



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA-LICENCIATURA

ANA VITÓRIA LIRA GOMES DE SOUZA

**O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS PROBABILÍSTICOS POR ALUNOS
NORMOVISUAL E COM BAIXA VISÃO POR MEIO DO JOGO BATALHA
NAVAL EM PERSPECTIVA INCLUSIVA**

Caruaru
2023

ANA VITÓRIA LIRA GOMES DE SOUZA

**O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS PROBABILÍSTICOS POR ALUNOS
NORMOVISUAL E COM BAIXA VISÃO POR MEIO DO JOGO BATALHA
NAVAL EM PERSPECTIVA INCLUSIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Matemática - Licenciatura do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em matemática.

Área de concentração: Ensino
(Matemática)

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos

Caruaru

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Souza, Ana Vitória Lira Gomes de.

O desenvolvimento de conceitos probabilísticos por alunos noemovisual e com baixa visão por meio do jogo batalha naval em perspectiva unclusiva / Ana Vitória Lira Gomes de Souza. - Caruaru, 2023.

45 p. : il.

Orientador(a): Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos
(Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, , 2023.

1. Recursos educacionais. 2. Batalha naval. 3. Multiplano. 4. Deficiência visual. 5. Probabilidade. I. Santos, Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

ANA VITÓRIA LIRA GOMES DE SOUZA

**O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS PROBABILÍSTICOS POR ALUNOS
NORMOVISUAL E COM BAIXA VISÃO POR MEIO DO JOGO BATALHA
NAVAL EM PERSPECTIVA INCLUSIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Matemática – Licenciatura do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em matemática.

Aprovada em: 04/10/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Lidiane Pererira de Carvalho (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Me. Andreza Rodrigues da Silva (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho à minha mãe, Ana Paula Lira, à minha vó, Maria do Carmo e ao meu vô, Carlos Roberto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Virgem Maria por serem presentes em minha vida. Agradeço a Ele por me abençoar, honrar minha trajetória acadêmica e por me impedir de desistir. Agradeço a Ela por interceder a Deus por minha vida, por honrar a minha Fé e me cobrir com seu manto abençoado.

Agradeço aos meus familiares por se fazerem presentes em minha vida sempre. Agradeço a minha Mãe, Ana Paula, que me criou com ajuda de Deus e sempre exigiu que eu buscasse um futuro próspero, me disciplinou e me ensinou que eu deveria dar o melhor de mim sempre. Agradeço a minha avó, Maria do Carmo, que foi minha maior inspiração profissional e que deve estar muito feliz com minhas conquistas, mesmo não estando mais entre nós. Ao meu avô, Carlos Roberto, que é meu maior exemplo de caráter, integridade e que é a pessoa que sempre torceu por mim e vibrou com todas as minhas conquistas, por mais simples que fossem. Agradeço também a minha irmã, Ana Virginia, que sempre me ajudou em tudo que precisei e rogou a Deus meu sucesso com muita fé e agradeço a minha afilhada Maria Isadora.

Agradeço a minha amiga e companheira na estrada da vida, Giselly Raiane dos Santos, por estar ao meu lado durante maior parte de minha jornada acadêmica. Todo o incentivo em suas palavras e conhecimento emocional foram essenciais pra mim.

Agradeço profundamente a professora Dr^a Jaqueline Lixandrão por aceitar me orientar, me apoiar, aconselhar e direcionar durante esse momento. Toda a sua dedicação foi essencial para meu desenvolvimento acadêmico e principalmente, pessoal. Obrigada por ser uma grande inspiração no meu caminho.

As examinadoras, Prof^a. Me. Lidiane Pereira de Carvalho e Prof^a.Dr^a. Andreza Rodrigues da Silva, por aceitarem fazer parte da banca examinadora e pelas contribuições de grande valia para meu estudo.

Agradeço a todos os meus amigos e amigas que estiveram ao meu lado durante essa caminhada, em especial Maria Eduarda Vasconcelos, que me motiva e apoia desde o ensino médio.

Ao corpo docente do CAA, agradeço por toda dedicação e trabalho com excelência para com os alunos. Sou muito grata por ter a chance de fazer parte dos alunos do curso de licenciatura em Matemática.

