

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:

FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA


ANDERSON ROGES TEIXEIRA GÓES
PRISCILA KABBAZ ALVEZ DA COSTA
(ORGANIZADORES)

Anderson Roges Teixeira Góes
Priscila Kabbaz Alves da Costa
(organizadores)

**DESENHO UNIVERSAL E
DESENHO UNIVERSAL PARA
APRENDIZAGEM: FUNDAMENTOS,
PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA
EDUCAÇÃO INCLUSIVA
(vol. 1)**

Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.

**Anderson Roges Teixeira Góes; Priscila Kabbaz Alves da Costa.
(Organizadores)**

**Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem:
fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva – vol 1.**
São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. 172p.

ISBN: 978-65-5869-750-3 [Digital]

1. Educação. 2. Educação Inclusiva. 3. Ensino de Ciências e Matemática.
4. Autores. I. Título.

CDD 370

Capa: Luana Zatoni Valdir

Diagramação: Anderson Roges Teixeira Góes

Revisão textual: Andrea Bittencourt

Editores: Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

Conselho Científico da Pedro & João Editores:

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi Maia (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/ Brasil); Marisol Barenco de Melo (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luís Fernando Soares Zuin (USP/SP)



Pedro & João Editores

www.pedroejoaeditores.com.br

13568-878 - São Carlos – SP

2021

Uma obra em parceria



Grupo de Estudos e Pesquisas
em Educação, Tecnologias e
Linguagens (GEPETeL)
www.gepetel.ufpr.br



Grupo de Pesquisa em Ensino e
Aprendizagem de Ciências e
Matemática (GPEACM)
www.gpeacm.ufpr.br

SUMÁRIO

PREFÁCIO	6
<i>Cláudia Rosana Kranz</i>	
APRESENTAÇÃO.....	9
<i>Anderson Roges Teixeira Góes e Priscila Kabbaz Alves da Costa</i>	
A EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA	13
<i>Priscila Kabbaz Alves da Costa e Anderson Roges Teixeira Góes</i>	
DO DESENHO UNIVERSAL AO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM.....	25
<i>Anderson Roges Teixeira Góes e Priscila Kabbaz Alves da Costa</i>	
UMA APROXIMAÇÃO ENTRE O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM E A PEDAGOGIA FREINET: SUBSÍDIOS PARA UMA EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	34
<i>Alcione José Alves Bueno; Elsa Midori Shimazaki e Sani de Carvalho Rutz da Silva</i>	
TABUADA DA MULTIPLICAÇÃO: UM RECURSO DIDÁTICO PARA UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA.....	45
<i>Adriana Rinaldi Cassano; Andrea Lannes Muzzio e Anderson Roges Teixeira Góes</i>	
PROPOSTA DE CONSTRUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO DOMI- DU PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA COM BASE NO ENLACE ENTRE OS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL E A DIDATIZAÇÃO LÚDICA	54
<i>Alessandra Ester de Souza; Maria das Graças Cleophas</i>	
BINGO DOS INTEIROS: UMA PROPOSTA DE JOGO NA CONCEPÇÃO DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM.....	72
<i>Aline de Fátima Cagorni e Elisangela de Campos</i>	
SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE APRENDIZAGEM E O DESENHO UNIVERSAL PEDAGÓGICO: UMA PROPOSTA DE JOGO PARA O ENSINO DE ADIÇÃO E MULTIPLICAÇÃO	83
<i>Iago Santos Felisberto; Valde rez Aparecida Aluiz Amin; Sérgio Camargo e Maria Lucia Panossian</i>	
CAIXA DA AMIZADE: INSTRUMENTO PARA SOCIALIZAÇÃO DE EDUCANDOS COM DEFICIÊNCIA	99
<i>Letícia Lima Carvalho e Marcos Aurelio Zanlorenzi</i>	
OS BENEFÍCIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NOS JOGOS DE CIÊNCIAS	109
<i>Luciano Pavnoski; Anderson Roges Teixeira Góes; Priscila Kabbaz Alves da Costa e Thaís Rafaela Hilger</i>	

**ÁBACO NA PERSPECTIVA DO DESENHO UNIVERSAL:
CONSIDERAÇÕES PARA UMA ABORDAGEM PAUTADA NO
DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM..... 120**

*Loretta Derbli Durães da Luz Rosolem; Sônia Regina Muchinski e Anderson Roges
Teixeira Góes*

**MANCALA: JOGO COM REGRAS E O DESENHO UNIVERSAL
..... 135**

Tamyris Caroline da Silva e Tania Teresinha Bruns Zimer

**O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NOS
MUSEUS DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO INCLUSIVA..... 147**

Claudia Celeste Schuindt Recanello; Cinthia Raquel de Souza e Camila Silveira

POSFÁCIO..... 160

Luana Zatoni Valdir

SOBRE OS AUTORES..... 163

PREFÁCIO

Cláudia Rosana Kranz¹

Início este texto agradecendo pelo convite para prefaciara uma produção tão relevante, construída a muitas mãos e fruto de muitas reflexões e pesquisas de um grupo de docentes engajados na construção de práticas pedagógicas mais inclusivas, a partir da disciplina Tópicos em Educação em Ciências e em Matemática II: Fundamentos e Práticas da Educação Especial e Inclusiva do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

A educação especial inclusiva vem ganhando espaço nas instituições escolares brasileiras desde os anos 1990, como expressão da garantia de direitos das pessoas com deficiência e com outras necessidades educacionais específicas. No entanto, ela não diz respeito somente à matrícula, trazendo consigo o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento de todas as pessoas no âmbito da escola, instituição relevante para a socialização dos conhecimentos historicamente construídos pela humanidade. O resgate histórico desse processo está muito bem explicitado no capítulo *A educação especial e inclusiva* deste livro.

Para cumprir tais demandas da educação inclusiva, desafios e responsabilidades coletivas se apresentam para as instituições e para os profissionais da educação. Dentre eles, está a formação de docentes com vistas à sua atuação em contextos educacionais inclusivos, que abarcam crianças, jovens e adultos com e sem deficiência. Pesquisas recentes vêm assinalando lacunas na formação inicial de professores nos cursos de licenciatura nas universidades brasileiras, como apontado em dois capítulos desta produção, a saber: *A educação especial e inclusiva* e *Uma aproximação entre o Desenho Universal para Aprendizagem e a Pedagogia Freinet: subsídios para uma educação inclusiva*. Em vários cursos, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) configura-se como a única disciplina obrigatória, atendendo à Lei nº 10.436/2002. Urge que tais currículos sejam revistos, de modo a podermos

¹ Doutora em Educação. Departamento de Práticas Educacionais e Currículo, Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. claudiakranz@hotmail.com

garantir uma formação inicial que coloque a educação especial inclusiva como temática de discussões e estudos específicos e, também, transversal no percurso formativo dos futuros docentes.

Diante dessa realidade, o desenvolvimento de um componente curricular em curso de pós-graduação, como o ofertado pelo professor Anderson Roges Teixeira Góes e pela professora Priscila Kabbaz Alves da Costa, constitui iniciativa louvável, uma vez que contribui com a formação continuada de docentes nas áreas das Ciências Naturais e da Matemática e agrega aos estudos teóricos com a pesquisa, dessa forma, inclusive, colaborando para preencher possíveis lacunas em relação à formação inicial dos pós-graduandos.

Outra dimensão que ressalta a importância da disciplina é o conhecimento nela produzido, na perspectiva inclusiva, no momento sistematizado e socializado com este livro. É uma relevante iniciativa do grupo de docentes e estudantes do programa.

Cada um dos 12 capítulos, que tomam por base o Desenho Universal, contribui com reflexões teóricas e/ou possibilidades de recursos e de práticas pedagógicas que, de acordo com o conceito de referência, pretendem pensar e construir uma escola que seja para e com todas as pessoas. Os recursos didáticos concebidos e construídos pelas pessoas envolvidas nesta produção contemplam possibilidades inclusivas para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos e das ciências naturais. Percebe-se o cuidado dos autores em elucidar os procedimentos adotados na produção dos materiais, relacionando-os aos princípios do Desenho Universal, do Desenho Universal para Aprendizagem e do Desenho Universal Pedagógico. Nesse sentido, a obra aqui disponibilizada contribui sobremaneira para que outros docentes possam replicar tais recursos, ao mesmo tempo que, espera-se, se sintam desafiados a criar outros materiais inclusivos para suas aulas.

Cabe, aqui, retomar alguns fundamentos históricos e teóricos desses conceitos, que vêm mostrando sua relevância na constituição de uma sociedade mais inclusiva. O Desenho Universal, inicialmente desenvolvido na Universidade da Carolina do Norte, nos anos 1980, constitui-se como uma filosofia de trabalho que busca a construção, *a priori*, de produtos, serviços e ambientes acessíveis para todas as pessoas, sem que sejam necessárias adaptações posteriores, ou seja, orienta para que a construção de barreiras seja evitada, pensando e constituindo um mundo para e com todos. Atualmente, no Brasil, o Estatuto da Pessoa com Deficiência coloca o Desenho Universal como regra para a concepção e implantação de projetos

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

relativos ao meio físico, ao transporte, à informação e à comunicação, em espaços de uso privado ou coletivo. Dessa forma, nossa legislação não só conduz à inclusão de todas as pessoas em todos os ambientes, como também busca interferir na própria constituição da deficiência, atuando na limitação secundária, que é constituída pelas barreiras que impedem a plena participação e a equiparação de oportunidades das pessoas com deficiência na sociedade.

A partir do conceito e dos princípios do Desenho Universal, pesquisadores passaram a refletir acerca de sua inserção na instituição escolar, no sentido de trazer suas contribuições à educação especial inclusiva. Nesse movimento, foram desenvolvidos os conceitos do Desenho Universal para Aprendizagem e do Desenho Universal Pedagógico. Ambos pensam práticas pedagógicas alicerçadas no conceito original, que possibilitam que todos os estudantes aprendam e se desenvolvam em igualdade de oportunidades. Muito embora o Desenho Universal Pedagógico também atente para o currículo e para as concepções de mundo, de pessoa humana, de escola, de aprendizagem, de desenvolvimento e de deficiência que embasam tais práticas, ambos os conceitos são de fundamental importância para a construção de uma escola que, em vez de apenas se adaptar aos alunos com deficiência, esteja organizada e pensada, *a priori*, também para essas pessoas.

Diante do contexto atual, em que muitos direitos têm sido subtraídos da população e em que a exclusão atinge níveis imensos, contar com uma publicação que pense e traga alternativas a uma escola para todas as pessoas é muito importante. Desejo que a leitura deste livro inspire você, leitor, a buscar práticas pedagógicas cada vez mais inclusivas, assim como a refletir e (re)significar, se necessário, as concepções que embasam seu fazer docente. Sempre temos algo a aprender!

Parabéns ao grupo pela iniciativa! Boa leitura!

Natal, fevereiro de 2022.

APRESENTAÇÃO

A educação especial e inclusiva é uma temática que vem sendo muito discutida no contexto educacional, visto que é um direito humano que se fundamenta no princípio da igualdade de direitos e oportunidades de aprendizagem para todos. Pensar a inclusão no contexto escolar exige que o professor repense suas práticas, metodologias e forma de interação com seus estudantes, tanto com deficiência quanto sem.

Pensando nesse processo, a disciplina Tópicos em Educação em Ciências e em Matemática II: Fundamentos e Práticas da Educação Especial e Inclusiva do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), teve como proposta a reflexão desse tema e sua relação com o Desenho Universal (DU) e o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

O DU e o DUA permitem romper barreiras não só físicas, como também pedagógicas, promovendo a inclusão no ambiente escolar. Pensar recursos ou estratégias de ensino inclusivos a partir dos princípios do DU e do DUA é um desafio aos professores, visto que, em suas formações, tanto inicial quanto continuada, muitas vezes não se depararam com essa preocupação.

Diante da necessidade de os professores adaptarem atividades para os alunos em um contexto inclusivo, este livro surgiu a partir dos estudos realizados na disciplina citada. O intuito é socializar os conhecimentos a respeito da temática com outros pesquisadores, professores, gestores e pais, de forma a possibilitar o acesso a materiais pensados na perspectiva inclusiva e que promovam a aprendizagem de todos, com ou sem deficiência, por meio de um mesmo recurso ou estratégia de ensino.

Cada um dos materiais, jogos e estratégias de ensino elaborados pelos autores busca apresentar não somente suas especificações técnicas, mas também os materiais utilizados, forma de confecção, sugestões de utilização, público-alvo e conteúdo a ser abordado, além de analisá-los segundo os princípios do DU e/ou DUA.

Este livro conta com 13 capítulos, incluindo esta apresentação.

No capítulo *A educação especial e inclusiva*, é realizado um percurso histórico da educação especial e da educação inclusiva, apresentando os

principais movimentos internacionais e nacionais, bem como os marcos legais.

Como forma de garantir a inclusão no ambiente escolar, são discutidas, no capítulo *Do Desenho Universal ao Desenho Universal para Aprendizagem*, duas perspectivas que buscam projetos, metodologias, recursos didáticos e avaliação que atendam a todos os estudantes. A primeira, o DU, consiste em projetos que atendam a todas as pessoas sem a necessidade de adaptação. A segunda, o DUA, diz respeito a uma abordagem metodológica em que o estudante é o centro da aprendizagem; assim, por meio de suas diretrizes, é possível garantir a equidade no ambiente escolar.

A aproximação entre o DUA e a Pedagogia Freinet é apresentada pelos autores Alcione José Alves Bueno, Elsa Midori Shimazaki e Sani de Carvalho Rutz da Silva, no capítulo *Uma aproximação entre o Desenho Universal para Aprendizagem e a Pedagogia Freinet: subsídios para uma educação inclusiva*. A pedagogia indicada por Freinet considera o indivíduo em sua totalidade e propõe variadas formas de trabalho com os estudantes; com isso, os autores deste capítulo realizam a aproximação com o DUA, fornecendo subsídios aos professores para que se especializem, de modo a alcançar todos os estudantes, tornando a educação mais inclusiva, especialmente para os estudantes público-alvo da educação especial.

Um recurso pedagógico para o ensino e aprendizagem da multiplicação é apresentado pelos autores Adriana Rinaldi Cassano, Andrea Lannes Muzzio e Anderson Roges Teixeira Góes, no capítulo *Tabuleiro da Multiplicação na concepção do Desenho Universal*. Com esse recurso, prima-se por um planejamento que busque o envolvimento e o engajamento de todos na abordagem do DUA, atendendo a todos os estudantes na sala de aula por meio de um recurso único e promovendo a efetiva inclusão.

Proposta de construção do jogo didático Domi-DU para o ensino e aprendizagem da Química com base no enlace entre os princípios do Desenho Universal e a didatização lúdica é o título do capítulo escrito por Alessandra Ester de Souza e Maria das Graças Cleophas. Nessa proposta, as autoras apresentam as discussões e reflexões para futuras aplicações ao indicar o processo de construção do material didático.

No capítulo *Bingo dos Inteiros: uma proposta de jogo na concepção do Desenho Universal para Aprendizagem*, as autoras Aline de Fátima Cagorni e Elisângela de Campos apresentam o jogo denominado Bingo dos Inteiros, na

perspectiva do DUA. Esse jogo foi produzido com a intencionalidade de colaborar com práticas que envolvam operações com números inteiros, além de despertar o envolvimento, engajamento e aprendizagem matemática de forma convidativa, fomentando práticas pedagógicas inclusivas.

No título *Situação desencadeadora de aprendizagem e o Desenho Universal Pedagógico: uma proposta de jogo para o ensino de adição e multiplicação*, os autores Iago Santos Felisberto, Valdevez Aparecida Aluiz Amin, Sérgio Camargo e Maria Lucia Panossian discutem sobre uma organização do ensino de adição e multiplicação na perspectiva de inclusão a partir de uma situação desencadeadora de aprendizagem. Para isso, adaptam o jogo Bota de Muitas Léguas, associando-o ao Desenho Universal Pedagógico (DUP), a fim de que todos os estudantes, tendo ou não deficiência, possam participar da mesma situação de ensino, com possibilidades de máximo desenvolvimento

Leticia Lima Carvalho e Marcos Aurelio Zanlorenzi abordam, no capítulo *Caixa da Amizade: instrumento para socialização de educandos com deficiência*, a flexibilidade e as possibilidades que os docentes podem ter em sala de aula ou fora dela, valorizando a união e o respeito às diferenças. Ao estimular a interação e socialização de crianças com deficiência por meio da Caixa da Amizade, os autores vislumbram caminhos para uma base sólida de amor ao próximo durante toda a vida, independentemente das diferenças que esses seres humanos possam ter ou vir a ter.

Um estudo reflexivo sobre a importância do DUA é apresentado no capítulo *Os benefícios do Desenho Universal para Aprendizagem nos jogos de Ciências*, escrito por Luciano Pavnoski, Anderson Roges Teixeira Góes, Priscila Kabbaz Alves da Costa e Thaís Rafaela Hilger. Para a discussão, os autores adaptam um jogo didático de Ciências que aborda o conteúdo da fauna regional, presente no currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, consideram os sete princípios que regem o DU, para aprimorar as práticas de ensino aplicáveis em sala de aula.

No capítulo *Ábaco na perspectiva do Desenho Universal: considerações para uma abordagem pautada no Desenho Universal para Aprendizagem*, Loretta Derbli Durães da Luz Rosolem, Sônia Regina Muchinski e Anderson Roges Teixeira Góes apresentam uma proposta de adaptação nas características físicas do ábaco aberto. Para que o material didático esteja alinhado com a concepção do DU, os autores realizam a inclusão do braille na identificação da base do ábaco e do código Feelpa nas cores nas peças, atendendo a um número

maior de estudantes. Ainda, indicam como a utilização do ábaco aberto com as modificações realizadas pode ser abordada na perspectiva do DUA.

Tamyris Caroline da Silva e Tania Teresinha Bruns Zimer analisam a possibilidade de utilização do jogo Mancala na perspectiva do DU no capítulo *Mancala: jogo com regras e o Desenho Universal*. A análise é realizada em relação ao ensino e aprendizagem de Matemática de todas as crianças, sobretudo daquelas com necessidades educacionais especiais, com o intuito de promover a equidade.

O capítulo *O Desenho Universal para Aprendizagem nos museus de ciências e a educação inclusiva*, das autoras Claudia Celeste Schuindt Recanello, Cinthia Raquel de Souza e Camila Silveira, apresenta uma reflexão sobre as preocupações relativas ao acesso aos espaços museais: as barreiras arquitetônicas. A partir dessa demanda, as autoras discutem, por meio de um estudo de caso, se os museus utilizam técnicas do DU para possibilitar não somente o acesso, mas também o sucesso da inclusão nesses espaços para pessoas com e sem deficiência.

Por fim, é apresentado o posfácio, elaborado por Luana Zatoni Valdir, em que se descreve o processo criativo da elaboração do projeto gráfico da capa desta obra.

Esperamos contribuir com a divulgação de recursos que possam proporcionar a equidade no ambiente escolar.

Curitiba, março de 2022.

Anderson Roges Teixeira Góes
Priscila Kabbaz Alves da Costa

A EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA

Priscila Kabbaz Alves da Costa¹
Anderson Roges Teixeira Góes²

Quem quiser a inclusão tem que ter
Muita solidariedade
Para ao outro acolher
No seu convívio de amizade

Sabendo que o outro é diferente
Mas é alguém capaz
De ser eficiente
E acrescentar algo mais.

Algo mais na sua vida
Pelo convívio da inclusão
Por uma opção decidida
Ou por uma grande emoção.

Quem quiser a inclusão tem de entender
Que o convívio é desafiador!
Por que o outro não é como você
Nem conhece sua experiência de amor

Sendo um ser diferente,
É uma atitude inteligente
Decidir pela inclusão.
Inclusão porque é gente,
Inclusão por que é ação,
De ver o outro igualmente
No convívio cidadão

(Opção Inclusiva – Juví Barbosa Passos, 2017)

A poesia de Juví Barbosa Passos vem nos fazendo refletir sobre a inclusão nos dias atuais. O autor cego traz, em seu livro de poesias, suas dores, amores, barreiras e sonhos, nos mostrando, a partir de sua perspectiva,

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. UFPR. *E-mail:* priscilakabbaz@ufpr.br

² Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia. UFPR. *E-mail:* artgoes@ufpr.br

o que as pessoas com deficiência enfrentam no mundo atual. Nesse sentido, para entendermos a educação especial e inclusiva nos dias atuais, faz-se necessário compreender, a partir da história da humanidade, como ela passou e vem passando por profundas modificações.

Inicialmente, as pessoas com deficiências eram consideradas “inválidas” ou “incapazes”, sendo muitas vezes excluídas do convívio social dos indivíduos ditos normais, uma vez que necessitavam de cuidados (MANTOAN, 2002). Nessa direção, Casagrande e Mainardes (2021), em análise de produções textuais da época, evidenciam termos como “anormal” e “anormalidade”, os quais refletem a perspectiva histórica pela qual as pessoas com deficiência eram rotuladas a partir da falta de ajustamento frente à sociedade, “pautada por valores econômicos, políticos, culturais e religiosos, que identificavam o ‘normal’ como superior e o ‘anormal’ como inferior” (CASAGRANDE, MAINARDES, 2021, p. 127).

Assim, em um primeiro momento, se considerava a deficiência uma doença, buscando “tratar” essas pessoas a partir de um modelo médico-assistencialista. Esses indivíduos eram encontrados nos hospitais psiquiátricos ou em instituições especializadas para receber as crianças (SOUSA, 2020).

Segundo Fernandes (2013), é importante analisar a história da educação especial, com o intuito de compreender as possibilidades materiais do momento histórico vivenciado. A autora indica que a educação especial pode ser dividida em quatro fases:

1. Período de extermínio: neste primeiro período, que abrange desde a Antiguidade até a Idade Média, as pessoas com deficiências eram discriminadas, vivenciavam o preconceito e até mesmo o extermínio, pois a sobrevivência estava relacionada às habilidades individuais. Neste momento, pessoas com deficiência eram abandonadas e condenadas à morte, visto que não estavam aptas ao trabalho.
2. Período da segregação/institucionalização: o segundo período teve início no século XII, com a Igreja Católica e o pensamento de que todos os homens eram filhos de Deus. Nessa época, surgiram as ações assistencialistas que culminaram na abertura de asilos e abrigos para atender às pessoas com deficiências. Já a partir do século XVI, a ciência começou a ganhar espaço frente à Igreja

Católica, o que fez com que as pessoas com deficiência passassem a ser educadas por médicos e educadores. Somente nos séculos XVIII e XIX, surgiram as instituições voltadas para as pessoas com deficiências, buscando prepará-las para o mercado de trabalho.

3. Período de integração: o terceiro período iniciou-se no século XIX, marcado pela promoção dos direitos humanos, voltados também à pessoa com deficiência, como também por uma mudança no papel da sociedade. Uma das características deste período é a visão da pessoa com deficiência como sujeito passivo, ficando “a cargo do esforço individual a luta pela inclusão” (RIBEIRO; CASA, 2018, p. 38).
4. Período de inclusão: assim como o período anterior, teve início no século XIX, sendo diferenciado daquele pela promoção dos direitos humanos das pessoas com deficiência e pelo papel da sociedade, que, na década de 1960, começou a ganhar força política mediante movimentos sociais, que influenciaram mudanças significativas no contexto educacional.

Conforme Ribeiro e Casa (2018) destacam, a história da educação especial teve um longo processo de evolução, sendo impactada pelas relações sociais e mudanças advindas da sociedade. Um dos marcos dos direitos humanos que influenciaram a educação especial foi a Declaração Universal dos Direitos Humanos, fruto da união de governos internacionais por meio da Organização das Nações Unidas (ONU), que, no dia 10 de dezembro de 1948, estabeleceram eticamente os direitos de qualquer pessoa.

A partir disso, se começou a discutir sobre a vulnerabilidade das crianças, uma vez que precisam de proteção e atenção especial, o que originou a Convenção sobre os Direitos da Criança, em 20 de novembro de 1989. Esse evento tomou como pilares a não discriminação, o interesse superior da criança, a sobrevivência e o desenvolvimento e a opinião da criança (UNICEF, 2009). Esse documento foi adotado pela Assembleia das Nações Unidas e ratificada pelo Brasil em 24 de setembro de 1990.

Passados 40 anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos, na década de 1990, em Jomtien, Tailândia, os representantes dos países reforçaram o direito à educação, visto que naquele momento ainda havia muitas crianças sem acesso ao ensino, além do número elevado de adultos analfabetos. Foi a partir desse encontro que proclamaram a Declaração

Mundial sobre Educação para Todos, que reforçou o atendimento das necessidades básicas de aprendizagem.

Na Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais, que aconteceu em Salamanca, Espanha, em junho de 1994, os delegados representantes dos governos mundiais e as organizações internacionais criaram um documento decorrente do evento que reafirmou o compromisso da educação para todos, tendo como pauta a unificação dos princípios, políticas e práticas de integração das pessoas com deficiência. Esse documento levantou a urgência de todas as crianças e adultos, incluindo os com deficiências, serem ensinados no sistema comum de ensino. Esse evento culminou no documento que serviu de norteador para organizações e governos, visto que prevê o acolhimento das crianças independentemente de suas deficiências, focando em uma pedagogia centrada na criança, denominado Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), sendo este um dos maiores marcos da educação especial e inclusiva.

Em maio de 1999, na Guatemala, aconteceu a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra as Pessoas Portadoras de Deficiência, conhecida como Convenção de Guatemala, na qual foi reafirmado que as pessoas com deficiência possuem os mesmos direitos e liberdades que as demais; assim, a diferenciação, a restrição ou mesmo a exclusão que anulem os direitos humanos e liberdades fundamentais são consideradas discriminação.

Em 9 de novembro de 1999, foi aprovada a Carta do Terceiro Milênio, na Grã-Bretanha, pela Assembleia Governativa da Rehabilitation International, na qual se determinou que os direitos humanos de cada pessoa, em qualquer sociedade, devem ser reconhecidos e protegidos.

Para entender como esse movimento internacional influenciou a tomada de decisões no Brasil, precisamos compreender o processo histórico vivenciado aqui. Conforme registros, as primeiras instituições para o atendimento da pessoa com deficiência surgiram com o imperador Dom Pedro II, sendo a construção do Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, e do Instituto dos Surdos-Mudos, em 1857 (MANTOAN, 2002; SOUSA, 2020), que adotavam um modelo europeu e norte-americano de atendimento da pessoa com deficiência, respectivamente, sendo organizados por brasileiros que se mobilizaram para implementar ações isoladas para o atendimento de pessoas com diversas deficiências.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Estes lugares eram similares a prisões, conhecidos como instituições totais, onde as pessoas com deficiências eram enviadas. Constituíam-se, pois, de espaços de moradia e trabalho para instruções de indivíduos cegos e surdos, significando que eram excluídos de seus ambientes familiares durante um longo período de tempo (SOUSA, 2020, p. 162).

Somente em 1889, com a Proclamação da República e o retorno de muitos profissionais que haviam ido estudar na Europa, se iniciou outra concepção de educação especial, que culminou no atendimento de deficientes intelectuais em uma escola pública no Rio de Janeiro, em 1906. Casagrande e Mainardes (2021) explicam que a concepção de deficiência adotada naquele período refletia o preconceito, o descaso e a desatenção que eram frutos de um discurso político indireto, de concepções e visões contrárias nas quais a pessoa com deficiência vivenciava a formação escolar e a vida social de forma separada da sociedade.

Jannuzzi (2012, p. 67), com seus estudos, concluiu sobre a educação especial na década de 1930:

1. Não houve solução escolar para elas.
2. As conceituações sobre deficiência eram contraditórias e imprecisas, e incorporavam as expectativas sociais do momento histórico em curso.
3. A concepção de deficiência intelectual englobou diversas e variadas crianças, com comportamentos divergentes das normas sociais estabelecidas pela sociedade e então veiculadas nos padrões escolares.
4. A classificação ficou mais ao nível do discurso, e foi aplicada muito pouco em função da desescolarização geral predominante.
5. A escassa educação das pessoas com deficiência intelectual neste período representava a síntese dos enfoques e procedimentos primeiramente franceses e posteriormente europeus e norte-americanos.

A história da educação especial no contexto brasileiro, segundo Mantoan (2002), decorre da fundação desses institutos até a estruturação que vemos nos dias atuais. Em um primeiro momento, as instituições adotavam um modelo assistencialista que abordava uma “visão segregativa e por uma segmentação das deficiências” (MANTOAN, 2002, p. 5). A autora, em seus estudos, deixa claro que a inserção de pessoas com deficiência intelectual na escola ainda era muito pequena. Foi no período do Estado Novo (1937-1945), com a defesa da educação para todos, que cresceu o número de classes especiais no contexto das escolas regulares privadas. Com a criação do Instituto Pestalozzi, em 1926, seguida da criação da Sociedade Pestalozzi do Brasil, em 1948, por Helena Antipoff, se iniciou a mudança da visão

assistencialista para uma visão psicológica, com a oferta de cursos de formação de professores. Essa sociedade passou a preocupar-se não só com o atendimento das pessoas com deficiências, mas também com a sua inserção no mercado de trabalho, o que demonstra uma ligação com o movimento interacional de direitos humanos (SOUSA, 2020).

Em 1954, os norte-americanos Beatrice Bemis e George Bemis, membros tanto da National Association for Children quanto da National Association for Retarded Citizens, criaram a primeira escola especial da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), situada no Rio de Janeiro.

Inicialmente, as instituições não estavam ligadas às políticas públicas educacionais, pois foi somente em 1957 que o poder público passou a assumir a educação especial, promovendo “campanhas” destinadas a atender às deficiências. O caráter educativo dado a essas instituições, segundo Sousa (2020), surgiu com a proposição de oficinas de ofícios (tipografia, encadernação, tricô, sapataria etc.), cada qual destinada a determinada deficiência e gênero, como, por exemplo, o tricô para as mulheres.

Em 20 de dezembro de 1961, com a Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1961), foi criado o Conselho Federal de Educação. Essa lei passou a adotar a expressão “educação de excepcionais” tanto no art. 88 quanto no art. 89 e, a partir dela, se observou um crescimento de instituições de cunho filantrópico privadas que realizavam atendimento da pessoa com deficiência.

Já na Lei de Diretrizes e Bases de 11 de agosto de 1971 (BRASIL, 1971, p. 1), em seu art. 9º, definiu-se a clientela da educação especial como

os alunos que apresentem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados deverão receber tratamento especial, de acordo com as normas fixadas pelos competentes Conselhos de Educação.

Esse documento identificava os problemas da rede pública nos anos 1960 a respeito do fracasso escolar.

Na década de 1970, surgiram no país os primeiros cursos de formação de professores voltados à educação especial, em nível universitário, por meio de programas de pós-graduação (MENDES, 2010).

Mantoan (2002) destaca a mudança de nomenclaturas, originadas pela Portaria CENESP/MEC nº 69 (BRASIL, 1986), com os “alunos excepcionais” passando ser referidos como “alunos com necessidades

educacionais especiais”. A autora esclarece ainda que, apesar da mudança dos termos, não houve alterações no enquadramento dos alunos em instituições escolares ou mesmo no quadro de deficiência.

Na década de 1990, com as mudanças na política de assistência social, verificou-se a repercussão causada no setor educacional, resultando na mudança de uma política assistencialista para uma perspectiva mais educacional adotada pelo Ministério da Educação, influenciada fortemente pela Conferência Mundial de Educação para Todos, na Tailândia, em 1990, e pela Conferência Mundial de Educação Especial, na Espanha, em 1994.

Paralelamente a esses movimentos, o Brasil elaborou a Lei de Diretrizes e Bases de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), indicando os novos rumos da educação, apontando para o princípio da igualdade de direitos e oportunidades de aprendizagem para todos. De acordo com o art. 58 dessa lei, “entende-se a educação especial como uma modalidade de educação escolar para educandos com necessidades de aprendizado especiais, a qual deve ser ofertada, principalmente, em escolas da rede regular de ensino” (BRASIL, 1996), ou seja, tem-se o indicativo da educação inclusiva. Com isso, deveria haver mudança na intervenção pedagógica para que os estudantes pudessem ter seus direitos garantidos e, com isso, passou a ser dever da comunidade escolar um olhar especial para a diversidade dos estudantes, tendo uma organização curricular que vise a atender às necessidades particulares dos estudantes, criando medidas concretas que não só prestigiem as capacidades intelectuais e os conhecimentos, mas também a motivação e o interesse.

Em 2002, houve um grande avanço por meio da promulgação da Lei nº 10.436 (BRASIL, 2002), a qual reconheceu a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como um meio legal de comunicação e expressão que deve ser incluído tanto na formação de professores quanto na escola básica.

Nesse processo de modificações, o termo “pessoa portadora de deficiência” passou a ser adotado nos documentos oficiais brasileiros por meio do Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, e reafirmado no Decreto-Lei nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, que definiu as seguintes categorias de deficiências:

Deficiência física: alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia,

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções.

Deficiência auditiva: perda parcial ou total das possibilidades auditivas sonoras, variando em graus e níveis que vão de 25 decibéis (surdez leve) à anacusia (surdez profunda).

Deficiência visual: acuidade visual igual ou menor que 20/200 no melhor olho, após a melhor correção, ou campo visual inferior a 20 (tabela de Snellen), ou ocorrência simultânea de ambas as situações.

Deficiência mental: funcionamento intelectual geral significativamente abaixo da média, oriundo do período de desenvolvimento, concomitante com limitações associadas a duas ou mais áreas da conduta adaptativa ou da capacidade do indivíduo em responder adequadamente às demandas da sociedade.

Deficiência múltipla: é a associação, no mesmo indivíduo, de duas ou mais deficiências primárias (mental/visual/auditiva/física), com comprometimentos que acarretam conseqüências no seu desenvolvimento global e na sua capacidade adaptativa (BRASIL, 2004).

As mudanças estruturais e conceituais no sistema educacional apareceram com a instituição da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI; BRASIL, 2008), que definiu a educação especial como uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis da educação básica. Esse documento também estabeleceu que o público-alvo são os indivíduos com necessidades específicas em seu processo de aprendizagem, incluindo pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e superdotação/altas habilidades, além de indicar a necessidade de trabalhar com alternativas metodológicas que estimulem o desenvolvimento das potencialidades do indivíduo (BRASIL, 2008).

Em 2009, a Resolução nº 4 (BRASIL, 2009) instituiu as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica. Seu art. 5º definiu que

o AEE é realizado, prioritariamente, na sala de recursos multifuncionais da própria escola ou em outra escola de ensino regular, no turno inverso da escolarização, não sendo substitutivo às classes comuns, podendo ser realizado, também, em centro de Atendimento Educacional Especializado da rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos, conveniadas com a Secretaria de Educação ou órgão equivalente dos Estados, Distrito Federal ou dos Municípios (BRASIL, 2008).

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

O documento previa que o atendimento educacional especializado fosse articulado com a sala de aula comum, com o objetivo de alcançar êxito no processo de ensino-aprendizagem desses alunos, que são o público-alvo da educação especial. Ainda, o documento buscava que se efetivasse realmente a inclusão escolar, visto que, no contexto escolar, ainda estava acontecendo a integração dos alunos com deficiência, que se faziam presentes nas escolas, mas não estavam incluídos nas práticas pedagógicas adotadas, indicando que

a educação inclusiva é apresentada como um paradigma educacional apoiado na noção de direitos humanos e alinhado à construção de sistemas educacionais inclusivos, onde caberiam mudanças substanciais na cultura da escola e na sua estrutura, secularmente estabelecidas, de modo que todos os alunos tivessem suas especificidades atendidas (NEVES; RAHME; FERREIRA, 2019, p. 7).

De forma a lidar com a lógica da exclusão, que permeou o contexto educacional por muitos anos, garantindo uma educação de qualidade em diferentes ambientes educacionais,

o AEE passa a ter o caráter de apoio suplementar e/ou complementar aos processos educativos realizados no âmbito da escola comum, passando a configurar-se como um dos principais dispositivos institucionalizados para dar suporte ao percurso escolar dos alunos PAEE matriculados nas escolas comuns (NEVES; RAHME; FERREIRA, 2019, p. 8).

Assim, em 6 de julho de 2015, foi instituída a Lei nº 13.146, destinada a assegurar e promover, “em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando a sua inclusão social e cidadania” (BRASIL, 2015). No art. 27 da referida lei, a pessoa com deficiência teve assegurado seu direito a um sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de sua vida, de maneira a desenvolver “os seus talentos e habilidades: físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem” (BRASIL, 2015).

Apesar de as orientações serem para todos os estudantes, percebe-se que a educação inclusiva não é garantida em sua totalidade, pois ainda prevalecem as barreiras físicas e atitudinais, em sua maioria, a carência de tecnologias que contemplem a diversidade dos estudantes, sendo realizadas práticas que considerem a homogeneidade e a uniformização das estratégias

pedagógicas. Nesse contexto, a educação inclusiva proporciona desafio tanto para aquele que ensina quanto para aquele que aprende. Isso fica claro na poesia de Passos (2018), que aborda o acolhimento e a aceitação das diferenças, que no momento atual são imprescindíveis a toda a população. Pensar a educação especial e inclusiva nos dias atuais está relacionada à aceitação do outro como um indivíduo diferente de nós e essa é a beleza da humanidade.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília: MEC/SECADI, 2008.

BRASIL, Presidência da República, Secretaria Especial dos Direitos Humanos. **Declaração de Salamanca e Linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília, DF: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. acesso em: 29 nov. 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei 4.024 de 20 de dezembro, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1961. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/108164/lei-de-diretrizes-e-base-de-1961-lei-4024-61>. Acesso em: 29 nov. 2020.

BRASIL. **Convenção sobre os direitos das Pessoas com Deficiência**: Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Brasília, setembro de 2007. Disponível em: [Encurtador.Com.Br/Gonp7](http://encurtador.com.br/Gonp7). Acesso em: 2 jan. 2020

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei Nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras Providências. Disponível em: encurtador.com.br/ehmo5. Acesso em: 29 nov. 2020.

