



Encontro Paranaense de Educação Matemática
Curitiba. 26 a 28 de setembro de 2024.

UTILIZANDO O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NA ADAPTAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO SOBRE FRAÇÕES

Amanda Ribeiro Ramalho
Universidade tecnológica Federal do Paraná
amandaramalho@alunos.utfpr.edu.br

Vanessa Largo Andrade
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
vanessalargo@utfpr.edu.br

Aline Keryn Pin
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
alinepin@utfpr.edu.br

Resumo

O presente relato trata-se da adaptação universal do jogo que intitulamos de “Qual é maior?”, em uma tentativa de abordagem diferenciada para alunos com necessidades educacionais específicas, principalmente aqueles que têm surdez, baixa visão ou cegueira sejam incluídos no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. Este processo muitas vezes se mostra falho ou com faltas, quando o professor não se sente seguro em tentar outros métodos para incluir todos os alunos em uma mesma atividade. Para a nossa proposta, utilizamos os conceitos de Desenho Universal para Aprendizagem, o Código de Cores Feelipa, um *software* de modelagem 3D e a impressão 3D. Apresentamos neste relato uma atividade aplicável em turmas de quintos e sextos anos, que aborda o conteúdo de frações, desde as regras do jogo até os materiais utilizados, bem como de que forma cada material está sendo adaptado para alunos com necessidades educacionais específicas.

Palavras-chave: Educação Inclusiva. Feelipa. Impressão 3D. Jogos adaptados. Deficiência visual. Baixa visão.

Introdução

Atualmente, o Brasil conta com Leis, Decretos e normativas que asseguram a aprendizagem de alunos com deficiência. Dentre os documentos oficiais, a Lei nº 13.146 entrou em vigência em 2015, conhecida como a Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015), que visa, em particular, do direito à educação, que exista um sistema educacional inclusivo em todos os níveis de ensino, além de aprimorar esse sistema de modo que os alunos com necessidades educacionais específicas tenham condições de participar e aprender junto aos demais, promovendo a inclusão plena.

Politicamente, a educação inclusiva está assegurada pelas leis, mas a realidade nas instituições de ensino é outra. Sousa e Fernandes (2020) relatam que, na escola em que trabalham, há muitos

alunos com deficiência intelectual e que eles acabam não acompanhando a aula tradicional dos professores, e nas avaliações não têm demonstrado aproveitamento, sendo excluídos do processo de ensino e de aprendizagem.

Os autores Sousa e Fernandes (2020) apontam que os professores por vezes não utilizam uma metodologia diferenciada com as adaptações necessárias para incluir os alunos no processo de ensino e de aprendizagem. Medeiros (2018) enfatiza a importância de profissionais preparados e especializados para receber alunos com necessidades educacionais específicas em sala de aula, desde a socialização até a metodologia de ensino. Um exemplo, é o conhecimento da Libras no corpo docente que na maioria das escolas não tem compreensão mínima, o que impede o aluno surdo de se comunicar com o professor e que pode ocasionar situações excludentes do contexto da sala de aula.

Deste modo, por meio do Projeto Licenciando – um projeto de extensão com enfoque na produção de materiais didáticos para, e que tem como um dos objetivos, auxiliar na formação inicial dos professores que ensinam matemática –, é que este estudo pode ser justificado. Os futuros professores, ao vivenciarem experiências com a produção de materiais didáticos, poderão inserir o uso de diferentes recursos inclusivos em suas práticas pedagógicas.

Entendemos, neste contexto, como fundamental a possibilidade de elaborarmos propostas de jogos adaptados que possam auxiliar os professores, de forma a incluir todos os alunos no ambiente escolar de forma mais igualitária possível. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de um jogo adaptado utilizando, para isso, do Desenho Universal para a Aprendizagem, do Código Feelipa e da impressora 3D.

O Desenho Universal para a Aprendizagem e o Uso de Jogos

O Desenho Universal para Aprendizagem é um conceito desenvolvido a partir do Desenho Universal, que foi criado com o objetivo de disponibilizar acesso a lugares públicos e privados a pessoas com deficiência. Já o DUA tem a finalidade de desenvolver a acessibilidade educacional para todas as pessoas, utilizando de práticas, instrumentos e/ou estratégias para que todos tenham acesso a educação sem obstáculos (Zerbato e Mendes, 2018). Para proporcionar a acessibilidade, são utilizados, o sistema Braille, a Libras e o Código Feelipa.