RESUMO

O ambiente escolar inclusivo é um dos desafios enfrentados pelos estudantes com deficiência visual no aprendizado de matemática. O uso da ferramenta de ensino da matemática multiplano como uma forma de promover a inclusão e melhorar o entendimento dos alunos com deficiência visual sobre a matéria passa a ser muito bem explorado por meio do jogo Batalha Naval, que é jogado como uma atividade lúdica para ensinar probabilidade. A inclusão escolar é fundamental para que todos os alunos possam desenvolver seus conhecimentos e habilidades de maneira autônoma e natural. No entanto, muitas vezes os recursos adequados para o aprendizado de alunos com deficiência visual são limitados. Nesse contexto, o uso do multiplano surge como uma alternativa para promover a inclusão e facilitar o entendimento da matemática por parte dos alunos com deficiência visual, por ser uma ferramenta versátil e que pode ser utilizada por qualquer pessoa. Diante dessa questão, a proposta de pesquisa tem uma abordagem qualitativa, buscando descrever e compreender as preferências sociais a partir da perspectiva dos estudantes. 2 alunos do 7º ano da rede Municipal de ensino participaram da atividade e responderam um questionário com 20 perguntas, feitas antes, durante e após o jogo, um deles tem baixa visão (Aluno A) e outro não (Aluno B). Um dos principais objetivos do jogo e das perguntas foi observar como um aluno com deficiência visual (baixa visão) e um aluno normovisual lidam com alguns questionamentos probabilísticos, quais suas estratégias durante o jogo batalha naval e observamos que estudantes com deficiência visual e normovisuais possuem desempenho semelhantes quando inseridos em proposta adequadamente inclusiva.. Os alunos utilizam o multiplano como tabuleiro, para posicionar suas embarcações e marcar os ataques realizados, e as peças do kit multiplano para marcar os ataques e simulando embarcações. Essa abordagem lúdica e prática permite que os alunos com deficiência visual compreendam melhor os conceitos de probabilidade, se divirtam no processo de aprendizagem, desenvolvam habilidades de análise e raciocínio.

Palavras-chave: Recursos Educacionais; Batalha Naval; Probabilidade; Deficiência Visual; Multiplano.

ABSTRACT

The inclusive school environment is one of the challenges faced by students with visual impairments when learning mathematics. The use of the multiplane mathematics teaching tool as a way of promoting inclusion and improving the understanding of students with visual impairments on the subject is now very well explored through the game Batalha Naval, which is played as a playful activity to teach probability. School inclusion is essential so that all students can develop their knowledge and skills autonomously and naturally. However, adequate resources for learning for students with visual impairments are often limited. In this context, the use of multiplane appears as an alternative to promote inclusion and facilitate the understanding of mathematics by students with visual impairments, as it is a versatile tool that can be used by anyone. Faced with this issue, the research proposal has a qualitative approach, seeking to describe and understand social preferences from the students' perspective. 2 7th year students from the Municipal education network participated in the activity and answered a questionnaire with 20 questions, asked before, during and after the game, one of them has low vision (Student A) and the other does not (Student B). One of the main objectives of the game and the questions was to observe how a visually impaired student (low vision) and a sighted student deal with some probabilistic questions, what their strategies were during the naval battle game and we observed that visually impaired and sighted students perform better similar when inserted in an appropriately inclusive proposal. Students use the multiplane as a board, to position their vessels and mark the attacks carried out, and the pieces of the multiplane kit to mark the attacks and simulate vessels. This playful and practical approach allows students with visual impairments to better understand probability concepts, have fun in the learning process, and develop analysis and reasoning skills.

Keywords: Educational Resources; Naval Battle; Probability; Visual Impairment; Multiplane.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Reglete	18
Figura 2 – Sistema Braille	19
Figura 3 – Fórmula de probabilidade	22
Figura 4 – Battleship (Batalha naval)	24
Figura 5 – Batalha naval	25
Figura 6 – Primeiro Multiplano	27
Figura 7 – Peças do multiplano atua	27
Figura 8 – Gráfico em plano cartesiano construído no multiplano	28
Figura 9 – Possibilidades de construções no multiplano	29
Figura 10 – Tabuleiros com e sem aparatos	31
Figura 11 – Alunos jogando	32
Figura 12 – Regras	32
Figura 13 – Aparatos – Primeira folha	33
Figura 14 – Aparatos – Segunda folha	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EUA	Estados Unidos da América
PDC	Pessoa com deficiência ou pessoas com deficiência
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	15
3.1	O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	16
3.2	A ESCRITA BRAILLE.....	17
3.3	ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO INCLUSIVO DA MATEMÁTICA..	19
3.4	O ESTUDO DA PROBABILIDADE E OS JOGOS.....	22
3.5	O JOGO BATALHA NAVAL.....	23
4	O MULTIPLANO.....	26
4.1	A HISTÓRIA DO MULTIPLANO.....	26
4.2	O KIT MULTIPLANO.....	27
5	METODOLOGIA.....	30
5.1	DETALHANDO O JOGO E A APLICAÇÃO.....	31
6	DADOS E DISCUSSÃO.....	35
6.1	OS QUESTIONAMENTOS.....	35
6.2	AS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS DURANTE AS JOGADAS.....	41
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
	REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

O ambiente escolar inclusivo é aquele em que todos os alunos conseguem desenvolver seus conhecimentos e habilidades de maneira autônoma e natural, com ou sem auxílio especializado. A Lei de Diretrizes e Bases Nacional (LDB) é clara quanto o atendimento especializado para alunos com deficiência quando diz, no Art. 4, inc. III, que: “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino;” (BRASIL, 1996). Esse tipo de lei, normalmente, tem como objetivo diminuir a evasão escolar de alunos com deficiência e promover educação de qualidade a todos, independentemente de possuir algum tipo de deficiência ou não.