BRASIL. **Lei n. 12796**. Altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre

a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 227, 05 abr. 2013. Seção 1, p. 1.

BRASIL. **Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.** Fixa diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: MEC, 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 8 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial.** Brasília: MEX/SEESP, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência).** Brasília, 2015. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 11 de mar. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **Decreto 7.611, de 17 de novembro de 2011.** Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm. Acesso em: 8 nov. 2016.

CASAGRANDE, R. C.; MAINARDES, J. C. Acadêmico da educação especial no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Especial.** v. 27 2021.

JANNUZZI, G. S. M. **A educação do deficiente no Brasil:** dos primórdios ao início do século XXI. 3. ed. Campinas, sp: Autores associados, 2012.

MANTOAN, M. T. E. **A Educação Especial no Brasil:** da exclusão à inclusão escolar. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Laboratório de estudos e pesquisas em ensino e diversidade leped/unicamp, 2002.

MENDES, E. G. Breve histórico da Educação Especial no Brasil. **Revista Educación y Pedagogía.** v. 22, n. 57, mayo-agosto, 2010.

NEVES, L. R.; RAHME, M. M. F.; FERREIRA, C. M. R. J. Política de Educação Especial e os desafios de uma perspectiva inclusiva. **Educação & Realidade.** v. 44, n. 1, 2019.

PASSOS, J. B. **Poesias para incluir.** Prefeitura da cidade de Recife, Recife, 2018. Disponível em: <http://www.portaldaeducacao.recife.pe.gov.br/sites/default/files/arquivos>

[_informativos_home/17194_livro_poesias_para_incluir_color_r03_lm.pdf](#).
Acesso em: 21/22/2021.

RIBEIRO, T.; CASA, G. M. A Educação Especial no Brasil: legislação e breve contexto histórico. **Revista Professare**, issn: 2238-9172, Caçador, v.7, n. 3 (17), p. 34-46, 2018.

SOUSA, L. M. Educação Especial no Brasil: o que a história nos conta sobre a educação da pessoa com deficiência. **Revista Bibliomar**, São Luís, v.19, n. 1, p. 159-173, jan./jun. 2020. Disponível em:
<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/bibliomar/article/view/13636/7714>. Acesso em: 21/11/21

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Declaração de Salamanca e Enquadramento da Acção na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca – Espanha, 1994. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso: 5 de abr. 2020.

DO DESENHO UNIVERSAL AO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

Anderson Roges Teixeira Góes¹
Priscila Kabbaz Alves da Costa²

As ideias do Desenho Universal (DU, do inglês *Universal Design* – UD) surgiram de discussões mundiais, que ganharam visibilidade após a Segunda Guerra Mundial, sobre a conscientização de projetos que atendessem a todas as pessoas, independentemente de suas deficiências e necessidades, sobretudo devido ao número expressivo de ex-combatentes que retornaram aos Estados Unidos com alguma deficiência. Na “década de 1970, após a aprovação da Lei de Reabilitação Profissional (*Vocational Rehabilitation Act*), nos EUA, em 1973, proibindo qualquer forma de discriminação devido a questões de deficiência” (RICARDO; SAÇO; FERREIRA, 2017, p. 1525), esse movimento ganhou força. No entanto, somente na década de 1990, na Universidade da Carolina do Norte, o arquiteto Ronald Mace (1941-1998), cadeirante e utilizador de aparelho para respiração, idealizou o planejamento de construção civil e produtos acessíveis para todos, buscando romper com o conceito de “homem-padrão” (uma utopia), não representando o “homem real” (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2007, p. 8).

Mace não acreditava no nascimento de uma nova ciência ou estilo, mas na condição de percepção de aprimorar ambientes e produtos ao serem projetados, tornando-os utilizáveis por todos. Dessas discussões em movimentos internacionais, nasceram as leis de acessibilidade³, pautadas nos princípios do DU, garantindo que as barreiras⁴ fossem desfeitas,

¹ Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia. UFPR. *E-mail*: artgoes@ufpr.br

² Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. UFPR. *E-mail*: priscilakabbaz@ufpr.br

³ Acessibilidade é a “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como, de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida” (BRASIL, 2015).

⁴ Barreiras são “qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, assim como, o gozo, a fruição e o exercício

proporcionando o uso do espaço e equipamento para todos, independentemente da estatura, idade, condições físicas e deficiências, pensados para todos sem distinção (TOZATO; GÓES; SILVA, 2021).

No Brasil, as discussões são fortemente realizadas em diversas leis desde a década de 1990, seguindo o movimento internacional. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) – Lei nº 13.146/2015 – é um dos avanços desse movimento. Em seu art. 55, esse documento apresenta o DU como

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 (BRASIL, 2015).

Cabe ressaltar que o DU engloba as Tecnologias Assistivas (TA), que possuem a função de quebrar barreiras, mas não necessariamente são projetos para uso de todas as pessoas. Como exemplo de TA que não tem em sua essência o DU, podem ser citadas as próteses e órteses, elaboradas para pessoas específicas. Tais tecnologias (produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços) possuem o objetivo de “promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando

de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em:

- a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo;
- b) barreiras arquitetônicas: as existentes nos edifícios públicos e privados;
- c) barreiras nos transportes: as existentes nos sistemas e meios de transportes;
- d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;
- e) barreiras atitudinais: atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas;
- f) barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias; [...]” (BRASIL, 2015).

a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (BRASIL, 2015).

O DU estabelece sete princípios (CARLETTTO; CAMBIAGHI, 2007):

- Igualitário: busca garantir espaços e produtos a ser utilizados por pessoas com diferentes deficiências, criados igualmente para todos.
- Adaptável ou flexível: produtos ou espaços adaptáveis para atender a todos, para qualquer uso.
- Óbvio ou intuitivo: qualquer produto ou espaço deve ter fácil assimilação e compreensão do indivíduo, independentemente de sua experiência, habilidade e conhecimento.
- Conhecido ou informação de fácil percepção: a comunicação e a informação precisam atender ao público receptor nas suas diferentes aplicações, como símbolos, Sistema Braille, entre outros.
- Seguro ou tolerante ao erro: produtos e ambientes devem ser idealizados para diminuir os riscos e consequência de acidentes.
- Sem esforço ou baixo esforço físico: é necessário que os produtos e ambientes proporcionem conforto na utilização de produtos e ambientes, incluindo a minimização de ações repetitivas.
- Abrangente: os produtos e ambientes devem ter dimensões apropriadas para acessar, alcançar, manipular e utilizar produtos e ambientes.

Exemplo comum na área da arquitetura pensado no contexto do DU são as rampas de acesso a diferentes níveis de altura. Por meio desse elemento arquitetônico, pessoas com locomoção limitada podem acessar níveis superiores ou inferiores, assim como uma pessoa que não possui limitações em sua locomoção, trazendo acessibilidade de forma eficaz quando projetado dentro das normas construtivas ideais, evidenciando os princípios: igualitário, adaptável, seguro, baixo esforço físico e abrangente. Ainda, ao se deparar com uma rampa e a necessidade de acessar um nível superior ou inferior de uma edificação, seu uso torna-se intuitivo. Além disso, ao serem incluídos piso tátil, pictogramas e demais formas de representação, a informação torna-se de fácil percepção e, dessa forma, mais efetiva.

A partir dos princípios do DU, se discute a acessibilidade na sociedade de maneira geral, o que repercute na área da educação, com a finalidade de eliminar ou diminuir as barreiras metodológicas para a aprendizagem, a fim de atender a todos os estudantes de forma igualitária. Assim, quando desenvolvidas na perspectiva do DU, as TA podem proporcionar práticas docentes pautadas na abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA, do inglês *Universal Design for Learning* – UDL), que consistem em currículos a ser aplicados a todos os estudantes, sem adaptações, desenvolvendo o engajamento deles na aprendizagem, independentemente da necessidade específica, tornando o processo de ensino e aprendizagem inclusivo. Cabe ressaltar que o currículo é entendido por Meyer, Rose e Gordon (2014), criadores da abordagem do DUA, como metodologias, objetivos de aprendizagem, materiais didáticos e avaliações.

Desenho Universal para Aprendizagem

O DUA foi elaborado por David Rose, Anne Mayer e demais pesquisadores do Center for Applied Special Technology (CAST), ao verificar a necessidade de produzir material didático único, na ocasião, um livro digital, que atendesse a pessoas com deficiências diversas, pois, até então, para cada deficiência os pesquisadores possuíam um material específico. Por exemplo, para o estudante com mobilidade reduzida, um livro digital cujas folhas são viradas com o toque; para o estudante com baixa visão, um livro digital com letras em tamanhos maiores. Assim, pensaram em desenvolver um único material cuja interface cada um pudesse escolher.

Com isso, tem-se a essência do DU, que se amplia no ambiente escolar ao possibilitar o trabalho pedagógico a partir de diretrizes metodológicas que consideram todos os envolvidos no processo, eliminando barreiras pedagógicas, tendo um ensino efetivo de todos os estudantes. Isso possibilita que todos aprendam com o mesmo recurso: metodologia, estratégias, material didático e outros, contribuindo para a aprendizagem de educandos com e sem deficiência, proporcionando a inclusão no ambiente escolar. Nesse contexto, não são desenvolvidos materiais didáticos específicos para o estudante cego, mas, sim, materiais didáticos que podem ser utilizados por todos os estudantes, promovendo a inclusão do discente com deficiência no

ambiente natural da sala de aula, bem como a socialização com os demais colegas.

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 [...] tem como objetivo auxiliar os educadores e demais profissionais a adotarem modos de ensino de aprendizagem adequados, escolhendo e desenvolvendo materiais e métodos eficientes, de forma que seja elaborado de forma mais justa e aprimorados para avaliar o progresso de todos os estudantes [...] na perspectiva do DUA, o mesmo material pode ser utilizado por todos da sala de aula, de modo a beneficiar outros estudantes na compreensão dos conteúdos ensinados (ZERBATO, 2018, p. 150).

Na abordagem do DUA, na perspectiva da educação inclusiva, o professor tem como público-alvo os estudantes que possuem alguma deficiência ou que necessitam de apoio individualizado. Diante disso, o docente desenvolve estratégias, metodologias e materiais didáticos que contribuam para o seu planejamento, considerando não apenas esses estudantes, mas todos os demais da sua sala de aula, contribuindo para o processo formativo dos indivíduos de maneira geral. É evidente, portanto, que o DUA não possui uma receita, uma vez que é necessário conhecer os envolvidos, para então determinar a melhor forma de atender a todos em um processo único. Assim, o DUA abrange um conjunto de possibilidades, que expandem e fortalecem a aprendizagem dos educandos com ou sem deficiência, universalizando a construção do conhecimento.

Segundo CAST (2019), o DUA possui três princípios que “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” (PRAIS, 2017, p. 71), a saber:

- Princípio do **engajamento** (“por que” da aprendizagem): favorece a participação de todos no processo de ensino e aprendizagem, sem distinção das deficiências que os indivíduos possam ter. Isso otimiza a aprendizagem com interesse, persistência e autorregulação, com vistas à motivação, uma vez que a aprendizagem está relacionada às emoções e à afetividade. Assim, os estudantes são provocados e motivados a aprender, tanto os que possuem maior curiosidade quanto os

que demonstram desinteresse e resistência, o que demonstra a diversidade de trabalho ao considerar todos os estudantes.

- Princípio da **representação** (“o que” da aprendizagem): são proporcionadas diferentes formas de representação do conceito, pela linguagem visual, oral, escrita ou sensorial, facilitando a aprendizagem na percepção, linguagem e compreensão, com o objetivo de construir conhecimentos. Este princípio busca fazer com que os estudantes aprendam de formas mais variadas, tenham maior quantidade de oportunidades de aprendizagem, aumentando a possibilidade de realizar interconexões entre os conceitos.
- 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. Assim, há o reconhecimento das especificidades de aprendizagens, por meio da expressão sobre o conhecimento a partir de um texto escrito ou de forma oral, por exemplo.

A Figura 1 apresenta os princípios do DUA, bem como suas diretrizes (nove pontos de verificação), demonstrando sugestões diversificadas no ambiente escolar em busca de uma educação pela qual os estudantes construam sua autonomia e conhecimento, de forma a estar associados à sua realidade, indicando formas de acesso, construção e internalização da apresentação.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA



Figura 1 – Princípios e diretrizes do DUA
Fonte: Coelho e Góes (2021).

A primeira diretriz está relacionada ao acesso dos estudantes aos conteúdos/conceitos/temáticas a ser estudados, sugerindo maneiras de aumentar o acesso à meta de aprendizagem, proporcionando o interesse (princípio do engajamento), oferecendo opções de percepção (princípio da representação) e ação física (princípio da ação e expressão). A segunda diretriz busca maneiras de construir o conhecimento, mantendo o esforço e a persistência (princípio do engajamento), utilizando diferentes linguagens e símbolos (princípio da representação) e formas de expressão e comunicação (princípio da ação e expressão). A terceira diretriz sugere capacitar os estudantes por meio da autorregulação (princípio do engajamento), compreensão (princípio da representação) e funções executivas (princípio da ação e expressão).

Ao garantir as diretrizes, no princípio do engajamento, temos estudantes dedicados e motivados, com liberdade e responsabilidade de tomar decisões, com objetivos focados no conhecimento, em vez do desempenho, capazes de monitorar e regular reações emocionais que seriam impedimentos ou distrações para seu aprendizado bem-sucedido. No princípio da representação, os estudantes são engenhosos e experientes,

aprendendo por meio da prática quando direcionados a um objetivo que considera o conhecimento prévio, identificando, organizando, priorizando e assimilando novas informações que são transformadas em conhecimento. No princípio da ação e expressão, ao garantir as diretrizes, temos estudantes estratégicos e direcionados a metas, pois formulam planos de aprendizagem, elaboram estratégias e táticas eficazes para otimizar a aprendizagem e monitoram seu progresso, reconhecendo seus próprios pontos fortes e fracos como estudantes (CAST, 2019).

Com isso, produtos na concepção do DU e utilizados em abordagem do DUA não são apenas de uso exclusivo dos estudantes que necessitam deles ou em momentos individualizados em salas de apoio educacional, mas, sim, no ambiente natural da sala de aula, com todos os estudantes.

Essa concepção proporciona um ambiente de aprendizagem com equidade, permitindo a socialização, independentemente de suas necessidades educacionais especializadas, efetivando a educação inclusiva, contribuindo para uma sociedade com equidade no cumprimento de seus direitos previstos em lei.

Referências

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.

Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência). Brasília, 2015. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm Acesso em: 11 de mar. 2020.

CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: um conceito para todos.** Brasil, [2007]. Disponível em https://www.maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf Acesso em 13 de nov. de 2021.

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines version 2.2.** Wakefield, MA, 2019. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.org> Acesso em: 11 de mar. 2020.

COELHO, J. R. D.; GÓES, A. R. T. Geometria e Desenho Universal para Aprendizagem: uma revisão bibliográfica na Educação Matemática

Inclusiva. **Revista Educação Matemática Debate**. v. 5, n. 11, jan/dez., 2021

MEYER, A.; ROSE, D.; GORDON, D. **Universal Design for Learning: Theory and Practice**. Wakefield: CAST Professional Publishing, 2014. Disponível em <http://udltheorypractice.cast.org/login> Acesso 06 de dez. de 2020.

PRAIS, J. L. de S. **Das intenções à Formação Docente para a Inclusão: Contribuições do Desenho universal para Aprendizagem**. Curitiba, Appris, 2017.

RICARDO, D. C.; SAÇO, L. F.; FERREIRA, E. L. **O desenho universal na educação: novos olhares diante da inclusão do ser deficiente**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 12, n. esp. 2, p. 1524-1538. Araraquara/SP, 2017.

TOZATO, E. B. B.; GÓES, A. R. T.; SILVA, R. Caixa de sensações – artes visuais na perspectiva do desenho universal para aprendizagem. **Revista Intersaberes**, v.16, n 37, Curitiba, 2021. Pp. 203-227.

ZERBATO, A. P. **Desenho universal para a aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa**. 2018. 298 f. Tese (doutorado).

UMA APROXIMAÇÃO ENTRE O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM E A PEDAGOGIA FREINET: SUBSÍDIOS PARA UMA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Alcione José Alves Bueno¹
Elsa Midori Shimazaki²
Sani de Carvalho Rutz da Silva³

A inclusão é um tema que tem sido discutido desde que foi publicada a Declaração de Salamanca, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 1994). A política da inclusão no sistema educacional orienta que todas as pessoas estudem na mesma escola e tenham as mesmas oportunidades de desenvolvimento. Quando se refere a “na mesma escola”, pensa-se no ensino regular. Dessa forma, essa política de educação é alicerçada em documentos oficiais que orientam que a educação deve ser para todos, isto é, em todos os espaços (BRASIL, 1988, 1996, 2008, 2018). A inclusão, portanto, prevê que todos os espaços sejam adaptados para receber todas as pessoas e não a adaptação da pessoa para ser recebida.

As barreiras criadas para o trabalho com os estudantes Público-Alvo da Educação Especial (PAEE) são inúmeras, tanto pelos materiais disponibilizados que não auxiliam nas necessidades específicas dos alunos quanto pelo professor, que em sua formação não obteve conhecimentos com os educandos no mesmo espaço (DE ANDRADE VIANA; MANRIQUE, 2018). Essas limitações, como aponta Tavares (2012), muitas vezes levam à aprovação de tais alunos sempre, de modo que nunca é avaliado se ele foi capaz de compreender o conhecimento científico ensinado. Nesse sentido, o professor precisa atuar de modo que todos se apropriem dos conceitos, tendo em vista que a educação é um direito de todos, assim como o direito à aprendizagem.

¹ Doutorando em Ensino de Ciência e Tecnologia. UTFPR. *E-mail:* alcione.bueno@alunos.utfpr.edu.br

² Doutora em Educação. Unoeste e UEM. *E-mail:* emshimazaki@uem.br

³ Doutora em Ciência dos Materiais. UTFPR. *E-mail:* sani@utfpr.edu.br

A Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994, p. 1), em relação aos princípios, política e prática para as necessidades educativas especiais, defende que “[...] as pessoas com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular que deveria acomodá-las dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer tais necessidades”. Dessa forma, é importante considerar que não basta unir escola especial e escola regular, mas essa junção dentro de um mesmo espaço deve fornecer subsídios para que todos aprendam, considerando a diversidade presente e as características de cada um. Diante disso, é urgente oferecer aos professores meios para que compreendam as mudanças e, acima de tudo, potencializem suas práticas educativas, de modo a compreender e atingir a diversidade dos estudantes presentes na sala de aula.

No entanto, nem sempre a formação inicial possibilita esse olhar diverso sobre a educação, especialmente no que se relaciona ao trabalho com o PAEE. Como aponta Tavares (2012), muitos professores acabam chegando à sala de aula com conhecimento científico necessário para desempenhar tal função, mas nem sempre conseguem atender a algumas necessidades pedagógicas, como é o caso da educação inclusiva, o que se reflete no aprendizado do estudante. Assim, é essencial que haja uma capacitação contínua por parte dos professores, para que consigam desenvolver sua prática pedagógica atendendo às necessidades educativas.

Uma proposta que tem ganhado bastante destaque e merece atenção na atualidade é o Desenho Universal (DU), um conceito muito utilizado na arquitetura, em que os profissionais criam espaços físicos acessíveis para todas as pessoas. Essa concepção também surge na educação, sendo denominado Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), tendo princípios parecidos e defendendo o acesso de todos a qualquer ambiente do espaço escolar, assim como a aprendizagem comum.

Isso não significa desconsiderar as necessidades específicas dos estudantes, mas usar as necessidades individuais para atingir o coletivo ou, ainda, empregar métodos educativos no coletivo, que também considerem o individual. Para exemplificar a ideia do DUA, poderíamos pensar em uma turma que possui alunos com e sem deficiências. Imaginemos que a turma apresenta um aluno cego; o professor teria de propor um modo diferenciado para o aprendizado desse estudante. Se esse docente usasse o DUA,

desenvolveria a atividade de modo a atender à necessidade de todos dentro da sala, ou seja, pensaria no coletivo, mas atenderia ao individual.

Essa perspectiva pode “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” (LIMA; MARCONDES, 2018, p. 4). Em concordância, Sehnem (2018, p. 25) defende que

[...] o desenvolvimento e o uso de recursos de acessibilidade, que, além de permitir a autonomia e independência de pessoas com limitações sensoriais, físicas e/ou intelectuais, também disponibilizam facilidades, confortos e novas opções.

Assim, é importante que o estudante PAEE tenha as possibilidades necessárias de interagir e participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem dentro da escola regular. Nesse sentido, além de as escolas prepararem-se estruturalmente, com rampas, espaços adaptados etc., devem adaptar-se também epistemologicamente, em relação a seu projeto político-pedagógico e preparação da comunidade escolar para trabalhar com tais diversidades.

Diante disso, a ação formativa deve estar em evidência sempre, de modo que o sistema educacional esteja preparado para a inclusão. Para tanto, a comunidade escolar deve estar preparada a elaborar e implementar metodologias que favoreçam o aprendizado coletivo diverso, além de ser capaz de se autoavaliar dentro do contexto educacional, para, a partir disso, potencializar a aprendizagem de seus educandos.

No que tange ao conhecimento científico, nem sempre é possível utilizar a mesma metodologia para ensinar determinado conteúdo. Isso já era evidente quando as classes e escolas ainda eram exclusivamente segregadas; hoje, isso se evidencia cada vez mais. Classes com estudantes PAEE exigem que o professor repense suas práticas e proponha métodos que alcancem todos os estudantes (BRASIL, 2020). Nesse sentido, as aulas devem ser pensadas de modo a contemplar o coletivo, o que seria mais fácil se as propostas educacionais dos professores já fossem pensadas coletivamente.

Isso significa pensar em metodologias que abranjam todos os estudantes, desde aqueles sem nenhuma deficiência até aqueles que apresentam algum distúrbio na aprendizagem, o que facilitaria o processo pedagógico, tendo em vista que o professor não precisaria preparar inúmeros

planos de aula para um mesmo conteúdo em uma mesma turma. Aí se encontram a possibilidade e vantagem da abordagem do DUA, cujo foco está em tudo para todos. Como aponta Sehnem (2018), não é a condição da pessoa que a limita, mas as barreiras que a sociedade cria, sejam elas físicas ou comportamentais.

Entretanto, é necessário estar alinhado a uma pedagogia que preconize o desenvolvimento integral dos estudantes e isso pode ser alcançado baseando-se na Pedagogia Freinet, que considera o indivíduo em sua totalidade e propõe variadas formas de trabalho com os estudantes. Nessa direção, uma reflexão sobre uma aproximação entre a Pedagogia Freinet e o DUA pode dar subsídios para o professor especializar-se, de modo a atingir todos e tornar a educação mais inclusiva, especialmente para os estudantes PAEE.

Freinet e os elementos do trabalho pedagógico

Célestin Freinet (1896-1966) foi um pedagogo francês cujas propostas até hoje influenciam a educação. Insatisfeito com os processos de ensino e aprendizagem desde a sua época, sempre apresentou uma preocupação exacerbada em relação à escola “dita” tradicional. Em suas palavras, “nada é mais tentador para os educadores do que a escola tradicional; nada é tão perigoso. Ela separa a árvore de suas raízes, isola-a do solo que a nutre. Cabe-nos reencontrar a seiva” (FREINET, 1996, p. 83).

Para ele, era necessário romper com o pensamento tradicional, em que o professor é o detentor do conhecimento e o aluno, um receptor passivo de tudo que lhe é exposto (FREINET, 1996). Embora acreditasse que era necessária a existência de ordem, autoridade e disciplina, não concordava com a postura docente que não se preocupava com as entrelinhas da educação. Sendo assim, defendia ser imprescindível que o professor, junto do estudante, buscasse e relacionasse as suas vivências cotidianas com a ciência. Entretanto, essa mudança não significava para o autor um *laissez-faire*, pois sempre apontou que, embora fosse flexível, o planejamento escolar possuía objetivos claros e bem delimitados.

Ele entendia que não se poderia desvincular a escola do meio social em que os alunos estão entrepostos. Estar consciente dessa questão relacional

que envolve escola e sociedade seria um meio profícuo de chegar ao êxito com a educação. Em outras palavras, para o Freinet (1996), o processo de ensino e aprendizagem deve atender a todos os indivíduos, independentemente do meio e da classe social de que fazem parte. Para isso, ele defendia o ambiente como algo complexo, apontando também os elementos necessários para o trabalho pedagógico, que são: currículo, metodologias, relação professor-aluno, espaço e tempo e avaliação.

Com relação ao **currículo**, Freinet (1996) enfatiza que, embora atividades escolares devam seguir conteúdos programáticos e com objetivos bem estabelecidos, o encaminhamento da aula pode ser flexível e de acordo com a realidade dos educandos. Dessa forma, os conteúdos podem ser introduzidos tendo em vista os interesses de cada grupo.

Em relação às **metodologias**, Freinet (1996) aponta que os estudantes estão motivados por atividades que fazem sentido para eles, aprendendo por meio de suas próprias experiências, baseadas em sua realidade social, ou seja, aprendem a partir de suas necessidades. A aprendizagem, em seu entendimento, é vista como um “tateamento experimental”, que se caracteriza pela experiência. Nesse sentido, embora o docente deva sensibilizar sempre o estudante para esse tateamento, ele não deve ser apenas um espectador das atividades dos seus educandos, mas atuar junto deles.

Em suas discussões, Freinet (1996) também enfatiza a potencialidade existente na **relação professor-aluno**. Para ele, o processo de educar deve ser construído coletivamente, o que justifica tendo em vista sua visão de que as práticas escolares devem ser democráticas e construídas em cooperação pela comunidade escolar, com respeito a todos os atores desse processo. Para isso, o professor deve ser ativo, apresentando os objetivos para a educação, bem como coordenando as atividades com opiniões não impostas. Ele deve ter autoridade, mas não ser autoritário (FREINET, 1996).

No que tange ao **espaço e tempo**, Freinet (1996) defende que a sala de aula deve ser como uma oficina rica em materiais que fortaleçam a relação entre teoria e prática, devendo esse processo estar dividido entre atividades manuais e intelectuais. Nessa perspectiva, os indivíduos com vivências diferentes se organizam para trabalhar de forma colaborativa. Esse estilo de organização propicia aos estudantes uma aproximação e vivência em diferentes relações sociais junto a variados estudantes, tendo como foco o desenvolvimento de um trabalho real por meio da prática educativa imersiva.

Já no que concerne à **avaliação**, propõe que cabe ao docente o papel de sistematizar e orientar os estudantes de acordo com o planejamento estipulado (FREINET, 1996). No entanto, quando defende uma escola pautada em novos princípios, entende que a avaliação da escola tradicional já não serve mais. Segundo ele, um sistema de notas orientado por atividades memorizadas e com notas menospreza o lado intelectual do processo e a diversidade do público estudantil. De fato, a avaliação é algo contínuo e não cabe apenas ao professor, mas também aos estudantes, que podem constantemente se autoavaliar.

Barros, Silva e Raiser (2017, p. 57-58) enfatizam que

as técnicas freinetianas perpetuam, com esse propósito, a providência de ampliar a cultura mais elaborada das crianças. [...]. Ao utilizar essas técnicas, o professor planeja intencionalmente o processo de ensino de forma colaborativa, coletiva e cooperativa, sendo ao mesmo tempo o criador de elos mediadores da cultura humana para a aprendizagem da criança.

Esse é um processo necessário, tendo que vista que o público que chega à escola é cada vez mais diverso, contemplando variadas realidades sociais, culturais e educativas, pois o sistema educacional engloba muitas realidades que devem ser consideradas.

Os elementos do trabalho pedagógico e o DUA na perspectiva da inclusão

As ideias de Freinet, por si só, já são inclusivas, pois contemplam e orientam o trabalho pedagógico em suas diferentes esferas, como currículo, metodologias, relação professor-aluno, espaço e tempo e avaliação, sempre considerando as necessidades educativas dos estudantes, pois baseiam-se em uma reflexão integral sobre as diversidades presentes no contexto da sala de aula. Desse modo, muito se assemelham ao DUA, ao propor o engajamento e possibilitar oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes, pois,

[...] ao considerar que a Inclusão não é um processo isolado, e sim parte de uma cultura que considera todos os indivíduos diferentes entre si, e que cada um tem a sua limitação, o DUA tem-se mostrado como um caminho para propiciar a inclusão escolar (LIMA; MARCONDES, 2018, p. 5).

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Nesse sentido, o DUA chama atenção para a variabilidade do estudante, tendo como base seus três princípios fundamentais que buscam proporcionar: múltiplos meios de representação; múltiplos meios de ação e expressão; e meios de envolvimento (LIMA; MARCONDES, 2018).

Quadro 1 – Relação entre os mecanismos para promover a aprendizagem e os princípios do DUA

Mecanismos de Freinet para promover a aprendizagem	Princípios do DUA
Livro da vida: professores e estudantes expõem opiniões sobre a aula e acontecimentos diários, colocando críticas, sugestões ou seus próprios trabalhos.	Múltiplos meios de ação e expressão
Jornal mural: uma parede da sala de aula é coberta por uma folha grande, em que são organizadas três colunas – “Eu proponho”, “Eu critico”, “Eu felicito” –, nas quais os estudantes registram seus pensamentos sobre os acontecimentos da aula; ao final de um período, uma discussão coletiva sobre os escritos é estabelecida com todos.	
Aula-passeio: saídas do ambiente escolar nas quais os estudantes realizam pesquisas, associando os conteúdos escolares à realidade vivenciada fora do ambiente educacional.	Múltiplos meios de engajamento
Intercâmbio interescolar: troca de materiais entre as escolas, podendo haver uma correspondência entre os estudantes, na qual cada estudante se comunica com um estudante de outra escola.	
Cantos: Freinet organiza a sala com cantos, cada um possuindo uma atividade diferenciada a ser trabalhada, além de um canto com as produções dos estudantes.	
Plano de trabalho: conversa entre o professor e os estudantes, proporcionando uma discussão e participação nas decisões a respeito da forma de organizar esse currículo e das estratégias e prazos para seu cumprimento, com participação ativa de todos os estudantes por meio da cooperação escolar.	
Textos livres: textos escritos livremente pelas crianças, podendo posteriormente ser socializados com os demais, cabendo ao professor a função de inserir o estudante em um contexto pedagógico ao escrever.	Múltiplos meios de representação
Jornal escolar: impressão do texto livre pela imprensa escolar. Explora a criatividade para ilustrar e expressar o conteúdo do texto.	

Fonte: os autores.

O Quadro 1 apresenta como os princípios do DUA podem ser atrelados ao que Freinet propõe como mecanismos para promover o ensino-aprendizagem. Os mecanismos propostos por Freinet (1973, 1975, 1994, 2004, 2010) para promover a aprendizagem são ainda muito atuais, não pelas técnicas, mas pela sensibilização ao pensar em diferentes contextos de aprendizagem, inclusive na perspectiva inclusiva. Isso muito se assemelha aos princípios do DUA. Assim, as propostas de Freinet supracitadas podem não ser consideradas integrantes ou ter sido elaboradas seguindo as diretrizes do DUA, assim como os princípios do DUA não foram elaborados a partir das ideias de Freinet, mas ambas as proposições e concepções nos permitem refletir sobre uma aproximação entre o DUA e a teoria de Célestin Freinet.

É possível afirmar isso partindo do pressuposto de que o DUA propicia a educação inclusiva, ao considerar a individualidade e peculiaridades dos estudantes, mas nunca se esquecendo do todo, assim como Freinet, que também considerava o ambiente escolar um espaço diverso e de aprendizagem coletiva. Isso é perceptível em Freinet quando propõe uma reflexão sobre os elementos do trabalho pedagógico.

Freinet valorizava a relação existente entre a escola – ensino e aprendizagem – e os contextos sociais e culturais em que a escola e os estudantes estão inseridos. Seu objetivo era desvanecer as diferenças sociais que interferem na aprendizagem. Ainda, Barros, Silva e Raiser (2017, p. 55) enaltecem que a prática pedagógica proposta por Freinet provoca nos estudantes diversas formas de expressão e comunicação.

Analisando a teoria freinetiana, é possível verificar que suas discussões ainda são muitos atuais, pois uma escola inclusiva deve considerar a todos em suas necessidades. Nesse mesmo viés, o DUA, como meio para possibilitar a aprendizagem, é visivelmente atual. Dessa forma, é altamente possível pensar em uma escola inclusiva unindo a teoria freinetiana e as concepções do DUA, partindo do pressuposto de que essa junção pode ser um caminho para atenuar as desigualdades educacionais, especialmente no que tange ao contexto da educação inclusiva.

Considerações finais

Ao tecer as considerações finais deste trabalho, cabe destacar que não

são definitivas, muito menos totais. A pretensão aqui foi traçar uma linha de pensamento educacional com foco na inclusão. Assim, é importante, em princípio, destacar alguns pontos.

Primeiramente, este estudo ainda é superficial e exige que sejam feitos estudos mais aprofundados para que os resultados aqui apontados possam realmente ser efetivados. Em segundo lugar, não tivemos a intenção de esgotar o assunto, tendo em vista que são proposições ainda muito incipientes em relação à temática, justamente por não serem feitos estudos aprofundados. Por fim, houve a ousadia dos autores de buscar essa aproximação, pois, quando foram feitas pesquisas de trabalhos que também buscavam essa inter-relação entre o DUA, a Pedagogia Freinet e a inclusão escolar, não foram encontrados estudos com essa proposição.

É fato que a inclusão educacional ainda causa incômodo, pois exige que a comunidade escolar saia de sua zona de conforto e se abra para as necessidades educativas dos educandos. Dessa forma, é preciso que sejam feitas reflexões pelos atores escolares, pois práticas pedagógicas obsoletas e que não contemplam a diversidade educativa estão em desacordo com o direito à educação, que é garantido pela Constituição, a todos os estudantes. A prática pedagógica adequada ante a inclusão escolar é de suma importância para que todos sejam atendidos.

Pensando em formas de subsidiar o exercício docente, com foco na inclusão, se propôs uma aproximação entre a Pedagogia Freinet e o DUA. É fato que, em suas proposições, Freinet não teve como objetivo estimular o aprendizado de estudantes com deficiência, nem fez proposições relacionadas ao DUA, mas, a partir de uma reflexão de sua pedagogia, evidencia-se que ela é muito atual e visa a contemplar as necessidades educativas de todo o corpo discente, abrangendo os alunos com deficiência.

Cabe ressaltar que a inclusão vai além da presença de estudantes com deficiência em salas de aulas regulares, implicando oferecer subsídios que possibilitem a permanência dos estudantes inclusos. Para isso, é necessário inserir os estudantes e identificar as capacidades e limitações de cada um, para que, com isso, seja possível estruturar um ambiente físico e pedagógico que possibilite aos educandos sua inclusão e realmente os torne parte do processo educativo.

Destarte, a aproximação entre essas esferas – DUA, Pedagogia Freinet e inclusão escolar – é sábia, tendo em vista que seus discursos se

entrelaçam e todos têm como foco o desenvolvimento integral do estudante a partir de suas diversidades, bem como o desenvolvimento de um ensino intencional. Isso exige um deslocamento encerrado em uma única forma de ensino e aprendizagem, alavancando esse processo por meio de uma variedade de recursos e metodologias que contemplem as necessidades educativas emergentes do contexto escolar, entendendo esse contexto como diverso, heterogêneo e não abstrato.

Referências

- BARROS, F. C. O. M.; SILVA, G. F.; RAIZER, C. M. As implicações pedagógicas de Freinet para a educação infantil: das técnicas ao registro. In: **Colloquium Humanarum**. 2017. p. 51-59. Disponível em: < <http://journal.unoeste.br/index.php/ch/article/download/1336/1915> >. Acesso em 14 ago. 2021.
- BRASIL.[Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEESP, 2018.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC/SEESP, 1996.
- BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.
- DE ANDRADE VIANA, Elton; MANRIQUE, Ana Lucia. A educação matemática na perspectiva inclusiva: investigando as concepções constituídas no Brasil desde a década de 1990. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 11, n. 27, 2018, P. 649-666.
- FREINET, C. **As Técnicas Freinet da escola moderna**. Lisboa: Editorial Estampa, 1975.
- FREINET, C. **Coleção Educadores – Mec**. Tradução e Organização: PERISSÉ, José Gabriel, 2010.
- FREINET, C. **O método natural**. 2. ed. Lisboa: Editorial Estampa, 1994
- FREINET, C. **Para uma escola do povo: guia prático para a organização material, técnica e pedagógica da escola popular**. Lisboa: Presença, 1973.

FREINET, C. **Pedagogia do bom senso**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

LIMA, P. C.; MARCONDES, F. G. V. Inclusão e o ensino da matemática sob a perspectiva do desenho Universal. In: VII SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2018. **Anais...** Foz do Iguaçu: SIPE, 2018, p. 1-12.

SEHNEM, C. E.. **Cartografia tátil: política inclusiva para estudantes com deficiência visual na educação superior**. 2018. 185f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Gestão Educacional). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2018.

TAVARES, F. S. **Educação não inclusiva: a trajetória das barreiras atitudinais nas dissertações de educação do Programa de Pós-Graduação em Educação**. 2012. 595 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2012. Disponível em: <
<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12854> >. Acesso em 14 ago. 2021.

UNESCO. **Declaração De Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Salamanca-Espanha, 1994.

TABUADA DA MULTIPLICAÇÃO: UM RECURSO DIDÁTICO PARA UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Adriana Rinaldi Cassano¹
Andrea Lannes Muzzi²
Anderson Roges Teixeira Góes³

Conceber a educação hoje em dia consiste em aceitar e atender a todos os estudantes, possibilitando-lhes a equidade no processo educativo e a garantia de igualdade de oportunidades. Assim, pensar em educação inclusiva requer reflexões, desde currículos flexíveis no sentido de contemplar 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. Nesse contexto, é necessário pensar em cenários centrados cada vez mais em turmas heterogêneas, considerando definitivamente que cada estudante é um ser único e com características e capacidades diferentes.