Segundo o portal do Instituto Benjamin Constant¹, importante instituição de ensino para deficientes visuais, o Braille, criado por Louis Braille, é um sistema de escrita e leitura tátil utilizada

¹Disponível em: <http://antigo.ibc.gov.br/fique-por-dentro/121-cegueira-e-baixa-visao/675-o-sistema-braille>

mundialmente para que pessoas cegas tenham a oportunidade de ler e se expressar com o mundo a sua volta.

Já a Libras é uma língua, que possui sua própria gramática e sua comunicação é de natureza visual-motora, possibilitando que pessoas surdas possam se comunicar entre a sua comunidade e as demais pessoas fluentes (Brasil, 2002).

De acordo com o site do Feelipa ²(2024), tal código é um sistema de identificação de cores desenvolvido para conferir maior autonomia às pessoas com deficiência visual, permitindo uma melhor compreensão do mundo que as rodeia. Ele associa formas geométricas a cores primárias e suas combinações, tornando possível a identificação de cores através do tato. Por exemplo:

- Quadrado: **vermelho**
- Triângulo: **amarelo**
- Círculo: **azul**
- Combinação de formas: outras cores (ex: quadrado + círculo = **roxo**)

O Código Feelipa (2024) é também uma ferramenta essencial para a inclusão de pessoas com deficiência visual, pois possibilita sua participação em atividades que envolvem cores e formas. Além de jogos, essa ferramenta pode ser aplicada em diversas outras situações, como artes e vestimentas, promovendo maior autonomia e independência. Na Figura 1, estão ilustradas algumas cores e formas.

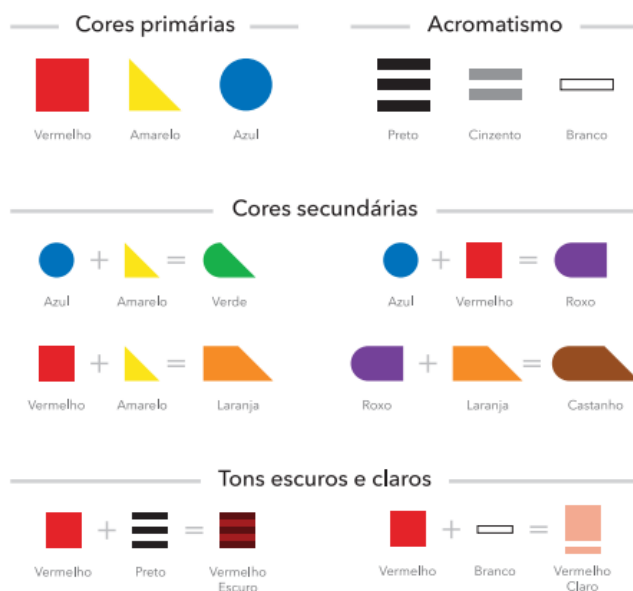


Figura 1 - Sistema de cores do Código Feelipa

Fonte: Feelipa (2024).

A partir de alguns leituras e pesquisas iniciais, começamos a pensar em ideias de atividades que se encaixassem nos conceitos de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), uma vez que

²Disponível em: <https://feelipa.com/>

nosso objetivo é estender o ensino de determinado conteúdo para diferentes grupos de pessoas com necessidades educacionais específicas.

Segundo Góes e Costa (2022), os objetos que se incluem nos critérios do DUA devem ser únicos e se adaptarem ao aluno que irá utilizá-lo, sem que faça a distinção dele com o restante da turma, fazendo da sala de aula um local de inclusão total. Ainda para os autores, existem três princípios para um material ser considerado universal. O primeiro princípio é o *Engajamento*, esse princípio está ligado a motivação e como o material vai se mostrar interessante para os alunos sentirem vontade de participar. O segundo princípio é a *Representação*, tendo como objetivo apresentar as diferentes opções de idiomas e símbolos que será feita no material. E o terceiro princípio é a *Ação e Expressão*, está relacionado com as diferentes possibilidades de registrar o que aprendeu com o material dando espaço para o aluno se expressar e se comunicar com os demais (Góes e Costa, 2022).