Segundo o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2019), alguém pode ser considerado pessoa com deficiência quando “tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas”. Ainda, segundo o Estatuto, “a avaliação da deficiência, quando necessária, será biopsicossocial, realizada por equipe multiprofissional e interdisciplinar”.

Na rede municipal Caruaru/PE, onde essa pesquisa foi desenvolvida, as pessoas com deficiência que estudam na rede regular de ensino são acompanhadas por profissionais de apoio. Esses profissionais trabalham auxiliando os alunos em atividades diversas, como se locomover, usar o banheiro, realizar atividades em sala de aula e outros. No caso específico dos estudantes com deficiência visual, eles contam com o auxílio de uma pessoa chamada de leitor. O leitor deve ter como requisito obrigatório o ensino médio completo.

No processo seletivo cursos complementares ou experiência profissional contam na atribuição de pontos, mas não são obrigatórios. Sua função é fazer a leitura das atividades de forma individual e discreta para que o aluno possa ter acesso aos textos. Esse recurso é muito utilizado, ele é válido, mas não é tão efetivo nas aulas de matemática ou artes, por exemplo, já que essas disciplinas trabalham muito a visualização de imagens, números, desenhos, equações e a trabalham a ludicidade.

O trabalho na disciplina de matemática, sejam as quatro operações e até o estudo de funções é um processo complexo, no entanto, no caso específico com alunos com deficiência visual, se torna mais complexo. Nos cursos de formação de

professores, a inclusão é estudada de forma geral, e estudos específicos, como do sistema Braille, não são realizados. Desse modo, seria necessário oferecer aos professores cursos de formação continuada específicos para atender as demandas dos alunos da instituição que atua.

Existem muitos recursos que podem ser utilizados para alunos com deficiência visual, como o sistema Braille e o multiplano. O sistema Braille é um método de leitura e escrita em alto-relevo desenvolvido por Louis Braille no século XIX. Já o multiplano foi desenvolvido por Rubens Ferronato entre os anos de 1998 e 2000 e é uma ferramenta que possibilita a construção de figuras geométricas, planos cartesianos e outros elementos matemáticos.

O processo de ensino e de aprendizagem da matemática são muito visuais, mas quando o aluno tem a possibilidade de compreensão da construção visual, fica mais fácil compreender o conceito. Os recursos táteis, como o Braille e o multiplano, são importantes para o processo de inclusão dos estudantes com deficiência visual, público-alvo deste estudo.

Além do uso de recursos adequados, no processo de ensino de pessoas com deficiência visual é importante trabalhar com questões relacionadas ao cotidiano e por meio de problematizações, visando o desenvolvimento de conceitos matemáticos e também do pensamento crítico.

Esse trabalho tem como temática a abordagem da inclusão escolar e os desafios enfrentados por estudantes com deficiência visual no aprendizado de matemática, dando foco ao ensino de probabilidade. É proposto o uso do material concreto multiplano para o ensino de probabilidade por meio do jogo Batalha Naval, que é jogado por dois estudantes. Além disso, o entendimento do sistema de escrita em Braille, o processo de ensino e aprendizagem para pessoas com deficiência visual, o uso de jogos e atividades lúdicas no ensino de matemática e a importância da educação inclusiva também são abordados.

Dessa forma, optamos neste trabalho por explorar a probabilidade e o jogo Batalha Naval em uma perspectiva inclusiva, desenvolvida no multiplano. Consideramos que os jogos, por si só, já favorecem a inclusão, uma vez que possibilitam a interação entre os participantes, além disso, as ações dos jogadores se tornam problemas reais, pois o adversário precisa desvendar a estratégia do oponente e construir outra (s) para vencer o jogo.

Diante do exposto, apresentamos na sequência os objetivos da nossa pesquisa, vale ressaltar que coleta de dados ocorreu com autorização da gestão da instituição e dos pais dos alunos e foi feita por meio de perguntas feitas antes, durante e após o jogo batalha naval.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

- Explorar o desenvolvimento de conceitos probabilísticos por alunos normovisual e com baixa visão por meio do jogo Batalha Naval em perspectiva inclusiva.

2.2 Específicos

- Elaborar uma proposta para o ensino de probabilidade utilizando o multiplano;
- Analisar as estratégias utilizadas por dois alunos, um com baixa visão e outro normovisual, durante o jogo Batalha Naval no multiplano;
- Analisar as respostas dos alunos quanto aos questionamentos relacionados a probabilidade realizadas a partir do jogo.