Indo ao encontro dessa concepção e com a finalidade de vencer o desafio de refletir sobre a elaboração ou adaptação de objeto, artefato, espaço, atividade ou ofício, trazemos à discussão os princípios do Desenho Universal (DU) aplicados a um material didático, o qual pode ser utilizado por todos os estudantes, não carecendo de um projeto determinado conforme a necessidade ou, ainda, sem a necessidade de adaptação. Nesse sentido, o DU surge como um recurso capaz de promover a inclusão nos ambientes escolares, possibilitando materiais acessíveis, em consonância com seus sete princípios.

Aqui, discutimos um material para o ensino e aprendizagem de Matemática que, atrelado à complexidade que é o processo de inclusão escolar no Brasil, busca soluções para a compreensão de conceitos dessa ciência repleta de abstrações. Nesse viés, contribuindo com a educação

¹ Mestranda em Educação: Teoria e Prática de Ensino. UFPR. *E-mail:* adriana_rrinaldi@hotmail.com.

² Mestranda em Educação: Teoria e Prática de Ensino. UFPR. *E-mail:* andlannes@gmail.com.

³ Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia. UFPR. *E-mail:* artgoes@ufpr.br

inclusiva, este capítulo apresenta um produto na concepção do DU, a Tabuada da Multiplicação. Esse material tem a intenção de facilitar o aprendizado relacionado à operação de multiplicação no contexto de números naturais, podendo também auxiliar na resolução de problemas que envolvam as questões de cálculo e raciocínio lógico matemático, sendo acessível para estudantes da educação básica, inclusive aqueles com deficiência visual e auditiva.

A Tabuada da Multiplicação, na perspectiva do DU, pode ser um recurso metodológico para contemplar todos os estudantes no processo educativo e na interação com o outro, visando à diversidade de culturas e saberes, bem como à individualidade dos educandos. Ainda, o produto pode ser utilizado como sugestão de um material pedagógico, com o intuito de dinamizar o aprendizado da Matemática, dissolvendo seu caráter mecânico e de memorização, permitindo participação ativa e crítica dos estudantes, viabilizando interações por meio de trocas de conceitos e saberes inerentes aos estudantes e promovendo discussões durante as práticas desenvolvidas.

Com o material proposto, aliado a uma metodologia pautada na abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), é possível proporcionar momentos de integração, promovendo a aprendizagem, a linguagem, a interação, o pensamento, a socialização e o brincar, fazendo com que a inclusão se efetive, se aproximando dos sujeitos e de suas respectivas realidades, sendo melhor compreendida e difundida.

A construção da Tabuada da Multiplicação

É inegável que o aprendizado da tabuada, muitas vezes, torna-se mecânico e pouco atrativo; para superação dessa realidade, o foco deve permear a construção dos conceitos. Nessa perspectiva,

o que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento experiencial), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível relação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la. Se 4×4 são 16, e isto só é verdade num sistema decimal, não há de ser por isto que o educando deve simplesmente memorizar que são 16. É necessário que se problematize a objetividade desta verdade em sistema decimal. De fato, 4×4 , sem uma relação com a realidade no aprendizado, sobretudo de uma criança seria uma falsa abstração. Uma coisa é 4×4 na tabuada que deve ser memorizada, outra coisa

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

é 4x4 traduzidos na experiência concreta: fazer quatro tijolos quatro vezes. Em lugar de memorização mecânica de 4x4 impõe-se descobrir sua relação com um que fazer humano (FREIRE, 1980, p. 52).

Dessa forma, é fundamental que o professor tenha consciência, ao planejar suas aulas, sobre o uso de materiais manipuláveis e novas metodologias que vão ao encontro dos interesses dos estudantes, para que se sintam motivados e envolvidos no processo de aprendizagem. Conforme destacam Dani e Guzzo (2013, p. 3),

os professores precisam criar condições para que o aluno compreenda realmente, e não apenas decore. O aluno precisa perceber que a matemática está presente no nosso dia a dia e cabe ao professor aproveitar-se dos fatos cotidianos e transformá-los em momentos significativos para a compreensão dos diversos conceitos. Nesse sentido, a aprendizagem da tabuada por meio de atividades e jogos lúdicos, demonstra aos professores e alunos que a matemática pode ser aprendida através da brincadeira.

A tabuada se constitui em pré-requisito para o desenvolvimento de praticamente todos os conteúdos e faz parte da cultura escolar do ensino de Matemática. Para resolução de problemas, seu uso é imprescindível, como material de apoio, daí a necessidade de apresentá-la em um formato mais atrativo e que busque maior engajamento dos estudantes em seu estudo. A respeito, Vergnaud (2009, p. 212) afirma que “[...] o professor deve estar atento ao interpretar as condutas das crianças e a não rejeitar como errados os caminhos não clássicos que ela pode empregar”. Assim, o docente deve valorizar as diferentes formas de cálculo e as várias estratégias pensadas para chegar à solução.

A Tabuada da Multiplicação (Figura 1), também conhecida como tabuada pitagórica, é um material usado para cálculos numéricos por meio de sistema de interseções. Uma das autoras deste capítulo utiliza esse material há pelo menos uma década na vivência na sala de aula, nas aulas de Matemática.



Figura 1 – Tabuada original
Fonte: Os autores.

Para calcular, por meio dessa tabela, o produto de dois números quaisquer, basta localizar o multiplicando (x) na primeira linha e o multiplicador (y) na primeira coluna. O resultado do produto está no encontro entre linha e coluna.

Ao iniciar os estudos sobre DU e DUA, observamos que o material não se encontrava nessas concepções; com isso, pensamos em uma adaptação, que poderia promover maior abrangência dos estudantes, contemplando a acessibilidade e a autonomia deles, fundamentada na abordagem do DUA. Assim, desenvolvemos o material indicado na Figura 2.

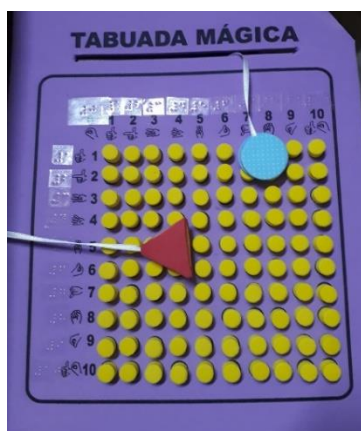


Figura 2 – Tabuada da Multiplicação
Fonte: Os autores.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

O material indicado na Figura 2 possui 28 cm de comprimento por 24 cm de largura, tendo sido desenvolvido em material flexível, denominado acetato-vinilo de etileno (EVA), com cor de fundo roxa. Os números, de 0 a 10, estão escritos em algarismos hindu-arábicos na cor preta, representados em uma linha e em uma coluna. O preenchimento entre as linhas e as colunas foi feito com pequenos cilindros recortados em EVA de altura igual a 0,5 cm, favorecendo a percepção tátil, na cor amarela, evidenciando o contraste entre as cores. Apresenta um corte na parte superior, no sentido horizontal, medindo 15 cm, centralizado. Por esse corte, passa um cordão com um círculo e um triângulo, ambos em EVA, colados um em cada uma de suas extremidades.

Para a utilização, o estudante deve se orientar pelas linhas e colunas delimitadas pelo cordão branco, cuja extremidades contêm um círculo e um triângulo. Por exemplo, ao efetuar a multiplicação 5×3 ou 3×5 , é possível marcar qualquer um dos fatores tanto nas linhas quanto nas colunas. Deve-se, com o cordão do triângulo, selecionar o número 5 na linha e, com o cordão do círculo, o número 3 na coluna; o resultando fica compreendido nessa delimitação, sendo possível fazer a contagem dos pontos em amarelo, que são fixos na tabuada, com altura de 0,5 cm (Figura 3).

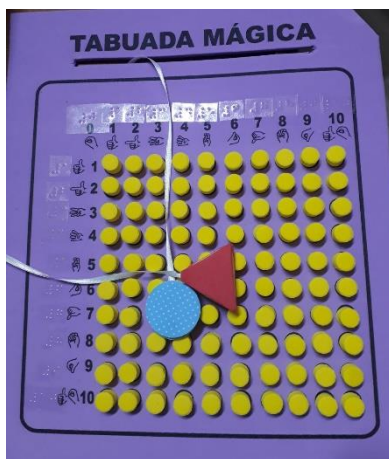


Figura 3 – Exemplo de utilização da Tabuada da Multiplicação
Fonte: Os autores.

Para atender a diferentes estudantes, seguem relacionadas algumas características da Tabuada da Multiplicação.

Para atender a estudantes cegos, os números nas colunas e nas linhas estão escritos em braile e o corte na diagonal superior direita indica a correta posição da tabuada. Já para atender a estudantes surdos, os números nas colunas e nas linhas estão escritos em Língua Brasileira de Sinais (Libras) (Figura 4).



Figura 4 – Material com escrita em tinta, braile e Libras
Fonte: Os autores.

Para atender a estudantes com baixa visão, foi pensado em cores contrastantes: roxo e amarelo. Ainda, o recurso possui textura tátil para reconhecimento ao toque. Já para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), o material é ilustrativo em suas cores, sendo um recurso visual.

Com isso, percebemos que o material é versátil, podendo ser empregado de diferentes formas em sala de aula:

a) Individual: como reforço e auxílio durante a realização das operações matemáticas.

b) Coletivo: como um jogo. Por exemplo, em um grupo com quatro estudantes, dois a dois podem jogar utilizando a tabuada, em uma competição entre duplas, com cada dupla recebendo previamente do professor perguntas relacionadas a diferentes multiplicações, podendo-se estipular um tempo para a resposta; a dupla que responder mais rápido será a ganhadora. Cabe ressaltar que o jogo da Tabuada da Multiplicação pode contemplar as escolhas dos estudantes quanto a jogar em duplas, grupos ou individualmente.

Esse material didático pode ser utilizado no Ensino Fundamental, tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais, uma vez que a operação da

multiplicação percorre todos esses níveis de ensino, como pré-requisito de conteúdos abordados na Matemática. Para além do conteúdo, é possível ser empregado em qualquer nível de ensino, conforme o planejamento do professor.

Como o objetivo é proporcionar aos estudantes melhor compreensão das operações de multiplicação, por meio da Tabuada da Multiplicação, na concepção do DU, indicamos os princípios do DUA, que podem nortear o desenvolvimento da proposta planejada.

Considerando a proposta do DUA, o material cumpre os princípios dessa concepção da seguinte forma: é **igualitário**, pois todos os estudantes recebem o mesmo material e conseguem utilizá-lo sem adaptações; por possuir uso flexível, atendendo a estudantes com diferentes habilidades, é considerado **adaptável** ao usuário; o recurso é de uso simples e intuitivo, ou seja, o estudante rapidamente entende sua funcionalidade, cumprindo o princípio **óbvio**; quanto ao princípio **conhecido**, para estudantes cegos o recurso apresenta o braile e as texturas, para o estudante com baixa visão traz cores contrastantes e o relevo dos pontos amarelos e, ainda, para os estudantes surdos apresenta os números em Libras; o recurso é **seguro**, pois não apresenta riscos à integridade dos estudantes, sendo confeccionado com material confortável e flexível, o EVA; o recurso viabiliza o conforto ao uso e, não causa fadiga, podendo ser utilizado em diferentes ambientes escolares, cumprindo o princípio **sem esforço**; por fim, é **abrangente**, visto que pode ser usado por diferentes estudantes.

A Tabuada da Multiplicação pode ser aplicada em metodologias com abordagem do DUA, atendendo ao **princípio do engajamento**, partindo de um material simples e acessível, capaz de oferecer oportunidade de interagir em diferentes contextos de aprendizagem, desde a simples identificação de um resultado até a elaboração de um raciocínio mais amplo ao resolver determinadas situações-problema, proporcionando opções de incentivo e motivação na aprendizagem, pois as emoções desenvolvem papel importante na motivação. Além disso, é um recurso capaz de ser compreendido a partir de conhecimentos prévios e de otimizar a escolha individual e autonomia, minimizando a insegurança e a falta de concentração.

As informações apresentadas aos estudantes precisam ser acessíveis para reconhecer os conhecimentos prévios, ideias, conceitos, por isso o **princípio da representação** está ligado às redes de reconhecimento. Nesse

sentido, o material pedagógico oportuniza diversas formas de representar o conteúdo, empregando não apenas a via sensorio-visual, mas também incentivando a memória tátil-cinestésica⁴.

O **princípio da ação e expressão** fornece opções para que o estudante seja guiado à autoavaliação e, a partir da utilização do material pedagógico, construa diferentes níveis de percepção, aliando a sua prática ao seu desempenho.

Tendo em vista que a inclusão escolar dos estudantes é essencial para a sua socialização e seu pleno desenvolvimento, a Tabuada da Multiplicação atende aos princípios do DU e do DUA em conjunto, sem divisão de propostas e com igualdade de oportunidades para todos.

Considerações finais

A escola ainda se encontra em processo de transição do ensino tradicional para o ensino inclusivo, objetivando o respeito à diversidade cada vez mais presente no contexto escolar. Contudo, observam-se uma crescente conscientização e mudança de comportamento, no sentido de contemplar e incluir as diversidades que dela fazem parte. Cabe, portanto, aos educadores, gestores e equipe pedagógica buscar recursos e metodologias que promovam a inclusão, o que implica um ensino voltado para a inserção desses estudantes na escola.

Considerando que os materiais pedagógicos são uma estratégia lúdica que facilita a aprendizagem dos estudantes e seu uso como recurso de aprendizagem é relevante no processo educativo, proporcionar a integração de todos os estudantes por meio do DU pode contribuir para a aprendizagem com igualdade de direitos, dentro de uma perspectiva de equidade, na qual todos participam com autonomia de ideias, possibilitando a troca de saberes entre pares. Ao educador, cabe o papel de acolher genuinamente a turma toda, reinventando sua prática para uma realidade emancipatória, da qual nenhum estudante deve ficar de fora.

Esperamos, com a Tabuada da Multiplicação, na concepção do DU, viabilizar uma melhor compreensão da multiplicação e instigar a reflexão

⁴ Significa reconhecer a forma e tamanho dos objetos pelo tato, sem ajuda da visão. Essa memória é muito utilizada por pessoas com deficiência visual.

sobre os processos de inclusão no ambiente escolar e no componente curricular Matemática.

Referências

- DANI, L. V.; GUZZO, S. M. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor**. Versão On-line ISBN 978-85-8015-076-6 Cadernos PDE. V. I. 2013. Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_mat_artigo_vera_lucia_dani.pdf.
Acesso em: 19 de novembro de 2021.
- FREIRE, P. **Extensão e comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.
- VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**. (Trad.)
MORO, M. L. F. Curitiba: Editora da UFPR, 2009.

PROPOSTA DE CONSTRUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO DOMI-DU PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA COM BASE NO ENLACE ENTRE OS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL E A DIDATIZAÇÃO LÚDICA

*Alessandra Ester de Souza¹
Maria das Graças Cleophas²*

A química pode ser definida como um ramo da ciência que busca estudar e interpretar a matéria, suas propriedades, características e transformações. Dentre as incontáveis possibilidades investigativas desse campo, os compostos orgânicos oxigenados são responsáveis pelo estudo de diversos produtos, os quais podem proporcionar melhor qualidade de vida e são socialmente essenciais (CAMEL; KOEHLER; FILGUEIRAS, 2009). Logo, as aplicações da química dos compostos orgânicos se estendem aos mais variados segmentos. Apesar das potencialidades de conteúdos e aplicações, o ensino de Química no contexto escolar, por vezes, volta-se apenas para os aspectos teóricos, apresentando seu estudo complexo e abstrato para os educandos (SILVA; SANTOS; SAMPAIO-SILVA, 2016).

Segundo as propostas apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino dessa ciência mostra-se contrário à função exclusiva de memorização de informações que estão distantes da realidade dos estudantes, pois visa à compreensão das transformações e importância da Química quando relacionadas a diferentes contextos (BRASIL, 2019). Assim, a Química, como as demais ciências, deve ter o objetivo de contribuição na construção humana, de forma crítica; nesse cenário, os indivíduos são partes integrantes e fundamentais da sociedade.

Nessa direção construtiva, esta proposta traz em seu interior uma busca por estratégias de ensino e aprendizagem diferenciadas e eficientes, pois a “ludificação dos processos de ensino e aprendizagem da química apresenta elevado potencial para desenvolver competências e habilidades cognitivas”

¹ Mestranda em Educação em Ciências e em Matemática. UFPR. *E-mail:* alesandra.souza@ufpr.br

² Doutora Ensino das Ciências. UNILA e UFPR. *E-mail:* mgcp76@gmail.com

(SILVA; LOPES; CLEOPHAS, 2017, p. 133). Portanto, os jogos e atividades lúdicas, quando inseridos no ambiente escolar, podem ser considerados recursos importantes, porque, quando os alunos entendem como um tópico é importante na vida cotidiana, se envolvem mais com o conteúdo, ficam mais motivados para aprender e, por fim, têm um desempenho melhor nas provas.

Segundo Russel (1999), a utilização de jogos no ensino de Química apresenta diversas possibilidades, como escrever fórmulas, nomenclatura, equações, conceitos químicos, estrutura atômica, entre outras. Já Cunha (2012), de maneira mais ampla e menos específica para a Química, defende que os jogos, quando utilizados no ensino, são capazes de desenvolver distintas habilidades, como o raciocínio, o trabalho em equipe, além de proporcionar uma maior interação aluno-professor e possibilitar um maior desenvolvimento intelectual e pessoal do educando. Similarmente, Cleophas e Cavalcanti (2019) advogam que o jogo favorece o estímulo, a capacidade de pensar criticamente e, sobretudo, o trabalho colaborativo para resolver os problemas.

Diante do exposto, se torna evidente a importância de incentivar a implementação de uma “didatização lúdica” (CLEOPHAS; SOARES, 2018, p. 12) nos contextos educacionais, pois, a partir do enlace da ludicidade com a didática, podemos estabelecer uma aproximação efetiva e prazerosa entre aluno e o conhecimento que se estabelece por meio de diferentes métodos e recursos pedagógicos que podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem da Química.

Prontamente, quando falamos sobre materiais didáticos e jogos no ensino de Química, ainda notamos que profissionais da área da educação possuem muitas dúvidas entre a associação entre o material/recurso e o ensino, tais como: “Haverá realmente diferenças entre o brinquedo e o material pedagógico? O jogo educativo empregado em sala de aula é realmente jogo? Ele é algo em si mesmo ou uma maneira de se alcançar os objetivos?” (SOARES, 2012, p. 34). Como tentativa de elucidação desses questionamentos, Soares (2012, p. 37) apresenta um debate frutífero acerca do jogo na área educacional e de seus significados, levando a uma discussão de duas funções do jogo:

- a) Função lúdica – ou seja, o jogo propicia a diversão, o prazer e até o desprazer quando escolhido voluntariamente;
- b) Função educativa – ou seja, o jogo

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão de mundo.

O equilíbrio entre as duas funções descritas se torna fulcral para promover o entendimento do objetivo de um jogo no contexto educacional, uma vez que ele busca atrelar aspectos lúdicos como uma potente alternativa à repaginação do ensino tradicional, ao intentar descentralizar aspectos memorísticos e a mera aplicação de fórmulas do ensino de Química. Paradoxalmente, o jogo didático, estrategicamente, é inerentemente lúdico, mas, didaticamente, é imprescindível que ele seja sério e eficaz sob o ponto de vista cognitivo (SILVA; LACERDA, CLEOPHAS, 2017). Decerto, temos que

a seara do lúdico é imensurável em termos de possibilidades para a promoção de um ensino que atenda às premissas do século XXI, pois, entre elas, estão a capacidade de promover aspectos motivacionais e colaborativos, fomentar o pensamento crítico, ampliar o leque de habilidades para a resolução de problemas, aguçar a curiosidade e descoberta, além auxiliar que os conhecimentos químicos sejam vinculados ao cotidiano do aluno, entre outros benefícios (CLEOPHAS, 2019, p. 335).

Com efeito, a escola, além de explorar a pluralidade existente de estratégias de ensino e aprendizagem, segundo Borges, Pereira e Aquino (2012), precisa considerar as necessidades de todos os alunos e comunidade escolar. Para esses autores, “o princípio da inclusão afirma que todos nós somos diferentes, e por isso, devemos permanecer juntos. Dessa forma, somos iguais agora, pela diferença” (BORGES; PEREIRA; AQUINO, 2012, p. 6). Isso denota que deve haver uma pedagogia que seja composta por vários aspectos, como estilo de ensino, *feedback*, avaliação, teoria de ensino e a forma como o professor entrega o conteúdo do currículo durante as sessões de ensino e aprendizagem (GOOD; LAVIGNE, 2017).

De acordo com Fernandes (2009), desde os anos 1990, os conceitos de inclusão e de educação inclusiva têm assumido particular importância no discurso educativo, tendo contribuído para os princípios e orientações fundamentados nas declarações oficiais de diversos organismos internacionais, apontando para significativas mudanças na forma de relacionar o papel e a função da escola na sociedade atual. Em vista disso, a inclusão envolve o direito à educação para todos os alunos (HAUG, 2017),

além de dever proporcionar a comunhão, participação na cultura escolar e nos currículos de todos os estudantes (BOOTH 1996).

Nunes e Madureira (2015) acreditam que a educação inclusiva se constitui de um movimento político, social e educacional, que prioriza o direito de todos os indivíduos a participar e contribuir de forma ativa na sociedade, bem como o direito de serem aceitos e respeitados, independentemente das diferenças. Tal consideração implica atingir uma meta para uma educação de qualidade, na qual se valorizem e se respeitem as características, interesses e necessidades individuais.

Nesse cenário, Leonardo, Bray e Rossato (2009) indicam que a questão da inclusão escolar com a aplicação prática nos princípios educativos necessita de elaboração de metodologias e abordagens de ensino facilitadoras da inclusão, da participação e da aprendizagem de todos. Nunes e Madureira (2015) consideram ainda que a escola se reestruture no sentido de acolher todos os alunos, independentemente das suas deficiências ou origem, e passe a privilegiar a identificação e análise das barreiras que poderão limitar a participação e a aprendizagem. A inclusão, segundo os mesmos autores, pode ser perspectivada numa óptica dualística que ora atua como uma meta, que se pretende atingir em nossa sociedade, ora como princípio fundamental no processo de intervenção educativa e pedagógica.

Diante do exposto, é basilar compreender que cabem aos sistemas de ensino a identificação, a elaboração e a organização de recursos pedagógicos que garantam a plena participação desses estudantes no processo de ensino e aprendizagem e que levem em consideração suas necessidades específicas (BERBETZ, 2019). De modo efetivo, considerando fomentar a inclusão por meio da construção de recursos lúdico-didáticos, este artigo analisa a criação de um material à luz da abordagem do Desenho Universal (DU) para o ensino da Química. Cabe destacar que reconhecer o papel do DU no século XXI é fundamental para educadores que valorizam a diversidade desde o início e planejam atender às diversas necessidades sociais e de aprendizagem dos seus alunos (CARRINGTON *et al.*, 2020).

Nesse cenário, este capítulo tem como objetivo geral apresentar e analisar uma proposta de construção de material lúdico-didático fundamentado nos princípios do DU, com foco no uso no ensino de Química, especificamente, no conteúdo atrelado aos compostos orgânicos oxigenados, explorando suas potencialidades, dificuldades e limitações. Cabe

lembrar que, nesta proposta de construção de um jogo, consideramos o alinhamento com a BNCC (2019) numa perspectiva inclusiva, ao defender fortemente que o estudante tem o direito de acessar todas as partes do mesmo currículo, visando a assegurar o pleno exercício da cidadania e a indispensável inclusão social.

Embora os espaços físicos, cursos, tecnologia e serviços estudantis sejam geralmente projetados para o aluno médio, a prática do DU considera as características diversas das pessoas no *design* de todos os produtos e ambientes educacionais formais e informais de ensino. Seu conceito é oriundo da arquitetura e foi cunhado por Ronald Race, tendo sido pensado para proporcionar ambientes acessíveis a toda a população. Apesar de tal conceito ter sido inicialmente desenvolvido para assegurar a acessibilidade de pessoas em estruturas físicas, seus princípios têm sido aplicados a outras áreas do conhecimento (BERBETZ, 2019). A Figura 1 mostra os elementos basilares que compõem e regem a abordagem do DU.

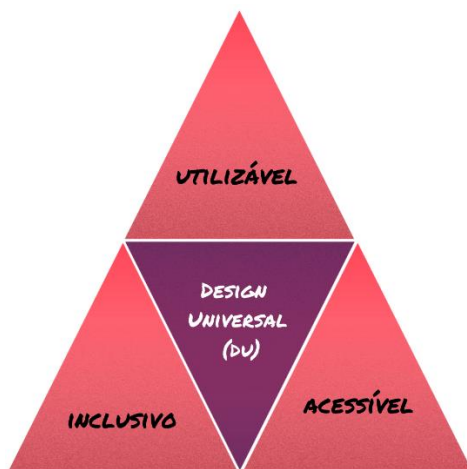


Figura 1 – Elementos basilares da abordagem do DU
Fonte: As autoras.

Ademais, esses princípios, como minuciosamente descritos em capítulo anterior, não são restritos à arquitetura ou a espaços físicos, mas também podem e devem ser aplicados no desenvolvimento de projetos nas áreas da educação (NUNES; MADUREIRA, 2015). Para que todos os estudantes sejam incluídos na sala de aula, defendemos a utilização de

materiais/recursos que sejam elaborados sob a égide da abordagem do DU. Nesse viés, Scott, Shaw e McGuire (2003) resguardam que os recursos devem ter ou apresentar as seguintes características, que são denominadas princípios: flexibilidade de uso; uso simples e intuitivo; informações de fácil percepção; tolerância a erros; baixo esforço físico; dimensão e espaço para acesso e uso; e, por fim, igualitável.

Em complemento, Carletto e Cambiaghi (2016) afirmam que a abordagem do DU tem como objetivo contemplar toda a diversidade humana, incluindo as crianças, adultos altos e baixos, anões, idosos, obesos, pessoas com deficiência e/ou com mobilidade reduzida. Assim, o DU pode ser entendido como um caminho viável para formar uma sociedade mais humana e cidadã, capaz de transformar e democratizar a vida das pessoas, pois consiste em um novo paradigma para abordar o acesso educacional igualitário; portanto, a construção de um material lúdico-didático que vise a estar alinhado com tais princípios tende a apresentar um elevado potencial para atingir o proposto e refletido.

Ao decidir promover uma educação igualitária para todos os alunos, priorizaremos que eles experimentem um maior potencial de aprendizagem, em combinação com um sentimento de pertencimento e bem-estar (WARNOCK, 2005). Isso posto, buscamos pela proposição da construção de um material lúdico-didático que objetiva um equilíbrio entre o lúdico e o educativo, apresentando-se como um recurso alternativo para uso durante o processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Química.

A ideia, então, consiste em oportunizar uma atividade que amplie o rol de possibilidades para a construção de conhecimentos químicos que estejam fundamentados na abordagem do DU. Destacamos que o foco deste texto não está centrado em demonstrar os resultados obtidos com o jogo proposto, ou seja, o seu cerne reside em enfatizar a proposta de elaboração de um material lúdico-didático (jogo didático) numa perspectiva acopladora da abordagem do DU, ao garantir que tal material seja utilizável, inclusivo e acessível, conforme já demonstrado na Figura 1.

Em suma, este capítulo tem por objetivo apresentar uma proposta de construção de material lúdico-didático fundamentado nos princípios do DU e na didatização lúdica, como pilares estruturais para melhorar e otimizar o ensino e a aprendizagem em Química, mostrando, desse modo, a necessidade

do desenvolvimento de novas metodologias didático-pedagógicas que priorizem a inclusão na perspectiva do DU.

Para tanto, neste estudo, houve a criação de uma proposta de um jogo para o ensino de Química sobre conceitos atrelados aos compostos orgânicos oxigenados, explorando suas potencialidades e dificuldades. Ressaltamos que a proposta prioriza a ludificação dos processos de ensino e aprendizagem da Química, porque apresenta elevado potencial para desenvolver competências e habilidades cognitivas em conjuntura com o DU, visando a fomentar a todos os alunos oportunidades iguais de sucesso. Além disso, a proposta pode ser reproduzida e aplicada à realidade escolar de qualquer profissional da educação que tenha interesse em promover um ensino de Química multidimensional e preocupado com as questões sociais de equidade em sua práxis docente.

Propondo o jogo didático: dominó orgânico oxigenado

Os jogos no ensino de Química podem ser adaptados de outros já comumente conhecidos, como as cartas de baralho, pôquer, peças de dominó, jogos de dados e atividades que envolvam os indivíduos nas dimensões física e intelectual. Este estudo teve como objetivo analisar a criação de um material lúdico-didático (jogo) para servir de recurso alternativo para uso no ensino de compostos orgânicos oxigenados, utilizando os princípios do DU para fundamentar as adaptações necessárias durante o processo de sua construção. A Figura 2 traz um resumo sistemático das etapas de produção. Para melhor apresentação e compreensão da referida proposta, cada etapa será descrita em sua respectiva seção.

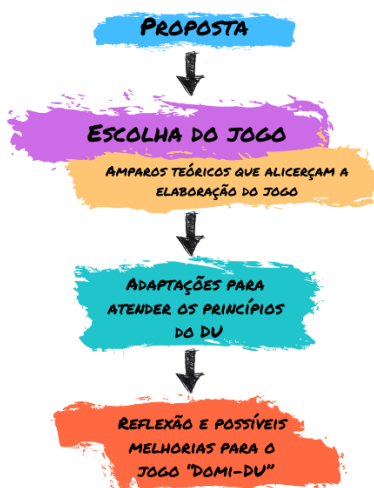


Figura 2 – Resumo sistemático da metodologia de elaboração do material lúdico-didático

Fonte: As autoras.

Escolha do jogo

O jogo didático criado faz referência ao tradicional jogo de dominó, o qual pode ser utilizado como recurso didático nas aulas para discutir conceitos relacionados às funções orgânicas oxigenadas. Composto por 28 peças, o dominó adaptado inclui sete funções orgânicas oxigenadas: álcool (R-OH), fenol (anel aromático (C₆H₅)-OH), cetona (R-carbonila (=O)-R'), aldeído (R-C(=O)-H), éter (R-O-R'), ácido carboxílico (R-C(=O)OH) e éster (R-COOR'). Ao substituir as numerações originais do jogo pelas funções oxigenadas, se obteve a representação das funções orgânicas em substituição à numeração comum, como organizado na Figura 3.

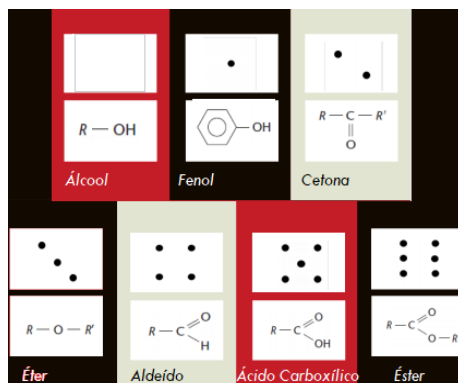


Figura 3 – Representação das funções orgânicas em substituição à numeração comum

Fonte: Adaptado de Silva, Santos e Sampaio-Silva (2016).

Compatível com o jogo de dominó tradicional, as regras são similares. Cada jogador recebe sete peças e as guarda para jogar. O jogo se inicia pelo jogador que recebe o duplo Éter (última peça – Figura 3) e segue no sentido horário. Os jogadores devem jogar as peças, encaixando as funções em suas respectivas pontas correspondentes. Existem duas formas de terminar uma rodada do dominó: descartando todas as peças ou trancando (fechando) o jogo.

Cada uma das funções orgânicas escolhidas foi representada por sua fórmula molecular simplificada, nome ou exemplo aplicado ao seu uso no cotidiano, como pode ser observado em uma representação simplificada de todas as 28 peças, na Figura 4.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA







$R-OH$	$R-OH$	$R-OH$	$R-OH$	$R-OH$	Álcool	Álcool
Álcool		$R-C(=O)-R'$	$R-O-R'$	$R-C(=O)H$	Ácido Carboxílico	Éster
					Fenol	$R-C(=O)R'$
Fenol	$R-C(=O)H$	Éter	$R-C(=O)H$	$R-C(=O)OH$	$R-C(=O)O-R'$	Cetona
Acetona	Acetona	$R-C(=O)R'$	$R-C(=O)R'$	$R-O-R'$	$R-O-R'$	$R-O-R'$
$R-O-R'$	$R-C(=O)H$	Vinagre	Éster	Éter	$R-C(=O)H$	Vinagre
Éter	$R-C(=O)H$	Formol	$R-C(=O)H$	$R-C(=O)OH$	$R-C(=O)OH$	$R-C(=O)O-R'$
$R-C(=O)O-R'$	Aldeído	$R-C(=O)OH$	Éster	Ácido Carboxílico	Éster	Éster

Figura 4 – Representação das 28 peças do jogo de dominó das funções oxigenadas

Fonte: As autoras.

Amparos teóricos que fundamentaram a elaboração do jogo

Baseando-se nos princípios do DU ancorados à didatização lúdica, foram propostas a organização e teorização da construção do jogo didático intitulado Domi-DU. Utilizando o Canva (<https://www.canva.com/>), que consiste em uma ferramenta amplamente utilizada para a criação e edição de *designs* na internet, foram elaboradas as 28 peças e um material complementar para servir de suporte para consulta (Figura 5). Em um segundo momento, o material foi salvo em formato PDF para posterior impressão em folha A4.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Consulta de conceitos do dominó.

Legenda dos átomos:

Radicais Carbono Hidrogênio Oxigênio

Resumo

Função	Representação	Exemplo
Fenol:		Medicamento, 2,4,6-trinitrofenol-ácido pícrico.

Figura 5 – Material complementar (suporte para consulta)
Fonte: As autoras.

Outrossim, o suporte para consulta foi criado com legendas compostas por representações de átomos e ligações químicas, nome das funções orgânicas, representação gráfica e exemplos cotidianos demonstrando a presença de cada função. Com isso, possibilitamos a todos acesso às informações relevantes para realização do jogo e aproximações com as distintas utilizações das funções orgânicas oxigenadas propostas na atividade.

Adaptações para atender aos princípios do DU

O jogo Domi-DU buscou promover a reflexão para adequar seu alinhamento aos princípios do DU, procurando, dessa forma, uma construção que proporcionasse atender a todos os educandos, sem que houvesse a necessidade de modificações para um público específico durante sua aplicação.

No que tange aos materiais utilizados, o jogo prezou pela simplicidade, tendo sido construído com insumos simples e acessíveis, como folhas de papel A4, acetato-vinilo de etileno (EVA), papelão, tesoura, cola branca e

cola colorida para fazer o alto-relevo nas peças. Já as peças foram adaptadas buscando abarcar os sete princípios do DU.

A Figura 5 apresenta um resumo sistemático da construção do jogo, seguindo os princípios do DU. Em seguida, serão relacionados tais princípios com o referido jogo durante a sua construção.



Figura 5 – Resumo sistemático da construção conforme os princípios do DU

Fonte: As autoras.

Igualitável: o jogo foi criado com 14 cm de altura por 7 cm de comprimento cada peça, tendo sido realizadas adaptações no relevo das divisões de peça, formatos representativos de átomos em relevo com EVA, relevo nas ligações químicas e letras grandes (fonte Times New Roman, tamanho 26), com tradução em braile sob cada palavra. Adicionalmente, foram reduzidas as informações contidas na peça e entregue o material de apoio. Tais adaptações foram realizadas para permitir atingir o máximo de estudantes; assim, com simples mudanças, o jogo pode ser utilizado por alunos com baixa visão, mobilidade reduzida e/ou deficientes visuais, sem que haja necessidade de futuras adaptações para esse público. A Figura 7 apresenta algumas dessas adaptações que foram impregnadas de modo bastante detalhista no jogo, como a construção em alto-relevo com EVA e

cola, representação dos átomos e ligações químicas com formatos diferenciados e escrita em braile.



Figura 7 – Exemplos de criação igualitáveis
Fonte: As autoras.

Flexibilidade de uso: de uso flexível, observado para criação do material de apoio, proporcionando adaptação para o uso de diferentes indivíduos, com variadas habilidades e objetivos.

Simple e intuitivo: de uso simples e intuitivo, é um jogo didático baseado no tradicional jogo de dominó. Isso permite o fácil entendimento das regras simples e material de apoio. O material elaborado para servir de suporte para o jogo foi construído com 20 cm de comprimento por 50 cm de altura e contém legendas de átomos, representações gráficas e ligações químicas em alto-relevo, nome das funções orgânicas e exemplos cotidianos de aplicação das funções oxigenadas em braile e em letras grandes (fonte Times New Roman, tamanho 26), como representado na Figura 7.

Informações de fácil percepção: este princípio considera que a informação necessária é transmitida para atender às necessidades do receptor e, conseqüentemente, a todo o público de destino.

Tolerante a erros: o jogo foi construído com materiais que possibilitam a manipulação sem perigo de acidente, não possuindo pontas ou lugares de corte. Dito de outra forma, o Domi-DU possui um *design* que minimiza os riscos e as conseqüências de ações acidentais ou não intencionais.

Baixo esforço físico: de uso eficiente, com conforto e o mínimo de esforço físico, pois foi construído com um material leve (papelão, folhas de A4 e EVA).

Dimensão e espaço para acesso e uso: este princípio estabelece que as dimensões e espaços devem ser apropriados para promover o acesso, o alcance, a manipulação e o uso, independentemente do tamanho, postura ou

mobilidade do usuário. As peças do jogo e o material de apoio são grandes e leves. A Figura 8 exemplifica tal característica.