Zerbado e Mendes (2018) reiteram que os critérios do DUA seguem junto a Educação Inclusiva, uma vez que ambos entendem que a preparação e a especialização de um corpo docente, faz com que diferentes estratégias de ensino sejam desenvolvidas como a elaboração de recursos, materiais e/ou atividades, a fim de garantir acesso a aprendizagem para todos os alunos, respeitando suas particularidades.

O ponto de partida para adaptar conteúdos matemáticos para todos os alunos, indiferente de suas particularidades e utilizando os princípios do DUA, foi pensar em que abordagem metodológica com a utilização de jogos como recurso didático poderia ser utilizada para que uma aula pudesse ser atrativa e inclusiva, sem limitar o acesso ao aprendizado a ninguém, e desta forma optamos pela abordagem do conteúdo por meio de jogos.

Carmo (2015) destaca que a utilização de jogos como estratégia de ensino proporciona aos alunos com necessidades educacionais específicas a oportunidade de participarem ativamente em atividades em grupo, desenvolvendo suas habilidades sociais e emocionais, além de aprimorarem a compreensão de conteúdos específicos, por meio da exploração sensorial.

O Jogo “Qual é maior?”

Para trabalharmos o conteúdo de Frações, vislumbramos a utilização de jogos de tabuleiro. Em busca de atividades já existentes, porém não acessíveis a todos os alunos, encontramos a obra “Uso de Jogos de Fração na Sala de Apoio à Aprendizagem” de Fedatto (2013), que apresenta diversas propostas de ensino de frações através de jogos. Uma dessas atividades, o “Grand Prix das

Frações”, nos inspirou a criar uma adaptação para que alunos com necessidades educacionais específicas pudessem participar junto com a turma.

No “Grand Prix das Frações”, os alunos utilizam uma régua de frações para avançar em uma pista de corrida, representada na Figura 2, e o vencedor é aquele que chegar primeiro à linha de chegada.

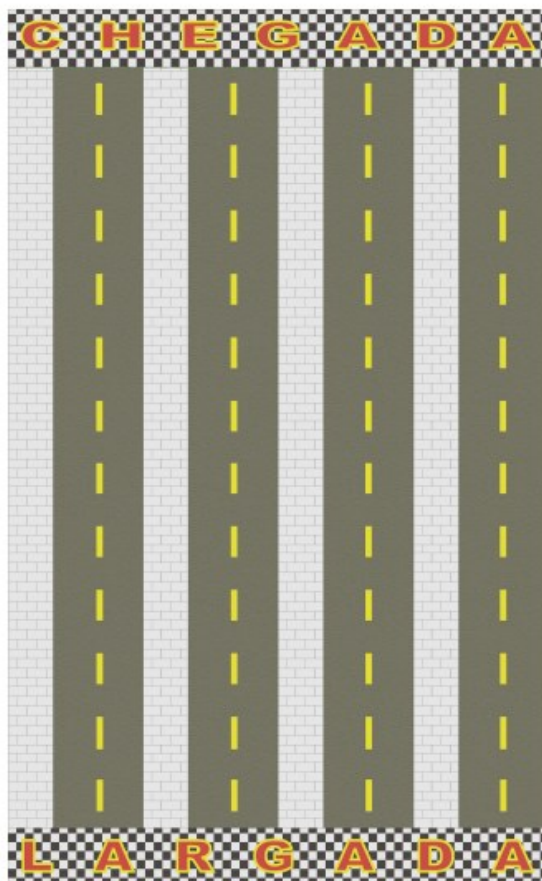


Figura 2 - Pista de corrida do “Grand Prix das Frações”
Fonte: Fedatto (2013, p. 10).