3. O PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Durante muitos anos as pessoas com deficiências não eram aceitas pela sociedade e sofriam muito, algumas eram mortas ou abandonadas pela família. Isso se prolongou por um bom tempo, até que começaram a surgir locais de acolhimento para pessoas com deficiência. Quando essas pessoas eram acolhidas em instituições, ficavam privadas do convívio em sociedade e, apesar de isoladas entre elas, podiam realizar atividades laborais, passar por alguns processos educacionais e sociais.

O professor Valentin Haüy observou que um garoto cego que estava pedindo esmolas era capaz de identificar o valor das moedas fazendo uso do tato. Assim, em 1784 o professor fundou o Instituto Real de Jovens Cegos de Paris, onde as pessoas cegas eram educadas e profissionalizadas (BILL, 2017).

Com o passar dos anos, muitas outras instituições, ONGs, fundações e associações foram criadas com o intuito de auxiliar pessoas com deficiência. Foi no ano de 1854 que o Brasil recebeu o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, que tinha o objetivo de trabalhar a educação moral, religiosa e ensino de música. Vários outros espaços vieram na sequência e, segundo a Sociedade de assistência aos cegos – SAC (2014) – até 2014 no Brasil existiam 128 entidades que assistiam pessoas com deficiência visual.

Entre os fatores que interferem no processo de ensino e de aprendizagem das pessoas com deficiência, destaca-se o social. Pessoas com deficiência que vivem em situação de vulnerabilidade social tem o direito a benefícios sociais e educação, como qualquer outra pessoa, no entanto, muitas vezes não possuem informações ou auxílios para as questões burocráticas que permeiam os processos. Na questão educativa, nem sempre as escolas públicas conseguem profissionais especializados para oferecer educação de qualidade e acabam excluindo ou pouco contribuindo com o processo de escolarização dessas pessoas.

Segundo o preâmbulo da Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, “a maioria das pessoas com deficiência vive em condições de pobreza e, nesse sentido, reconhecendo a necessidade crítica de lidar com o impacto negativo da pobreza sobre pessoas com deficiência” (BRASIL, 2009).

Outro fator que acaba atrapalhando o bom desenvolvimento dessas pessoas na escola é o fato de existir o preconceito de achar que alunos como os cegos, não conseguem ter bom desenvolvimento intelectual. SILVA (2010) afirma que é

comprovado cientificamente que alunos cegos por ter um ritmo de aprendizagem diferente, mas não influencia no desenvolvimento cognitivo e que tudo é uma questão de estímulo:

Está cientificamente comprovado que existe o mesmo padrão de desenvolvimento para as crianças cegas e videntes, embora o ritmo possa ser mais lento para aqueles que não enxergam. Porém, não devemos nos ater a afirmativa em relação ao “ritmo mais lento” e deixar de oportunizar várias e desafiadoras atividades que estimulem o desenvolvimento cognitivo dos nossos alunos cegos. (SILVA, 2010, p. 2)

O comprometimento do desenvolvimento dos estudantes com deficiência visual é muito influenciado pela falta de métodos e instrumentos de ensino adequados. Alguns professores acabam se apegando ao ensino do código braille por meio de reglete e punção, mas outros recursos podem ser usados, como materiais manipuláveis, por exemplo. Segundo OLIVEIRA, BIZ e FREIRE (2007, p. 7) esses recursos podem ser obtidos de três maneiras diferentes:

Seleção: Dentre os recursos utilizados pelos alunos que enxergam, muitos podem ser aproveitados para os alunos cegos tais como se apresentam. É o caso dos sólidos geométricos, de alguns jogos e outros.

Adaptação: Há materiais que, mediante certas alterações, prestam-se para o ensino de alunos cegos e de visão subnormal. Neste caso estão os instrumentos de medir, como o metro, a balança, os mapas de encaixe, os jogos e outros.

Confecção: A elaboração de materiais simples, tanto quanto possível, deve ser feita com a participação do próprio aluno. É importante ressaltar que materiais de baixo custo ou de fácil obtenção podem ser frequentemente empregados, como: palitos de fósforos, contas, barbantes, cartolinas, botões e outros.

Além desses, existe o multiplano, gravadores de voz, calculadoras sonoras, desenhos em 3D, computadores e dispositivos com leitura em voz, entre outros. Mesmo com o uso de diferentes recursos, é importante que o estudante com deficiência visual, esteja alfabetizado.

3.1 O processo de alfabetização de pessoas com deficiência visual

O processo de alfabetização de alunos com deficiência visual é feito por meio do sistema Braille, que é tátil. Ele ocorre de uma forma um pouco diferente do processo de alfabetização da Língua Portuguesa, tendo em vista que o sistema Braille requer a memorização dos pontos que representam as letras na cela Braille. A sensibilidade tátil das mãos é um recurso valioso no processo de ensino das pessoas com

deficiência visual, já que fazem uso desse recurso diariamente. Segundo, MOSQUEIRA (2010, p. 73)

As atividades devem ser bem ministradas para que motivem os alunos a utilizarem a mão como forma de realização de uma atividade artística. Isso vai facilitar futuramente o uso dos materiais do braille. Isso auxilia na sensibilidade da mão, podendo usar o lúdico como: bolinhas de gude, enrolar papel [...]