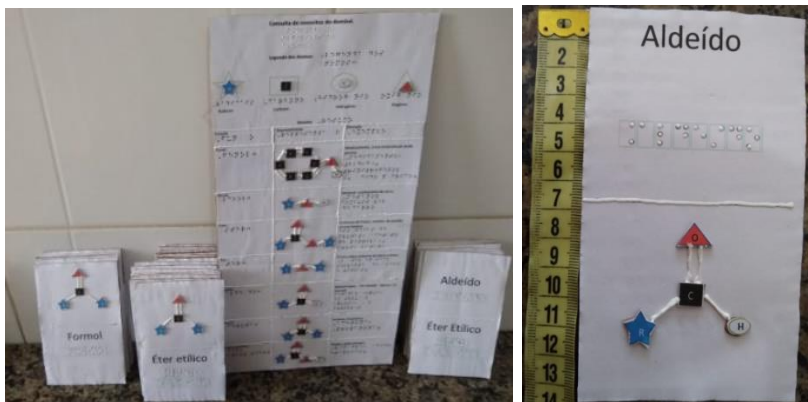


Figura 8 – Exemplo do princípio abrangente do jogo
Fonte: As autoras.

Reflexão e possíveis melhorias do jogo Domi-DU

Ao finalizar a proposta de construção de um material lúdico-didático, denominado Domi-DU, algumas considerações são necessárias para que seja futuramente aplicado nos ambientes formais e não formais de ensino. Em vista disso, pensando na inclusão dos princípios do DU, um ponto relevante refletido em relação às peças e ao material de apoio foi centrado na necessidade de cortar o canto superior direito para que os alunos com deficiência visual possam ter a orientação de onde a escrita em braile tem início. Outro ponto a ser abordado relacionado a tal escrita denota a importância de o material ser impresso em uma instituição ou gráfica para melhorar a sua qualidade, pois, na confecção do jogo, utilizou-se formação de relevo com cola colorida e o tempo de confecção foi extenso e sem padrões no estilo de escrita. Portanto, a utilização de uma impressora evidenciou ser a escolha mais adequada para confecção do Domi-DU.

Além disso, ao pensar na durabilidade de um jogo didático, se faz imprescindível providenciar uma “proteção das cartas”; uma opção seria a impermeabilização das peças com um material transparente, como fita adesiva incolor. Entretanto, é bastante relevante efetuar testes com materiais

para escolher a melhor estratégia, que não prejudique a leitura em braile pelos usuários.

Em síntese, o jogo pode ter um grande potencial de aplicação quando voltado para o processo de construção do conhecimento químico que potencialize a inclusão. Na execução desta proposta, conseguimos ir além de tornar algo acessível, pois buscamos invalidar a necessidade de adaptação ao produzir um material lúdico-didático que beneficiasse pessoas de todos os estilos de aprendizagem, sem adaptação ou *retrofit*³.

Destarte, uma atividade inclusiva remete à aprendizagem flexível, que está apta a acomodar diferenças individuais de aprendizado, podendo, assim, ser promovida por todos os alunos em um ambiente, acompanhados pelas assimetrias cognitivas, sendo capaz de proporcionar interações entre os participantes, linguagem compreensível e mediações oportunizadas durante o desenvolvimento do conhecimento.

Considerações finais

Propor uma atividade que utilize o DU em sala de aula é um caminho com muitos percalços. Inicialmente, podemos pensar exclusivamente em uma proposta de adaptação ou acessibilidade, mas o DU vai além de apenas adaptar um material, pois é necessário entender, refletir e compreender seus princípios, propondo um material que proporcione a inclusão em sala de aula, tornando-o utilizável para todos, ou seja, ele fornece acesso igual ao aprendizado, não simplesmente acesso igual à informação.

Trabalhar com a proposta de construção de um jogo didático na perspectiva do DU representou uma oportunidade de se colocar no lugar de todos os alunos, ao pensar nas dificuldades que eles encontrariam durante uma atividade envolvendo a temática de funções orgânicas oxigenadas; prontamente, ampliou espaços para idealizar estratégias para contornar ou

³ *Retrofit* pode ser compreendido como um movimento em prol da acessibilidade e inclusão em sala de aula, visando a remover as barreiras não intencionais ao aprendizado ao criar mecanismos para que sejam evitadas ou diminuídas quando encontradas pelos alunos com diferentes habilidades, deficiências, idades, sexos ou formação cultural e/ou linguística. A ideia consiste em construir ferramentas ou estratégias que contribuam para promover um ensino a todos os alunos com diferentes necessidades.

mitigar as diferenças. Além disso, permitiu entender que incluir não é apenas inserir um aluno com deficiência na sala de aula, mas, sobretudo, fomentar a equidade perante o cumprimento curricular, que deve fornecer a todos os indivíduos oportunidades iguais de aprendizagem.

O desenvolvimento de jogos baseados nos princípios do DU é ainda um desafio, pois envolve inúmeros fatores e áreas do conhecimento necessários ao seu planejamento e confecção. As reflexões e discussões tecidas neste capítulo apontam para a necessidade de um contínuo aprimoramento do material lúdico-didático elaborado, que, todavia, pode ser considerado um apoio no incentivo de futuras propostas envolvendo novos tipos de jogo e conteúdos curriculares e suas aplicações. Vale enfatizar que o intuito do jogo não deve ser reduzido a apenas desenvolver algo para alunos com deficiências; para além disso, ele deve permitir que os educandos usufruam dos mesmos recursos que os demais integrantes da escola.

Por fim, não esperamos que o Domi-DU por si só faça com que os alunos aprendam a química orgânica dos compostos oxigenados, pois o seu papel vai muito além de um trabalho mnemônico, uma vez que amplia espaços na sala de aula para remover diferentes barreiras encontradas que promovem oportunidades desiguais de aprendizagem química. Desse modo, com a integração do DU na educação e da didatização lúdica, é possível oferecer à escola uma maneira diferenciada de aplicar, produzir e mediar o conhecimento químico, fornecendo vários meios de facilitar o engajamento, meios de representação e meios de ação e expressão.

Referências

BERBETZ, M. R. S. **Educação Matemática Inclusiva: O Material Didático Na Perspectiva Do Desenho Universal Para Área Visual.**

Dissertação (mestrado em Educação) –Teorias e práticas no ensino, Universidade Federal do Paraná. Paraná, 150 f. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.**

Brasília, 2018. Disponível em: <

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em 12 de fev. de 2021.

BORGES, M. C.; PEREIRA, H. O. S.; AQUINO, O. F. Inclusão versus integração: a problemática das políticas e da formação docente. **Revista Iberoamericana de Educação**, v. 59, n. 3, p. 1-11, 2012.

BOOTH, T. **Stories of Exclusion: Natural and Unnatural Selection**. In *Exclusion from School: Inter-Professional Issues for Policy and Practice*, edited by E. Blyth and J. Milner, p. 21–36, 1996.

CAMEL, T. O., KOEHLER, C. B. G.; FILGUEIRAS, C. A. L. A química orgânica na consolidação dos conceitos de átomo e molécula. **Química Nova**, v. 32, n. 2, p. 543-553, 2009.

CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: um conceito para todos**. São Paulo: Instituto Mara Gabrilli, 2016.

CARRINGTON, K.; GUALA, N.; PUYOL, M. V.; SOZZO, M. How women's police stations amplify access to justice and prevent gender violence. *International Journal for Crime, Justice and Social Democracy*, v. 9, n. 1, p. 42-67, 2020.

CLEOPHAS, M. G. ALTERNATE REALITY GAME (ARG): Breve Histórico, Definições e Benefícios para o Ensino e Aprendizagem da Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 41, n. 4, p. 335-343, 2019.

CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B (org). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D. Escape Room no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 42, n.1, p. 45-55, 2019.

GOOD, T. L.; LAVIGNE, A. L. **Looking in Classrooms**. Abingdon-on-Thames: Routledge, 2017.

HAUG, P. Understanding inclusive education: ideals and reality. **Scandinavian Journal of Disability Research**, v. 19, n. 3, p. 206–217, 2017.

FERNANDES, O. A. **Educação profissional e educação especial: políticas para a formação profissional de pessoas com deficiência mental no Brasil na década de 1990**. Dissertação (mestrado em Educação) – Programa De Pós-Graduação Em Educação, Universidade Federal de Maringá. Paraná, 173 f. 2019.

LEONARDO, N. S. T.; BRAY, C. T.; ROSSATO, S. P. M. Inclusão escolar: um estudo acerca da implantação da proposta em escolas de ensino

básico. **Revista brasileira educação especial**, v. 15, n. 2, p. 289-306, 2009.

NUNES, C.; MADUREIRA, I. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Investigação as Práticas**, v. 5, n. 2, p. 126-143, 2015.

RUSSELL, J. V. Using games to teach chemistry: an annotated Bibliography. **Journal of Chemical Education**, v. 4, n.76, p. 481-484, 1999.

SCOTT, S.; SHAW, S.; MCGUIRE, J. Universal Design for Instruction: A new paradigm for adult instruction in postsecondary education. **Remedial and Special Education**, v. 24, n. 6, p. 369-379, 2003.

SILVA, A. C. R.; LACERDA, P. L.; CLEOPHAS, M. G. Jogar e compreender a Química: ressignificando um jogo tradicional em didático. **Revista de Educação em Ciências e Matemática (Amazônia)**, v. 13, n. 28, p. 132-150, 2017.

SILVA; A. L.; SANTOS, V. P.; SAMPAIO-SILVA, A. Uma proposta lúdica para o ensino dos compostos orgânicos oxigenados. **Scientia Plena**, v. 12, n. 6, p. 1-12, 2016.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. 2004. 218 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

WARNOCK, M. **Special Educational Needs: A New Look**. IMPACT n. 11, A Series of Policy Discussions. [city: London]: Philosophy of Education Society of Great Britain, 2005.

BINGO DOS INTEIROS: UMA PROPOSTA DE JOGO NA CONCEPÇÃO DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

*Aline de Fátima Cogorni¹
Elisângela de Campos²*

Operações que envolvam números inteiros vêm acompanhadas de desafios para alunos e professores de Matemática do 7º ano do Ensino Fundamental. Pesquisas como a de Nery, Rodrigues e Tavares (2015) comprovam essas adversidades, que ocorrem devido à inserção de números negativos e suas operações, gerando a ampliação dos números naturais. Esse processo, de acordo com os autores, é essencialmente abstrato, conseqüentemente o professor precisa encontrar possibilidades pedagógicas que facilitem o processo de abstração dos conceitos.

Ao buscar estratégias de ensino e aprendizagem que promovam a motivação e o envolvimento de todos os alunos em sala de aula, o professor de Matemática é desafiado a ir além do seu limite. Para Toledo e Martins (2009), ele precisa refletir sobre sua formação, preparo de sala de aula e defender a interação entre grupos heterogêneos. Assim, é necessário buscar e alavancar reflexões sobre o ensino da Matemática, assim como promover a educação matemática inclusiva, valorizando as características e especificidades dos sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem.

Nesse contexto de busca por estratégias que mudem significativamente os processos tradicionais de ensino da Matemática em defesa da não segregação, adequamos um jogo, cujo objetivo é proporcionar um ambiente de diversão e aprendizagem, visando à inclusão de todos os indivíduos, portadores de deficiência ou não. Para esse fim, recorreremos aos princípios orientadores do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Entendemos que fazer uso deles como uma forma diferenciada de apresentar os conteúdos curriculares pode viabilizar o envolvimento de todos os estudantes, minimizando as possíveis barreiras do processo de aprender.

¹ Mestranda em Educação em Ciências e em Matemática. Professora de Matemática no Centro Educacional Evangélico. *E-mail:* aline.cogorni@gmail.com

² Doutora em Educação. UFPR. *E-mail:* elismat@ufpr.br

Jogos como estratégias de ensino

Práticas pedagógicas que diferem de livros e exercícios matemáticos causam sempre burburinhos em sala de aula; jogar é uma delas. A Matemática possui fama de ser uma disciplina séria, que envolve cálculos, fórmulas e problemas que necessitam ser resolvidos de maneira precisa. Jogar transforma o cenário e insere os alunos em uma esfera de diversão e aprendizagem.

Para Diniz e Smole (2008), todo jogo tem o poder de desafiar, encantar, traz movimento e alegria para as aulas e, ainda, tem sua função de socialização por desenvolver a interação entre os alunos. Nas palavras das autoras,

acreditamos que, na discussão com seus pares, o aluno pode desenvolver seu potencial de participação, cooperação, respeito mútuo e crítica. Como sabemos, no desenvolvimento do aluno as ideias dos outros são importantes, porque promovem situações que o levam a pensar criticamente sobre as próprias ideias em relação às dos outros (DINIZ; SMOLE, 2008, p. 11).

A participação e o envolvimento do estudante em atividades que facilitem o pensamento crítico e promovam a interação mudam o cenário da aprendizagem matemática, diferenciando de uma aula expositiva e tradicional.

Em seu trabalho, Nery, Rodrigues e Tavares (2015, p. 280) realizaram uma pesquisa com jogos e materiais manipuláveis para o ensino dos números inteiros, destacando que

[...] o ensino com o uso de materiais manipuláveis e jogos mostrou-se como uma eficiente alternativa metodológica para o ensino da operação com números inteiros, podendo ser adotada por docentes que tiverem interesse em trabalhar o referido conteúdo, pois proporciona significativos resultados levando o discente a avançar na construção e compreensão das noções, propriedades, regras e conceitos matemáticos sobre os números inteiros.

Para que um jogo matemático exerça seu papel, é necessário que passe pelas quatro etapas sugeridas por Lama (2015), a saber:

- exploração dos materiais e aprendizagem das regras;
- prática do jogo e construção de estratégias;
- construção de situações-problema;
- análise das implicações do ato de jogar.

A exploração dos materiais e a aprendizagem das regras consistem em fazer com que os jogadores explorem todos os objetos que compõem o jogo, averiguar se ele é conhecido ou não e realizar a leitura das regras; nesta etapa, o professor pode também explicar as regras e simular partidas com a turma. Fazer com que a turma aprenda as regras é fundamental para que o jogo ocorra.

Na fase de prática do jogo e de construção de estratégias, os estudantes devem efetivamente jogar, sendo estimulados a desenvolver suas habilidades e encontrar melhores estratégias para vencer. Lamas (2015, p. 18) afirma que

a prioridade dessa etapa é, portanto, incentivar o jogador a jogar bem, valorizando principalmente o desenvolvimento de competências, como ser atento, analisar as diferentes possibilidades a cada jogada e tomar decisões que favoreçam a vitória.

No processo de construção de situações-problema, os alunos passam por situações em que há impasse nas jogadas e a necessidade de tomada de decisão, sendo fundamental a mediação do professor, que pode fazer intervenções orais e propor diferentes possibilidades de análise de jogadas.

A quarta etapa, de análise de implicações do ato de jogar, está ligada ao entendimento que os discentes possuem em relação às suas experiências ao jogar; eles precisam estar cientes das suas conquistas durante o jogo, levar os conceitos trabalhados no jogo para diferentes contextos, entender a importância de obter diferentes resoluções para um mesmo problema e discutir sobre as decisões erradas e corretas, com a finalidade de alcançar autonomia e melhora do desempenho.

Os entendimentos sobre o que assumimos por jogo se encaminham para as concepções de Diniz e Smole (2008), que apontam algumas características que os jogos devem possuir para que atendam às necessidades de aprendizagem. São elas:

- O jogo deve ser uma atividade a ser realizada em grupo.
- O jogo deve ter um objetivo a ser alcançado e possuir um ganhador.
- O jogo deve permitir que os alunos assumam papéis interdependentes, opostos e cooperativos, isto é, cada jogador deve perceber a importância de cada um na realização dos objetivos do jogo, na execução das jogadas, além de perceber que o jogo só acontecerá se todos concordarem com as regras.

- O jogo deve ter regras preestabelecidas, que não podem ser alteradas no decorrer das jogadas.
- Durante o jogo, deve ocorrer a oportunidade de criação de estratégias e planos, avaliação das jogadas e seus resultados.

Para nós, o jogo, como metodologia de ensino de números inteiros, implica oportunidade de diversão, socialização e interação, podendo ser um instrumento a favor do desenvolvimento de estratégias, cálculos mentais e um convite à aprendizagem.

Confecção dos materiais

O jogo Bingo dos Inteiros originalmente está disponível no *site* da Secretaria da Educação e do Esporte do Estado do Paraná (SEED-PR), tendo como finalidade fixar as operações com números inteiros.

Para a confecção das cartelas, o molde inicial foi retirado do *site* da SEED-PR e passou por adequações. Na Figura 1, segue o molde de cartela, proposto na perspectiva do Desenho Universal (DU).

BINGO DOS INTEIROS			
-23	-3	8	1
-19	49	23	-25
13	33	-4	4
18	-12	-7	1

Figura 1 – Modelo de cartela proposto para jogo do bingo
Fonte: As autoras.

A Figura 1 apresenta um molde de cartela para o Bingo dos Inteiros. As bordas da cartela estão na cor azul e o título “Bingo dos Inteiros”, na cor amarela. Os resultados das operações estão na cor preta, inseridos nas células de uma tabela com quatro linhas e quatro colunas, de fundo branco. Por exemplo, o número -23 está na primeira linha e primeira coluna da cartela.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

As cartelas foram confeccionadas nas cores azul com amarelo e preto com branco, seguindo o Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais³ (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017) e o Manual de Apresentação Acessível⁴ (MAA) (UNIPAMPA, 2019), com a finalidade de apresentar um bom contraste para alunos de baixa visão. A fonte utilizada obedeceu a padrões do MAA, sendo sem serifa⁵, Arial, de tamanho 32. As cartelas foram impressas em papel 180 g com tinta fosca; na sequência, os algarismos das cartelas e as palavras foram transcritos para braile, utilizando uma reglete de mesa com pulsor⁶.



BINGO DOS INTEIROS			
-16	30	66	0
-25	6	-43	85
-6	1	27	63
21	-45	-61	4

Figura 2 – Modelo de cartela impressa e com a transcrição em braile
Fonte: As autoras.

A Figura 2 contém uma imagem impressa da Figura 1 com a transcrição em braile.

O molde para a confecção das fichas do sorteio foi feito em fundo azul e escrita amarela, como normatiza o MAA, em fonte Arial, tamanho 32, também impresso em papel 180 g.

³ Manual produzido pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul, com o objetivo de minimizar barreiras e promover a acessibilidade a documentos elaborados e disponibilizados de forma digital.

⁴ Documento disponibilizado pela Universidade Federal do Pampa que resume pontos principais das diretrizes da União Mundial dos Deficientes Visuais (WBU, do inglês World Blind Union).

⁵ Prolongamento ou traço presente no fim das hastes das letras. Exemplo de fonte com serifa: Times New Roman.

⁶ Primeiro instrumento criado para escrita em braile, para que pessoas cegas possam ler e escrever.

$-15 - 8 = -23$	$(-33) : 11 = -3$
$122 : (-2) = -61$	$42 : (-7) = -6$
$(-8) \times (-9) = 72$	$(-63) + (-3) = -21$
$15 \times (-3) = -45$	$(-92) : 4 = -23$
$65 : 5 = 13$	$(-7) \times (-7) = 49$
$-18 + 14 = -4$	$(-5) \times 5 = -25$
$27 + 8 = 35$	$(-9) \times (-9) = 81$
$-13 + 46 = 33$	$(-2) \times 0 = 0$
$-17 + 61 = 44$	$(-2) \times 2 = -4$
$12 - 5 = 7$	$8 \times (-5) = -40$
$-19 + (-15) = -34$	$9 \times 5 = 45$
$10 - 14 = -4$	$-9 \times 6 = -54$
$-8 + 16 = 8$	$(-7) \times (-9) = 63$
$77 + (-11) = 66$	$(20) + (-32) = -12$

Figura 3 – Modelo de fichas de sorteio proposto para jogo do bingo
Fonte: As autoras.

A Figura 3 contém uma tabela de fundo azul com 14 linhas e duas colunas. Em cada célula, consta uma expressão com números inteiros, escrita em amarelo; por exemplo, na primeira célula, temos a expressão: $-15 - 8 = -23$.



Figura 4 – Modelo de placa
Fonte: As autoras.

A Figura 4 é composta por um retângulo em azul, com a palavra “bingo” em amarelo, no centro do retângulo. Na sequência, realizaram-se a impressão das placas em papel 180 g, a transcrição para o braile e a colagem das placas em palitos de churrasco.

Bingo dos Inteiros

O jogo Bingo dos Inteiros passou por um processo de adequação para atender aos princípios norteadores do DUA. Essa adequação foi essencial, pois assumimos que, além de desenvolver diferentes processos de raciocínio matemático, pode ser um material potente para o envolvimento e engajamento de todos os sujeitos em sala de aula, com possibilidades de momentos de aprendizagem e diversão. Foi feita a flexibilização das regras, assim como novos moldes para a confecção dos materiais e algumas sugestões de melhorias para que as práticas docentes com jogos e materiais na perspectiva do DUA sejam produzidas a partir desta ideia, a fim de promover uma educação matemática inclusiva

Organização da sala: os participantes podem escolher jogar em grupo ou individualmente. Como se trata de uma atividade colaborativa, o ideal é que os alunos estejam envolvidos e motivados a participar. O importante é o professor desafiar a turma e fazer com que todos se sintam encorajados a jogar.

Público-alvo: este jogo é indicado para estudantes a partir do 7º ano do Ensino Fundamental que já possuam conhecimentos sobre números inteiros e suas operações.

Faixa etária: acima de 12 anos.

Recursos necessários: cartelas (no mínimo, uma para cada aluno), marcadores⁷, placas com a palavra “bingo”, fichas para o sorteio das operações e, se necessário, folhas para registro dos cálculos e um saco plástico para realizar o sorteio das fichas.

Regras

⁷ Sugerimos garrafa PET.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

1. Distribuir as cartelas e as placas de “bingo” para as equipes.
2. O professor ou um aluno será responsável por cantar as fichas com as operações. O responsável retira uma ficha do pacote, fala a expressão e a escreve na lousa.
3. Depois de escrever a operação, o responsável espera que os alunos realizem os cálculos e marquem a resposta das expressões (se estiver) na cartela. Esse processo se repete até que alguém marque todos os resultados da cartela.
4. Se, em uma cartela, constar o mesmo resultado mais de uma vez, o jogador também marcará na cartela mais de uma vez o mesmo resultado.
5. O grupo que marcar primeiro todos os resultados de uma cartela baterá o jogo. O grupo precisa levantar as placas de “bingo” e o responsável faz a conferência das marcações e dos resultados das expressões escritas na lousa, para verificar se todos os cálculos estão corretos. Nesta etapa, o professor deve solicitar aos demais alunos que não desmarquem suas cartelas enquanto a conferência dos resultados não for concluída.
6. Se não houver erro de cálculos, a equipe vencerá o jogo; caso contrário, a equipe continua jogando até que um próximo grupo bata.
7. Ao final do jogo, o professor poderá simular jogadas conversando ou solicitando registro; o objetivo é fazer com que os alunos expressem a aprendizagem dos conceitos de maneiras diferentes.

Bingo dos Inteiros na perspectiva do DUA

O DUA está ancorado em três princípios básicos de aprendizagem: redes afetivas, redes de conhecimento e redes estratégicas. Na elaboração deste jogo, foi necessário conhecer os três princípios e fazer com que as regras, os materiais e a abordagem apresentassem indícios deles. Também se faz necessário conhecer os alunos, estar a par das especificidades de cada um, pensar como o material poderia se tornar o mais acessível possível, pensar

em regras que fossem inclusivas e fazer de um simples jogo uma oportunidade de aprendizagem a todos.

As redes afetivas estão relacionadas com o princípio do **engajamento**, que requer uma aprendizagem não cansativa, possibilitando a motivação e o envolvimento dos estudantes, além de propiciar um momento de aprendizagem interessante. Como já discutimos, o jogo é uma potente ferramenta e as regras, como foram estabelecidas, sugerem a participação em grupos; jogar pode ser convidativo e motivador e o discente se sente desafiado a vencer e a participar da atividade.

O Bingo dos Inteiros, nessa nova abordagem, também satisfaz o sistema das redes de conhecimento, que interage com o princípio da **representação**, que visa a apresentar a informação de diferentes formas. Entendemos que a transcrição dos materiais (cartelas, fichas e placa) para a escrita em braile, o contraste das cores e o tamanho correto da fonte podem facilitar a visualização acessível dos participantes. A escolha por marcadores de garrafa PET também auxilia no manuseio tanto por estudantes com baixa visão quanto por aqueles não portadores de deficiência; marcadores maiores são mais adequados, pois não rolam com facilidade e são mais fáceis de posicionar nas cartelas. Tradicionalmente, quem bate o jogo grita “bingo”; nesse sentido, as placas visam a contemplar alunos surdos ou portadores de mutismo seletivo, pois, ao bater o jogo, os estudantes podem levantá-las.

As redes estratégicas relacionam-se com as formas de expressar a aprendizagem, sendo necessário proporcionar diferentes possibilidades de apresentar o que foi aprendido, para que os estudantes demonstrem as habilidades desenvolvidas durante o jogo. Solicitamos que, ao final do jogo, o professor simule jogadas, converse com os alunos e, se for conveniente, faça com que os estudantes registrem o que aprenderam, proporcionando meios adequados para cada um expressar o que aprendeu.

Em nossa compreensão, o DUA não inclui apenas alunos, mas insere o docente em um universo de aprendizagem, o mobiliza e o desafia a olhar para todos, com humanidade e igualdade, fazendo-o enxergar obstáculos na aprendizagem que às vezes não estão perceptíveis, além de fazer pensar que todas as oportunidades de aprender são igualmente oportunidades de incluir.

Considerações finais

Ao finalizar esta proposta de aula, algumas considerações são relevantes para que a atividade seja executada.

O DUA propõe diminuir barreiras; então, vale ressaltar que a forma inicial como essas cartelas foram projetadas ainda não está totalmente acessível, podendo sofrer melhorias; nesse cenário inclusivo, as cartelas aqui apresentadas foram ampliadas para que alunos com baixa visão possam usufruir delas com menos dificuldades.

Foi perceptível a necessidade de inserir sob cada número o sinal do número em Língua Brasileira de Sinais (Libras), como sugere o princípio da representação; neste caso, é importante que o professor trabalhe em conjunto com um intérprete de Libras, visto que, durante a confecção, houve dificuldade de encontrar sinais para representar os números inteiros e os símbolos matemáticos.

As cartelas também devem ter o canto superior direito cortado, para que os alunos com deficiência visual possam ter a orientação de onde a escrita em braile se inicia. Também, sugerimos que as cartelas sejam impressas numa instituição que possua impressora braile; nesta proposta, utilizamos reglete e pulsor, o que tornou o tempo de confecção extenso. Utilizar uma impressora braile é a escolha mais adequada.

Para marcar as cartelas, sugerimos que o mediador escolha marcadores fáceis de manusear e visualizar, como, por exemplo, tampas de garrafa PET. Marcadores pequenos, como os grãos, que são normalmente utilizados, podem atrapalhar todos os alunos, pois não param na cartela e rolam com facilidade.

O fato de o docente propor uma atividade que utilize o DUA em sala de aula é bastante desafiador. Inicialmente, fomos levados a pensar somente na “adaptação” do material, porém o DUA propõe muito mais que adaptar um material, escolhendo múltiplos meios que proporcionem aprendizado para todos. Entender como o DUA tem papel que conversa diretamente com a inclusão, não deixando ninguém para trás, nos fez refletir a escolher ações que promovam a inclusão e não a exclusão.

Para nós, estruturar um material na perspectiva do DU, em uma abordagem com indícios do DUA, foi uma oportunidade de refletir, criar e avaliar nossas práticas, além de ter a possibilidade de pensar em estratégias

mais acessíveis, regras que sejam viáveis, nos conscientizando de que incluir não é apenas inserir um aluno com deficiência na sala de aula. Sentimo-nos desafiados a propor uma aula diferente, que vise às distintas habilidades e capacidades para aprender Matemática. Esse jogo foi o pontapé inicial das várias possibilidades de trabalhar com a educação matemática inclusiva. Conhecendo a importância do papel do DUA para a inclusão, esperamos que novas ideias surjam a partir desta e que cada docente, ao longo de sua jornada, tenha a oportunidade de pensar em práticas pedagógicas inclusivas.

Referências

- DINIZ, M. I. S. V.; SMOLE, K. C. S. **Cadernos do Mathema**. Jogos de matemática. Porto Alegre: Grupo A, 2008.
- LAMAS, R. C. P. **Jogos e materiais didáticos para o ensino de matemática**. XXVII SEMANA DA MATEMÁTICA. 2015, São José do Rio Preto. UNESP- Departamento de Matemática, IBILCE- UNESP.
- NERY, C. S.; RODRIGUES, J. R. M.; TAVARES, C. K. O uso de jogos e material manipulável no ensino das operações com números inteiros. **Rev. Olhar do Professor**, Ponta Grossa, v.18, n.2, p. 268-281, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/684/68459084008.pdf> . Acesso em: 14 Ago. 2021.
- SALTON, B. P.; AGNOL, A. D.; TURCATTI, A. **Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais**. Bento Gonçalves, RS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <http://sites.riogrande.ifrs.edu.br/arquivos/1486518/manual-de-acessibilidade-em-documentos-digitais.pdf> . Acesso em: 05 Dez. 2021.
- UNIPAMPA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. **Manual de Apresentação Acessível**. Gabinete Núcleo de inclusão e acessibilidade. 2019. Disponível em: <https://eventos.unipampa.edu.br/siepe/files/2019/09/manual-apresentacao-acessivel.pdf>. Acesso em: 02 Ago. 2021.

SITUAÇÃO DESENCADADORA DE APRENDIZAGEM E O DESENHO UNIVERSAL PEDAGÓGICO: UMA PROPOSTA DE JOGO PARA O ENSINO DE ADIÇÃO E MULTIPLICAÇÃO

Iago Santos Felisberto¹
Valderez Aparecida Aluiz Amin²
Sérgio Camargo³
Maria Lucia Panossian⁴

A proposta aqui apresentada está pautada na organização do ensino de adição na reta numérica e multiplicação numa perspectiva de inclusão, a partir de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA) na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e sob o olhar do Desenho Universal Pedagógico (DUP), de modo que todos os estudantes, tendo ou não deficiência, possam participar da mesma atividade com a mesma condição de desenvolvimento, sem barreiras no processo de aprendizagem.

Em seus estudos e pesquisas na área da educação matemática inclusiva, Claudia Kranz produziu, como fruto de sua tese de doutorado, o livro *Desenho Universal Pedagógico na educação matemática inclusiva* (KRANZ, 2015), com uma proposta de ensino de caráter inaugural que conceitua o DUP, o qual trata de um princípio teórico-pedagógico que contribui para uma prática social transformadora e inclusiva no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, baseada no Desenho Universal (DU), de Ron Mace. A autora elenca a importância da “consideração da equiparação de oportunidades para todos os envolvidos, o que pressupõe rever concepções acerca do que seja matemática e do que seja aprender ensinar matemática” (KRANZ, 2015, p. 106).

¹ Mestrando em Educação em Ciências e em Matemática. *E-mail:* felizisantos@gmail.com

² Mestranda em Educação em Ciências e em Matemática. *E-mail:* valderez.aluiz@gmail.com

³ Doutor em Educação para a Ciência. UFPR. *E-mail:* s1.camargo@gmail.com

⁴ Doutora em Educação Matemática. UFPR e UTFPR. *E-mail:* mlpanossian@utfpr.edu.br

Kranz (2015) acrescenta a palavra “pedagógico” ao conceito de DU, com o intuito de expandir a ideia de que o ambiente escolar possibilita que o estudante tenha condições físicas de acesso e práticas pedagógicas que oportunizem a aprendizagem de todos os sujeitos, considerando o contexto histórico-cultural. Assim, os elementos referentes às práticas pedagógicas que direcionam o DUP são:

- Recursos pedagógicos acessíveis para todos, na maior extensão possível;
- Participação de todos os alunos na mesma atividade;
- Colaboração, interação e discussão envolvendo todos os alunos;
- Problematização e desafios com vistas ao desenvolvimento da criatividade e à aprendizagem;
- Linguagem oral e escrita como mediadores fundamentais;
- Participação e intervenções do professor como o adulto experiente e responsável pela mediação pedagógica (KRANZ, 2015, p. 131).

Segundo Kranz (2015), o professor “pode ser aquele que cria ambientes e instrumentos pedagógicos com a intenção de que todos possam participar da atividade do jogo e daquelas dele decorrentes em igualdade de condições”; assim, a intencionalidade pedagógica presente nas atividades de ensino e aprendizagem viabiliza condições para que todos se desenvolvam.

Este capítulo se organiza em três seções. Na primeira, traremos a fundamentação teórica, a AOE e um dos seus elementos principais, a SDA. Na segunda, será apresentada uma proposta de reorganização de uma das SDAs, o jogo Bota de Muitas Léguas, contemplado no *e-book Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da educação básica – Volume 1 Estatística*, organizado por Moura *et al.* (2019). Pautadas nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e do DUP, na terceira seção, serão apresentadas as adaptações necessárias para que esse jogo se torne acessível para todos, bem como as potencialidades e reflexões do processo de organização do ensino.

Atividade orientadora de ensino

Pensadores e pesquisadores da teoria histórico-cultural afirmam que a escola é um ambiente de aprendizagem que promove a mediação cultural. As ações educacionais desenvolvidas nesse espaço constituem uma “prática cultural intencional de produção e internalização de significados para, de

certa forma, promover o desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos indivíduos” (LIBÂNEO, 2004, p. 1). O autor complementa afirmando que há dois elementos de aprendizagem escolar interligados e indissociáveis: “o provimento aos alunos dos meios de aquisição de conceitos científicos e de desenvolvimento das capacidades cognitivas e operativas” (LIBÂNEO, 2004, p. 1).

Nesse sentido, entende-se que é preciso promover práticas pedagógicas que levem os estudantes ao desenvolvimento de formas de pensamento e linguagem sobre conceitos científicos interconectados a uma aprendizagem reflexiva. Segundo Vygotsky (2007), a aprendizagem e o desenvolvimento são elementos não coincidentes, mas uma correta organização da aprendizagem direciona ao desenvolvimento.

Para conscientização sobre a organização da aprendizagem, contribui a compreensão sobre a “atividade”, que é revelada quando os motivos do sujeito se aproximam do objeto para o qual ele se conduz. Na busca por alcançar o objeto que satisfaça a necessidade individual ou coletiva, os sujeitos desenvolvem ações e operações, elementos que compõem a atividade dos sujeitos e tornam-se estruturantes da AOE como relação entre a atividade do professor e dos estudantes.

Nesse sentido, em atividade de ensino, o professor se percebe diante da necessidade de organização desse ensino. Para Moura *et al.* (2019, p. 416), significa

a criação humana para desenvolver o modo humano de apropriação de conhecimentos necessários para inserir novos sujeitos em atividades coletivas que tenham por objetivo a satisfação de necessidades [...] desenvolvidas historicamente.

A AOE, segundo Moura *et al.* (2016), é abordada como a unidade das atividades de ensino do professor e de aprendizagem do estudante, cada uma com suas particularidades, traduzidas em diferentes necessidades, motivos e objetivos, como observamos no esquema a seguir.

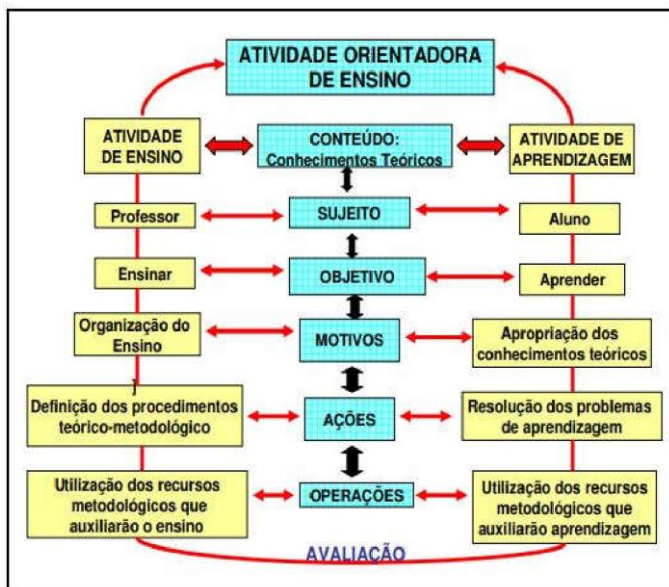


Figura 1 – Elementos da AOE
Fonte: Moraes (2008, p. 116).

A AOE promove o processo de humanização ao possibilitar ao sujeito aprendente a apropriação de um conhecimento historicamente acumulado (ARAÚJO, 2003, p. 40). Considerando professor e estudante sujeitos em atividade, ela admite compreender o processo de formação destes a partir do propósito de suas ações. Recebendo contribuições dos integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisas na Atividade Pedagógica (GEPAPe/FEUSP)⁵, a AOE firma-se como base teórico-metodológica para compreensão do processo de ensino-aprendizagem a partir dos pressupostos da teoria histórico-cultural (VYGOTSKY, 1998) e da teoria da atividade (LEONTIEV, 1978).

Atualmente, um dos desafios do professor está no modo de organizar o ensino como atividade que proporcione a aprendizagem para o estudante, ou seja, como proporcionar meios de ensino que promovam a apropriação de cada indivíduo dos conceitos produzidos de forma histórica e coletivamente. Para Moura *et al.* (2010, p. 221),

⁵ Mais informações sobre o GEPAPe/FEUSP podem ser encontradas em <http://www2.fe.usp.br/~gepape/>.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

a atividade é orientadora no sentido em que é construída na inter-relação professor e estudante e está relacionada à reflexão do professor que durante todo o processo sente necessidade de reorganizar suas ações por meio da contínua avaliação que realiza acerca da coincidência ou não entre os resultados atingidos por suas ações e objetivos propostos.

