



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Ensinando fração com sólidos geométricos: uma proposta para a educação matemática inclusiva

Ângela Paloma Zelli Wiedemann¹

Adriano David dos Anjos²

Diego Manoel Panonceli³

Wellington Meira Dancini dos Santos⁴

Orientador Samuel Carlos Wiedemann⁵.

Resumo do trabalho. O presente trabalho apresenta algumas ações já realizadas como desdobramento do projeto Jogos Matemáticos ‘Desafios e Diversão’. Neste estudo, exhibe-se a problemática, fundamentação teórica, metodologia e o material didático que vem sendo desenvolvido, o qual, futuramente, será transformado em um jogo. O material busca abordar os conceitos de frações, suas comparações, equivalências, operações básicas e, concomitante, são explorados conceitos matemáticos da geometria, como perímetro e área. Os conteúdos matemáticos abordados são pensados para aplicação com foco nos estudantes do 4º e 5º anos do ensino fundamental da escola selecionada, os quais a grande parte destes mostram dificuldades no aprendizado destes assuntos de acordo com relatos de professores e pesquisa bibliográfica. A proposição deste instrumento poderá auxiliar os professores na mediação da aprendizagem de conceitos matemáticos de todos os estudantes, considerando suas necessidades específicas e potencialidades. A metodologia utilizada é o Guia de Orientação de Desenvolvimento de Projetos (GODP), que possui oito etapas e três momentos. Essa metodologia foi desenvolvida com base nos princípios do Desenho Universal e é centrada no ser humano. Para confecção física do recurso pedagógico está sendo utilizado a tecnologia impressão 3D. Nos resultados é discutido sobre cada etapa realizada até o momento e espera-se que esse material possa contribuir para a redução da problemática elencada anteriormente e na promoção de uma educação matemática inclusiva, isto é, para todos e para cada um.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva; Desenho Universal para Aprendizagem; Frações; Jogos Matemáticos.

Introdução

Este trabalho trata-se de um desdobramento do projeto ‘Jogos Matemáticos: Desafio e Diversão’. A equipe de estudo é multidisciplinar, composta por professores, profissionais da educação, estudantes bolsistas e voluntários do Instituto Federal do Paraná – Campus

¹ Instituto Federal do Paraná e Universidade Federal do Paraná, angela.wiedemann@ifpr.edu.br

² Instituto Federal do Paraná, adriano.anjos@ifpr.edu.br

³ Instituto Federal do Paraná, diego.panonceli@ifpr.edu.br

⁴ Instituto Federal do Paraná, wellington.meira@ifpr.edu.br

⁵ Instituto Federal do Paraná, samuel.wiedemann@ifpr.edu.br



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Campo Largo, que se reúne semanalmente e discutem sobre a importância de se refletir uma Matemática para todos.

Essas inquietações referentes à educação matemática inclusiva são reforçadas pelo fato do *locus* da pesquisa ofertar o curso de Licenciatura em Matemática. Por isso, é possível estabelecer um diálogo dentro da instituição onde a pesquisa é conduzida e contribui para a formação de futuros profissionais docentes que tenham a preocupação com a educação inclusiva. Ao mesmo tempo, essas reflexões são estendidas externamente ao Campus, isto é, para a comunidade, através das escolas da cidade de Campo Largo.

Essa integração e comunicação entre as esferas federal e municipal, com vistas à promover pesquisas que desenvolvam materiais didáticos para todos⁶ é relevante para que as crianças do município possam gostar de aprender Matemática com o auxílio dessa ferramenta educacional, e que o professor tenha a opção de selecionar recursos pedagógicos acessíveis para que a mediação dessa disciplina possa acontecer com a construção de significados.

Pensar em uma escola para todos é um desafio. Wittgenstein (1989, p.153) afirma que “Uma questão matemática é um desafio. E poderíamos dizer: faz sentido se nos estimular para uma atividade matemática”. Nota-se, assim, que há muitos desafios para conceber um jogo de Matemática para todos. Dessa forma, essa proposta tenta superar essa barreira ao trabalhar a fração pensando no Desenho Universal (DU) e Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Em uma breve explicação, o DU é uma abordagem que desafia a padronização e a massificação, ganhando destaque após a Segunda Guerra Mundial. Em vez de se concentrar em desenhos específicos para pessoas com deficiência, o Desenho Universal procura garantir que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e produtos. Os sete princípios fundamentais do DU são: (1) Uso Equitativo - o design deve ser útil e vendável para pessoas com habilidades diversas; (2) Flexibilidade no uso - o design deve acomodar uma ampla gama de preferências e habilidades individuais; (3) Uso Simples e Intuitivo - o uso do design deve ser fácil de entender, independentemente do conhecimento,

