participação da criança sob minha responsabilidade. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que somos livres para interromper a participação a qualquer momento sem justificar nossa decisão e sem qualquer prejuízo para mim e para a criança.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, ___ de _____ de 2021.

_____
Assinatura do Pai ou Responsável Legal

_____
Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCL

APÊNDICE B – TALE

Oi, como você se chama? _____

Eu me chamo Andrea Lannes Muzzio.

Quero te convidar para participar do meu estudo: O jogo matemático com princípios do Desenho Universal para Aprendizagem na perspectiva da Educação Inclusiva. Essa pesquisa está registrada sobre o número do CAAE 46338621.3.0000.0102 e sobre o número do Parecer de Aprovação 4.899.654.

Posso te contar do meu estudo?

É um estudo que por meio do jogo matemático vai contribuir para integração de todas as crianças independentemente das suas dificuldades.

Às vezes você pode não gostar de tudo que vamos fazer na pesquisa. Você pode sentir vergonha e não querer participar, não fique incomodado com isso, a professora o acolherá.

Mas sabe? Coisas boas também vão acontecer.

Vamos construir o aprendizado em grupo.

Mas se você não gostar, você pode me dizer “chega, não quero mais” e eu deixo você desistir e ir brincar de outra coisa, pode ser?

Se você quiser falar comigo, peça a seus pais e eles me encontrarão na Rua Pedro Bocchino, 140- Cajuru, Curitiba- Pr. Também no e-mail andlannes@gmail.com e ainda no telefone (41) 3361-2336, no horário das 13h às 17h.

Nós já explicamos tudo também para _____mas queremos te ouvir, OK?

Então, você quer fazer parte deste meu estudo?

Hum, acho que sim. Entendi tudo, você me explicou direitinho as coisas boas e as não tão boas e você respondeu todas as minhas perguntas.

Quero sim! E vou contar para meus amiguinhos!

Eu entendi tudo, que eu sou livre para aceitar ou recusar participar da pesquisa, que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão e eu até vou assinar aqui!

Eu receberei uma via assinada e datada deste documento.

Curitiba, ___ de _____de 2021.

_____ _____

Assinatura da criança Assinatura do pesquisador responsável