No movimento de busca pela organização do ensino e pela potencialização do desenvolvimento dos estudantes, é importante que as ações do professor desencadeiem a atividade de aprendizagem. Espera-se que o motivo de o estudante estar na escola seja a apropriação de conhecimentos teóricos, que, segundo Moura, são objeto e necessidade na atividade de aprendizagem.

No processo de organização do ensino, o docente propõe situações de ensino que despertem nos educandos a necessidade do conhecimento teórico, compreendidas pela AOE como “situações desencadeadoras de aprendizagem” (MOURA *et al.*, 2016). Para elaborar uma situação desencadeadora, espera-se que o professor esteja consciente do conhecimento teórico ao qual ela deve conduzir.

Na AOE, se sobressaem alguns elementos principais, a saber: a síntese histórica do conceito, a SDA, a atividade coletiva e a mediação. Daremos foco aqui apenas à SDA, que pode ser objetivada por meio do jogo, das situações emergentes do cotidiano e da história virtual do conceito.

A SDA é sustentada pela compreensão de que “a estrutura da Atividade Orientadora é a própria gênese do conceito: o problema desencadeador” (MOURA, 1992, p. 68). Segundo Moura, no processo de busca por estratégias para resolver uma SDA, surgem as primeiras soluções; então, procura-se o aprimoramento dessas soluções.

Ao utilizar a SDA, consideramos dois movimentos: o do sujeito (estudante) e do objeto (conteúdo), porém

isso não significa apenas agrupá-los como dois aspectos importantes a ser levados em conta na organização do ensino, mas considerá-los em uma unidade. Essa unidade está presente no movimento de produção conhecimento e também de sua apropriação pelos sujeitos (MOURA; SFORNI; ARAUJO, 2011, p. 41).

Para Cedro (2004), “o objetivo do professor é levar a criança a dar forma teórica a solução de um problema em uma situação de aprendizagem, que é considerado como um problema de aprendizagem”. Esse movimento

proporciona um avanço do conhecimento do sujeito (estudante) por meio de um processo de análise e síntese, que lhe permite desenvolver a capacidade de lidar com outros conhecimentos que ele adquire à medida que desenvolve sua capacidade de resolver problemas.

Pensando em uma proposta didática que envolvesse todos os estudantes com ou sem deficiência, propomos a reorganização de uma SDA, o jogo intitulado Bota de Muitas Léguas, contemplando o conteúdo de adição na reta numérica e de multiplicação. Antes de apresentarmos a proposta, destacamos o dito por Cedro (2008):

A proposição e elaboração de SDA no contexto da Atividade Orientadora de Ensino possibilita dar vida e movimento à intencionalidade da atividade pedagógica ao colocar para os sujeitos a necessidade do conceito e criar condições para que esses, ao entrarem em atividade, possam se apropriar de conhecimentos teóricos para a formação do pensamento teórico.

Autores como Cedro, Moretti e Moraes (2019, p. 440) ressaltam que “a SDA não permite por si só a apropriação do conhecimento. A apropriação só se torna possível na atividade coletiva mediada”.

Diante do movimento apresentado até então, a próxima seção expõe a apresentação da SDA, a Bota de Muitas Léguas, bem como as sugestões de adaptações e a organização do ensino de forma que o jogo se torne acessível para todos.

A situação desencadeadora de aprendizagem: a Bota de Muitas Léguas

Com o objetivo de apresentar uma proposta de ensino de adição na reta numérica e multiplicação na perspectiva do DUP (que será detalhado na próxima seção), apresentaremos a reorganização de uma SDA, o jogo Bota de Muitas Léguas, apresentado no *e-book Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da educação básica – Volume 1 Estatística* (Moura et al., 2015).

A situação foi escolhida por apresentar potencialidades para ser trabalhada de acordo com os princípios do DUP, desde a composição dos materiais, considerados instrumentos de mediação quando pensados na perspectiva da inclusão de todos os estudantes na atividade de jogar. Nesse sentido, pensamos em “uma produção que pudesse contemplar, a priori, a

participação mais ampla possível, sem que adaptações fossem necessárias a posteriori” (KRANZ, 2014, p. 122).

Uma vez escolhido o jogo e definidos os objetivos, o desafio foi confeccionar os materiais segundo os princípios do DU. A seguir, sugerimos algumas adaptações do jogo original, de forma que contemple o maior número de estudantes possível, que posteriormente serão justificadas conforme os princípios do DUP.

O jogo pode ser jogado em grupos de três ou quatro alunos e é composto pelos seguintes materiais:

- Tabuleiro (30 casas), que pode ser construído em papel de tamanho A2.

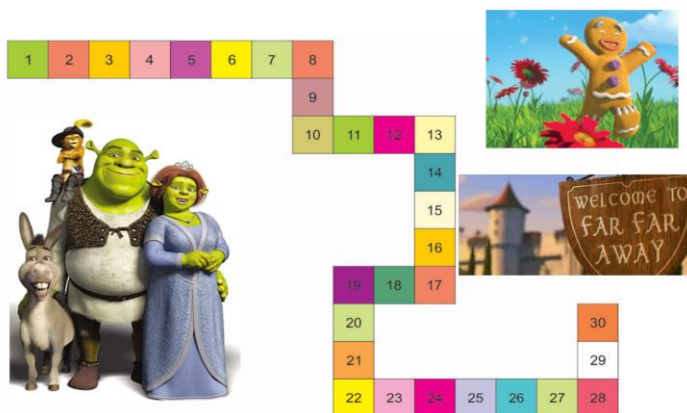


Figura 2 – Sugestão de tabuleiro
Fonte: Adaptado de Obeduc (2015).

- Dois conjuntos de cartões numerados: azuis, representando as passadas 1 e 2, ou seja, a quantidade de casas que o jogador deverá avançar; vermelhos, representando a quantidade, de 1 a 5, de passadas indicadas nas cartas azuis.



Figura 3 – Modelo para as cartas
Fonte: Adaptado de Obeduc (2015).

Por exemplo, se o estudante tirar uma carta com duas passadas e uma carta com quatro casinhas, como na Figura 3, deverá avançar oito casas.

Considerando a acessibilidade dos materiais para os alunos com deficiência visual (cegueira e baixa visão), deficiência auditiva e deficiência física, buscamos referenciais em normas técnicas. As pesquisas indicaram a necessidade de construção dos materiais em alto-relevo e com texturas ou, ainda, a utilização do código Feelipa⁶ de cores, permitindo que os estudantes com deficiência visual percebam as cores por meio de formas. É importante que as cartas tenham pontas arredondadas, para evitar acidentes.

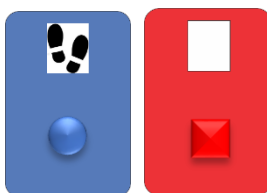


Figura 4 – Sugestão de carta para evitar acidentes e para alunos com deficiência visual⁷

Fonte: Adaptado de Obeduc (2015).

Outra forma de apresentar a carta de maneira que os alunos com deficiência visual participem da atividade sem ajuda seria indicar o numeral utilizando o código braile ou, ainda, representar a quantidade de passadas e casas que o jogador deve avançar por meio da quantidade de círculos e quadrados em alto-relevo.

Em relação à deficiência visual, Sá, Campos e Silva (2007, p. 27), afirmam que,

para promover a comunicação e o entrosamento entre todos os alunos, é indispensável que os recursos didáticos possuam estímulos visuais e táteis que atendam às diferentes condições visuais. Portanto, o material deve apresentar cores contrastantes, texturas e tamanhos adequados para que se torne útil e significativo.

⁶ Feelipa é um tipo de sistema como o braile, que permite que, com o toque, cegos identifiquem as cores por meio da combinação de formas geométricas.

⁷ Na representação das cartas para alunos com deficiência visual, o círculo indicará a cor azul, enquanto o quadrado, a cor vermelha.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Para os estudantes com deficiência auditiva, buscamos o Decreto n° 5.626/2005 (BRASIL, 2005), que trata do direito das pessoas surdas ao acesso à Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e à língua portuguesa como línguas de instrução, de modo simultâneo no ambiente escolar formal, colaborando para o processo educativo. Alvez, Ferreira e Damázio (2010, p. 8) afirmam que

pensar e construir uma prática pedagógica que assuma a abordagem bilíngue e se volte para o desenvolvimento das potencialidades das pessoas com surdez na escola é fazer com que esta instituição esteja preparada para compreender cada pessoa em suas potencialidades, singularidades e diferenças e em seus contextos de vida.

Sendo assim, pensamos em representar as cartas para que estas sejam utilizadas pelos alunos com deficiência auditiva, com a indicação do numeral em Libras, como na Figura 5.

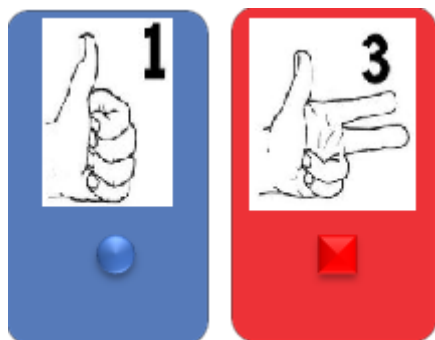


Figura 5 – Sugestão de carta para estudantes com deficiência auditiva
Fonte: Adaptado de Obeduc (2015).

Sobre os estudantes com deficiência física, Melo (2010, p. 91) assegura que é fundamental a disponibilização de “recursos materiais adequados necessários ao processo de ensino-aprendizagem do aluno”, respeitando suas “características individuais, as demandas do meio e os objetivos que se pretende alcançar para esse aluno especificamente”. Esses recursos, ainda segundo o autor, devem “elevar o nível de aprendizagem do educando” (MELO, 2010 p. 90), envolvendo a adequação dos materiais didático-pedagógicos, dos recursos de informática, da comunicação alternativa, do mobiliário escolar e de equipamentos de auxílio. Uma das alternativas

pensadas que contemplam os estudantes com alguma deficiência física é uma versão digital do jogo, disponível em Flippity.net: Board Game.

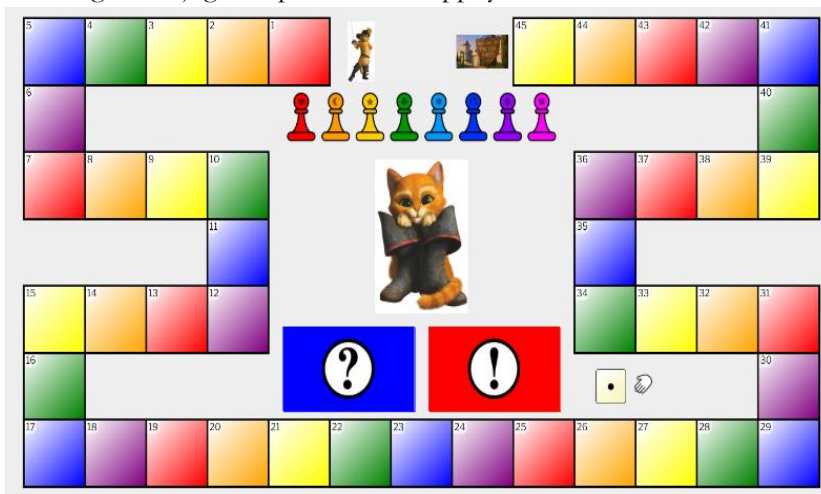


Figura 6 – Sugestão do tabuleiro para a versão *on-line*
Fonte: Flippity.net: Board Game

Pensando nos alunos com altas habilidades/superdotação, Delpretto, Giffoni e Zardo (2010, p. 21) afirmam que

a aprendizagem colaborativa contribui para a autonomia cognitiva dos alunos com altas habilidades/superdotação, desafiando-os a não somente compartilhar conhecimentos na sala de aula, mas beneficiar-se dos processos de aprendizagem coletivos.

O jogo Bota de Muitas Léguas foi pensado na perspectiva do DU, abordando seus sete princípios. Primeiramente, foi pensado no material para a confecção do jogo, sugerindo-se que o tabuleiro seja em papel A2 (42 cm x 59,4 cm), que facilita que o aluno com alguma dificuldade de visão ou mobilidade participe da atividade, sendo, assim, de uso equiparável, atendendo ao primeiro princípio do DU, pois alunos com diferentes capacidades ou dificuldades poderão utilizá-lo.

Os cartões vermelhos e azuis indicando as passadas e as casas que o aluno avançará no jogo terão um formato arredondado, podendo ser construído em alto-relevo ou utilizando o código Feelipa de cores, para que o material seja de uso equiparável e flexível (segundo princípio do DU), atendendo aos alunos com diferentes dificuldades e diversas preferências.

Em turmas cujos alunos já tenham maior domínio da soma e subtração, a atividade pode ser utilizada como apoio no ensino da multiplicação, podendo as cartas ser substituídas por dados de diversos tamanhos e número de faces. Acreditamos que o formato de jogos de tabuleiro é conhecido pelos estudantes; mesmo que ainda não tenham passado por essa experiência, a dinâmica do jogo é considerada simples, intuitiva, atendendo ao terceiro e quarto princípios do DU. A dinâmica do jogo não depende de experiências, conhecimento intelectual ou habilidades sensoriais.

Com as especificações dos cartões e tabuleiro físicos ou na versão virtual do jogo, a proposta também se adapta ao quinto, sexto e sétimo princípios do DU, minimizando o esforço físico e os perigos de acidentes, além de terem tamanho e dimensões apropriados para manipulação, independentemente do tamanho, postura ou mobilidade do aluno.

Mas como podemos pensar na organização do ensino a partir do jogo Bota de Muitas Léguas?

O tema do Shrek e a sua turma foi utilizado no tabuleiro pelo fato de os personagens serem conhecidos pelos estudantes. Então, o jogo pode ser proposto com comentários sobre as personagens e enfatizando a história do Gato de Botas, que conta que um gato artiloso e esperto calçou botas e foi ao rei levar presentes; só tinha um belo olhar e uma bela postura, mas, com isso, conseguiu conquistar novos amigos, com quem viveu incríveis aventuras.

A proposta foi pensada para o 5º ano do Ensino Fundamental, mas pode ser adaptada para outros anos ou mesmo ano, mas explorando outro conteúdo, com pequenas alterações nas regras, nos materiais (utilizando dados, por exemplo) e nas formas de registro.

Cada vez que jogamos, estamos diante de uma experiência ímpar, “sempre diferente, não havendo repetição e não existindo um modelo, levando todos a criarem e (re)criarem novas formas de ser e estar no jogo, produzindo aprendizagens para todos” (KRANZ, 2011, p. 51), lembrando que “um jogador não aprende e pensa sobre o jogo quando joga uma única vez [...]” (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p. 16).

Para iniciar o jogo, um dos estudantes sorteará um cartão azul, que indicará o número de passos que a bota dará; em seguida, sorteará outro cartão de cor vermelha, que indicará o comprimento do passo. É importante

deixar que os estudantes se familiarizem com o jogo; após algumas rodadas, o professor deverá orientar a registrar as jogadas seguintes.

Para problematizar o jogo, as seguintes questões podem ser levantadas: de quais formas podemos caminhar no tabuleiro? Como podemos ilustrar esse trajeto? Chegando ao conceito de combinatória, podemos construir uma árvore de possibilidades.

Outra proposta seria incentivar os estudantes a organizar as jogadas, com diferentes formas de registro; o professor pode mediar a organização das jogadas em uma tabela (Quadro 1) e explorar os conceitos de adição e multiplicação para calcular a distância percorrida.

Quadro 1 – Modelo de organização das jogadas

Jogada	Número de passos	Comprimento do passo	Distância
1ª	2	3	
2ª	1	5	
3ª	2	2	

Fonte: Os autores

Explorando os trajetos no tabuleiro

Se o estudante tirar uma carta com duas passadas e uma carta com três casinhas, deverá avançar seis casas (duas passadas de três casinhas cada – ideia da multiplicação). Se tal situação ocorre no início do jogo, o jogador avança para a casa 6, conforme Figura 7.

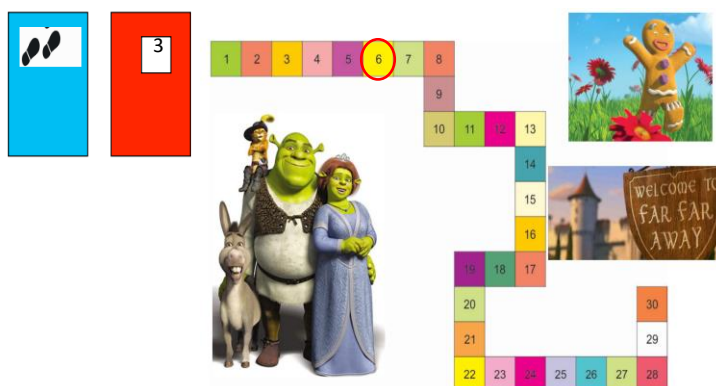


Figura 7 – Modelo de jogada
Fonte: Adaptado de Obeduc (2015).

Quanto aos possíveis registros pelo jogador, a Figura 8 apresenta uma representação de $2 \times 3 = 6$.

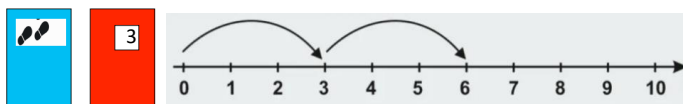


Figura 8 – Modelo de registro
Fonte: Os autores

Outra forma de representação pode ser realizada por meio da árvore das possibilidades (Figura 9).

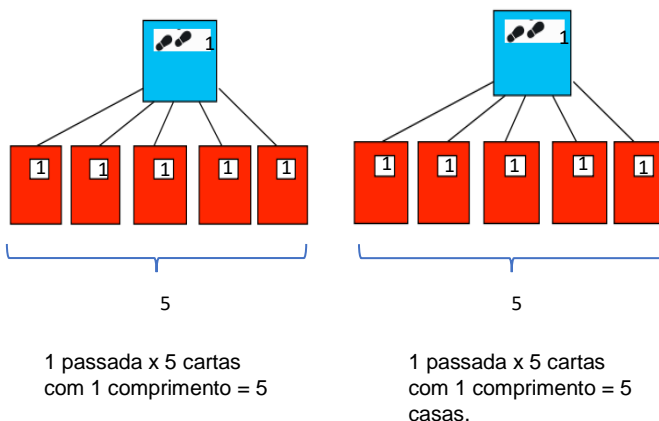


Figura 9 – Sugestão de registro
Fonte: Adaptado de Obeduc (2015).

Outros questionamentos possíveis para explorar o jogo são:

- Identificação das possibilidades (combinações possíveis).
- Percepção da probabilidade de realizar um menor número de jogadas e chegar antes.
- Análise das tabelas e identificação da frequência das combinações.
- Previsão das chances de chegar (vencer) na próxima jogada.
- Quantas casinhas faltam para chegar e quais são os eventos favoráveis (combinação que precisa sortear).

Sabemos que, em atividades em grupos, pode haver conflitos e divergências, principalmente no que se refere ao cumprimento das regras. Nessas situações, caso ocorram, cabe ao professor mediar esses conflitos,

buscando um acordo com os estudantes, não decidindo por eles, de modo que o jogo possa ter continuidade, uma vez que, “em caso de conflitos, as regras exigem que os jogadores cooperem para chegar a algum acordo e resolver conflitos” (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p. 14).

Considerações finais

Ao considerar a constituição da aprendizagem na perspectiva da inclusão, é preciso entender o processo de ensino e aprendizagem como uma construção social, histórica e como produto da atividade humana, que promove a transformação dos sujeitos envolvidos.

O processo de inclusão nas escolas ainda tem uma longa caminhada pela frente. Embora nos aspectos legais estejam expressas condições para o acesso, ainda temos uma fragilidade para incluir todos no processo de ensino e aprendizagem. Ao propor uma organização do ensino baseado nos pressupostos da AOE, por meio de uma SDA, o jogo Bota de Muitas Léguas, associada aos princípios do DUP, estamos mais perto de propiciar um ambiente escolar com condições iguais de aprendizagem para todos.

Assim, a acessibilidade e o DU, ao incorporar o conceito e os conhecimentos da acessibilidade para cada modalidade de deficiência e ampliá-los para o coletivo, trazem contribuições fundamentais para que as limitações orgânicas não impeçam os estudantes de estar e ser no mundo, com os outros. No espaço escolar, cabe à instituição e ao sistema ao qual ela está vinculada pensar em políticas, projetos, ações e práticas pedagógicas que realmente possam tornar efetiva a inclusão, não representando apenas a matrícula do estudante.

Referências

ALVEZ, C. B.; FERREIRA, J. P.; DAMÁZIO, M. M. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar**: abordagem bilíngue na escolarização de pessoas com surdez. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. v. 4. (Coleção A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar)

BRASIL. **Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei nº 10.436, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais, e o artigo 18 da Lei nº 10.098. Brasília: 2005.

CEDRO, W. L. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2008.

CEDRO, W. L. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: o clube de matemática**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2004

CEDRO, W. L.; MORETTI, V. D.; MORAES, S. P. G. de. Desdobramentos da Atividade Orientadora de Ensino para a organização do ensino e para a investigação sobre a atividade pedagógica. **Linhas Críticas**, [S. l.], v. 24, p. e21851, 2019. DOI: 10.26512/lc.v24i0.21851. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/21851>. Acesso em: 5 jul. 2021.

DELPRETTO, B. M. de L.; GIFFONI, F. A.; ZARDO, S. P. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: altas habilidades/superdotação**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

KRANZ, C. R. **O Desenho Universal Pedagógico na Educação Matemática Inclusiva**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na Educação Matemática Inclusiva**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – RN, 2011.

KRANZ, C. R. **Os Jogos Com Regras Na Perspectiva Do Desenho Universal: Contribuições À Educação Matemática Inclusiva**. 2014. 290 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal - RN, 2014.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: Teoria e Prática**. 5ª. ed. revista e ampliada - Goiânia: Editora Alternativa, 2004

LIBÂNEO, J. C., FREITAS, Raquel A. M. da M. Vygotsky, Leontiev, Davydov – três aportes teóricos para a Teoria Histórico-Cultural e suas contribuições para a didática. In: **IV Congresso Brasileiro de História da Educação**. 2006. Eixo temático: 3. Cultura e práticas escolares

MELO, F. R. L. V. de. **O aluno com deficiência física na escola regular:** condições de acesso e permanência. Natal: EDUFRRN, 2010.

MORAES, S. P. G. de. **Avaliação do processo e ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria histórico-cultural.** Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2008

MOURA, M. O. de (1996). **A atividade de ensino como unidade formadora.** Bolema, Ano II, n. 12. p. 29-43.

MOURA, M. O. de, LOPES, A. R. L. V., ARAUJO, E. S., CEDRO, W. L. (Org.). **Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica.** São Paulo: Câmara Brasileira de Livros, 2019.

MOURA, M. O. LOPES, A. R.L.V. ARAUJO, E. S. **Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica Programa Observatório da Educação** (Obeduc) V.1 Estatística.

MOURA, M. O. de ARAUJO, E. S., SOUZA, F. D. de, PANOSSIAN, M. L., MORETTI, V. D. **A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem.** In: MOURA, M. O. de (Org.). *A Atividade Pedagógica na teoria Histórico Cultural.* 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016. Cap. 4. pp. 93-125.

MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. F.; LOPES, A. R. L. V. (2017) **Objetivação do Ensino e o desenvolvimento do Modo Geral de Aprendizagem da Atividade Pedagógica.** In: M. O. de Moura (Org.). *Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural.* São Paulo: Edições Loyola. p. 71-100.

MOURA, M. O.; SFORNI, M. S. F.; ARAÚJO, E. S. **Objetivação e Apropriação de Conhecimentos na Atividade Orientadora de Ensino.** Rev. Teoria e Prática da Educação, v. 14, n. 1, p. 39-50, jan./abr. 2011

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B.C. **Atendimento Educacional Especializado: deficiência visual.** Ministério da Educação: Brasília, 2007.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Jogos de matemática do 1º ao 5º ano.** Porto Alegre: Artmed, 2007. Série Cadernos do Mathema – Ensino Fundamental.

VYGOTSKY, L. S.. **A Formação Social da Mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1994.

CAIXA DA AMIZADE: INSTRUMENTO PARA SOCIALIZAÇÃO DE EDUCANDOS COM DEFICIÊNCIA

Leticia Lima Carvalho¹
Marcos Aurelio Zanlorenzi²

A partir do momento que tivemos conhecimento sobre o Desenho Universal (DU) e o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), sentimos que ainda não conhecíamos o suficiente sobre educação especial e inclusiva e, portanto, necessitávamos pesquisar mais sobre o assunto, tendo em vista a importância dessa abordagem educacional para a garantia do direito de todas as pessoas ao estudo.

A Caixa da Amizade elaborada, envolvendo os princípios do DU, tem o intuito de ampliar os horizontes de docentes que valorizam a união e o respeito às diferenças. Ao estimular a interação e socialização de crianças com deficiência, criamos caminhos para uma base sólida de amor ao próximo durante toda a vida, independentemente das diferenças que esses seres humanos possam ter ou vir a ter.

Assim, com este texto, pretendemos realizar uma reflexão crítica acerca das dificuldades na socialização e interação de educandos com deficiência, bem como das possibilidades da utilização de materiais didáticos personalizados de acordo com os princípios do DU, que possam suprir os anseios de uma educação mais humana, mais acessível e que garanta o direito ao estudo para todos.

Para tanto, a seguinte questão foi levantada, a fim de sular³ nossa reflexão: como trabalhar e elaborar materiais didáticos a partir dos princípios do DU, a fim de contribuir para a construção de uma escola mais inclusiva, equitativa e de qualidade?

¹ Mestranda em Educação em Ciências e em Matemática. *E-mail:* carvalholima509@gmail.com

² Doutor em Educação. UFPR-Litoral. *E-mail:* zanlorenzi@ufpr.br

³ Utilizamos esse termo para problematizar e contrapor o caráter ideológico do termo “nortear” (norte: acima, superior; sul: abaixo, inferior), buscando visibilizar a óptica do Sul como uma forma de confrontar a lógica eurocêntrica dominante, por meio da qual o Norte é comumente apresentado como referência universal.

Tendo em vista a diversidade de educandos, de realidades, de singularidades e necessidades que se pode ter em uma sala de aula, torna-se necessário um planejamento dos docentes e de todo o corpo escolar diante dessa questão.

Metodologias e elaboração de materiais didáticos envolvendo os princípios do DU nos momentos de mediar e realizar as atividades são estratégias que podem inovar, além de serem utilizadas de forma a abranger o maior número de educandos possível, mas especialmente os educandos com deficiência, pois “[...] incluir é mais que garantir acesso e permanência na escola, é contribuir para a promoção da aprendizagem [...]” (ZIMMERMANN; KITTEL, 2019, p. 3).

A escola deveria ser um ambiente que busca a valorização da qualidade do ensino e aprendizagem dos educandos, sendo uma de suas metas educacionais prepará-los para conviver em sociedade. Apesar dos avanços já conquistados, infelizmente ainda podemos perceber que, para muitos indivíduos, a convivência em sociedade continua sendo um desafio de aceitação e respeito. Em grande medida, isso se deve a um tipo de comportamento que tem relações com lacunas deixadas pela formação inicial, na base, quando crianças. Essas lacunas, em geral, são responsáveis pela dificuldade de grande parcela da população de conviver com as diferenças, a qual acaba resultando na falta de alteridade, por meio de comportamentos sem empatia e solidariedade com o próximo.

É nesse sentido que, neste texto, buscamos refletir sobre temas como formação docente, planejamento, educação inclusiva, educação especial, materiais didáticos e diferentes metodologias, tendo como foco uma melhor socialização dos educandos com deficiência no ambiente escolar e, consequentemente, no meio social.

Este estudo pode ser classificado como teórico-documental, com abordagem qualitativa – teórico porque se trata de uma reflexão teórica, se por teoria podemos entender “um gênero de pensamento e de escrita que pretende questionar e reorientar as formas dominantes de pensar e de escrever em um campo determinado” (LARROSA, 2002, p. 35); documental na medida em que busca ampliar o conhecimento acerca do tema abordado, levando em consideração leis que garantem acesso e respeito às diferenças nas instituições de ensino, afinal “o uso de documentos em pesquisa deve ser apreciado e valorizado. A riqueza de informações que deles podemos extrair

e resgatar justifica o seu uso em várias áreas das Ciências Humanas e Sociais” (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 2).

Na próxima seção, trataremos das diferenças entre educação especial e inclusiva, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), bem como das especificidades do DU.

Esclarecendo e fundamentando

Uma das questões relevantes a ser discutida nesse cenário de educação especial e inclusiva nas instituições de ensino é: como trabalhar a socialização em uma sala diversificada, com educandos sem e com deficiência, de forma a diminuir as barreiras que o preconceito causa?

É a partir do momento no qual se insere o educando com deficiência no espaço escolar que se faz necessário inovar nas metodologias, no ato de mediar tarefas e atividades práticas e na elaboração e utilização de materiais didáticos, para que se possa ter um ensino mais construtivo para o maior quantitativo de educandos possível. Essa é uma responsabilidade dos sistemas de ensino (BRASIL, 1996), que devem estar preparados para receber esses educandos. Isso envolve o apoio de pessoas especializadas na área para o desenvolvimento do ensino em sala de aula, quando existe um número significativo de educandos com deficiência para um só professor.

A LDB (BRASIL, 1996) traz um apanhado de orientações e meios para ter uma base/suporte na hora de mediar esses educandos; aliado a isso, torna-se relevante falar sobre o DU, que é um conceito que busca encontrar métodos e técnicas de criar objetos que possam alcançar indivíduos com diferentes modos de viver e enxergar o mundo nesse contexto de aprendizagem.

Ao pensar em técnicas que possam ser desenvolvidas para mediar o conhecimento e elaborar atividades, percebe-se que o leque é variado. Mas será que a maioria desses meios consegue chegar a todos, inclusive aos educandos com deficiência, com a mesma eficácia que chega aos educandos sem deficiência? Será melhor utilizar métodos diferentes dos que são aplicados aos educandos sem deficiência para pessoas com deficiência?

A prática de distribuir e realizar atividades diferentes para cada tipo de educando pode sinalizar para discentes com e sem deficiência que são

impossíveis as mesmas experiências e convivência dos dois indivíduos em um mesmo espaço, pois a comunicação não será viável, o diálogo não será possível e, conseqüentemente, poderão crescer aceitando e reproduzindo a ideia de que conviver com o diferente é algo espantoso e desconfortável. Foi no sentido de se contrapor a essa perspectiva que surgiu o DU.

Com os princípios do DU, busca-se elaborar/encontrar objetos que possam ser usados para a socialização entre educandos com e sem deficiência em sala de aula. Um desses objetos pode ser a Caixa da Amizade, por meio da qual se pretende estimular o amor, a solidariedade, o respeito, a fraternidade e, como resultado, diminuir a distância que o preconceito causa em relação às diferenças. Na próxima seção, explicitaremos esse objeto de aprendizagem.

Instrumentos de elaboração e possibilidades

Reconhecer que o papel do mediador é de suma importância para o desenvolvimento e interação dos educandos dentro e fora de sala de aula é essencial, pois é ele que está ali para somar, mostrar e ensinar que a sociedade que os espera fora da instituição é tão diversa quanto os métodos utilizados para o ensino dentro de sala de aula.

O objetivo do instrumento Caixa da Amizade é estimular a socialização dos educandos de forma inclusiva e equitativa, de modo que todos se sintam acolhidos, amados, respeitados e parte integrante/importante do processo educacional. Considerando a Caixa da Amizade um instrumento de socialização, cabe salientar que ela não se amarra a determinado público de um ano escolar. Ao contrário, ela foi feita para abranger o maior número de pessoas possível, tanto dentro de sala de aula quanto em espaços educativos informais, dentre outros nos quais ela possa ser utilizada.

Trata-se de um objeto educacional cuja construção está ao alcance da maioria dos professores, na medida em que são utilizados materiais de fácil aquisição e que podem ser substituídos; são eles: tesoura; cola de isopor; caneta; caneta Pilot; papel-cartão, de variadas cores, de preferência que se destaquem umas nas outras, para facilitar a percepção de educandos com

baixa visão; acetato-vinilo de etileno (EVA)⁴, também de variadas cores e que se destaquem umas nas outras; caixa de papelão; e, principalmente, criatividade.

Na Figura 1, temos um exemplo de Caixa da Amizade, simples e de fácil acesso. De início, como é possível perceber, ela contempla pessoas com diferentes deficiências, também possibilitando aprendizagens relacionadas a símbolos de Língua Brasileira de Sinais (Libras) e à escrita em braile, de forma que os estudantes possam se comunicar com os colegas com essas deficiências.



Figura 1 – Caixa da Amizade
Fonte: Acervo pessoal

⁴ O processo de alta tecnologia que mistura etil, vinil e acetato resulta em placas emborrachadas e muito conhecidas entre artistas, artesão, entre outros. Além dos elementos citados, o EVA conta com agentes de expansão, ativadores, cargas, resinas, pigmentos, auxiliares de processo, polímeros, borracha ou termoplásticos. Esses produtos resultam em um material que pode apresentar densidade, abrasão e dureza, podendo as placas de EVA ser encontradas em diversas gramaturas (<http://procyonembalagens.com.br/o-que-e-placa-de-e-v/>).

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

É possível perceber também que, em sua “tampa”, ela possui um símbolo lúdico, que em Libras significa “eu te amo”; na parte da frente, apresenta seu nome, assim como as cartas (Figura 2), que serão retiradas dela, disponíveis para educandos sem deficiência e para educandos com deficiência auditiva e/ou visual.



Figura 2 – Caixa da amizade e suas cartas
Fonte: Acervo pessoal

Tanto nas cartas quanto na frente da caixa, a escrita em braile está em alto-relevo, com apenas uma diferença no método utilizado na arte. Na parte principal da caixa, na frente, os pontos em braile são feitos de EVA e a base para a escrita, como é possível ver na caixa, é feita com uma caneta Pilot azul-escuro. Posteriormente, foram feitas bolas pequenas de EVA, que foram coladas nos respectivos espaços para a formação das letras em braile, consequentemente formando as palavras “Caixa da Amizade”.

Ao elaborar as cartas, muito se pensou em como se poderia fazer para levar informação visual para as crianças, seja pelas diferentes formas de escrita, seja por meio de desenhos que pudessem auxiliar a informação para as pessoas com deficiência visual e auditiva (a criatividade ajudou muito).

Logo surgiram os nomes em português e, como não se tinha em mãos uma reglete em braile (instrumento para escrever em braile) e seria exaustivo

fazer para diversas cartas várias minibolas de EVA, mais uma vez foram feitos pontos de Pilot. Em seguida, as cartas foram colocadas viradas para baixo, em cima de um caderno; pressionando com a ponta de uma caneta normal na direção dos pontos certos, foi feita a escrita em braile de cada palavra escrita em português nas cartas.

A construção da caixa levou em consideração os princípios do DU, cuja relação é descrita adiante, indicando que o instrumento de socialização possui uma relação muito significativa com os vários jeitos de ser, ver e viver o/no mundo, possibilitando a todos ser ativos no processo educativo e de socialização/interação. São princípios do DU:

- **Princípio igualitário:** uso equiparável (para pessoas com diferentes capacidades). **Relação com o princípio:** abrange educandos sem deficiência e com diferentes deficiências, como, por exemplo, visual, auditiva, com mobilidade reduzida, dentre outras, dependendo do tipo de personalização feito na caixa.
- **Princípio adaptável:** uso flexível (com leque amplo de preferências e habilidades). **Relação com o princípio:** pode ser adaptada para diferentes educandos, de acordo com suas necessidades.
- **Princípio óbvio:** simples e intuitivo (fácil de entender). **Relação com o princípio:** de fácil compreensão, a caixa não possui ou propõe manifestações muito complexas de quem faz uso dela. Atividade leve e divertida.
- **Princípio conhecido:** informação perceptível (comunica eficazmente a informação necessária). **Relação com o princípio:** possui linguagens/idiomas variados para o público em questão – símbolos, Libras, braile, desenhos lúdicos.
- **Princípio seguro:** tolerante ao erro (diminui riscos de ações involuntárias). **Relação com o princípio:** não oferece riscos, pois não necessita de materiais perfuradores, pesados, cortantes ou que possam causar riscos à saúde e ao bem-estar dos alunos.
- **Princípio sem esforço:** com pouca exigência de esforço físico. **Relação com o princípio:** fácil manuseio. A caixa pode

passar pelas mãos das crianças ou o professor pode ficar responsável por segurá-la e levá-la até cada criança presente na sala de aula para que elas possam retirar as cartas e dar prosseguimento à atividade.

- **Princípio abrangente:** tamanho e espaço para o acesso e o uso. **Relação com o princípio:** ocupa pouco espaço, podendo ser deslocada com facilidade, por ser construída de material reciclável (papelão) e leve (em média 500 g já com as cartas em seu interior).

Um dos vários métodos possíveis de utilização

Sim, de acordo com o título desta seção, existem vários métodos, bem como várias formas e possibilidades de adaptação da caixa para a sala de aula. Neste texto, apresentamos apenas uma, dentre muitas dessas possibilidades. Cabe destacar que a criatividade e a humanidade, para além dos materiais, são fundamentais e o roteiro principal para uma atividade brilhante.

A ideia aqui inclui a socialização e participação do maior número de educandos possível em sala ou em outro lugar que a Caixa da Amizade possa ser utilizada. A dinâmica se inicia ao instigar os educandos a tirar as cartas de dentro da caixa e, a partir delas, fazer o que cada uma pede. Ao se atentar a cada carta, pode-se constatar que, em cada uma, a mensagem aparece nas três versões citadas. Assim, por exemplo, quando a carta retirada apresentar a mensagem de abraço, todos serão estimulados a se abraçar. É uma dinâmica bem simples e de fácil entendimento e cada educando pode ajudar de alguma forma o colega, de modo que todos se sintam acolhidos e possam demonstrar amor com o outro, sem distinção de raça, cor ou deficiência.