⁶ Destaca-se que o projeto ‘Desafios e Diversão’ tem como premissa o desenvolvimento de jogos matemáticos em Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem utilizando a tecnologia de Manufatura Aditiva, popularmente conhecida como impressão 3D.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

habilidade e nível de educação do usuário; (4) Informação Perceptível - o design deve comunicar a informação necessária, independentemente das condições ambientais ou habilidades sensoriais do usuário; (5) Tolerância ao Erro - o design deve minimizar os acidentes; (6) Pouco Esforço Físico - o design deve ser usado de forma eficiente e com um mínimo de fadiga; e (7) Tamanho e Espaço para Abordagem e Uso - o tamanho e espaço devem ser apropriados para o alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo do usuário, postura e mobilidade (CUD, 2019).

Já o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) é um conceito que tem sua origem no DU mas é voltado para área educacional, sendo que para os pesquisadores que cunharam o termo, o DUA apresenta-se como um elevado potencial de aplicabilidade nos currículos escolares. Meyer, Rose e Gordon (2014, p. 02, tradução nossa) entendem “por ‘currículo’, os objetivos de aprendizagem, os meios de avaliação, os métodos de ensino e os materiais didáticos”. Portanto, a proposta do DUA almeja a transformação dos currículos visando a educação inclusiva, considerando os aspectos individuais e sociais do público da educação especial.

Nos últimos anos, houve diversas transformações no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, incluindo mudanças nas tendências de ensino para solucionar problemas existentes. Embora a geometria seja um conteúdo que desperta curiosidade nos estudantes e permite visualizar figuras geométricas espacialmente, esse tema tem perdido espaço no currículo escolar. As reformas curriculares removeram muitos conteúdos sob a alegação de que eles não têm relevância para a vida cotidiana dos estudantes e não contribuem para o desenvolvimento da sociedade (COSTA; SILVEIRA; MEIRA, 2014).

Contudo, a geometria espacial, por meio da utilização dos sólidos geométricos, possibilita que seja trabalhado um outro conteúdo da Matemática que é relevante para o desenvolvimento pessoal e social da criança, o de frações, e seus sub conteúdos como frações equivalentes, comparação e operações com frações. Uma fração, em termos gerais, é uma divisão que representa uma ‘parte’ de um ‘todo’ em relação a uma unidade pré-definida. A fração equivalente é uma expressão da Matemática que indica duas ou mais frações diferentes, mas que representam a mesma quantidade ou valor. A comparação de frações também é realizada pela observação dos valores que elas representam. Assim como muitos



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

conceitos dessa disciplina, é comum os estudantes relatarem dificuldades na aprendizagem desse conteúdo:

Entendo que o conceito de fração equivalente é um dos mais importantes no ensino-aprendizagem das frações, mas considero insuficiente o trabalho restrito a grades retangulares. Temos observado que para escrever uma fração equivalente, na maioria dos casos, a atividade da criança reduz-se à contagem do total de células, tal como foi instruída (LOPES, 2008, p. 09).

As frações acompanharão os estudantes em toda a formação na educação básica, o conceito de 'parte' e 'todo' podem ser aplicadas em várias situações do dia a dia, desde fazer um bolo até situações mais complexas como no contexto familiar, compreendendo as divisões orçamentárias em seus lares. Mesmo que esse último exemplo seja uma situação-problema de maior dificuldade, Lopes (2008) afirma que ela pode ser trabalhada com algumas adequações. O referido autor realizou uma pesquisa buscando situações e contextos em que o conhecimento de frações fosse essencial. O pesquisador esperava encontrar uma grande variedade de exemplos que fossem acessíveis para estudantes do ensino fundamental, mas se decepcionou, pois, a maioria das situações encontradas por ele eram relacionadas a questões do mundo adulto, sendo pouco significativas para crianças e adolescentes. Isso mostra a necessidade de materiais didáticos que trabalhem frações com uma linguagem acessível e significativa para as crianças.