O jogo proposto é uma atividade para ser desenvolvida em grupo, em que cada aluno pode auxiliar o seu colega nas jogadas, sendo vidente ou não vidente, logo, há adaptações para atender às necessidades de alunos com surdez, baixa visão e cegueira. Para facilitar a jogabilidade e movimentação dos alunos no jogo, optamos por utilizar um tabuleiro em vez de uma pista de corrida, assim, desenvolveu-se cada casa do tabuleiro em forma de caixa hexagonal, para que os alunos com cegueira e baixa visão consigam tocar todas as peças, localizando-se durante o jogo. Os objetivos da atividade e as habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o jogo poderá ser aplicado em turmas de quinto e sexto anos.

(EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso [...].

(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes (Brasil, 2018, p. 295-301).

Intitulamos o jogo como “Qual é maior?” e desenvolvemos os materiais necessários inspirados nos princípios do DUA e utilizando alguns instrumentos como o código Feelipa, braille e Libras para a execução do jogo. Esses materiais serão: 1) dois dados adaptados, 2) kits de fichas retangulares, 3) peões adaptados e, 4) tabuleiro.

Os dois dados adaptados, contendo o código em Braille, foram projetados num *software* de Modelagem 3D e impressos numa impressora 3D (Figura 3).



Figura 1 – Modelo de dado adaptado
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A Figura 3 mostra o dado adaptado, que traz a possibilidade de alunos videntes e não videntes jogarem e identificarem os números que serão sorteados no jogo e que formarão as frações.

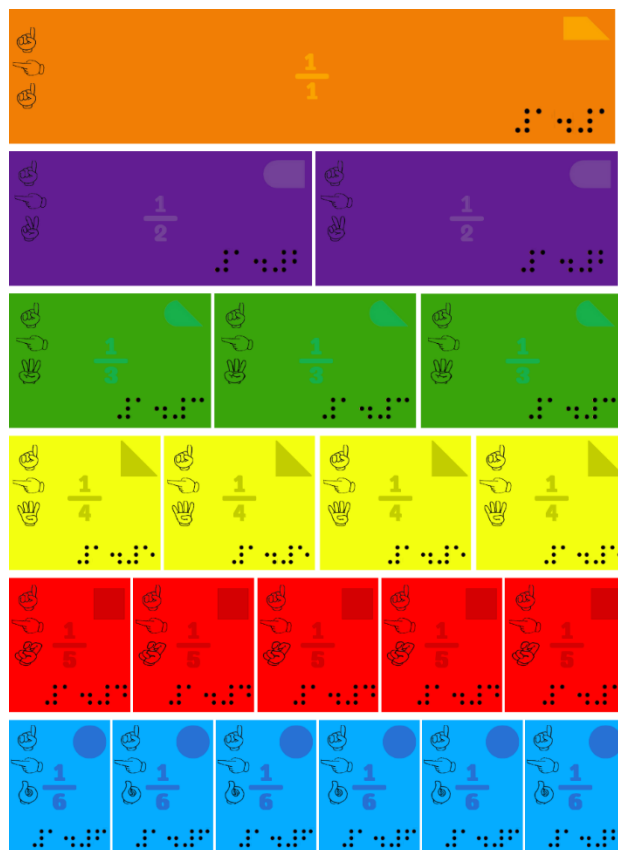


Figura 2 – Régua de frações adaptada
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A Figura 4 mostra o design da régua de frações adaptada, com cores chamativas em cada fração, a representação numérica da fração no centro, o correspondente em Braille no canto inferior direito, junto ao Código Feelipa no canto superior direito identificando a cor correspondente a peça, além da fração representada em Libras no lado direito, permitindo que alunos videntes, não videntes e surdos joguem de forma autônoma.

A Figura 5 apresenta um peão adaptado de acordo com o Código Feelipa. O quadrado (os quadrados) na base da peça representa a cor vermelha, e ao tatear, por estar em alto relevo, o aluno “sente” a forma geométrica.



Figura 3 – Peão adaptado
Fonte: da pesquisa (2024)

Um dos critérios estipulados para diferenciar os peões uns dos outros, foi utilizar o Código Feelipa, então foi feito o design dessas peças relacionando a cor do peão com a forma geométrica que ela representa segundo o código, para que assim o aluno com baixa visão ou cegueira consiga identificar qual o seu peão durante o jogo. Para os alunos videntes, as cores do tabuleiro e peões já indicarão as casas onde estarão durante o jogo.