O ideal seria realizar a dinâmica em sala de aula com educandos presenciais, mas com alguns ajustes e criatividade é possível realizar remotamente também, a distância⁵. Isso possibilita que os educandos interajam e prestem mais atenção nas aulas, usando um material lúdico e flexível, de forma que se sintam participantes; como seus colegas não vão estar presentes ao seu lado quando a atividade acontece de forma remota, ela

⁵ Durante a concepção do material e a escrita do texto, estávamos acometidos pela pandemia de Covid-19.

pode envolver pessoas da própria família. Nesse caso, a atividade oportuniza que os familiares também participem do processo de socialização da criança e, quando ela tiver dificuldade em algum momento, eles mesmos poderão observar e facilitar esse ensino, contribuindo com o desenvolvimento social, cognitivo e afetivo da criança. Isso vem ao encontro do que prevê a LDB, quando afirma que

a educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996).

Como já dissemos, a Caixa da Amizade é um instrumento de fácil construção e com recursos acessíveis para grande parte dos docentes, sendo possível, por meio dela, desenvolver atividades de interação com educandos com diversas especificidades, além de trazer mais para perto pais e responsáveis. Essas características possibilitam que, em tempos de pandemia, a família se aproxime e colabore nesse processo de construção, por meio da participação nas atividades escolares, dando aos seus filhos e filhas, sobrinhos e sobrinhas ou seja qual for seu vínculo familiar ou proximal com esse indivíduo mais segurança na hora de aprender.

A Caixa da Amizade é mais um recurso relevante para o processo de socialização de qualquer faixa etária que necessite de um instrumento que melhore e explore as diversas formas de interagir, principalmente quando se faz uma relação entre os princípios do DU e a construção e práticas da atividade. Esse recurso não se atenta somente a uma faixa etária, pois, em todos os níveis e idades, encontramos especificidades. Assim como a caixa pode ser flexível e adaptável, as dinâmicas podem variar para melhor atender a cada pessoa, incluindo crianças, jovens e adultos, em diversos espaços onde se busca uma interação mais igualitária e equitativa.

Considerações finais

Mesmo com dificuldades e entraves históricos que permeiam as práticas dos professores, não se pode negar o papel fundamental que desempenham no ensino e aprendizagem das crianças. Cabe também destacar a relevância da participação de profissionais especializados nas áreas de educação especial

e inclusiva e da família, auxiliando aqueles professores que se encontram com salas diversificadas. Nesse sentido, além dos docentes em sala de aula, os recursos de DU são muito importantes para uma educação mais inclusiva e equitativa.

A discussão realizada e a apresentação do material didático na concepção do DU são muito relevantes para a educação de crianças, jovens e adultos que necessitam de um olhar mais atento às suas peculiaridades. Isso porque explorar novos meios para ter uma educação acessível para um maior número de pessoa é de extrema relevância para professores que têm dificuldade para lidar com salas de aula lotadas e diversas realidades.

Referências

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB**. Lei nº 9.394/1996 – Lei nº 4.024/1961 de 2017. Atualizada.

LARROSA, J. Tecnologias do Eu e Educação. In: **O Sujeito da Educação**: estudos foucaultianos. Tomaz Tadeu da Silva. (Org). Petrópolis, RJ: Vozes, 5ª edição, 2002.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**. Ano I - Número I - Julho de 2009, p. 1-15.

ZIMMERMANN, N.; KITTEL, R.. Desenho Universal Aplicado à Aprendizagem: contribuições para o exercício da docência inclusiva. Escola Básica Municipal Intendente Aricomedes da Silva. **Política e Gestão**. Práticas de educação inclusiva. Florianópolis, 2019, p. 09.

OS BENEFÍCIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NOS JOGOS DE CIÊNCIAS

Luciano Pavnoski¹
Anderson Roges Teixeira Góes²
Priscila Kabbaz Alves da Costa³
Thaís Rafaela Hilger⁴

Este artigo apresenta uma reflexão sobre a importância do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) em um jogo didático para o trabalho com a disciplina Ciências, na busca de um ensino visando a satisfazer as necessidades de aprendizagem de todos os aprendizes. O DUA objetiva ampliar as oportunidades de aprendizagem por meio de planejamento de atividades que visem à aprendizagem de todos os aprendizes, com vistas à não exclusão do aprendiz em sala de aula. É um assunto desafiador e que vem se destacando pela necessidade de usar na prática, para melhorar o ensino e aprendizagem dos aprendizes, beneficiando tanto o professor quanto o aluno. Considerando mudanças e avanços marcantes no ambiente escolar, abordar o DUA nos planejamentos passa a ser um assunto primordial e um avanço na aprendizagem de todos.

Este texto aborda a construção de um jogo de Ciências adaptado aos princípios do DUA. Para isso, a pesquisa aqui apresentada é do tipo bibliográfica de cunho qualitativo, na qual se levantam os pontos principais do assunto, com o objetivo de refletir a importância que os materiais produzidos a partir dos princípios do DUA têm no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. O objetivo específico que norteou o trabalho foi compreender a importância do DUA como estimulação para o desenvolvimento cognitivo, físico, social e cooperativo do aluno, além de

¹ Mestrando em Educação em Ciências e em Matemática. Professor efetivo da Secretaria Municipal de Educação de Cruzeiro do Iguaçu (PR) e Boa Esperança do Iguaçu (PR). *E-mail:* lucianopavnoski@hotmail.com

² Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia. UFPR. *E-mail:* artgoes@ufpr.br

³ Pós-doutora em Ensino de Ciências e Tecnologia. UFPR. *E-mail:* priscilakabbaz@ufpr.br

⁴ Pós-doutora em Ensino de Física. UFPR. *E-mail:* thaishilger@gmail.com

descrever sua importância a partir do jogo produzido, no aprimoramento das práticas de ensino aplicáveis em salas de aula.

Jogo de Ciências na perspectiva do Desenho Universal de Aprendizagem como uma estratégia de ensino coletiva

Todo professor necessita planejar a sua ação didática de ensino para os diferentes conteúdos que serão trabalhados em sala de aula. Desse modo, qualquer planejamento, seguindo ou não os princípios inclusivos do DUA, deve ser elaborado levando em consideração os alunos, seus conhecimentos prévios, bem como a maneira como os aprendizes se relacionam com o processo de ensino e aprendizagem, seus comportamentos frente à ação de aprender, seu contexto socioeconômico e seus interesses.

Conforme Libâneo (1992), o planejamento tem um grande valor por abordar o processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social; ao elaborar um planejamento diário, o professor deve buscar a integração de todas as áreas de informação para, por meio delas, alcançar as necessidades do público e promover seu crescimento e conhecimento. Nesse contexto, Libâneo (1992, p. 222) destaca que

a ação de planejar, portanto, não se reduz ao simples preenchimento de formulários para controle administrativo; é antes, a atividade consciente de previsão das ações docentes, fundamentadas em opções político-pedagógico, tendo como referência permanente as situações didáticas concretas, isto é, a problemática social, econômica, política e cultural que envolve a escola, os professores, os alunos, os pais, a comunidade, que interagem no processo de ensino.

Podemos dizer que o jogo é uma ação de buscar e apropriar-se, de indagar e participar, sendo entendido como um recurso importante no desenvolvimento do indivíduo e no seu processo de aprendizagem, pois permite ao professor trabalhar o conteúdo de forma lúdica e prazerosa.

O jogo por ser desafiador e desenvolver a proatividade do aluno, atua positivamente em diversos fenômenos, como criatividade, socialização, motivação e cognição. Dessa forma, o jogo aumenta o envolvimento do aluno com o conteúdo, sua capacidade de resolver situações problema e, por fim,

estimula seu raciocínio lógico e facilita sua aprendizagem (RAVELLI, 2010, p. 5).

Ao pensar na prática pedagógica com os jogos no contexto de uma aula de Ciências, adaptando o jogo com base nos princípios e elementos do DUA, o professor promove em sua aula a inclusão de todos os aprendizes, não somente dos alunos com deficiência. Isso faz com que todos os educandos possam participar ativamente do seu processo de ensino e aprendizagem, de forma a promover a confiança e o sentimento de pertencimento.

Strapason (2011, p. 14) salienta que

geralmente, em situação de jogo, inicialmente os jogadores iniciam o jogo em igualdade de condições e, depois, as habilidades pessoais vão aparecendo, de acordo com cada tipo de jogo. Quem tem facilidade de memorização visual, por exemplo, possivelmente sairá melhor no jogo de memória. Aquele jogador que tiver a habilidade de raciocínio mais desenvolvida, possivelmente sairá melhor num jogo de estratégia. Quem possuir ambas as habilidades desenvolvidas poderá facilmente ser o vencedor, ou não, pois a sorte dos jogadores sempre terá que ser levada em consideração.

Quando o jogo é introduzido no processo de ensino em sala de aula, desperta conhecimento, instiga o aluno a aprender e se desenvolver de forma natural e espontânea, estimulando a construção do conhecimento, despertando a aptidão e a capacidade cognitiva e apreciativa, além de os aprendizes realizarem uma interação com os conhecimentos prévios presentes em seus subsunçores.

O jogo didático é uma ferramenta importante no ensino, nesta pesquisa, para o ensino de Ciências, na medida em que ele pode ser utilizado como promotor da aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico (KISHIMOTO, 2005). Assim, “os jogos no ensino de ciência têm a importante função de criar um vínculo afetivo entre o aprendiz e o conteúdo a ser abordado” (LIMA, 2011, p. 19). Destaca-se também que “é nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante” (CUNHA, 2012, p. 1).

De acordo com Miorim e Fiorentini (1990, p. 7), os jogos “[...] podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final, com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades”. O jogo é um fator didático e

serve como um auxílio para a prática do professor, sendo importante na ação pedagógica para introduzir, ensinar ou até mesmo complementar um conteúdo.

O ato de jogar, além de ser algo prazeroso aos envolvidos, estimula e desenvolve o social, o emocional e o cognitivo do aprendiz, além de ampliar conhecimentos. Sendo o jogo importante, é um recurso com caráter valioso no ensino; com ele, as aulas passam a ser mais diferenciadas, atrativas, lúdicas, promovendo a participação e interação de todos na perspectiva de uma escola e sala de aula inclusiva.

Metodologia

A metodologia utilizada para desenvolvimento do estudo se caracteriza na construção de um jogo intitulado Q. Memória da Fauna Regional, sendo o motivo para esse nome um jogo em que se caracterizam os principais animais encontrados na região Sudoeste do estado do Paraná, com foco no município de Cruzeiro do Iguaçu. Foi desenvolvido com o intuito de trabalhar o conteúdo dos animais, que consta no planejamento do 5º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal localizada naquela cidade.

O jogo em questão possui a possibilidade de desenvolvimento do raciocínio, criação de estratégias e desenvolvimento dos conhecimentos conceituais e procedimentais referentes aos animais escolhidos para compô-lo. Ao pensar na sua concepção, buscamos criar possibilidades para que determinado contexto minimizasse as barreiras dos aprendizes no processo de aprendizagem. Dessa forma, visamos a abranger nesse recurso as seguintes deficiências: a visual, a física e a auditiva.

Para a deficiência visual, é importante dar atenção aos estímulos visuais e táteis que possam atender às diferentes condições visuais, às cores contrastantes, como ao acabamento fosco e claro sobre o escuro, texturas, tamanhos adequados e relevo em braile, indicando a localização das covas (KRANZ, 2014).

Para a deficiência auditiva, de acordo com Kranz (2014), há a necessidade da presença de um professor intérprete ou o conhecimento de

Língua Brasileira de Sinais (Libras) por parte do professor e dos próprios estudantes.

Em relação à deficiência física, o professor pode disponibilizar jogos suficientemente grandes, que permitam a apreensão de crianças com alteração na mobilidade, e em materiais que em caso de uso com grandes forças ou movimentos involuntários não se desloquem durante o jogo (KRANZ, 2014).

O material produzido aborda os assuntos relacionados a algumas das características dos animais e curiosidades, conforme a Figura 3. O jogo se constitui dos seguintes materiais:

- Um tabuleiro com cartas dispostas para escolha (Figura 1).

Q. MEMÓRIA DA FAUNA REGIONAL				
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Figura 1 – Tabuleiro do jogo
Fonte: Os autores, 2021

- Doze cartas com imagens coloridas de animais típicos da região Sudoeste do estado do Paraná: galinha, pássaro azulão, tatu, gato, cachorro, vaca, capivara, abelha, porco, borboleta, jacaré e sabiá-laranjeira (Figura 2).

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

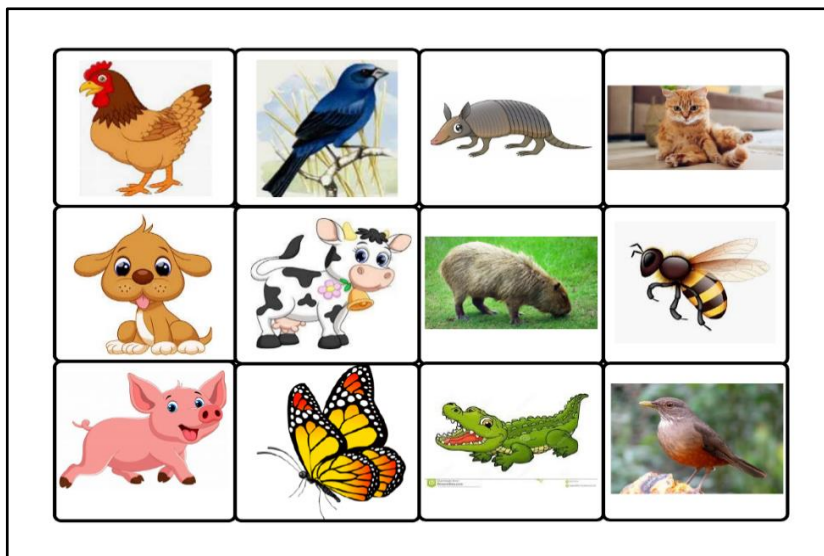


Figura 2 – Animais do jogo Q. Memória da Fauna Regional
Fonte: Os autores, 2021

- Doze cartas que incluem curiosidades e características de cada animal (Figura 3).

<p>As galinhas possuem paladar e olfato pouco desenvolvidos. Em contrapartida, a visão e audição são muito bem desenvolvidas. Pés cobertos de escamas, tem pouca ou nenhuma sensibilidade nessa área.</p>	<p>O pássaro macho possui as penas no tom azul-escuro. As fêmeas e os filhotes têm a cor parda nas penas das asas e das costas. É um pássaro apreciado devido ter um canto maravilhoso.</p>	<p>O tatu possui membros curtos e fortes, com grandes unhas nas extremidades adaptadas para escavar</p>	<p>São fortes e ágeis, dotados de grandes reflexos, sentidos apurados e instinto de caça. Em média, um gato passa 2/3 do dia dormindo. Os gatos não saboreiam o doce. Quando persegue uma presa, mantem a cabeça sempre para baixo.</p>
<p>Os cachorros vivem aproximadamente até os 20 anos. Suas características são variadas</p>	<p>A vaca é um animal mamífero. Possui um par de chifres ocos e permanentes que servem também para a sua defesa. Pode viver cerca de 15 anos e pesar até 700kg.</p>	<p>A capivara pode atingir até 1,3 m de comprimento e 60 cm de altura. É considerada o maior roedor da natureza. São animais bem pesados: podem pesar cerca de 30kg a 80kg.</p>	<p>As abelhas possuem duas asas, cinco olhos e partes da boca atuam como uma longa língua. A colméia abriga até 50 mil abelhas, cada abelha produz 5g de mel por ano. Pode produzir, anualmente, 250 kg de mel.</p>
<p>o porco digere bem todos os alimentos. Possui patas curtas com quatro dedos cada uma e com cascos. Possui 44 dentes e seu focinho é feito de cartilagem.</p>	<p>Usa os pés para degustar. Durante esse ato, ela está experimentando o sabor das flores com os pés! Há mais de 150 mil espécies entre borboletas e mariposas. Dessas, mais de 3,500 são encontradas no Brasil.</p>	<p>Os jacarés são carnívoros. Ficam mais férteis e sexualmente potentes à medida que envelhecem. Não conseguem por sua língua para fora da boca nem mastigar.</p>	<p>O Sabiá Laranjeira mede entre 20 e 25 cm de comprimento. O macho pesa em torno de 70g e a fêmea em torno de 80g. A maior parte da plumagem é parda, porém o ventre é de uma coloração laranja-escuro.</p>

Figura 3 – Características e curiosidades dos animais do jogo Q. Memória da Fauna Regional
Fonte: Os autores, 2021

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

As cartas foram produzidas e impressas em tinta colorida, em papel de gramatura entre 120 g e 140 g. Com a finalidade de torná-las resistentes para o manuseio durante o jogo, foi feita a plastificação das cartas com poliseal plástico. As cartas foram confeccionadas conforme as características da Figura 4.

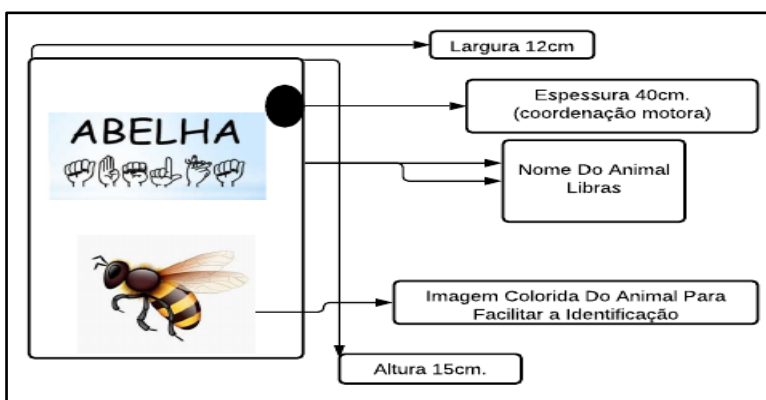


Figura 4 – Modelo das cartas do jogo
Fonte: Os autores, 2021

Todas as cartas foram adaptadas conforme o modelo, podendo os animais, bem como suas características e curiosidades, ser substituídos por animais de outras regiões brasileiras.

Entender e executar os princípios do DUA promove um novo modo de pensar e agir, com novas práticas pedagógicas, com acessibilidade, reconhecendo as diferenças, respeitando e contemplando um ensino adaptado e adequado para que os alunos possam entender e aprender.

Para a compreensão do material do jogo de acordo com o conceito e os princípios do DUA, Mauch e Kranz (2008) indicam o uso de contraste de cores e de conteúdos ampliados, para auxiliar a discriminação visual; de alto ou baixo-relevo; do braile e/ou de descrições; do corte diagonal na lateral superior direita, para indicar o posicionamento correto do material; de materiais e marcadores de fácil preensão; de velcro ou ímãs para fixação; de materiais resistentes, duráveis e de fácil limpeza; e da Libras.

Ressaltamos que o jogo produzido apresenta indícios da abordagem do DUA e assume objetivos e estratégias para uma proposta didática que visa a

satisfazer as necessidades de aprendizagem de um maior número de alunos na aula proposta:

- **Proporcionar modos múltiplos de representação:** o jogo produzido torna-se um recurso de ensino diferenciado para ser trabalhado na sala de aula e, nessa perspectiva, reduz as barreiras na aprendizagem, sendo todas as informações contidas igualmente perceptíveis por todos os alunos.
- **Proporcionar modos múltiplos de ação e expressão:** neste princípio, consideramos que o material confeccionado faz conexões entre os conteúdos já abordados em Ciências e na prática. O jogo desenvolve a interação e a ação direta do aluno com os colegas, professores e o próprio conteúdo, em vez de reproduzir ou fazer cópia de exercícios.
- **Proporcionar modos múltiplos de engajamento:** nos momentos de aplicação do recurso de ensino Q. Memória da Fauna Regional, podemos manter os alunos “atentos” e motivados.

Do mesmo modo, o jogo desenvolvido segue os sete princípios que regem o DUA. Os princípios 1 e 2, respectivamente, **igualitário** e **adaptável**, estão presentes no jogo, pois o recurso de ensino foi confeccionado para ser utilizado por pessoas com diferentes capacidades e habilidades, sendo adaptável para qualquer uso. Também traz as características dos princípios **óbvio** e **conhecido**, pois é de fácil entendimento, podendo o estudante compreendê-lo independentemente de sua experiência, conhecimentos ou habilidades de linguagem; ainda, as informações contidas nas cartas foram pensadas de forma a atender às necessidades de quem as recebe, tendo o jogador dificuldade de visão ou audição.

O jogo também contempla os princípios 5, 6 e 7, pois é **seguro** e não apresenta riscos e possíveis consequências de ações acidentais ou não intencionais, além de os alunos poderem utilizá-lo com **baixo esforço físico** e com conforto, apresentando o mínimo de fadiga. Ademais, foi desenvolvido levando em conta a **abrangência** e espaços apropriados para o acesso/jogar, o alcance, a manipulação e o uso, independentemente do tamanho do corpo, da postura ou mobilidade do jogador.

A hora de jogar: procedimentos para iniciar o jogo

Para iniciar o jogo, deve-se definir a ordem de jogada dos participantes, o que pode ocorrer por sorteio, “par ou ímpar” ou outras possibilidades, de forma a atender a todos os alunos que se encontram na sala de aula, conforme suas necessidades educativas especiais. Realizado o sorteio e definido o jogador iniciante, ele realiza a escolha de duas cartas, averiguando se têm uma combinação correta, conforme exemplo da Figura 5.

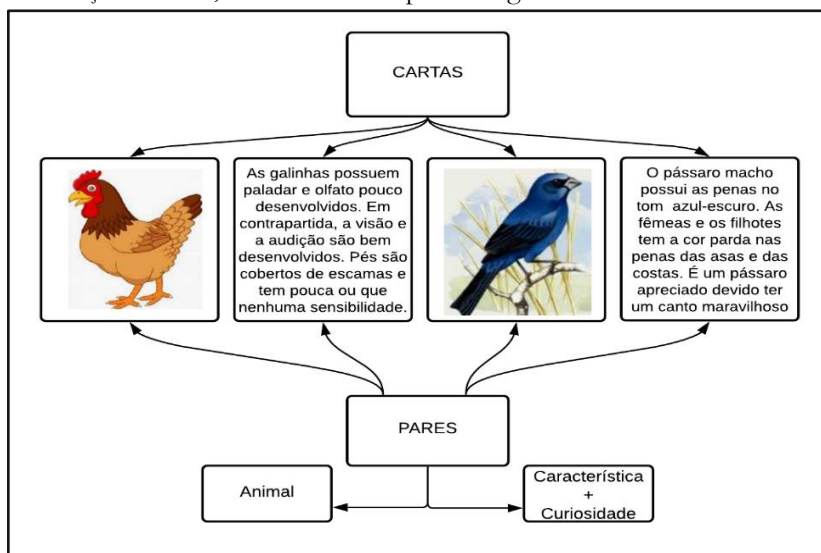


Figura 5 – Exemplo de combinação correta das cartas

Fonte: Os autores, 2021

Quando o aprendiz formar a combinação correta de duas cartas, irá retirá-las do jogo, segurando-as para si para serem somadas a outras possíveis combinações corretas que possa fazer durante a partida. A cada combinação correta, o jogador dá continuidade à partida. No entanto, se o jogador naquele momento não conseguir formar a combinação correta, as cartas escolhidas retornarão para o tabuleiro para serem utilizadas pelos demais participantes, passando a vez da jogada. As cartas que ainda não foram combinadas ficam dispostas no tabuleiro para facilitar a escolha de novas cartas pelos outros jogadores.

Durante a partida, o jogador pode utilizar a carta descartada ou realizar a escolha de uma nova para organizar a sua jogada. Os demais participantes

irão proceder à partida da mesma forma. O vencedor será o jogador que obtiver a maior quantidade de pares com a combinação correta.

Considerações finais

O objetivo deste estudo foi realizar uma análise da importância e dos benefícios do DUA aplicado ao jogo de Ciências. Partindo dos resultados obtidos, foi possível constatar que o DUA, por meio de seus princípios, objetivos e estratégias, intensifica condições de uma educação para todos, com o direito de um ensino pelo qual todos possam satisfazer suas necessidades de aprendizagem.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, também percebemos que o DUA satisfaz as necessidades dos alunos e que, a partir de atividades pedagógicas inclusivas, é possível promover aulas adaptadas, com condições de conhecimento e aprendizagem igualitária para todos os alunos.

O DUA é uma necessidade para uma prática pedagógica ampla com resultados positivos. Portanto, devemos reconhecê-lo como forma de fortalecimento do processo de ensino, visto que existem alunos com diferentes necessidades educativas especiais e todos devem engajar-se e aprender um mesmo conteúdo, não sendo vistos com olhares de “diferentes”. Nesse contexto, o DUA promove mudanças e adaptações, almejando um ensino em que todos possam aprender.

Os resultados obtidos mostram a relevância que o DUA tem nas práticas escolares com os jogos adaptáveis a todos os alunos, além de proporcionar interesse, motivação, cooperação e inclusão de todos num mesmo ambiente escolar, conhecendo e desenvolvendo-se integralmente. Ainda, é possível induzir com este estudo que, para o ensino ser de fato completo, é preciso haver acesso à acessibilidade, tanto da escola quanto do currículo e da aprendizagem, trabalhando para uma educação e um ensino-aprendizagem igualitários para todos.

Referências

- CUNHA, M. B. da. **Jogos no Ensino de Química**: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio de 2012.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 8ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 2005.
- KRANZ, C. R. O. **Desenho Universal Pedagógico na Educação Matemática Inclusiva**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- LIMA, M. F. de C. **Brincar e aprender**: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de Física. Dissertação - Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 2011.
- MAUCH, Carla S.S.; KRANZ, Cláudia R. Os jogos na educação inclusiva. *In*: MAUCH, Carla S.S. (Org). **Educação inclusiva**: algumas reflexões. Natal, RN: EDUFRN, 2008. p. 93-99
- MIORIM, M. A., FIORENTINI, D. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.
- RAVELLI, T. G. **O jogo como oportunidade de aprendizagem em ciências biológicas**: um estudo exploratório. 2010. 37f. (Monografia), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.
- STRAPASON, L. P. R. **O uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da matemática no 1º ano do ensino médio**. 2011. 194f. (Dissertação), Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática, Santa Maria, 2011. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFN-1_858424d6505ab095d57dd06330e5840d. Acesso em: 26/11/2021.

ÁBACO NA PERSPECTIVA DO DESENHO UNIVERSAL: CONSIDERAÇÕES PARA UMA ABORDAGEM PAUTADA NO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

Loretta Derbli Durães da Luz Rosolem¹

Sônia Regina Muchinski²

Anderson Roges Teixeira Góes³

A utilização de materiais concretos é de fundamental importância para o processo educacional, contribuindo como recursos visuais e manipulativos para a aprendizagem de conceitos matemáticos. O ábaco é um desses recursos, por ser considerado de fácil acesso e manipulação pelos estudantes. Nesta proposta, optamos pela utilização do ábaco aberto, pois esse modelo permite a colocação de peças e hastes, favorecendo a aprendizagem de conceitos como agrupamentos, trocas e valor posicional do sistema decimal.

No início de cada ano letivo nas instituições de educação básica, técnica e tecnológica, local de atuação da primeira autora deste capítulo, após a avaliação diagnóstica de Matemática do 1º ano do Ensino Médio, os docentes costumam realizar uma revisão de conteúdos do Ensino Fundamental, com a mediação do professor de educação especial. Com esse trabalho de intervenção pedagógica, há a possibilidade de um trabalho colaborativo em codocência/coensino⁴, utilizando o ábaco na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). No entanto, para que essa intervenção atenda a uma maior diversidade de estudantes, faz-se necessário um material que possa ser utilizado por todos. Com isso, propomos alterações nas características físicas do ábaco, na perspectiva do Desenho Universal (DU), a fim de atender aos estudantes. Neste texto, descrevemos as etapas de adaptação desse material didático considerando a referida abordagem.

¹ Doutoranda em Educação em Ciências e em Matemática. UFPR. *E-mail:* loretta.rosolem@ifpr.edu.br

² Mestranda em Educação em Ciências e em Matemática. UFPR. *E-mail:* soniarm@ufpr.br

³ Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia. UFPR. *E-mail:* artgoes@ufpr.br

⁴ Reconhecemos a existência da terminologia “coensino” (MENDES, 2006), porém optamos por utilizar o termo “codocência” neste capítulo, pois é adotado em sistemas de ensino municipais e na própria instituição de ensino da primeira autora.

Para o desenvolvimento do trabalho, optamos pela metodologia da pesquisa qualitativa, bibliográfica e experimental, com a adaptação de um ábaco já existente, incorporando a ele elementos que possibilitem o uso pelo maior número de pessoas, com diferentes habilidades e/ou deficiências.

Ábaco na Matemática

O primeiro ábaco de que se tem notícia na história da humanidade, considerado o primeiro instrumento de contagem prático e eficaz utilizado pelo ser humano, é a própria mão. Também chamada ábaco humano, é considerada a primeira máquina de contar encontrada em vários lugares do mundo, originando os conceitos das bases 5 e 10 expressas na contagem dos dedos das mãos. Essa prática de contagem ainda é observada atualmente nas crianças ao iniciar sua aprendizagem de contagem e até mesmo em adultos como ferramenta facilitadora de operações de soma e subtração (IFRAH, 1992).

Com o desenvolvimento da Matemática e das tecnologias, surgiram outras formas de efetuar cálculos, que vão do lápis e papel a calculadoras e computadores. Entretanto, como observa Fernandes (2006), na cultura japonesa, tanto no aspecto educacional quanto no econômico, o ábaco é uma ferramenta de grande utilização, fazendo parte do currículo escolar.

Ifrah (1992) indica que, dentre os principais modelos desenvolvidos pelas civilizações, podem ser citados o ábaco romano, o modelo chinês (*Suan pan*), o japonês (*Soroban*), o russo (*Tschohy*) e o hindu/indiano (ábaco de pinos). Cada cultura desenvolveu essa ferramenta com características diferentes, mas com a mesma finalidade. Esses modelos podem ser visualizados nas Figuras 1 a 5.



Figura 1 – Ábaco romano
Fonte: Raunaimer *et al.*, 2013



Figura 2 – Ábaco chinês
Fonte: Raunaimer *et al.*, 2013

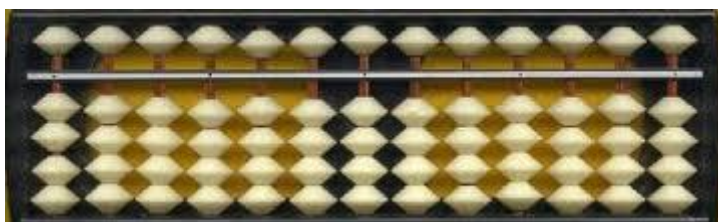


Figura 3 – Ábaco japonês
Fonte: Raunaimer *et al.*, 2013



Figura 4 – Ábaco russo
Fonte: Raunaimer *et al.*, 2013



Figura 5 – Ábaco indiano
Fonte: Raunaimer *et al.*, 2013

Fernandes (2006, p. 17) complementa que o ábaco, em especial, o japonês, “foi um instrumento que a humanidade inventou no momento que precisou efetuar cálculos mais complexos quando ainda não dispunha do cálculo escrito por meio dos algarismos indo-arábicos”.

Além disso, faz-se necessário esclarecer que “o uso do material sensorial, na aquisição de conceitos matemáticos, auxilia no desenvolvimento de processos como a abstração e generalização, processos psíquicos esses ainda em desenvolvimento” (SOUZA, 2017, p. 5).

Nesta proposta, o tipo de ábaco escolhido foi o aberto, baseado no modelo do ábaco de pinos (hindu), pois esse modelo possui vantagens sobre os demais, ao estruturar-se em uma base aberta, que permite colocar e tirar peças e hastes, favorecendo a aprendizagem de conceitos como agrupamentos, trocas e valor posicional, próprios do sistema numérico indo-

arábico. A Figura 6 apresenta um dos modelos de ábaco escolar disponíveis no mercado.



Figura 6 – Ábaco escolar
Fonte: Raunaimer *et al.*, 2013

Apresentamos, na Figura 7, um modelo esquemático do uso do ábaco, a fim de proporcionar a visualização do valor posicional representado em cada haste (unidades, dezenas, centenas, milhares), em que são encaixadas no máximo dez peças, pois, no sistema decimal, dez unidades de uma ordem qualquer formam uma unidade de ordem imediatamente superior. O princípio de agrupamento de dez unidades e a consequente troca por unidades de ordem superior estão presentes nesse recurso, buscando exemplificar ao estudante os conceitos originários do sistema de numeração decimal. Nesse modelo esquemático, encontra-se representado o valor “zero”.

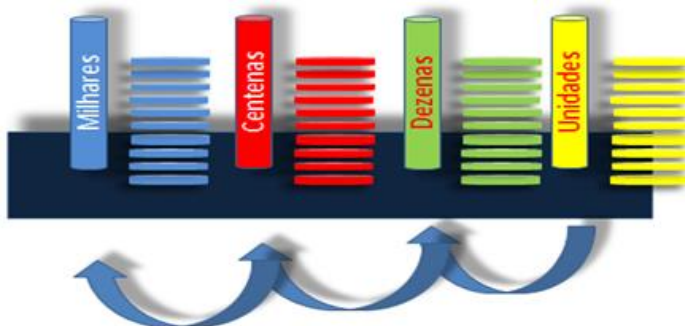


Figura 7 – Modelo esquemático de ábaco hindu
Fonte: Os autores, 2021

No modelo esquemático da Figura 8, há a representação do número 1.234, a fim de exemplificar a utilização do ábaco hindu, que se aproxima mais do utilizado neste estudo.

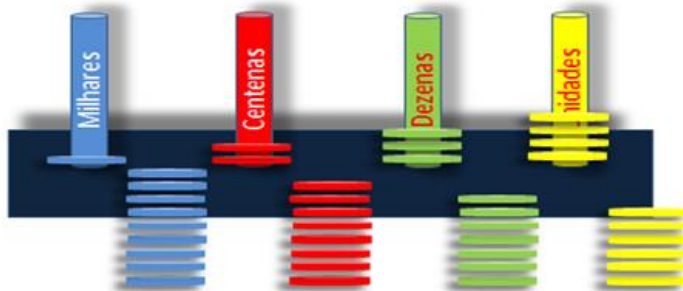


Figura 8 – Esquema representativo do número 1.234

Fonte: Os autores, 2021

O esquema da Figura 8 demonstra um ábaco com pinos fixos posicionados na base, que possibilitam a inserção das peças em cada um deles, indicando as quantidades representativas de classe e ordem numérica. Com base no esquema, optamos por utilizar um material que já existia na instituição outrora mencionada e era utilizado pelos alunos nas aulas de Atendimento Educacional Especializado (AEE); a partir desse recurso, propusemos adaptações, de modo a possibilitar o uso pela maior diversidade de estudantes possível, como será demonstrado e analisado após a explicitação dos sistemas de comunicação utilizados.

Sistemas de comunicação






Ao propor um recurso didático que contemple o maior número de usuários, faz-se necessário analisar os sistemas de comunicação presentes no material e realizar as alterações necessárias. Por isso, optamos, num primeiro momento, por incluir o braille na identificação da base do ábaco.

O Sistema Braille é utilizado universalmente para a leitura e escrita por pessoas cegas, tendo sido inventado na França por Louis Braille (que inspirou o nome do sistema), um jovem cego, reconhecendo-se o ano de 1825 como o marco dessa importante conquista para a educação e a integração dos deficientes visuais na sociedade (LEMOS, 1996). É composto por seis

pontos em relevo, dispostos em duas colunas, e possibilita a formação de 63 símbolos diferentes.

Assim, na base do ábaco foram feitas impressões em cola em alto-relevo dos códigos braile que representam: dezena de milhar (DM), unidade de milhar (UM), centena (C), dezena (D) e unidade (U), conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Códigos braile na base do ábaco

Código braile	Significado
	Dezena de milhar (DM)
	Unidade de milhar (UM)
	Centena (C)
	Dezena (D)
	Unidade (U)

Fonte - Os autores, 2021

Na primeira coluna do Quadro 1, estão inseridos os códigos braile que representam as iniciais das ordens e classes numéricas, enquanto, na segunda coluna, está o significado de cada um.

Ainda, por ser um material que utiliza as cores para o agrupamento, foi utilizado o código Feelipa nas peças para encaixe. O Feelipa é um código de cor simples, fácil de memorizar e universal, por estar associado a formas geométricas mundialmente reconhecidas e apresentar-se em relevo, permitindo a todas as pessoas a sua correta identificação, conforme Figura 9.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA



Figura 9 – Código de cores Feelpa
Fonte: Feelpa, 2021

Na Figura 9, estão presentes as cores primárias: vermelha, impressa em um quadrado; amarela, em um triângulo; e azul, em um círculo. Logo abaixo, encontram-se as cores: preta, com três traços horizontais; cinza, com dois traços horizontais; e branca, com um traço horizontal. Essas marcações são realizadas em alto-relevo, para que possam ser lidas por pessoas cegas.

Também podem ser realizadas combinações das cores primárias, gerando novas cores, conforme a Figura 10.

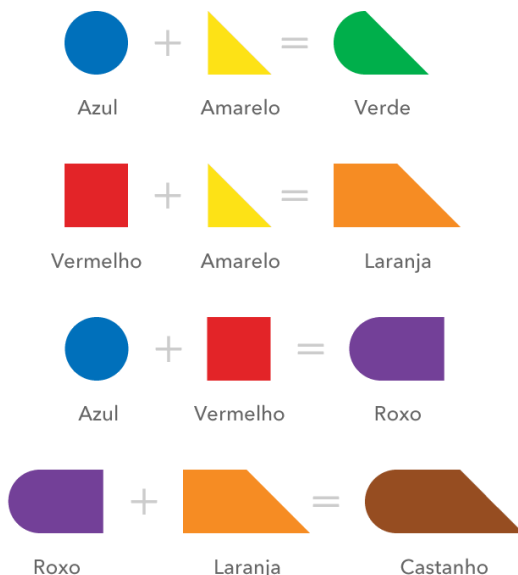


Figura 10 – Exemplos de combinações no código de cores Feelpa
Fonte: Feelpa, 2021

Nessa última figura, estão representadas as combinações das cores: círculo azul adicionado ao triângulo amarelo resulta no verde, composto pela metade esquerda do círculo ligada ao triângulo; o quadrado vermelho adicionado ao triângulo amarelo resulta em laranja, expresso pela junção do quadrado à esquerda e triângulo à direita; círculo azul adicionado ao quadrado vermelho resulta no roxo, expresso pela união do semicírculo à esquerda e quadrado à direita; esse roxo, unido ao laranja, resulta no castanho, expresso pelo semicírculo e quadrado roxos emendados ao triângulo laranja.