O uso de formas geométricas, situações envolvendo variações de temperatura e texturas, materiais pedagógicos, podem ajudar nesse processo. Conforme o aluno vai se desenvolvendo, o código braille e a escrita vão sendo apresentados. Segundo BILL (2017, p. 40), “o processo de alfabetizar se compõem, além de outros fatores, pelo planejamento de atividades com representação alfabética da linguagem e suas características específicas”.

É importante que a escola mantenha os pais cientes das etapas do processo, das dificuldades, dos avanços e dos trabalhos que estão sendo realizados com as crianças em geral, tanto os alunos com deficiência visual, quanto para os demais alunos. Conforme Freire, (1957 apud GADOTTI et al., 1996, p. 96), quando se trata da educação:

[...] à medida que os pais se vão inteirando dos problemas da escola, das suas dificuldades – o comportamento é imprescindível a um trabalho com isso –, deve a escola a começar a convidá-los a fazer visitas as suas dependências em períodos de atividades. Mostrando a eles como é “na vida” diária, tendo sempre em vista a identificação do pai com os problemas e dificuldades da escola. Neste sentido é que os Círculos de Pais e Professores não podem quedar-se teóricos e acadêmicos. Por isso é que eles têm de, pelo debate, levar o grupo dos pais à crítica e análise dos problemas escolares, dando-lhes condições de mudança de antigos hábitos em hábitos novos. Hábitos antigos de passividade em hábitos novos de participação (...). Participando, intervindo, colaborando o homem constrói novas atitudes, muda outras, elabora e reelabora experiências, educa-se.

O ambiente colaborativo, inclusivo e respeitoso é essencial para maior êxito no futuro dos estudantes. Formações para os profissionais que atuam no processo, contribui para o êxito no processo educacional das pessoas com deficiência visual.

3.2 A escrita Braille

O Braille é um sistema universal, utilizado na leitura e escrita de pessoas com deficiência visual. Foi desenvolvido pelo francês Louis Braille, que ficou cego ainda na

infância e fez parte do Instituto dos Jovens Cegos de Paris. Braille conheceu um dispositivo chamado sonografia, utilizado por militares e desenvolvido por um Oficial do exército francês, esse dispositivo foi inspiração para Braille desenvolver o seu sistema no ano de 1825 (LEMOS E CERQUEIRA, 2014).

O uso do Braille é feito até os dias de hoje e é muito bem aceito por todos que fazem/fizeram uso. A escrita em alto relevo acaba não sendo tão utilizada, já que a escrita é múltipla e a grafia pode atrapalhar na hora do entendimento, mesmo sendo um recurso muito bom para trabalhar o tato. Segundo BILL (2017, p. 41), saber a escrita é parte do ensino do sistema Braille:

Como a escrita é uma representação gráfica da linguagem, isto é, um código de transcrição das unidades sonoras, o aluno que não enxerga deve conhecer o processo de diferenciação entre a palavra falada e sua transcrição por meio do código Braille.

A escrita Braille pode ser feita por diversos instrumentos, mas pelo baixo custo, a reglete e a punção são os mais utilizados pelas pessoas com deficiência visual.

Figura 1 - Reglete



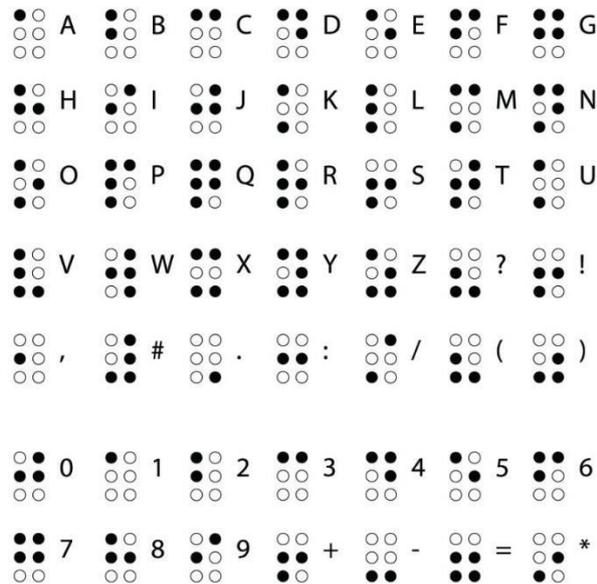
Fonte: MercadoLivre.com Atividades de Internet Ltda¹

ALISSON (2013 p. 1), quanto a escrita na reglete, nos explica que:

[...] Composto por duas placas de metal ou plástico, do tamanho de pequenas réguas escolares, fixas uma na outra por meio de uma dobradiça na lateral esquerda e com um espaço entre elas para permitir a introdução de uma folha de papel.