Diante do exposto até aqui, a problemática deste estudo centra-se na questão: Como desenvolver um jogo matemático inclusivo para ensinar os conceitos de fração e fração equivalente, comparação e operações com frações? Nesse contexto, o objetivo da pesquisa é desenvolver um material didático para estudantes dos 4º e 5º anos do ensino fundamental, com e sem deficiência, com intuito de utilizar dos sólidos geométricos para trabalhar conceitos da Matemática. Entre esses conceitos encontram-se o de fração, de frações equivalentes, comparação e operações de frações, além da percepção e interpretação geométrica como medida, perímetro, área e volume. Cabe ressaltar que como esse trabalho é um desdobramento do projeto de 'Desafios e Diversão', esse material didático será transformado em um jogo de cartas que proporcionará aprender matemática de forma atrativa, divertida, motivadora e desafiadora.

O projeto tem como objetivos específicos proporcionar aos estudantes que desenvolvam as seguintes habilidades e conhecimentos: (a) explorar o conceito de frações



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

utilizando partições de sólidos geométricos; (b) compreender o conceito de equivalência e simplificação; (c) comparar frações com diferentes proporcionalidades (d) somar e subtrair frações utilizando equivalências de frações; (e) representação de porcentagem; (f) ter noções de medidas, áreas e volumes de sólidos geométricos e corpos redondos.

Metodologia

A natureza da pesquisa é aplicada, pois visou o emprego da metodologia Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos – GODP na construção do material didático, que é uma metodologia de desenvolvimento de produtos proposta por Merino (2014). Esse produto futuramente se transformará em um jogo de regras, podendo contribuir para o ensino de fração que promova a educação matemática inclusiva. A abordagem é qualitativa e, para isso, é necessário compreender a percepção dos estudantes e professores sobre esse tema, bem como suas dificuldades e desafios em relação ao tema. Dessa forma, um material didático sobre frações poderá auxiliar como instrumento de mediação no processo de ensino e aprendizado sobre o assunto.

Para os procedimentos técnicos, como exemplos o levantamento e coleta de dados, estes estão integrados à metodologia selecionada para desenvolver o recurso pedagógico. Esse processo abrangerá a aplicação de abordagens do design, pensada para todos, como o DU (construção) e o DUA (aplicação em sala de aula), a tecnologia de Manufatura Aditiva (popularmente conhecida como impressão 3D) e seguirá o Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos – GODP.

O GODP consiste em oito etapas: (-1) oportunidade; (0) prospecção; (1) levantamento de dados; (2) organização e análise; (3) criação; (4) execução; (5) viabilização e (6) verificação final (Figura 1). As etapas estão permeadas em três momentos: Inspiração, Ideação e Implementação. Destaca-se que essas etapas seguem a lógica da definição de problema, levantamento de informações, processo criativo e validação e possuem uma retroalimentação. Nesta representação com formato cíclico, o processo se retroalimenta e no centro está o ser humano, que é a base para a construção de todo o projeto de design (MERINO, 2014).



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Merino fundamentou a construção de sua metodologia no Desenho Universal, seguindo um *check list* dos sete princípios, sendo estes especialmente utilizados nas etapas de levantamento de dados, criação e verificação final

Figura 1 – Etapas e Momentos do GDP



Fonte – Adaptado de Merino, 2014.

#ParaTodosVerem: A Figura 1 mostra o contorno de um boneco que representa um ser humano. Ao centro do boneco, um coração vermelho. Na forma cíclica, contornam o boneco faixas na cor cinza escritas no sentido horário: Inspiração, Ideação e Implementação. Contornando os momentos há uma faixa na cor cinza, com círculos coloridos apresentando a numeração das etapas e ao lado o nome de cada uma. Elas estão dispostas em sentido horário e iniciam na etapa - 1 (menos um) e finaliza na etapa 6.

Participantes

Os participantes da pesquisa são os mesmos do artigo intitulado “Desafios e Diversão para todos: uma proposta de jogo matemático”, também apresentado nesse evento do III ENEMI. São compostos por estudantes, professores do município e do IFPR. A pesquisa envolve dois grupos de participantes: (1) estudantes e (2) professores e profissionais da área educacional. Os estudantes incluem bolsistas e voluntários dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFPR, bem como estudantes do município que frequentam os 4º e 5º anos do ensino fundamental, com e sem deficiência, com idades entre 8 e 11 anos.