A partir dos Sistemas Braille e Feelipa, optamos, num primeiro momento, por utilizá-los como estratégia de comunicação para que o ábaco se tornasse mais acessível ao maior número de pessoas, incluindo cegos e pessoas com baixa visão.

Adaptação do ábaco aberto na perspectiva do Desenho Universal

Como critério de escolha, optamos pelo modelo que oferecia maiores proporções (base com 1 cm de altura, 25 cm de largura e 5 cm de profundidade; cada peça com 3,2 cm altura, 3,5 cm de diâmetro maior e 1,1 cm de diâmetro menor, para encaixe) e possibilidades de acessibilidade aos estudantes com deficiência física e baixa visão, pois ábacos menores, com proporções variadas menores que as descritas, dificultam o manuseio e geralmente são de cores opacas ou sem variação de cor. Além disso, este modelo proporciona mais espaços para as alterações propostas para atender ao maior número de pessoas.

Diante do exposto, a escolha se deu pelo ábaco aberto em material plástico já existente para uso dos estudantes na instituição de ensino mencionada anteriormente. É um material em plástico que apresenta uma base cinza retangular, contendo cinco furos, nos quais são encaixadas, assim como na base, as peças cilíndricas nas cores rosa, azul, vermelha, verde e amarela, como se verifica na Figura 11.



Figura 11 – Ábaco plástico original
Fonte: Os autores, 2021

Com uma cola para alto-relevo preta, foram inseridos os códigos Feelipa das cores referentes a cada grupo de peças (azul, vermelha, verde e amarela), com as representações de cada cor, como descrito anteriormente. A cor preta foi utilizada em todos os códigos para oferecer contraste com a cor de cada peça, possibilitando a visualização para os videntes e com baixa visão. A Figura 12 mostra as peças azul, vermelha, verde e amarela, com seus respectivos códigos Feelipa em alto-relevo em preto.



Figura 12 – Peças com a representação do código Feelipa
Fonte: Os autores, 2021

Na base do ábaco, foi inserido o código braile das letras iniciais de unidade (U), dezena (D), centena (C), unidade de milhar (UM) e dezena de milhar (DM), com a marcação de corte no canto superior direito, indicando que existe a representação em braile no objeto, conforme Figura 13.



Figura 13 – Base do ábaco com as indicações em braille
Fonte: Os autores, 2021

Na Figura 14, é realizada a demonstração da utilização real do ábaco aberto adaptado para o uso na perspectiva do DUA, com uma mão encaixando uma das peças plásticas para representar o número 3.433.



Figura 14 – Representação do número 3.433 no ábaco
Fonte: Os autores, 2021

Ao mostrar, na Figura 14, a mão segurando a peça com o uso de apenas dois dedos (indicador e polegar), fica evidente o fácil manuseio do material, o que possibilitaria o uso por pessoas com mobilidade reduzida e o encaixe com adaptadores.

Com relação à dimensão, ao comparar a peça a uma moeda de R\$ 1,00, ela é um pouco mais larga que o diâmetro da moeda e com altura superior a esse diâmetro. A referida relação é demonstrada na Figura 15, que mostra a peça vermelha na posição vertical ao lado da moeda.

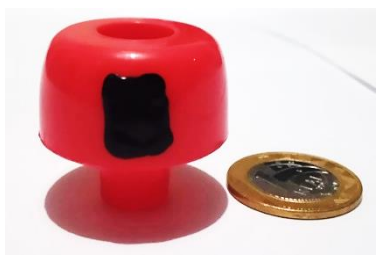


Figura 15 – Referência em relação às dimensões de uma moeda
Fonte: Os autores, 2021

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A partir dessas adaptações do ábaco aberto, o qual sugerimos como instrumento didático, passamos ao momento de análise das possibilidades de trabalho a partir dos princípios do DUA. Para isso, foi necessário analisar cada um dos princípios, os quais são sintetizados na Figura 16.

Fornecer múltiplos meios de Engajamento <small>Redes Afetivas O "porquê" da aprendizagem</small>	Fornecer múltiplos meios de Representação <small>Redes de Reconhecimento O "o quê" da aprendizagem</small>	Fornecer múltiplos meios de Ação e Expressão <small>Redes Estratégicas O "como" da aprendizagem</small>
Novidade ao utilizar o instrumento ábaco	Ábaco: visual, tato, auditivo	Interação com o material, registro escrito e relato do raciocínio realizado
Identificação dos avanços em cada uso, cada operação	Braille, Feelipa, ábaco (instrumento em plástico), operações matemáticas	Resolução de problemas com diferentes estratégias
Antecipação de resultados pela abstração	Conhecimentos prévios, dividir informações e comandos	Prova real das operações, uso em situações problema e em outros contextos

Figura 16 – Quadro de análise do ábaco aberto adaptado na perspectiva do DUA para ser aplicado a uma turma do 1º ano do Ensino Médio

Fonte: Os autores, 2021

Na análise da Figura 16, fica evidente que, na perspectiva do DUA, o ábaco aberto poderia ser utilizado como recurso didático nas aulas de Matemática, por possibilitar o engajamento, múltiplos meios de representação, ação e expressão.

Com relação ao acesso, por exemplo, na turma do 1º ano do Ensino Médio, o ábaco não é um material costumeiramente utilizado nesse nível de ensino, pois, como todo material manipulável tem suas limitações, uma delas são os valores adotados nas operações, que se limitam ao número de peças e ordens disponíveis, o que faz com que ele não seja comum nessa etapa de ensino; além disso, muitos estudantes não o conhecem e, dos que o conhecem, nem todos sabem usá-lo, de modo que é uma novidade para eles,

o que pode propiciar o princípio do engajamento, por meio do uso e descoberta de um novo recurso.

Com relação às redes afetivas, com o intuito de fornecer múltiplos meios de engajamento, temos as diretrizes de: acesso (pode-se considerar a novidade ao utilizar o instrumento; construir (a identificação dos avanços em cada uso, cada operação); e internalizar (a antecipação de resultados pela abstração).

Ao analisar as redes de reconhecimento (“o que” da aprendizagem), fornecendo múltiplos meios de representação, verificamos as diretrizes de: acesso visual, tátil e auditivo na utilização do ábaco; construir, pelo uso das operações matemáticas, braile, Feelipa e o próprio ábaco como instrumento em plástico; e internalizar, incluindo conhecimentos prévios e a divisão de informações e comandos, propiciando o desenvolvimento de estudantes engenhosos e experientes.

Referente às redes estratégicas (“como” da aprendizagem), ao fornecer múltiplos meios de ação e expressão, temos as diretrizes de: acesso, na interação com o material, registro escrito e relato do raciocínio realizado; construir, por meio da resolução de problemas com diferentes estratégias; e internalizar, ao realizar a prova real das operações e usar esses conhecimentos em situações-problema em outros contextos, possibilitando que os estudantes sejam estratégicos e direcionados a metas.

Considerações finais

Este capítulo propôs alterações nas características físicas do ábaco, a fim de atender ao maior número de estudantes possível na perspectiva do DU, indicando as contribuições para uma intervenção em uma abordagem do DUA.

A pesquisa qualitativa oportunizou os estudos do referencial teórico do DU e DUA, das origens e possibilidades didáticas do ábaco e a experiência da adaptação do recurso didático já utilizado, com a inclusão do braile na identificação da base do ábaco e do código Feelipa nas cores das peças. Com isso, foi possível evidenciar que o ábaco aberto, ao ser adaptado com a inserção dos sistemas de comunicação para cego e baixa visão, pode atender aos princípios do DUA de engajamento, representação e ação e expressão,

contemplando o máximo possível de estudantes, ao incluir diferentes formatos e texturas aleatoriamente em cada cor de peça, em substituição ao código Feelipa, e inserir imã na parte inferior delas para melhor encaixe. Tais considerações foram realizadas ao apresentar o material no seminário da disciplina em que esta obra teve origem.

Com relação à própria autoanálise da proposta, observamos a necessidade de padronização das medidas do código braile, conforme as diretrizes do próprio sistema oficial, com o distanciamento adequado entre os pontos e a inclusão das letras iniciais que indicam as classes (unidades simples, milhares, milhões etc.) e ordens numéricas (posição do algarismo que compõe o número em cada classe) em destaque para pessoas com baixa visão.

Referências

- FEELIPA. **Código de cores para deficientes visuais**. Disponível em: <http://www.feelipa.com/pt/para-deficientes-visuais/> Acesso em 14 de janeiro de 2021.
- FERNANDES, C. T. et. al. **A construção do conceito de número e o pré-soroban**, Brasília, Ministério da Educação, 2006.
- IFRAH, Georges. **Os números: história de uma grande invenção**, 4 ed, São Paulo, Globo, 1992. Acesso em 14 de janeiro de 2021.
- LEMONS, E. R.; CERQUEIRA, J. B. **O sistema Braille no Brasil**. n. 2 (1996) - Revista Benjamin Constant. Disponível em: <http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/676/389> Acesso em 13 de janeiro de 2021.
- MENDES, E. G. Colaboração entre o Ensino Regular e Especial - o caminho do desenvolvimento pessoal para inclusão escolar. In E. J. Manzini (Org.), **Inclusão e acessibilidade**. Marília - ABPEE. 2006 (pp. 29-41).
- RAUNAIMER, A.; ALMEIDA, A.; SILVA, D.; MARQUES, I. **Tipos de Ábaco e sua história**. 2013. Disponível em: <http://descompliqueamatemtica.blogspot.com/2013/04/tipos-de-abaco-e-sua-historia.html>. Acesso em - 17 nov. 2021.

SOUZA, S. M. de. (2017). **O uso do ábaco no ensino da matemática** - uma experiência na formação em nível médio de docentes. *Ensino Da Matemática Em Debate*, 3(2), 1–10. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/31635> Acesso em 13 de janeiro de 2021.

MANCALA: JOGO COM REGRAS E O DESENHO UNIVERSAL

Tamyris Caroline da Silva¹
Tania Teresinha Bruns Zimer²

MARIA-FUMAÇA

Algumas caixas de fósforos:
os palitos servem
para montar os trilhos
no chão do quarto,
um pedaço de barbante para juntar os vagões
e já está pronto o trem
que vai viajar por aqui
e para além.

O menino de quepe ou turbante
é o maquinista do trem
e grita, apita, atenção,
o trem já vai sair da estação,
embarquem todos,
piuí, piuí, que o trem já vai
partir
para qualquer direção,
Embarcam fadas e dragões,
super-heróis,
bruxos de todas as espécies,
e lá vai o trem suspirando
sonhos, fogo e fumaça.

Roseana Murray

¹ Doutoranda em Educação em Ciências e em Matemática. UFPR. *E-mail:* tamyriscs@gmail.com

² Doutora em Educação. UFPR. *E-mail:* taniatbz@gmail.com

Por meio das palavras de Roseana Murray, é possível contemplar uma criança que brinca a partir de materiais simples e que oportuniza espaço à sua imaginação. Destacamos que o poema direciona olhares para o menino que convida e chama todos que estão na estação para embarcar no trem, não importa quem, mas o maquinista convoca todos, fadas, dragões, super-heróis, bruxos de todas as espécies.

Optamos por acolher as palavras de Roseana Murray, pois identificamos a pertinência ao propósito deste texto. No poema, por meio de uma brincadeira, a criança demonstra não abandonar nenhum personagem ao iniciar uma jornada. Nesse sentido, temos como objetivo do trabalho analisar a possibilidade de utilização do jogo Mancala, na perspectiva do Desenho Universal (DU), para a aprendizagem matemática de todas as crianças, sobretudo daquelas com necessidades educacionais especiais, com o intuito de não abandonar nenhuma criança na jornada da aprendizagem.

Este texto aborda argumentos em torno da inclusão de todas as crianças em atividades escolares, condição essencial para a aprendizagem e desenvolvimento. O estudo discorre, ainda, sobre a utilização do jogo Mancala atrelado ao DU na aprendizagem da Matemática.

Na primeira seção, apresentamos uma aproximação com o conceito de jogo, na perspectiva de Cristiano Muniz e Tizuko Kishimoto. Optamos por essa abordagem, tendo em vista que Muniz (2018) discorre sobre o jogo da criança e a aprendizagem matemática como objeto de pesquisa científica, enquanto Kishimoto (2011) versa sobre as definições de jogo e suas potencialidades na infância.

A segunda seção está fundamentada nas pesquisas de Cláudia Kranz (2014), que explicita contribuições à educação matemática inclusiva, por meio de jogos com regras no cenário do DU. Nesse sentido, em seguida, o texto abarca a apresentação do jogo Mancala, fundamentado em Zuin e Sant'Ana (2015). Nessa terceira seção do texto, são abordados os materiais utilizados na confecção, bem como as regras, detalhes de produção, especificações técnicas e possibilidades de uso em sala de aula.

Nessa direção, a quarta seção refere-se à análise propriamente dita, pois aborda a reflexão sobre a utilização do jogo Mancala em sala de aula e indica a maneira como os sete princípios do DU estão presentes no jogo proposto. Nesse contexto, esperamos contribuir com as possibilidades de professores

se apropriarem do movimento do DU como um caminho convidativo à aprendizagem matemática e que inclua todas as crianças.

A busca por definições de jogo

Para Kishimoto (2011), definir o jogo não é uma tarefa simples, pois a própria palavra pode ser entendida de múltiplas maneiras – os jogos políticos, de xadrez, adivinha, quebra-cabeça, entre outros. Mesmo que recebam a mesma denominação, em cada situação há especificidades, marcadas por situações imaginárias ou regras padronizadas. A definição de jogo pode se tornar ainda mais complicada no instante em que um mesmo comportamento pode ser percebido como jogo ou não, dependendo da percepção de um observador.

Kishimoto (2011) e Muniz (2016) citam a dificuldade que se tem de definir o jogo, abrangendo a multiplicidade de suas manifestações. A complexidade de definição de jogo ocorre também porque, entre os materiais lúdicos, alguns são chamados de jogo ou brinquedos, indistintamente.

A história dos jogos matemáticos, de acordo com Muniz (2018), está atrelada a nomes de grandes nomes das ciências, como Lagrange, Euler, Descartes, Fermat, Fibonacci e Arquimedes. Concordando com o autor, os jogos matemáticos ultrapassam a noção de que são apenas brinquedos de crianças, pois, em alguns casos, podem ser matéria de trabalho e fonte de inspiração. Nesse sentido, Muniz (2018) afirma que os jogos matemáticos podem ser considerados atividades matemáticas praticadas por matemáticos.

Todavia, é interessante ressaltar que, na perspectiva de Muniz (2016), o jogo não necessariamente gera prazer, tendo em vista as situações de fracasso que podem atingir os jogadores. Ainda, por meio de um olhar externo, a situação pode apresentar um comportamento nos jogadores semelhante a um jogo prazeroso, sem que exista de fato uma motivação interna para o lúdico (KISHIMOTO, 2011). Diante disso, pesquisadores, ao tentar identificar a ludicidade presente em um jogo, cuja tarefa não é simples, se veem com a necessidade de estar em consonância com os jogadores para, assim, poder estabelecer relações com suas ações e envolvimento no jogo.

Outro ponto interessante a ser destacado permeia as regras do jogo, pois a criança possui pouca liberdade para modificá-las em seu andamento,

causando sentimentos que podem não condizer com o prazer. As regras presentes no jogo são previamente acordadas no grupo e entre as crianças, que, corroborando Muniz (2016), estão engajadas com a atividade a ser realizada. As mudanças que podem acontecer são passíveis de negociações e aceitações entre os jogadores.

Nessa perspectiva, para Moura (2011), o jogo é importante para as possibilidades que se tem de aproximar as crianças do conhecimento, oportunizando situações de soluções de problemas que o homem vivencia. Ainda concordando com Moura (2011), tanto o jogo quanto os materiais estruturados e problemas-desafios são instrumentos no processo de ensino e aprendizagem, que não podem ser vistos de forma isolada, mas como elementos que constituem a aprendizagem. Dessa maneira, cabe ao professor mediar atividades, no sentido de estimular a aprendizagem das crianças, a partir da observação do andamento de sua turma e aperfeiçoamento do seu trabalho.

Das limitações às possibilidades

Na contemporaneidade, no Brasil, a realidade educacional das escolas se distancia de ser uma educação que contemple e inclua todas as crianças, pois produz exclusões cotidianas, seja por espaços construídos sem acessibilidades, seja por profissionais com ausência de formação especializada ou indisponibilidade de materiais pedagógicos adequados.

Por meio de uma pesquisa, Kranz (2014) constatou que estudantes com deficiência e transtornos globais do desenvolvimento não estavam aprendendo conceitos matemáticos. Um dos motivos percebidos pela autora estava relacionado com a não participação de estudantes com necessidades educacionais especiais nas mesmas atividades que crianças ditas “normais”. Nesse sentido, a autora realiza uma interessante indagação: “Se não são oferecidas as mesmas oportunidades para todas as crianças, como será possível que todos aprendam os conceitos trabalhados em sala de aula?” (KRANZ, 2014, p. 89).

Nesse contexto, a autora destaca que o processo de desenvolvimento é uma constituição social e não apenas individual. Assim, as diferenças no processo inclusivo precisam ser compreendidas como potencialidades tanto

para o indivíduo quanto para o coletivo. Por meio dessa compreensão, o trabalho docente pode mudar de perspectiva, pois o enfoque passa das limitações às possibilidades de aprendizagem de cada criança. Dessa maneira, de acordo com Kranz (2014), na educação matemática inclusiva, as diferenças entre as crianças passam a ser vistas como potencialidades ao longo de uma jornada educativa.

Destacamos que Mantoan (2003) afirma que a inclusão é um artefato de uma educação plural, democrática e transgressora, pois provoca certa instabilidade na comunidade escolar, incitando mudança de posicionamento de professores e, conseqüentemente, ressignificando a identidade da criança. O direito à diferença nas escolas pode desconstruir o sistema atual de significação escolar excludente, normativo e elitista (MANTOAN, 2003, p. 20).

A fim de superar esse sistema escolar excludente, há a necessidade de reconhecer as diversas maneiras de aprender, a existência da pluralidade cultural e, sobretudo, as manifestações intelectuais nos espaços escolares, para que práticas pedagógicas sejam pensadas no sentido da inclusão. Nessa direção, Wiedemann (2020) explicita que a inclusão escolar está relacionada com a concepção de união das diferenças e da complexidade, tendo um planejamento coletivo em que todos tenham participação. O autor ressalta a necessidade de os materiais didáticos estarem acessíveis a todas as crianças, para que, assim, suas especificidades sejam contempladas e, conseqüentemente, as potencialidades individuais sejam promovidas.

Assim, consideramos essencial a abordagem do DU, cujas ideias nasceram com a Revolução Industrial, por meio da percepção dos processos produtivos, que seguiam um modelo padronizado de medidas no âmbito da construção civil. No entanto, conquistou notoriedade na sociedade somente após a Segunda Guerra Mundial, com o aumento significativo do número de pessoas com deficiência causado pelos efeitos pós-guerra (WIEDEMANN, 2020, p. 40).

Na contemporaneidade, concordando com Kranz (2011), por meio do DU é possível pensar em espaços públicos acessíveis a todos, bem como nas oportunidades de comunicação entre os indivíduos. Nesse sentido, a autora ressalta que é essencial que materiais didáticos sejam pensados de forma que possam ser aproveitados e utilizados por todos, e não individualmente, o que limitaria as possibilidades de interação.

Nessa perspectiva, considerando a importância de jogos que envolvem o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, este trabalho apresenta uma adaptação do jogo Mancala, que alcança os princípios do DU. A próxima seção discorre sobre a metodologia, atrelada aos aspectos da apresentação do jogo, orientações, materiais e regras.

Breve contextualização do jogo Mancala e sua constituição na perspectiva do Desenho Universal

Optamos por um trabalho envolvendo Mancala, tendo em vista que é um jogo com muitas possibilidades de discussões com as crianças em aulas de Matemática, História, Geografia, Educação Física e outras disciplinas. De acordo com Zuin e Sant'Ana (2015), as origens desse jogo se perderam no tempo, mas os autores afirmam que há relatos da existência dele na África, há aproximadamente sete mil anos, sendo considerado, dessa forma, um dos primeiros jogos de tabuleiro da história.

O jogo Mancala possui uma perspectiva de semeadura e colheita. Outra denominação identificada, segundo Zuin e Sant'Ana (2015), refere-se à contagem e captura. Mancala é constituído por um tabuleiro com uma quantidade específica de fileiras com covas e localidades onde os jogadores depositam suas peças capturadas. É interessante ressaltar que, ao jogá-lo, as crianças vivenciam a possibilidade de desenvolvimento do raciocínio, contagem, cálculo mental, bem como a criação de estratégias.

Considerando que o DU pode ser entendido por um de seus princípios, de dar possibilidades de criar instrumentos para que determinado contexto supere as barreiras impostas, ao se iniciar o planejamento para a confecção do jogo Mancala na perspectiva do DU, procuramos identificar de que maneira o jogo poderia abarcar a deficiência visual, auditiva e física de jogadores.

De acordo com Kranz (2014), para a deficiência visual, é importante dar atenção aos estímulos visuais e táteis que possam atender às diferentes condições visuais. Para atender às diferentes condições visuais, o indicativo é a escolha de cores (contrastantes, fosco claro sobre o escuro), de texturas (áspero, liso, macio), de tamanhos adequados e, ainda, do relevo em braile para indicar a localização das covas. Para a deficiência auditiva, o jogo não deve excluir a comunidade da presença da criança surda, havendo a

necessidade da presença de um professor intérprete ou o conhecimento de Língua Brasileira de Sinais (Libras) por parte do professor e de crianças da turma. Já considerando a deficiência física, o professor pode pensar em disponibilizar jogos suficientemente grandes para facilitar o ato de segurar as peças e auxiliar as crianças em caso do uso de forças ou movimentos involuntários (KRANZ, 2014).

Para ilustrar o formato original do jogo, apresentamos, na Figura 1, crianças de uma escola pública em Maputo-Moçambique jogando Mancala. Salientamos que, nas ruas da cidade onde a foto foi registrada, é possível encontrar crianças, adolescentes, adultos, homens e mulheres jogando Mancala, com covas feitas no chão arenoso.



Figura 1 – Crianças com o jogo Mancala em Maputo-Moçambique
Fonte: As autoras

A Figura 1 apresenta um chão de terra com dois grandes tabuleiros de Mancala, feitos de concreto. Em um dos tabuleiros, há cinco crianças jogando, uma delas está com o seu corpo em cima do tabuleiro, completando a sua jogada. Destacamos que, na escola onde a imagem foi registrada, havia vários desses tabuleiros no chão do pátio; dessa forma, nos intervalos e recreios, as crianças se deslocavam em direção a um dos tabuleiros para jogar esse jogo milenar.

Nessa perspectiva, criamos um protótipo do jogo de tamanho ampliado, de forma a facilitar a mobilidade e o campo de visão das crianças

jogadoras. Os materiais utilizados para elaboração do jogo na perspectiva do DU são simples, de fácil acesso para a escola, duráveis e sem riscos para as crianças.

Para a confecção do jogo Mancala, nos inspiramos na perspectiva de Kranz (2014) referente aos materiais utilizados. Dessa maneira, para a produção do tabuleiro, utilizamos papelão grosso, pintado com a cor azul-escuro. Para as covas e depósitos, pensamos na utilização de velcro na cor amarela. Optamos por esse material para que as peças, confeccionadas com tampinhas de garrafa PET com um pequeno velcro colado, não se desloquem do tabuleiro com possíveis movimentos involuntários das crianças participantes. Ressaltamos que a escrita em braile foi utilizada para indicar a localização de cada componente do tabuleiro.

A Figura 2 apresenta o modelo do jogo Mancala abordando os princípios do DU. Há o desenho de um tabuleiro oval na cor azul-escuro e duas fileiras com seis covas em cada; as covas são arredondadas e amarelas. Há, ainda, dois espaços maiores, ovalados e em amarelo-escuro nas extremidades do tabuleiro para os jogadores depositarem as peças conquistadas nas jogadas.

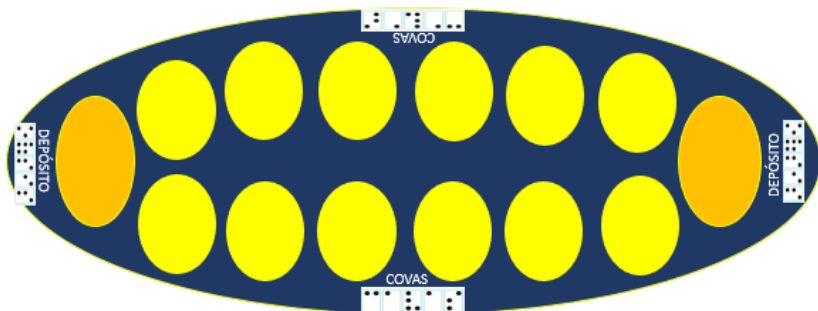


Figura 2 – Protótipo do jogo Mancala na perspectiva do DU
Fonte: Autoras, 2021

Inicialmente, criamos um rascunho do tabuleiro no formato retangular, porém percebemos que, se as covas fossem quadradas ou retangulares, o tabuleiro teria um tamanho inviável para a mobilidade das crianças. Para comportar as covas no formato redondo, adequamos o desenho do tabuleiro.

O protótipo do jogo Mancala na perspectiva do DU foi elaborado para ser construído com as crianças em sala de aula, abordando a

interdisciplinaridade; contudo, devido às restrições ocasionadas pela pandemia de Covid-19, não foi possível construir e executar o jogo com as crianças em sala de aula. Esperamos que, em breve, seja possível confeccionar a proposição de adaptação do jogo com um grupo de crianças, para, então, realizar os ajustes necessários.

Os sete princípios do Desenho Universal no jogo Mancala

O interessante conceito de DU fundamenta-se na percepção de que o *design* de ambientes e produtos deve ser pensado de maneira a permitir a utilização por um público maior, sem que sejam necessárias adaptações posteriores. Nesse sentido, na Figura 2, a qual explicita o protótipo do jogo Mancala adaptado nas perspectivas do DU, evidencia-se a preocupação na construção de um jogo com possibilidades de uso por todas as crianças, ou seja, **acessível**, segundo os princípios do DU.

A diferenciação nas cores, texturas e materiais atende ao princípio da **flexibilidade de uso**, acolhendo uma variedade de escolhas e habilidades individuais. Por sua vez, a maneira como o jogo foi pensado responde ao quesito da **equidade**, pois indica que o jogo pode ser aproveitado por crianças com múltiplas habilidades, minimizando a segregação. A **informação perceptível** também está presente no tabuleiro, tendo em vista que comunica informações sobre a localização dos espaços que compõem o tabuleiro.

Outro princípio possível de observar no tabuleiro refere-se ao **mínimo esforço** possível, pois o formato do tabuleiro oval e o material de velcro permitem que o deslocamento das peças seja realizado com conforto, evitando esforço excessivo. Essas adaptações do jogo também podem diminuir o risco de acidentes, atendendo ao princípio da **tolerância ao erro**.

Abarcando o princípio do **desenho equitativo** e concordando com Kranz (2014), o protótipo do jogo Mancala foi pensado para oportunizar a igualdade de uso durante as jogadas, visto que oportuniza a compatibilidade de condição de aplicação das estratégias dos jogadores, independentemente das covas escolhidas para movimentar as peças do jogo. É interessante observar que o formato oval do jogo Mancala proposto possibilita também

a aproximação de cadeiras de rodas, com a criança tendo a opção de escolha do lado do tabuleiro em que deseja estar.

Vale ressaltar que o DU ultrapassa os limites da acessibilidade customizada, pois, segundo Kranz (2011), permite que um material seja utilizado por crianças com ou sem deficiência. Todavia, destacamos que o conceito de DU não exclui ajudas técnicas, quando necessário (BRASIL, 2015). Nesse sentido, é preciso considerar o papel do professor ao planejar e propor um jogo na perspectiva do DU às crianças, pois não basta aplicar o jogo em sala de aula, se devendo envolver o grupo na busca pelo conhecimento com problematizações antes, durante e após o jogo. Nessa direção, o professor pode construir o jogo com as crianças, destacando as problemáticas da contemporaneidade, para além de conceitos matemáticos, pois a própria história do jogo Mancala e sua construção permitem discussões valorativas para a educação das crianças. Também é importante que a regra escrita do jogo seja construída em conjunto com as crianças e contemple a escrita em braile.

De acordo com Kranz (2011), ao considerar o professor principal articulador do processo de ensino, é possível atribuir a função de oportunizar a todas as crianças um contexto pedagógico que gere novas aprendizagens, propiciando a elas que alcancem objetivos maiores no seu desenvolvimento. Ainda concordando com a autora, o professor assume fundamental importância na mediação pedagógica, que, em relação ao jogo, se inicia ao planejar uma aula.

Salientamos, segundo Muniz (2018), que o jogo não pode constituir uma solução para todas as dificuldades de aprendizagem matemática na instituição escolar. Dessa maneira, o autor considera a importância da mediação pedagógica a ser realizada pelo professor no contexto do jogo.

O jogo Mancala propicia o desenvolvimento de estratégias, cálculos mentais de adição, subtração e divisão, porém não desvalida a mediação do professor. Nessa direção, o docente precisa estar presente no decorrer do jogo, oportunizando observações, reflexões, bem como validação de procedimentos matemáticos. Sendo assim, é fundamental que, na trajetória da formação docente, se valorize a abordagem de construção de recursos didáticos, assim como proposições pedagógicas que abarquem as diferentes necessidades dos estudantes e superem a exclusão.

Considerações finais

Ao planejar a adaptação de um jogo, foi possível refletir sobre a ressignificação de práticas de ensino da Matemática em sala de aula, com o objetivo de alcançar todas as crianças inseridas no espaço escolar. Dessa maneira, ressaltamos a importância de um currículo dedicado à formação de professores abordar estudos pertinentes aos jogos na perspectiva do DU na educação matemática, para favorecer a ampliação da implementação de jogos em aulas de Matemática.

Jogos na perspectiva do DU podem viabilizar a aprendizagem matemática, de maneira instigante, sem excluir nenhuma criança no processo de aprendizagem. A adaptação do jogo Mancala, apresentada neste trabalho, pode ser considerada uma das muitas possibilidades de adaptações de jogos matemáticos.

Assim como no poema de Roseana Murray, em que, ao construir uma locomotiva por meio de uma brincadeira utilizando materiais simples, o menino não abandona nenhum de suas personagens, as práticas em aulas de Matemática precisam ser convidativas, sendo o professor o mediador de um processo que abraça e não abandona nenhuma criança. Afinal, todas elas precisam sentir prazer ao ir para a escola.

Referências

BRASIL, **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Presidência da República, Brasília, DF, 06 de julho de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 26 nov. 2021.

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

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. In: KISHIMOTO, T. M (Org.). **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 2011, p. 81-97.

MUNIZ, C. A. Educação lúdica da matemática, educação matemática lúdica. In: SILVA, A. J. N; TEIXEIRA, H. S (Org.). **Ludicidade**,

formação de professores e educação matemática em diálogo. Curitiba-PR: Appris, 2016. p. 17-45.

MUNIZ, C. A. **Brincar e jogar:** enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

KISHIMOTO, M. T. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, M. T. (Org.). **Jogos, Brinquedos e a Educação.** 14. Ed-São Paulo: Cortez, 2011. p. 15-48.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na perspectiva do desenho universal:** contribuições à educação matemática. 2014. 290f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), 2014. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/14487/1/JogosRegrasPepectiva_Kranz_2014.pdf. Acesso em: 26 nov. 2021.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na educação matemática inclusiva.** 2011. 146f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), 2011. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/18327/1/ClaudiaRK_DISSERT.pdf. Acesso em: 26 nov. 2021.

WIEDEMANN, A. P. Z. **Desenvolvimento de tabela periódica em Manufatura aditiva aplicando o conceito de desenho universal para aprendizagem.** 2020. 198f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa-PR, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5286>. Acesso em: 26 nov. 2021.

ZUIN, E. S. L.; SANT'ANA, N. A. S. Produzindo aproximações da cultura africana com a matemática escolar: a utilização do jogo mancala. **Revista Pedagogia em Ação**, Belo Horizonte, v. 7, n.1, p. 7-26, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/186646/ELENI%20ZUIN_NADIA%20SANTANA_ARTIGO%20MANCALA_PEDAGOGIA%20EM%20A%c3%87%c3%83O.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 18 de ago. de 2021.

O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Claudia Celeste Schuindt Recanello¹
Cinthia Raquel de Souza²
Camila Silveira³

Existem numerosos obstáculos que impedem a plena fruição dos espaços culturais, dentre eles, barreiras arquitetônicas encontradas desde a via pública até o percurso expositivo, o que torna a visita ao museu uma atividade ainda mais complexa, ultrapassando o limite do lazer, implicando novas maneiras de enunciar uma museologia mais próxima do seu público. Nesse sentido, as visitas a esses espaços se dão como forma de ampliar o conhecimento sobre a temática que está sendo apresentada, bem como a cultura científica, histórica e social.

Segundo Franco (2019, p. 19),

é dado ao museu o desafio contínuo de privilegiar diferentes narrativas, distintas histórias, contadas por objetos muitas vezes valiosos, insólitos ou inusitados, mas também por outros de feitura simples, de uso cotidiano, e de múltiplos significados, ligados prioritariamente ao território em que se situam e à comunidade que neles se representa.

Considerando não só a multiplicidade de significados que um museu assume, mas também a diversidade de vidas e histórias que o constroem, uma das preocupações que têm encontrado lugar nas discussões de pesquisadores é a possibilidade de o espaço museal estar disponível para todos os públicos, incluindo o com deficiência (NORBERTO ROCHA; MARANDINO, 2017).

O aumento da procura de museus pelo público com deficiência se deu a partir de um processo longo e delicado de abertura e diálogo com essas instituições, que expressavam uma finalidade mais restrita e elitizada

¹ Doutoranda em Educação em Ciências e em Matemática. UFPR. *E-mail:* claudiaschuindt.cs@gmail.com

² Doutoranda em Educação em Ciências e em Matemática. UFPR. *E-mail:* cinthiaras@gmail.com

³ Doutora em Educação para a Ciência. UFPR. *E-mail:* camilasilveira@ufpr.br

(FRANCO, 2019), o que lhes confere um papel incisivo na ruptura do paradigma de que o espaço museal se restringe, em vez de se ampliar, tornando-se cada vez mais acessível e inclusivo.

Essa preocupação com a educação museal fez com que os museus introduzissem estratégias que viabilizassem a comunicação com o público em suas exposições (MARANDINO, 2008), pois é imprescindível que a organização dos espaços atenda às necessidades do visitante e que sejam pensados e desenvolvidos projetos que garantam respeito e autonomia. Dessa maneira, não é a pessoa com deficiência que deve se adaptar aos espaços, mas estes precisam ser modificados, devendo ser capazes de atender às necessidades de seus membros, tendo-os como parceiros na discussão de problemas e soluções, afastando-se de uma visão assistencialista (SASSAKI, 2009).

Sasaki (2009) defende que as instituições precisam incorporar o conceito de acessibilidade para se tornarem inclusivas, tornando possível não apenas a visita, mas a permanência e a aprendizagem nos museus. Portanto, “é, cada vez mais, da responsabilidade dos museus acolher os seus visitantes, independentemente das suas necessidades” (SANTOS, 2011, p. 308). Para isso, as instituições museais necessitam planejar e desenvolver processos educativos inclusivos, de modo a favorecer plena participação de seus públicos em todas as ações. A demanda organizacional envolve a reestruturação das exposições, a fim de possibilitar não somente o acesso, mas também o sucesso da inclusão nesses espaços, por meio do Desenho Universal (DU), ressaltando o conceito de Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Berbetz e Góes (2020, p. 336) enfatizam que

a utilização de recursos didáticos na concepção do Desenho Universal para Aprendizagem implica mudança na forma de pensar a prática educacional, na forma em que a informação é apresentada e no modo com que os estudantes expressam suas habilidades e conhecimentos.

Nessa perspectiva, pesquisas mostram que os museus de ciências, bem como os das demais tipologias, têm se adaptado recentemente para receber os públicos com deficiência. Entendemos, então, a importância de os museus de ciências incorporarem os princípios do DUA, a fim de que esses espaços garantam a equidade, segurança, liberdade e autonomia, considerando a importância da afetividade nos processos que acontecem nesses espaços.

Nessa direção, esta pesquisa identifica a presença/ausência de princípios do DUA em uma exposição acessível de um museu de ciências.

Caminhos metodológicos

A pesquisa é de natureza qualitativa (FLICK, 2008) e os procedimentos metodológicos adotados seguem os pressupostos da hermenêutica fenomenológica (DITTRICH; LEOPARDI, 2015), pois buscam uma maneira de entender e expressar a percepção sobre os acontecimentos partindo da realidade local.

O objeto desta pesquisa é um dos museus da cidade de São Paulo, considerado referência no Brasil para a inclusão da pessoa com deficiência, por possuir itens e exposições acessíveis, algumas desde sua concepção. Trata-se do Catavento Cultural e Educacional⁴, que conta com um Núcleo de Acessibilidade (NAC) responsável pelo preparo e implantação de medidas de acessibilidade nas exposições, além de cursos de formação aos profissionais do espaço e a professores da rede pública, tendo em vista o aprimoramento das práticas e a parceria museu-escola.