Assim, a escrita braille na reglete gera certa confusão, pois é feita da esquerda para direita, em baixo relevo, para que depois, a folha seja virada e a leitura é feita em alto relevo. Alguns caracteres são muito semelhantes, como as letras de A até I e os números de 1 até 9, por isso, alguns símbolos são utilizados para indicar do que se trata.

¹ <https://lista.mercadolivre.com.br/reglete-de-mesa-com-pun%C3%A7%C3%A3o>

Figura 2 – Sistema Braille

Fonte: iStock by Getty Images² (2018).

Atualmente, há vários outros recursos que são utilizados para a escrita Braille, como as impressoras de Braille, a máquina de escrever em Braille e a linha Braille. A linha Braille é um dos melhores recursos para a escrita em braille, mas tem um valor bastante alto, além de escrever, permite a leitura da escrita em alto relevo, telas de computadores, celulares e tablets.

As pessoas que transcrevem e interpretam material em braille são os brailistas. Para adquirir certificado profissional de brailistas é necessário fazer curso de tiflogia em instituições credenciadas. Em Caruaru o curso é oferecido pela Associação Caruaruense de Cegos (Acace). Também há cursos on-line gratuito oferecidos para pais, professores e outros profissionais, como o da Universidade de São Paulo (USP)³.

3.3 Atividades lúdicas no ensino inclusivo da matemática

As atividades lúdicas, como jogos e recursos tecnológicos são grandes aliados dos professores nas salas de aula em geral, no campo da matemática é bastante indicado. De acordo com CABRAL (2006, p. 13) muitas são as formas de explorar esses recursos.

² <https://www.istockphoto.com/br/vetor/vers%C3%A3o-inglesa-do-alfabeto-braille-alfabeto-para-cegos-t%C3%A1til-escrevendo-sistema-gm1028101008-275603765>

³ <http://www.braillevirtual.fe.usp.br/>.

No ensino de matemática, já existe muitas possibilidades de trabalhar os conceitos desta disciplina, não utilizando o ensino tradicional, mas, levando em consideração outras propostas metodológicas, como a resolução de problemas, a abordagem Etnomatemática, o uso de computadores, a modelagem matemática e o uso de jogos matemáticos.

As atividades lúdicas também auxiliam os alunos no processo de aprendizagem, tendo em vista que essas atividades despertam a curiosidade e o interesse do aluno.

As atividades lúdicas propiciam que a criança forme conceitos, relações e construções lógicas, expressando-se com o corpo. Ao brincar, ela desenvolve a curiosidade, a iniciativa, a autoconfiança, de maneira a vivenciar e utilizar a linguagem, a concentração, o pensamento e a atenção. O ambiente escolar pode favorecer o caráter espontâneo, pois o ato de brincar e aprender na escola caminha juntamente com a elaboração de novos conceitos e o desenvolvimento integral da criança. (THUROW et al., 2021, p. 3)

A associação das atividades lúdicas às situações pedagógicas, propicia a motivação do aluno e conseqüentemente, melhor compreensão do conteúdo apresentado.

Os jogos, assim como os materiais manipuláveis, fazem parte do contexto lúdico e são grandes aliados no processo de ensino. No início do processo de escolarização, os professores trabalham muito com jogos e práticas pedagógicas lúdicas, assim os alunos acabam obtendo melhores resultados, inclusive na disciplina de matemática, que é considerada difícil por muitos.

Segundo GRANDO (2000), o interesse de muitos alunos surge quando o aluno consegue sentir liberdade para imaginar ou criar, ter prazer no aprendizado por meio de jogos e do lúdico. A autora defende o uso dos jogos nas aulas de matemática, mas indica a necessidade da intencionalidade pedagógica para seu uso.

Muitos jogos já conhecidos podem ser utilizados no ensino da matemática, outros podem ser desenvolvidos pelos professores a partir do conteúdo a ser trabalhado e características da turma. Isso pode ser feito com base no nível de aprendizagem da turma, quantidade de alunos ou especificidades que possuem. O jogo batalha naval, por exemplo, pode ser utilizado quando houver o estudo sobre plano cartesiano. O bingo matemático, que é um jogo popular, pode ser utilizado no estudo de números e operações. Assim, desde os anos iniciais até os finais, os jogos podem ser inseridos no processo de escolarização.

Como mencionamos, consideramos os jogos, como um bom recurso inclusivo, pois promove a interação entre as pessoas e de certo modo, uma igualdade de condições, quando produzidos de forma adequada, com recursos multissensoriais e multimodais. Além dos jogos, materiais manipuláveis podem ser utilizados no ensino da matemática com um pouco mais de diversão e/ou sentido. A torre de Hanoi, o soroban, material dourado, ábaco e muito outros, podem tornar a aula de matemática mais interativa e inclusiva, tendo em vista múltiplos sentidos podem ser utilizados durante o estudo. Quanto ao uso dos recursos sensoriais nas aulas de matemática, PASSOS (2006, p.78) esclarece que,

[...] Os recursos didáticos nas aulas de matemática envolvem uma diversidade de elementos utilizados principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, considero que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído.