A Figura 6 ilustra o conceito inicial do tabuleiro, projetado para garantir a acessibilidade de alunos com necessidades educacionais específicas. As casas do tabuleiro possuem profundidade para que os alunos com baixa visão ou cegueira possam mover os peões com segurança.



Figura 4 - Modelo de casas do tabuleiro adaptado
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Após a impressão das caixas hexagonais, serão impressas várias bases e cada base encaixará no fundo da caixa, de acordo com a necessidade do jogo proposto. Na base será impresso em alto relevo o Código Feelipa, indicando a cor correspondente, de forma que seja tateável e visível, e com todas as informações para os jogadores conseguirem se locomover durante o jogo. A Figura 7 apresenta um esboço das bases e de como o tabuleiro poderá ser montado para o jogo “Qual é o maior?”.

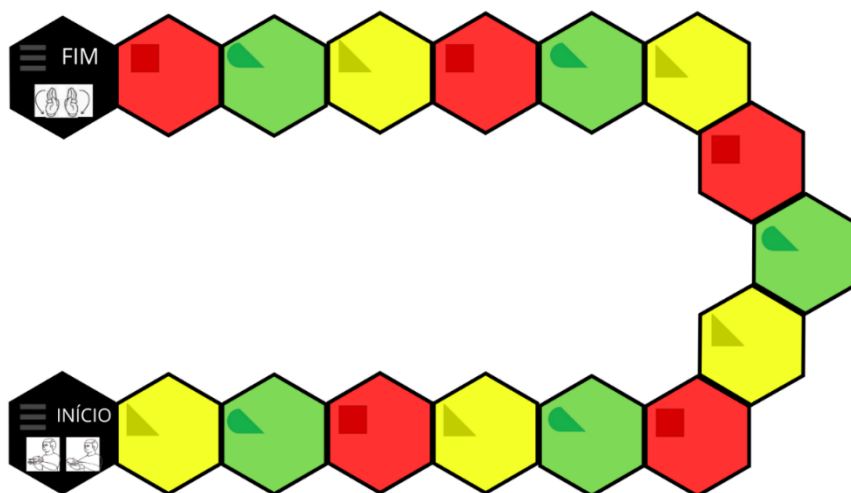


Figura 5 - Esboço do tabuleiro adaptado
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A Figura 7 ilustra a disposição do tabuleiro para o jogo. Cada casa do tabuleiro conterá a representação da sua cor em alto relevo, utilizando a forma geométrica correspondente ao Código Feelipa, facilitando a identificação pelos alunos com baixa visão ou cegueira. As marcações de início e fim do tabuleiro serão indicadas em Braille e acompanhadas por uma imagem em Libras.

Para o jogo “Qual é maior?” nos inspiramos nas regras do “Grand Prix da Frações” de Fedatto (2013) para criarmos as regras do nosso jogo, a saber:

Regras do Jogo Adaptado “Qual é o maior?”
Para cada tabuleiro serão necessárias um grupo de 4 pessoas, que jogarão individualmente;
O tabuleiro do jogo, os dados e os marcadores estão adaptados para que alunos não videntes possam jogar;
Cada aluno receberá 6 fichas retangulares representando as frações: $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ e $\frac{1}{6}$.
As fichas retangulares presentes no jogo, devem possuir o código Braille para alunos não videntes e Libras para os alunos surdos;
Todos os jogadores começam na casa inicial;
Cada rodada consistirá em todos os jogadores, cada um na sua vez, lançar os dois dados simultaneamente e posicioná-los de modo que forme uma fração, sabendo que o número menor será o numerador e o número maior será o denominador. Por exemplo, se sair 3 e 4, o aluno formará a fração $\frac{3}{4}$;
Assim que formar sua fração o jogador utilizará as fichas retangulares para representar a fração sorteada;
Avança duas casas do tabuleiro o aluno que possuir a maior fração sorteada, sendo ela representada de forma correta, além disso, avança uma casa o aluno que possuir a segunda maior fração também representada corretamente. Os outros dois alunos permanecem na mesma casa e assim segue para a próxima rodada;
Ganha quem percorrer todo o percurso e chegar primeiro na casa final.