O grupo de pesquisa é multidisciplinar e composto por professores e técnicos administrativos em educação do IFPR, bem como por professores especialistas do município



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

de Campo Largo que trabalham em Centros de Atendimentos Educacionais Especializados (CAEEs) e são responsáveis pelas Salas de Recursos Multifuncionais (SRMFs), além de professores regentes da sala regular. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPR, por meio da Plataforma Brasil, sob o CAAE 09379619.7.0000.8156. A submissão do projeto respeitou as prerrogativas da Resolução CNS nº 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, que trata sobre ética na pesquisa envolvendo seres humanos.

Lócus

A escola selecionada para aplicar o projeto de jogos matemáticos desenvolvidos no IFPR, bem como os demais estudos de desdobramentos da pesquisa, é uma escola de ensino fundamental do município de Campo Largo. Esta dispõe de salas regulares e um ambiente educacional especializado e equipado para atender estudantes com deficiência no contraturno. Os Centros de Atendimento Especializado da escola são voltados para as áreas da surdez, deficiência visual, altas habilidades/superdotação e deficiência intelectual, e contam com profissionais e professores especializados em cada uma dessas áreas.

Resultados e Discussão

Em razão do projeto estar em desenvolvimento, até o momento não se completou o formato cíclico das etapas da metodologia GODP, mas a retroalimentação desse modelo já permitiu que o estudo alcançasse o momento de Implementação com alguns passos da etapa de execução. A primeira etapa, - 1, de *Oportunidades*, percebeu-se que há uma dificuldade em encontrar materiais didáticos que trabalhem frações, frações equivalentes, comparação e operações com frações, principalmente em Desenho Universal. Identificando essa escassez de recursos pedagógicos e em conversa com os profissionais da escola selecionada, que confirmaram essa premissa, buscou-se desenvolver um material que possa ser disponibilizado para mediação no processo de ensino e aprendizagem desta temática para estudantes do ensino fundamental. Essa etapa ocorreu em fevereiro de 2023.

A etapa 0, de *Prospecção*, tem como objetivo verificar se há condições e recursos financeiros e humanos para o desenvolvimento do material didático. Como há outras pesquisas em andamento que confirmam a possibilidade real de efetivação desse estudo, bem como da escassez de recursos pedagógicos pensados para todos os estudantes, a equipe do



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

projeto concluiu que é viável o andamento da pesquisa. Essa etapa ocorreu em fevereiro de 2023.

A etapa 1, de *Levantamento de dados*, ocorreu em março de 2023 e não se utilizou recorte temporal. As pesquisas se deram em três bases de dados: SciELO, Google Acadêmico e Periódicos da CAPES e buscou-se apenas por artigos de revistas. Para a seleção das pesquisas, foram delimitados os seguintes termos: *Fração*, *Desenho Universal*, *Impressão 3D*, *Inclusão e Educação Matemática*, assim como combinação do operador booleano *and*. Esses operadores são técnicas importantes para facilitar os retornos das buscas de pesquisas. O operador booleano ‘*and*’, que significa ‘e’, fornece a intercessão, isto é, mostra pesquisas que contenham todas as palavras-chave digitadas, restringindo a amplitude da pesquisa (CAPCS, 2020).

Nas três bases de dados, quando combinados os cinco termos com o operador “*and*”, não se obteve nenhum retorno. Se combinar apenas os termos “*Fração*”, “*Inclusão*” e “*Educação Matemática*”. O Periódico da CAPES retornou quatro pesquisas, duas repetidas. Dos três estudos, em uma delas o termo *Inclusão* não remete à educação inclusiva, mas à inclusão de estrutura algébrica, ou seja, sinônimo de adição, e por isso foi descartada. As outras duas pesquisas se delimitam a deficiências específicas, como surdez e cegueira. A SciELO não retornou pesquisas e o Google Acadêmico retornou 241 resultados.

Para refinar a pesquisa no Google Acadêmico, decidiu-se adicionar o quarto termo “*Desenho Universal*”, e a base retornou cinco pesquisas. Dessas cinco, três foram excluídas. Uma foi descartada pelo fato do termo *fração* aparecer uma única vez e no sentido de ‘*fração*’ de uma pesquisa maior, ou seja não representando o conceito de *fração matemática* e as demais por se tratar de formação docente na perspectiva da educação inclusiva, mas não na elaboração e trabalho com materiais didáticos para o ensino e aprendizagem de *fração*, restando duas pesquisas.