O trabalho com diferentes recursos didáticos permite que os alunos percebam a matemática para além de um único sentido e favorece o desenvolvimento de conjecturas e percepções variadas. Por outro lado, além da interação possibilitada pelos jogos, gera uma competição saudável durante o processo de ensino, bem como a compreensão de regras. É importante que os professores sejam mediadores para evitar conflitos e esclarecer as regras do jogo, para não acabar sendo injusto.

As posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças, enquanto se joga, são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar. Espera-se um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa, as estratégias de solução de seus problemas. (GRANDO, 2000)

Além de jogos e materiais mencionados, também há jogos digitais educativos que são aliados ao ensino da matemática. Jogos digitais podem auxiliar os alunos durante o ensino e trabalhar o desenvolvimento cognitivo, pensamento estratégico, tomada de decisões e aprofunda a compreensão de alguns assuntos (NETO, 2013). Apesar dos jogos digitais serem aliados, a realidade dos alunos não pode ser deixada de lado, para ser inclusivo, é preciso que todos os alunos tenham acesso e possam dialogar entre si sobre a situação vivenciada.

3.4 O estudo da probabilidade e os jogos

O estudo de probabilidade tem o objetivo de analisar eventos aleatórios e os possíveis resultados de eventos esperados, dentre o total de possibilidades. Comumente é apresentada no contexto escolar em situações problemas, envolvendo jogos de azar, previsões do tempo, questões genéticas e outras.

Figura 3 - Fórmula de probabilidade

$$Probabilidade = \frac{Evento\ esperado}{Total\ de\ possibilidades}$$

Fonte: Autoria própria.

As primeiras informações sobre análise do estudo de probabilidade surgiram, segundo HANCKING (1999), por meio de um jogo chamado jogo do osso (uma variação de jogo com dados) em meados de 1620. Já BAYER (1996) afirma que os estudos sobre probabilidade surgiram na Idade Média, durante o desenvolvimento de conceitos matemáticos.

Conforme já citado, os estudantes podem considerar a aprendizagem de matemática, inclusive da probabilidade, mais interessante quando jogos ou atividades lúdicas são utilizados como forma de ensino. O lúdico e os jogos se fazem necessários porque, em alguns casos, a matemática pode ser muito complexa e a limitação de facilitadores pode acabar em memorização, e não em aprendizagem.

Na situação de jogo, muitas vezes, o critério de certo ou errado é decidido pelo grupo. Assim, a prática do debate permite o exercício da argumentação e a organização do pensamento. Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes - enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório - necessárias para aprendizagem da Matemática. (BRASIL, 1998, p. 46-47)

Assim como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) cita os jogos como um facilitador no ensino da matemática:

[...] recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. (BRASIL, 2018, p. 276)

Quando estudantes se deparam com situações de diversão junto à aula, são levados para um local de familiarização, a rejeição da estudo matemático que poderia ocorrer, acaba sendo minimizado. No caso específico da probabilidade, segundo SANTOS e GRANDO (2011), “as situações relacionadas à incerteza podem ser interpretadas de diferentes maneiras, por diferentes concepções probabilísticas, conduzindo ou não as pessoas às respostas adequadas”. Desse modo, o uso dos jogos para o estudo de probabilidade pode ser importante, tendo em vista que diferentes pontos de vistas podem ser debatidos.

As referidas autoras ainda destacam que nas situações probabilísticas relacionadas aos jogos há um confronto entre as concepções pessoais, vivenciadas no cotidiano, e a científicas, apresentadas na escola. Esse confronto é importante, pois as concepções pessoais e científicas podem ser confrontadas e o jogo, possibilita essa vivência.

Em resumo, os jogos podem tornar o ensino da probabilidade significativo uma vez que as hipóteses podem ser avaliadas em diferentes situações. Dentre os jogos, destacamos o Batalha Naval, utilizado neste estudo.

3.5 O jogo Batalha Naval

O jogo batalha naval não possui uma origem exata. Existem registros documentados de diversas versões do jogo em vários países que surgiram no início do século XX. O jogo ganhou popularidade entre os militares durante a guerra, isso porque os ajudava na diversão e desenvolvimento de estratégias para lutar contra as tropas inimigas. Ele era jogado em duas malhas quadriculadas, uma malha para marcar defesa e outra para marcar o ataque (ORTEGA, 2012).

A primeira versão comercial veio no ano de 1931, foi desenvolvida pelo designer de jogos Clifford Von Winckler e chamada de Salvo, era vendida nos Estados Unidos (EUA). Outra versão foi lançada nos EUA e era chamada de Battleship. Por fim, em 1967 foi lançada a versão que se tornou conhecida ao redor do mundo e contava com o tabuleiro e com peças de navio para encaixe.