Os dados foram produzidos a partir da fala da responsável pelo NAC durante uma visita guiada. A participante da pesquisa desenvolve atividades no museu há dois anos e, para preservar sua imagem e segurança, adotaremos o pseudônimo Catarina. A entrevista versou sobre a acessibilidade, a inclusão e a prática dos mediadores, tratadas seguindo os procedimentos de análise categorial de Bogdan e Biklen (1994), que visam a sistematizá-los, organizá-los e dividi-los em grupos manipuláveis, com o intuito de aumentar a compreensão sobre eles. Os resultados foram dispostos de maneira que pudessem indicar os princípios do DUA presentes/ausentes no museu estudado e como eles influenciam, ou não, a inclusão.

Foram adotados os três princípios do DUA (NUNES; MADUREIRA, 2015) como categorias *a priori* para o agrupamento das informações e posterior diálogo com as bases teóricas, a saber:

- a) **Proporcionar múltiplos meios de envolvimento:** estimular o interesse e a motivação para a aprendizagem, recorrendo a múltiplas

⁴ Disponível em: <http://www.cataventocultural.org.br/>. Acesso em: 5 ago. 2021.

formas, a partir de estratégias sensoriais que possam ser manipuladas pelos visitantes.

- b) **Proporcionar múltiplos meios de representação:** apresentar a informação e o conteúdo em diversos formatos, para que todos tenham acesso, ou seja, os conteúdos devem estar disponíveis em língua portuguesa, com fonte ampliada e em alto-relevo, transcritos para o braille, traduzidos para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e disponíveis em áudio e vídeo.
- c) **Proporcionar múltiplos meios de ação e expressão:** permitir formas alternativas de expressão e de demonstração das aprendizagens por parte dos visitantes, quando em visitas guiadas, quando é possível verificar o engajamento deles, ou no processo posterior à visita, em outros espaços educacionais.

Posteriormente, foram realizadas as interpretações e análises dos resultados, procurando identificar os princípios do DUA presentes/ausentes no museu estudado e como contribuem para a educação museal inclusiva a partir de uma narrativa inclusiva, que possibilita a participação do público com deficiência nesses espaços.

Resultados e discussão

O trabalho de campo possibilitou a visitação *in loco* da exposição de longa duração “Biomass do Brasil”, que apresenta, de maneira acessível, os seis biomas encontrados no território brasileiro, sendo eles: Amazônia, Caatinga, Pampas, Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica. Os biomas são definidos como um conjunto de ecossistemas, classificados de acordo com as características de clima, relevo, fauna e flora.

As ações inclusivas do Catavento podem acontecer em visitas agendadas ou durante a visitação espontânea; entretanto, quando o agendamento é feito, um mediador preparado acompanha o visitante durante todo o percurso.

Na entrada da exposição, há o mapa tátil de localização para a visitação, conforme ilustrado na Figura 1.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA



Figura 1 – Mapa tátil de localização
Fonte: Adaptado de Schuindt (2019).

O mapa indica o que será abordado na exposição e as informações estão escritas em língua portuguesa, com fonte ampliada e em alto-relevo, e transcritas em braille. Essa bancada possibilita entender o percurso previsto para a exposição, proporcionando ao visitante com deficiência localizar as informações de cada bioma. Há também um mapa tátil com relevos e texturas que caracterizam o tipo de relevo presente em cada território, como registrado na Figura 2.



Figura 2 – Mapa tátil dos biomas brasileiros
Fonte: Adaptado de Schuindt (2019).

O painel apresenta a extensão territorial do país, com a distribuição dos climas e vegetações dos seis biomas brasileiros. Todas as bancadas estão em altura acessível (ABNT, 2015) para pessoas em cadeira de rodas ou de baixa estatura e podem ser tocadas, apenas, pelo público com deficiência visual, o

que impossibilita uma experiência tátil para todos os visitantes, estando restrita apenas a um tipo de público.

Segundo a fala da responsável pelo NAC,

nós recebemos muitas pessoas com deficiência aqui, vem muita gente, com todo tipo de deficiência. Quando a curadoria resolveu montar essa exposição foi muito legal, porque, essa foi pensada já de uma forma inclusiva para atender o público com deficiência, essa tem mais elementos que podem ser tocados, tem o som, a Libras (Informação verbal, Catarina, 2019).

A museografia acessível tem forte apelo aos sentidos; de acordo com Nascimento e Ventura (2001, p. 135),

não apenas observamos, mas tocamos, manipulamos, escutamos e cheiramos os artefatos expostos. [...] a interatividade é a ponta de lança museográfica das intenções de introduzir ciência e técnica na cultura popular. Ainda mais que a utilização dos sentidos, introduzimos também a utilização das emoções, cada vez que a interatividade provoca a fascinação, o encantamento, e principalmente o desejo de saber mais. E aí entra também um outro componente dessa revolução museográfica, a arquitetura dos espaços interiores e exteriores ao museu.

Essa interação estimula o interesse do público e motiva a partir de uma nova forma de interação com a exposição, em que é possível tocar, ver, ouvir o que está exposto, rompendo com a visão de que museus são espaços voltados apenas para a contemplação. Dessa maneira, o museu propicia a inovação e divulga a ciência a partir de uma perspectiva educativa e pedagógica, adotando recursos tecnológicos e interativos, como Libras e audiodescrição.

Para a entrevistada,

é muito legal ver como a pessoa com deficiência se comporta quando chega aqui no museu, eles ficam felizes de poder tocar nas peças, interagir. Isso mostra que o museu está aberto, que eles podem vir aqui, que tem coisas para eles aqui (Informação verbal, Catarina, 2019).

De acordo com Jacobucci (2008), é fundamental que os museus provoquem o sentimento de pertencimento, desviando o foco da deficiência e se debruçando sobre as inúmeras possibilidades de experiências que o espaço museal proporciona. Tal proposição implica a importância de ampliar o acesso aos museus e de extrapolar as medidas de acessibilidade para além da eliminação de barreiras arquitetônicas e físicas (TOJAL, 2015).

De modo a identificar as contribuições do DUA para a educação museal inclusiva, buscamos localizar, na categoria **proporcionar múltiplos meios de envolvimento**, itens que estimulem o interesse, recorrendo a múltiplas formas (NUNES; MADUREIRA, 2015). Esse princípio pôde ser localizado nos mapas texturizados que remetem ao tipo de relevo específico de cada bioma e nos vídeos apresentados, que retratam, além da vegetação, a fauna e a flora desse ecossistema.

A entrevistada relata:

Eles gostam muito, principalmente, as crianças, quando vem escola. É legal porque todos interagem juntos, não tem que ser separado, está ali para todos verem ao mesmo tempo, mesmo que não são todos que podem tocar, eles acabam tocando também (Informação verbal, Catarina, 2019).

Para Dewey (2010), a experiência que o indivíduo tem dentro do museu está diretamente relacionada às suas vivências, ao contexto social em que está inserido e ao seu próprio cotidiano, pois são seus referenciais simbólicos para a construção de um ambiente inclusivo. Quando o espaço museal possibilita essa interação, contribui para a criação de significados para além do que está exposto.

Nesse sentido, podemos destacar que a exposição proporciona variados meios de envolvimento ao aplicar diretrizes que procuram aumentar o acesso, despertando o interesse e oferecendo opções de percepção e ação física. Também constrói esforço e persistência, linguagem e símbolos, expressão e comunicação.

Na categoria **proporcionar múltiplos meios de representação**, buscamos localizar a maneira como a informação e o conteúdo são apresentados para que todas as pessoas tenham acesso (NUNES; MADUREIRA, 2015). Este princípio está presente no espaço analisado e é possível observar que todas as bancadas trazem as informações em língua portuguesa, com fonte ampliada e em alto-relevo, todas transcritas para o braille e algumas traduzidas para Libras, além das informações sonoras e visuais que estão disponíveis em áudio e vídeo.

A comunicação é uma necessidade básica e deve ser atendida nos espaços museais, da mesma forma que nas demais esferas da sociedade. A acessibilidade comunicacional envolve toda forma de comunicação concebida para o espaço expositivo, incluindo a seleção dos objetos, textos, etiquetas, montagem e iluminação (TOJAL, 2007), para que não

sobrecarreguem a exposição, mas agreguem elementos fundamentais para o entendimento. Dessa forma, a acessibilidade comunicacional consiste na transformação de imagens, objetos, representações e sons em outros meios para que as informações cheguem ao público sem que percam suas características educacionais, sensoriais, podendo ser acessadas por todas as pessoas, independentemente de suas necessidades (FRANCO; SILVA, 2010). É necessário que a exposição seja pensada com esse propósito, pois, segundo Cohen, Duarte e Brasileiro (2012, p. 76),

os elementos da comunicação sensorial servem para facilitar o deslocamento das pessoas com deficiência visual e auditiva, não obstante seja de grande utilidade para todos. O objetivo principal é complementar a deficiência mediante a estimulação do resto dos sentidos e serve para orientar com o ouvido, o tato e o olho.

As autoras defendem que é necessário analisar se o ambiente está favorecendo o ensino com a oferta de recursos audiovisuais; caso contrário, podem poluir as exposições com excesso de informações que não agregam conhecimento.

De acordo com a responsável pelo NAC,

o diferencial dessa exposição é que ela não foi adaptada para atender a pessoa com deficiência, ela já nasceu inclusiva, então todos os recursos já foram pensados para ela, não adaptados (Informação verbal, Catarina, 2019).

É preciso incorporar as modificações ao conteúdo, métodos, abordagens e estratégias de educação para superar barreiras, oportunizando uma experiência e um ambiente de aprendizado igualitário e participativo. Igualmente, Tojal (2015) destaca que a acessibilidade comunicacional está diretamente associada à acessibilidade atitudinal, enfatizando que é necessário pensar nos processos de comunicação museológica de maneira que privilegiem todas as formas de mediação para garantir a eficácia no atendimento à pessoa com deficiência.

A exposição fornece diversos meios de representação, por permitir ao visitante formas personalizadas de exibição das informações (modelos táteis), alternativas auditivas e visuais de acesso aos biomas expostos, além de fornecer símbolos em braile e Libras, que favorecem a compreensão do material exposto. Os meios de representação não garantem apenas que as informações sejam acessíveis aos visitantes com deficiência, mas também

tornam a exposição de mais fácil acesso e compreensão para os demais visitantes.

O princípio **proporcionar múltiplos meios de ação e expressão** tem o intuito de permitir formas alternativas de expressão e de demonstração das aprendizagens, por parte dos visitantes (NUNES; MADUREIRA, 2015). Esta categoria poderia ser notada caso a visitação fosse guiada, buscando identificar os meios de interação. Desse modo, ela não foi localizada nos dados constituídos, pois seria necessária a observação *in loco* durante uma visita guiada. Essa interação ocorre com frequência, segundo o excerto a seguir:

Ah! Eles participam mesmo, gostam de falar como foi a experiência de ‘tocar no museu’, principalmente essa questão do toque, faz muita diferença para eles, quando a visita é agendada, principalmente escola né, eles gostam de participar e fazer pergunta (Informação verbal, Catarina, 2019).

A atuação em conjunto das instituições possibilita, além de um novo olhar sobre a inclusão, a reflexão sobre a necessidade de incluir o público com deficiência nessas esferas, não somente como visitantes, mas como protagonistas nesse processo (TOJAL, 2015). Portanto, é fundamental que o desenvolvimento de estratégias inclusivas ande junto a ações educativas que valorizem os visitantes, garantindo condições para interagir coletiva e individualmente nos espaços, para que, assim, seja possível conceber e implantar uma política institucional efetiva (TOJAL, 2007). É fundamental que os educadores tenham clareza do papel que exercem perante a inclusão do público e repensem suas práticas constantemente, para que possam despertar no visitante o sentimento de acolhimento e pertencimento àquele espaço (CURY, 2013).

A exposição propicia meios de ação e expressão variados, pois diversifica os métodos de interação e aperfeiçoa as ferramentas e tecnologias assistivas, utilizando várias formas e mecanismos de comunicação. No entanto, ressaltamos a necessidade fundamental da interação entre o museu e os espaços formais de educação. A colaboração entre o espaço formal e não formal permite que as alternativas ofertadas pelo museu contribuam para o processo de ensino e aprendizagem, científico, histórico e social dos visitantes, dentro e fora do ambiente escolar, como fica claro na fala da entrevistada.

Dessa maneira, as categorias que puderam ser observadas foram: **proporcionar múltiplos meios de envolvimento**, pois a expografia estimula o interesse e a motivação, recorrendo a variadas formas; e **proporcionar múltiplos meios de representação**, pois apresenta as informações e os conteúdos em vários formatos, para que todos os visitantes tenham acesso.

A categoria **proporcionar múltiplos meios de ação e expressão** busca verificar as formas alternativas de expressão e de demonstração da aprendizagem por parte dos visitantes, porém ela não pôde ser observada sem a presença das pesquisadoras *in loco* durante uma visita guiada, apesar de ser evidenciada na fala da responsável pelo NAC.

Embora a terceira categoria possa ser observada apenas em visitas guiadas, não se descarta o movimento de aprendizagem em visitas espontâneas, que se dá no ritmo do visitante e é construído de uma maneira simbólica e afetiva, à medida que a visita ocorre em outro compasso.

Considerações finais

A exposição analisada apresenta dois dos três princípios norteadores do DUA, ao proporcionar diversos meios de envolvimento e de representação, porém, sem a possibilidade de acompanhar uma visita guiada *in loco*, não foi possível localizar indicadores de múltiplos meios de ação e expressão.

Tomando como pressupostos os preceitos da inclusão, concluímos que o DUA contribui para uma educação museal inclusiva, por possibilitar que as múltiplas representações garantam não somente o acesso à informação dos visitantes com deficiência, mas também a interação com esse espaço, rompendo com paradigmas e tornando o museu um espaço acolhedor, emancipatório e palco de públicos plurais.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Código de Financiamento 001.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2021.
- BERBETZ, M. R. S.; GÓES, A. R. T. Placas Algébricas: recurso didático na perspectiva do desenho universal para aprendizagem na educação matemática. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 51, p. 331-351, 2020. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/7925>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- COHEN, R.; DUARTE, C.; BRASILEIRO, A. **Acessibilidade a Museus**: Cadernos Museológicos, Brasília: MinC/IBRAM, 2012. Disponível em: <http://www.museus.gov.br/wpcontent/uploads/2013/07/acessibilidade_a_museu_miolo.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2021.
- CURY, M. X. Educação em museus: panorama, dilemas e algumas ponderações. **Ensino em Re-vista**, Uberlândia, v.20, n.1, p.13-28, jan./jun. 2013. Disponível em: < <https://pnm.museus.gov.br/wp-content/uploads/2012/08em-Museus.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2020.
- DEWEY, J. **Arte como experiência**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
- DITTRICH, M. G.; LEOPARDI, M. T. Hermenêutica fenomenológica: um método de compreensão das vivências com pessoas. **Discursos fotográficos**, Londrina, v.11, n.18, p.97-117, jan./jun. 2015. Disponível em: www.uel.br/revistas/uel/index.php/discursosfotograficos/article/download/.../16814. Acesso em: 12 jan. 2021.
- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed editora, 2008.
- FRANCO, E. P. C.; SILVA, M. C. C. C. da. **Audiodescrição**: breve passeio histórico. In: MOTTA, L. M. V. de M.; ROMEU FILHO, P. Audiodescrição: transformando imagens em palavras, São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010.

FRANCO, M. M. Museus: agentes de inovação e de transformação. **Cadernos de Sociomuseologia Nova**, série 13, v. 57: Workshop ICAMT - 2019, Lisboa – ULHT, 2019.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, jan. 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

MARANDINO, M. **Educação em museus**: a mediação em foco. São Paulo: FEUSP, 2008.

NASCIMENTO, S. S. do; VENTURA, P. C. S. Mutações na construção dos museus de ciências. **Pro-posições**, v. 12, n. 1, p. 126-138, 2001. Disponível em: <https://fe-old.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/2101/34-artigos-nascimentoss_et al.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2021.

NORBERTO ROCHA, J.; MARANDINO, M. Museus e centros de ciências itinerantes: possibilidades e desafios da divulgação científica. **Revista do Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura**, Campinas, v. 3, n. 3, p. 49-58, abr. 2017. Disponível em: <<https://canalcederj.cecierj.edu.br/092017/7a06de091ef9208d7684c969de1ce22b.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

NUNES, C., MADUREIRA, I. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Da Investigação às Práticas**, v. 5, n. 2, p. 126 - 143. 2015.

SANTOS, S. Museus inclusivos: realidade ou utopia. **Ensaios e práticas em museologia**. Porto, Portugal: Editora da Universidade do Porto, 2011.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo, v. 11, p. 10-16, mar./abr. 2009. Disponível em: <<https://acessibilidade.ufg.br/up/211/o/SASSAKIAcessibilidade.pdf>>. Acesso em: 10 de abr. 2021.

SCHUINDT, C. C. **A educação inclusiva em espaços não formais**: uma análise dos Museus de Ciências brasileiros. 2019. 243 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2019.

TOJAL, A. P. da F. **Políticas Públicas Culturais de Inclusão de Públicos Especiais em Museus**. 2007. 322 f. Tese (Doutorado em

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Ciência da Informação) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <
<http://arteinclusao.com.br/publicacoes-artigos/>>. Acesso em 03 mar. 2021.

TOJAL, A. P. da F. Política de acessibilidade comunicacional em museus. **Museologia & Interdisciplinaridade**, Brasília, v. 4, n. 7, p. 190-202, nov. 2015. Disponível em:
<<http://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/viewFile/16629/11864>>. Acesso em: 05 jan. 2021.

POSFÁCIO

A convite do professor Anderson, surgiu a criação do projeto gráfico da capa e contracapa (Figura 1) desta obra e outros volumes que virão.



Figura 1 – Capa e contracapa
Fonte: Luana Zatoni Valdir, 2022

Durante suas aulas na graduação, buscando valorizar o conhecimento que emana do curso de Expressão Gráfica da Universidade Federal do Paraná (UFPR), o professor Anderson divulgou este projeto e prontamente me candidatei para a elaboração. A partir disso, foram realizadas algumas conversas sobre a temática do livro, com o intuito de criar um projeto gráfico que também pudesse atender aos demais volumes que virão, todos buscando discutir o Desenho Universal e o Desenho Universal para Aprendizagem na perspectiva da educação inclusiva.

Ao iniciar a reflexão da temática por meio da leitura sobre o assunto e ao pensar nos elementos gráficos que poderiam representar a proposta da obra, realizei uma pesquisa sobre os livros publicados recentemente sobre o tema e outros materiais gráficos, como *banners*, *posts* e ilustrações comemorativas, em mídias impressas ou digitais. Nessa pesquisa, tive contato

com os símbolos gráficos geralmente utilizados pelos idealizadores nas capas, os quais incluem o quebra-cabeça e as mãos.

O primeiro símbolo me chamou mais atenção, visto que as peças de quebra-cabeças, sozinhas, não fazem muito sentido, não possuem uma representação que materializa uma imagem; somente ao se encaixarem, elas formam imagens, impossíveis de serem vistas quando separadas. Ainda, penso que, ao analisar um amontoado de peças separadas, algumas pessoas podem se desanimar, por acreditarem ser longo o tempo a ser investido até que tudo se ajunte. No entanto, ao encaixar as peças certas, na ordem certa, são proporcionados à pessoa que está montando o quebra-cabeça sentimentos de determinação, confiança, entusiasmo, euforia, motivação, prazer, satisfação e orgulho, sobretudo ao ver o resultado final, ao colocar a última peça em seu devido lugar.

Tais sentimentos, entre outros tantos, me fizeram imaginar os autores dos capítulos ao escrever seus textos desta obra, buscando socializar seus conhecimentos, imaginando seus leitores lendo a última frase, terminando esse quebra-cabeça de palavras, que proporciona reflexão sobre a educação inclusiva.

Nesse processo de criação, me questioneei: o que apresentar nas peças de quebra-cabeça neste projeto?

Decidi que as imagens seriam as apresentadas pelos autores, valorizando ainda mais o trabalho produzido e trazendo um apelo visual para que o leitor já conheça um pouco da obra pela capa e contracapa.

Quanto às cores, procurei expor como percebo o tema, utilizando cores primárias, para representar um recomeço na educação. O quebra-cabeça em branco, sem imagem, denota o ser nascente que, com o passar dos anos, por meio de suas experiências, vai dando lugar a um ser repleto de novos conhecimentos. Assim, a capa possui, ao fundo, o quebra-cabeça branco e, na frente, estão os conhecimentos que são vistos nesta obra. Já a contracapa utiliza o inverso, como se o leitor pudesse ver por trás do papel: no primeiro plano, está um quebra-cabeça branco e, no segundo, imagens demonstrando os novos conhecimentos.

Somos assim: temos muitas peças em branco e, ao nos autoanalisarmos, provavelmente algumas delas nunca serão preenchidas, pois somos seres inacabados. É isso que nos faz viver, buscar novos conhecimentos, novos aprendizados. Diante disso, surgem essas ideias, adjetivos, pensamentos e

elementos mais literais, pois, em se tratando de educação inclusiva, tenho em mente que, antes de “pôr a mão na massa”, é necessária a multidisciplinaridade, é preciso usar recursos e estudar assuntos desconhecidos, é preciso pensar como todos os indivíduos.

Eu nunca gostei de capas muito sérias, sou daquelas pessoas que se atraem por capas atraentes e, como *designer*, acredito que, mesmo com a formalização dos conceitos e conhecimentos dos assuntos abordados na educação, eles podem ser representados de uma maneira instigante.

Foi um trabalho desafiador, que me fez pensar e repensar!

Não poderia deixar de agradecer ao professor Anderson e à professora Priscila pela oportunidade de fazer parte desta obra e representar visualmente um pouco do belíssimo trabalho que vocês e os demais autores realizam na vida dos seres humanos, discutindo e realizando reflexões na sala de aula ou no grupo de pesquisa. Tenho certeza de que essas discussões chegarão à sala de aula e aquelas apresentadas neste livro transformarão o ser humano.

Luana Zatoni Valdir¹

¹ Tecnóloga em Design de Interiores pela Universidade Tuiuti do Paraná e bacharelada em Expressão Gráfica na Universidade Federal do Paraná. *E-mail:* luanazatoni@ufpr.br

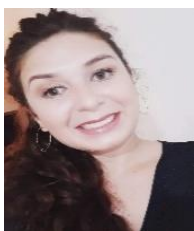
SOBRE OS AUTORES



Alcione José Alves Bueno é doutorando em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR), mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEPG) e licenciado em Ciências Naturais, Ciências Biológicas e Pedagogia. É professor e coordenador pedagógico na Associação Santa Marcelina. Faz parte dos grupos de pesquisa: O Ensino e a Inclusão de Pessoas com Deficiência (GPEI) e Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciência e Biologia (GEPEB). Atua principalmente nos seguintes temas: história cultural, tecnologias na educação, teorias contemporâneas da aprendizagem e educação inclusiva. alcione.bueno@alunos.utfpr.edu.br



Alessandra Ester de Souza é mestranda em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR) e licenciada em Química (UFPR) e em Ciências Biológicas (Universidade Cruzeiro do Sul). Atualmente, é professora da Secretaria de Educação e Ensino do Paraná, lecionando Ciências, Biologia e Química. Foi participante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) na UFPR e Supervisão de Tutoria entre Pares (UFPR). alesandra.souza@ufpr.br



Aline de Fátima Cagorni é mestranda em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR) e licenciada em Matemática (UFPR). É professora de Matemática no Centro Educacional Evangélico. Integra o Grupo de Pesquisa Educação Matemática (GPEM). aline.cagorni@gmail.com



Anderson Roges Teixeira Góes é doutor e mestre em Métodos Numéricos em Engenharia (UFPR), especialista em Desenho Aplicado ao Ensino da Expressão Gráfica (UFPR) e em Tecnologias em Educação (PUC-Rio) e licenciado em Matemática. É professor no Departamento de Expressão Gráfica (DEGRAF/UFPR), no Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGE:TPE_n/UFPR) e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e em Matemática (PPGECM/UFPR). É líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias e Linguagens (GEPETeL) e integra o TESSITURA: Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores, Complexidade e Educação Matemática. artgoes@ufpr.br



Andrea Lannes Muzzio é mestranda em Educação (UFPR), especialista em Epistemologia e Prática da Matemática (Bagozzi) e em Educação Especial Inclusiva (São Braz) e licenciada em Matemática (PUCPR). Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias e Linguagens (GEPETeL). É professora da educação básica na Rede Pública do Paraná. andlannes@gmail.com



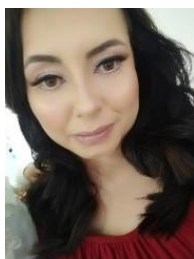
Adriana Rinaldi Cassano é mestranda em Teorias e Práticas de Ensino na Educação Básica (UFPR), especialista em Língua Portuguesa: Leitura, Produção Textual e Literatura (Fafijan) e em Educação Especial: Atendimento às Necessidades Especiais (Univale) e licenciada em Letras (Univale) e Pedagogia (Uninter). Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias e Linguagens (GEPETeL). É professora da Educação Infantil na Rede Pública de Curitiba. adriana.rinaldi83@gmail.com



Camila Silveira é doutora e mestra em Educação para a Ciência (Unesp) e licenciada em Química (Unesp). Atua no campo do ensino de ciências, em ações de ensino, pesquisa e extensão, trabalhando com os seguintes temas: divulgação científica, educação em museus, mulheres nas ciências, relação ciência e arte, formação de professores, processos e recursos didáticos. Atualmente, é professora adjunta no Departamento de Química e professora permanente no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e em Matemática (PPGECM/UFPR) e no Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQU). É vice-líder do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências (UFPR) e bolsista de Produtividade em Pesquisa na área de Divulgação Científica. camilasilveira@ufpr.br



Cinthia Raquel de Souza é doutoranda em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR), mestra em Química (UFPR) e em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR), bacharela e licenciada em Química (UFPR). É membro do Grupo de Pesquisa em Grupo de Estudos Curriculares, Decolonialidade, Diversidade e Subalternidade (GECUDEDIS), cadastrado no CNPq. Tem experiência na área de ensino de Ciências e Matemática, trabalhando com os seguintes temas: decolonialidade, diversidade, subalternidade, raça e gênero. cinthiaras@gmail.com



Claudia Celeste Schuindt Recanello é doutoranda em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR), com bolsa CAPES, mestra em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR) e licenciada em Química (UFPR). É membro do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), cadastrado no CNPq. Tem experiência na área de ensino de Ciências e de Química, trabalhando com os seguintes temas: museus de ciências, educação em espaços não formais, educação inclusiva e materiais didáticos. claudiaschuindt.cs@gmail.com



Claudia Rosana Kranz é doutora e mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e licenciada em Ciências com habilitação em Matemática pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Atualmente é professora do Departamento de Práticas Educacionais e Currículo e do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, ambos na UFRN.

Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, pesquisando nos seguintes temas: educação matemática, jogos, educação inclusiva, desenho universal pedagógico e formação de professores. claudiakranz@hotmail.com



Elisângela de Campos é doutora em Educação (UFPR), mestra em Matemática (Unicamp) e licenciada em Matemática (UFU). É professora no Departamento de Matemática (DMAT/UFPR) e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM/UFPR). Integra o Grupo de Pesquisa Educação Matemática (GPEM). elismat@ufpr.br



Elsa Midori Shimazaki é doutora em Educação (USP), mestra em Educação (Unicamp) e graduada em Letras Anglo-Portuguesas (UEM) e Pedagogia (Fafiman). É professora no Programa de Pós-Graduação em Educação (Unoeste e UEM). Faz parte dos grupos de pesquisa: Estado, Políticas Educacionais e Democracia (EPED), Ensino e Inclusão de Pessoas com Deficiência e

Aprendizagem e Desenvolvimento Escolar e Interação e Escrita. É líder do grupo de pesquisa Educação, Linguagem e Letramento. Atua nas áreas de educação especial, educação matemática, leitura e escrita, alfabetização, formação de professores e políticas educacionais. emshimazaki@uem.br



Iago Santos Felisberto é mestrando em Ensino em Ciências e em Matemática (UFPR) e licenciado em Matemática (UTFPR). É professor de Matemática e Física na rede privada de Curitiba e Araucária. É membro do Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática (GPEACM). felizantos@gmail.com



Leticia Lima Carvalho é mestranda em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR), especialista em Gestão e Planejamento da Educação (UFPA) e licenciada em Pedagogia (UEPA). carvalholima509@gmail.com



Loretta Derbli Durães da Luz Rosolem é doutoranda em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR), mestra em Estudos da Linguagem (UEL), especialista em Educação Especial e Inclusiva (FACCREI/CP), Leitura e Produção de Textos (FAE/PR) e Informática na Educação (UEL) e licenciada em Letras Anglo-Portuguesas (UENP/CP) e Pedagogia (UENP/CP). É docente de Educação Especial no IFPR. Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias e Linguagens (GEPETeL), o TESSITURA: Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores, Complexidade e Educação Matemática (UFPR) e é vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Especial e Inclusiva (GEPEEIN/IFPR). loretta.rosolem@ifpr.edu.br



Luana Zatoní Valdir é tecnóloga em Design de Interiores pela Universidade Tuiuti do Paraná (UTP). Atualmente cursa bacharelado em Expressão Gráfica na Universidade Federal do Paraná (UFPR). luanazatoni@ufpr.br



Luciano Pavnoski é mestrando em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR), pós-graduado em Neurociências para Educadores (FAPI), em Arte Educação e Terapia (FSB) e em Educação Infantil: Práticas em Sala de Aula (FSB) e graduado em Pedagogia (Vizivali) e em Artes Visuais (Vizivali). Integra o Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática (GPEACM). É professor efetivo das Prefeituras Municipais de Boa Esperança do Iguaçu e Cruzeiro do Iguaçu. lucianopavnoski@hotmail.com



Marcos Aurelio Zanlorenzi é doutor e mestre em Educação (UFPR), especialista em Matemática para Professores do Ensino Fundamental e Médio (UFPR) e em Filosofia: Fundamentos de uma Educação para o Pensar (PUCPR) e licenciado em Matemática (PUCPR). É professor no Setor Litoral da UFPR e professor colaborador no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e em Matemática (PPGECM/UFPR). Integra o Grupo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná, no Núcleo de Pesquisas e Comunidades Ribeirinhas e Litorâneas. zanlorenzi@ufpr.br



Maria das Graças Cleophas é doutora em Ensino das Ciências, com ênfase no Ensino de Química (UFRPE). Atualmente, é professora adjunta na Universidade Federal da Integração Latino-Americana e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR). mgcp76@gmail.com



Maria Lucia Panossian é doutora e mestra em Educação, na área de Ensino de Ciências e Matemática (USP), bacharela e licenciada em Matemática (PUC-SP) e licenciada em Pedagogia (USP). É professora adjunta no Departamento Acadêmico de Matemática da UTFPR. É membro do Núcleo Docente Estruturante do curso de Licenciatura em Matemática. Integra o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica

(PPGFCET/UTFPR). É pesquisadora do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe/USP) e vice-coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores (GEForProf), atuando na linha de estudos sobre a teoria histórico-cultural, teoria da atividade e atividade orientadora de ensino. mailmlpanossian@utfpr.edu.br



Priscila Kabbaz Alves da Costa é pós-doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnológica (UTFPR), doutora em Ensino de Ciências e Matemática (Unicamp), mestra em Educação (UEPG) e licenciada em Matemática (UEPG).). Tem experiência na área de educação, com ênfase na formação de professores em Matemática e na educação matemática em seu ensino/pesquisa, prioritariamente nos seguintes temas: educação matemática, ensino de Matemática, uso de tecnologias para o ensino de Matemática, formação de professores, educação a distância, avaliação, educação especial e inclusão. Nos últimos anos, tem também se dedicado à formação inicial e continuada de professores de Matemática, presencial e a distância, além do ensino-aprendizagem da Matemática, metodologias e tecnologias relativas ao ensino de Matemática para a inclusão, aprendizagem da docência, identidade profissional, conhecimento especializado do professor que ensina Matemática, educação a distância, educação especial e inclusão e avaliação da aprendizagem matemática. É pesquisadora dos grupos de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática (GPEACM/UFPR), Grupo de Estudo Política Educacional e Avaliação na Educação Superior (GEPPEA/UEPG) e O Ensino e a Inclusão de Pessoas com Deficiência (UTFPR – Unidade Ponta Grossa). priscilakabbaz@ufpr.br



Sani de Carvalho Rutz da Silva é doutora em Ciência dos Materiais (UFPR), mestra em Matemática Aplicada (UFRGS) e licenciada em Matemática (UEPG). É professora titular na UTFPR e professor responsável externo do Projeto de Mestrado Interdisciplinar Multicultural em Inovação Educativa, Inovação Tecnológica e Gestão do conhecimento (México-BUAP/INSA de Lyon-França). É membro suplente eleito do

Comitê de Assessores da Área (CAA) de Ciências Humanas 2020-2024 da Fundação Araucária. Na UTFPR, é membro do Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação, professora de Cálculo Diferencial e Integral II, atuando nos cursos de Engenharia Elétrica e Mecânica, líder do Grupo de Pesquisa O Ensino e a Inclusão de Pessoas com Deficiência, docente permanente nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia: Mestrado Profissional (PPGECT) e Doutorado Acadêmico (PPGECT). É editora-chefe da Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT). Em pesquisas, tem como ênfase as temáticas: ensino de Matemática, educação matemática inclusiva e uso de tecnologias no ensino de Matemática. sani@utfpr.edu.br



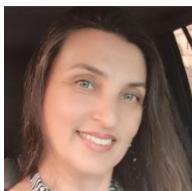
Sérgio Camargo é doutor e mestre em Educação para a Ciência (Unesp) e licenciado em Física (UEPG). É professor associado III na UFPR, no Setor de Educação, Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN), e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM/UFPR). É docente no Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGTPEN/UFPR) e um dos líderes do Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática (GPEACM). s1.camargo@gmail.com



Sônia Regina Muchinski é mestranda em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR), especialista em Docência Universitária (FAE/PR), graduada em Psicologia (UniDomBosco) e bacharelada em Estatística (UFPR). Foi docente em cursos de graduação da FAE/PR, UFPR e Unibrasil. É membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias e Linguagens (GEPETeL) e do TESSITURA: Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores, Complexidade e Educação Matemática, certificados pelo CNPq. soniarm@ufpr.br



Tamyris Caroline da Silva é doutoranda e mestra em Educação Matemática (UFPR) e graduada em Pedagogia (UFPR), com intercâmbio acadêmico em Moçambique. Participa do Grupo de Pesquisa de Ensino e Aprendizagem em Ciências e em Matemática (GPEACM). tamyriscs@gmail.com



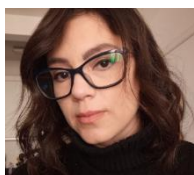
Tania Teresinha Bruns Zimer é doutora em Educação (USP), mestra em Educação (UFPR) e licenciada em Matemática (UFPR). Atualmente, é professor associado III na UFPR, no Setor de Educação, Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN), e no Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGE:TPEn). É vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM/UFPR). Coordena o subprojeto Residência Pedagógica-Matemática e o Núcleo de Estudos e Pesquisas de Professores que Ensinam Matemática (NEPPREM). É líder do Grupo de Pesquisa de Ensino e Aprendizagem em Ciências e em Matemática (GPEACM). taniatbz@gmail.com




Thaís Rafaela Hilger é pós-doutora, doutora e mestra em Ensino de Física e licenciada em Física. Tem experiência na área de Física, com ênfase em ensino de Física. É professora adjunta na UFPR, Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN), vinculado ao Setor de Educação, e atua no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM/UFPR). Participa do grupo de pesquisa Representações Sociais de Conceitos e Fenômenos Físicos desde 2007 e atua, desde 2016, nas linhas de pesquisa Formação de Professores de Ciências e Matemática e Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática. Lidera o projeto de pesquisa “A utilização de mapas conceituais como ferramenta para promover a aprendizagem significativa e o entendimento de representações sociais no ensino de Física” e o projeto de extensão “Ações na formação inicial e continuada de professores e propostas metodológicas para o ensino de Física na educação básica”. Tem experiência em educação em Ciências, especialmente no ensino de Física.

DESENHO UNIVERSAL E DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM:
FUNDAMENTOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Apresenta interesse nos seguintes temas: aprendizagem significativa, ensino-aprendizagem, representações sociais, divulgação científica, métodos e técnicas de ensino e formação de professores. Atualmente, é coordenadora do Subprojeto Física no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da UFPR. thais.hilger@gmail.com



Valderez Aparecida Aluiz Amin é mestranda em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR) e licenciada em Matemática (UEPG). Atualmente, participa do Grupo de Estudo sobre a Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e Atividade Orientadora de Ensino (GETHC), dedicando seus estudos e pesquisas à educação matemática, atividade orientadora de ensino e formação de professores. Atua na área de ensino como professora de Matemática do Ensino Fundamental e Médio há 15 anos e, desde 2012, faz parte do quadro efetivo de professores do estado do Paraná. valderez.aluiz@gmail.com



A educação especial e inclusiva é uma temática que vem sendo muito discutida no contexto educacional, visto que é um direito humano que se fundamenta no princípio da igualdade de direitos e oportunidades de aprendizagem para todos. Pensar a inclusão no contexto escolar exige que o professor repense suas práticas, metodologias e forma de interação com seus estudantes, tanto com deficiência quanto sem.

Pensando nesse processo, esta obra tem como proposta a reflexão desse tema e sua relação com o Desenho Universal (DU) e o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), socializando conhecimentos a respeito da temática com outros pesquisadores, professores, gestores e pais, de forma a possibilitar o acesso a materiais pensados na perspectiva inclusiva e que promovam a aprendizagem de todos.

2022