Quadro 1 – Regras do Jogo Adaptado

Fonte: da pesquisa (2024)

Todos os materiais utilizados nesse jogo foram pensados segundo o DUA e seus princípios, para englobar os alunos que possuem baixa visão e cegueira, utilizamos o Código Feelipa, além da utilização das Libras para alunos surdos.

Considerações Finais

A legislação brasileira garante o direito à educação inclusiva, mas é fundamental que escolas e professores se adaptem para oferecer um ensino de qualidade para todos os alunos. A utilização de

diferentes abordagens, como o jogo “Qual é o maior?”, promove a inclusão e o aprendizado de frações para todos os alunos, independentemente de suas necessidades educacionais.

O projeto Licenciando, com apoio nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), o Código Feelpa e a tecnologia de impressão 3D, expande as possibilidades para se ensinar e aprender frações, bem como a adaptação do tabuleiro para outros conteúdos matemáticos, tais como aqueles que envolvem as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, promovendo a equidade, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades matemáticas em um ambiente inclusivo.

A inclusão de alunos com necessidades educacionais específicas no ensino regular é um desafio que exige a colaboração de toda a comunidade escolar, e a adaptação de materiais e metodologias, como a criação de jogos acessíveis e o uso de tecnologias assistivas, é essencial para garantir que todos os alunos tenham acesso a um ensino de qualidade e possam desenvolver todo o seu potencial.

Destaca-se ainda que, o jogo “Qual é o maior?” pode oportunizar aos alunos engajamento e motivação, aprendizagem multissensorial, desenvolvimento de habilidades sociais, autonomia e autoestima. O projeto encontra-se em andamento, com o objetivo de aprimorar e expandir as ferramentas e recursos para a inclusão.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), por meio do EDITAL 57/2023 - PROGRAD, pelo auxílio financeiro do Projeto Licenciando.

Referências

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10436.htm. Acesso em: 06 ago. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 23 mai. 2024.

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: 23 mai. 2024.

CARMO, E. T. **Importância dos jogos como metodologia da educação inclusiva na Escola Municipal Morro Encantado em Cavalcante Goiás**. 2015. 39 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar) - Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Brasília, 2015. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/15568>. Acesso em: 23 mai. 2024.

ESTEVÃO, M. **O Sistema Braille**. Instituto Benjamin Constant – Ministério da Educação. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://antigo.ibc.gov.br/fique-por-dentro/121-cegueira-e-baixa-visao/675-o-sistema-braille>. Acesso em: 6 ago. 2024.

FEDATTO, E. S. Uso de Jogos de Fração na Sala de Apoio à Aprendizagem. In: PARANÁ. Secretaria da Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde**. Produções Didático-Pedagógicas, v. 2, 2013. Curitiba: SEED/PR. Disponível em: <https://encurtador.com.br/Y9ena>. Acesso em: 23 mai. 2024.

FEELIPA. **Feelipa Color Mode**. 2024. Disponível em: <https://feelipa.com/>. Acesso em: 29 mai. 2024.

GÓES, A. R. T.; COSTA, P. K. A. **Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem**: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva, v. 1. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. 172p. Disponível em: <https://encurtador.com.br/KOK59>. Acesso em: 23 mai. 2024.

MEDEIROS, E. **Os desafios no ensino de matemática para alunos com deficiência auditiva**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Caicó, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/36694>. Acesso em: 05 ago. 2024.

SOUSA, R. P. de; FERNANDES, A. M. Tangram: Uma proposta para o ensino de porcentagem a alunos com deficiência intelectual. **Revista Baiana de Educação Matemática**, Tocantins, v. 1, p. 01-15, e202015, jan./dez., 2020. Disponível em:



Encontro Paranaense de Educação Matemática
Curitiba, 26 a 28 de setembro de 2024.

<https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/10259>. Acesso em: 23 mai. 2024.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, v. 22, n. 2, 2018, Abril-Junho, p. 147-155. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449657611004>. Acesso em: 05 ago. 2024.