A etapa 2, de *Organização e Análise dos dados*, consistiu na leitura e das pesquisas levantadas nas bases teóricas e nos retornos das percepções e vivências dos profissionais da escola selecionada. Esses dados foram tabulados. Nas três pesquisas do Google Acadêmico, o estudo de Velasco e Barbosa (2022) apresenta uma proposta de trabalho com números decimais por meio de práticas pedagógicas utilizando do DUA. Uma delas é a readequação do material dourado com a utilização de marcações com cola em alto relevo e cores que



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

contrastam. A segunda pesquisa aborda especificamente a deficiência visual de Jessyca, uma estudante do curso de Licenciatura em Matemática, e a pesquisa apresenta o conceito de educação matemática, fração e inclusão, mas com a adaptação de materiais já existentes, pois os pesquisadores afirmam que “apesar do nosso grupo de alunos se constituir, exclusivamente, por deficientes visuais, nós buscamos materiais do ensino “regular! que pudessem ser adaptados para o ensino de fração para alunos cegos” (CASTRO, DIAS, SANTOS, 2018, p. 04).

No que se refere ao Periódico da CAPES, duas pesquisas foram analisadas. A pesquisa de Dias, Sá e Santos (2019) tem como objetivo um levantamento diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem de Matemática no 6º ano para estudantes cegos e quais os conteúdos são de maior dificuldade de aprendizagem, sendo que um deles é o de simplificação de frações e cálculos de medidas, dialogando com o conteúdo escolhido para o material didático do estudo em questão.

A outra pesquisa que a base de dados retornou apontam as percepções de acadêmicos do 3º ano de um curso de Licenciatura em Matemática, por meio da análise de conteúdo, sobre práticas de ensino que utilizam de tecnologias assistivas nas salas de aula de Matemática pensando no ensino de frações para surdos. Essa pesquisa se trata de um estudo de caso e, para isso, os autores investigaram “a forma como esses alunos lidam, por exemplo, com problemas matemáticos adaptados, círculos fracionários e jogos, como o Dominó de Frações e a Trilha de Frações” (SCAPIN; KLAUS; BONDEZAN; LÜBECK, 2019, p. 02). Os pontos mais relevantes de cada pesquisa foram selecionados e catalogados para servirem de fundamentação teórica e geração de alternativas para esse estudo.

No momento de idealização do material didático, a etapa 3 de *Criação*, está sendo desenvolvida até o presente momento e inclui a geração de alternativas. Por exemplo, na pesquisa de Velasco e Barbosa (2022) é possível trabalhar o conceito de fração, mas não o de fração equivalente. No caso de Castro, Dias e Santos (2018), os materiais existentes foram adaptados para estudantes com deficiência visual, e não criados com a perspectiva do Desenho Universal. Como fase inicial, realizou-se uma discussão baseada nos dados levantados e organizados nas etapas anteriores. A equipe do projeto discutiu as possibilidades do material didático e criou um esboço de uma primeira modelagem,



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

estabelecendo que, inicialmente, será trabalhado o conceito de fração, fração equivalente, área e perímetro por meio do modelo de um sólido geométrico.

Para a modelagem das peças está sendo utilizado o software SolidWorks versão 2015. Decidiu-se começar pela modelagem de um quadrado com dimensões 120x120 mm e suas frações de $\frac{1}{2}$ (meio), $\frac{1}{3}$ (um terço), $\frac{1}{4}$ (um quarto), $\frac{1}{6}$ (um sexto), $\frac{1}{8}$ (um oitavo), $\frac{1}{12}$ (um doze avos) que poderão ser encaixadas em uma base com um rebaixo. Optou-se por essa delimitação dos modelos visando o ensino dos conteúdos para o ensino fundamental, de acordo com o nível de complexidade. Esse produto inicialmente poderá ser utilizado como material didático, contudo ele apresenta potencial para fazer parte de um jogo com regras a ser desenvolvido futuramente.

A base em que será encaixada a peça do quadrado terá marcações em centímetros, semelhante a uma régua escolar. Isso permitirá que o estudante visualize a medida da peça durante o uso do material, o que possibilitará fazer anotações para as operações de perímetro e área. As diferentes frações permitirão que o estudante visualize que, mesmo “aumentando” o número do denominador, o tamanho da peça diminui, auxiliando no entendimento desse conteúdo. Também será possível compreender a equivalência entre as frações, de forma concreta, não somente na linguagem algébrica. Por exemplo, duas peças $\frac{1}{4}$ (um quarto) equivalem a uma peça $\frac{1}{2}$ (meio).

Na etapa 4, de *Execução*, foram impressas seis peças de protótipos que serão analisadas quanto aos seus aspectos funcionais e técnicos (Figura 2). Para as impressões, está sendo utilizada a impressora da marca PCYCES com filamentos de PLA (ácido polilático) com 1,75 milímetros de espessura e com cores variadas. Essa etapa teve início em abril de 2023 e continua até o momento da submissão deste artigo.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Figura 2 – Peças do material didático



Fonte – Os autores, 2023.

#ParaTodosVerem: A Figura 3 apresenta seis peças que compõem o material didático. Todas as peças têm a representação da fração em alto relevo, sua escrita em Braille e o contraste na cor preta. Da esquerda para direita tem-se uma peça verde representando uma unidade inteira. Ao meio há duas peças amarelas que representam a metade da unidade e, na direita, três peças na cor vermelha que representam um terço.

Considerações Finais

Embora o objetivo do artigo seja desenvolver o material físico, que futuramente será transformado em um jogo, essa pesquisa não se limita apenas ao seu processo construtivo, mas também buscará aplicar e analisar os processos de aquisição de conhecimentos matemáticos que ocorrerão na sala de aula. Espera-se que por meio desse material, algumas dificuldades do processo de ensino e aprendizagem de matemática que envolvem fração e cálculos de medidas possam ser minimizadas quando o professor utilizar esse instrumento para a mediação do processo educativo para todos os estudantes, promovendo a educação matemática inclusiva.

Agradecimentos

Registre-se o agradecimento ao CNPq, IFPR e Município de Campo Largo pelo apoio ao desenvolvimento dessa pesquisa. Maiores informações sobre o jogo estão disponíveis no Instagram @matematicos.jogos.

Referências

Center for Universal Design (CUD). **Universal Design**. 2019. Disponível em: <http://www.ncsu.edu/project/designprojects/udi/center-for-universal-design>. Acesso em: 22 maio. de 2023.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Centro de Apoio à Pesquisa no Complexo à Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. **CAPCS**. 2020. Disponível em: <http://www.capcs.uerj.br/capcs/>. Acesso em: 22 maio. de 2023.

COSTA, W. C. L. da; SILVEIRA, M. R. A. da; MEIRA, J. de L. O ensino de geometria na educação inclusiva: o caso dos alunos surdos. In: **I SIMPÓSIO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM DEBATE**, I, 2014, Joinville, Anais do Simpósio Educação Matemática em Debate - SIMPEMAD, Joinville, UDESC, 2014. p. 01 -10.

DIAS, S. da C.; SÁ, P. F. de; SANTOS, M. de L. S. O ensino de matemática segundo estudantes cegos de Belém do Pará. **Revista Exitus**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 223-251, 2019. DOS SANTOS, M. B. S.; DIAS, M. E. de S.; CASTRO, J. R. de. O Estágio de Jessyca – aluna deficiente visual da Licenciatura em Matemática da UFG - reflexões sobre os desafios e dilemas de uma formação à três. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 15, n. 20, p. 565–579, 2018.

LOPES, A. J. O que Nossos Alunos Podem Estar Deixando de Aprender sobre Frações, quando Tentamos lhes Ensinar Frações. **Boletim de Educação Matemática**. São Paulo, v. 21, p. 1-22, 2008.

MERINO, G. S. A. D. **Metodologia para a prática projetual do Design com base no Projeto Centrado no Usuário e com ênfase no Design Universal**. 2014. 212p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MEYER, A.; ROSE, D.; GORDON, D. **Universal Design for Learning: Theory and Practice**. Wakefield: CAST Professional Publishing, 2014.

SCAPIN, L. L.; KLAUS, V. L. de A.; BONDEZAN, A. N. LÜBECK, M. Tecnologias Assistivas, Ensino de Frações e Surdez: Olhares de Acadêmicos de um Curso de Licenciatura em Matemática. **Revista Prática Docente**. v. 4, n. 2, p. 391-410, 2019.

VELASCO, G. BARBOSA, R. da S. Desenho Universal para Aprendizagem em matemática: uma proposta para o ensino dos números decimais. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 19, n. Edição Esp, p. e022056, 2022.

WITTGENSTEIN, L. **Fichas (Zettel)**. Lisboa: Edições 70, 1989.