Figura 4 – Battleship (Batalha Naval)



Fonte: Ortega (2012).

Essa versão é a que mais se assemelha ao que é jogado atualmente, onde os jogadores marcam com pinos suas embarcações em um tabuleiro e outros pinos marcava os ataques aos oponentes (ORTEGA, 2012).

Figura 5 – Batalha Naval



Fonte: Amazon Serviços de Varejo do Brasil Ltda⁴.

Em suma, a batalha naval tem como objetivo acertar todos os aparatos navais do adversário por meio de disparos, que são indicados verbalmente com os jogadores falando a linha e a coluna que deseja acertar. Cada jogador fica com um espaço para marcar os ataques e outro espaço para marcar as embarcações. Vale ressaltar que existem várias formas de jogar batalha naval e que essa versatilidade acaba sendo

⁴ https://www.amazon.com.br/dp/B07FMBW1VL?ref_=cm_sw_r_apan_dp_2A22MYJSG01F8Q9SWWJB

um facilitador, quando o jogo é utilizado como recurso de ensino da matemática ou pedagógico.

Com isso, na atividade realizada, o jogo foi utilizado como um recurso para observar o desenvolvimento de conceitos probabilísticos por meio das jogadas, posições das embarcações e análise dos jogadores.

4. O MULTIPLANO

O multiplano⁵ é um aparelho didático que tem o objetivo de auxiliar as pessoas na compreensão de conteúdos matemáticos, inclusive as pessoas com deficiência visual. Há uma versão física e uma versão em software, chamada de Multiplano Virtual, ambos vendidos comercialmente.

O material pode ser utilizado tanto por alunos dos anos iniciais quanto por alunos do ensino superior e tem como alvo principal as pessoas com deficiência visual, mas também pode ser utilizado por pessoas normovisuais.

4.1 A história do multiplano

O multiplano foi criado pelo professor Rubens Ferronato em abril de 2000, após o mesmo identificar um aluno com deficiência visual em uma turma de Cálculo Diferencial e Integral. O professor tentou ajudar o aluno de diversas maneiras, desde encontros individuais até desenhos em alto relevo, mas sempre acabava sem sucesso e muitas vezes perdiam o pouco progresso obtido, já que o professor percebeu que o aluno estava decorando o conteúdo (FERRONATO, 2002).

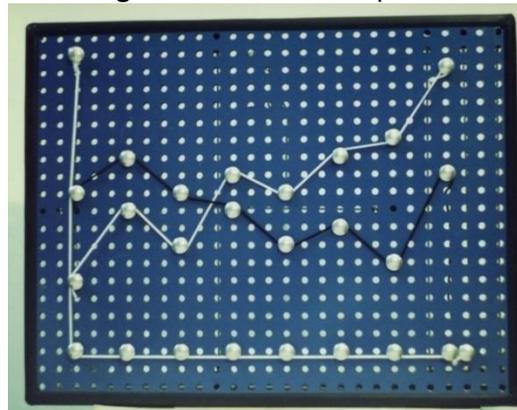
Quando o professor começou a trabalhar com gráficos na turma, o aluno apresentou ainda mais dificuldade, assim surgiu uma maior necessidade de encontrar recursos para ajudá-lo a compreender, de forma tátil, os gráficos. Após muitas tentativas sem sucesso, o professor estava em uma loja de material de construção e conseguiu enxergar a solução em uma placa perfurada, elásticos, rebites e argolas, conforme relatado por FERRONATO (2002, p. 55):

Por irônico que pareça, depois de se ter observado tudo o que havia na loja, percebeu-se que a placa onde estavam penduradas as peças do mostruário poderia ser de grande valia. A princípio, procurava-se uma alternativa para aproximar o conteúdo que engloba gráficos à realidade daquele aluno e aquela placa, formada de perfurações em linhas e colunas perpendiculares, poderia perfeitamente simular um plano cartesiano. [...] Após algumas horas, uma ideia começa a ser gerida e novamente foi-se em busca de novos objetos que, em conjunto com a placa, proporcionassem a construção de gráficos. Assim, foram localizados, em uma loja de aviamentos, elásticos redondos - uns mais grossos e outros mais finos argolas e rebites.

Com os referidos materiais, o professor Ferronato construiu o primeiro multiplano.

⁵ <https://multiplano.com.br/>

Figura 6 - Primeiro multiplano



Fonte: Ferronato (2019)

Assim, o professor passou a utilizar o recurso construído com o estudante cego, que o aprovou. Com isso, os demais alunos também quiseram utilizá-lo e, após algumas adaptações, o multiplano tomou forma e passou a ser utilizado por todos que tinham interesse, inclusive sendo comercializado e vendido para diversas instituições (FERRONATO, 2002).

4.2 O kit Multiplano

O multiplano utilizado atualmente conta com algumas adaptações para um melhor uso e maior versatilidade. O kit tem todas as suas peças feitas com material de plástico, possui manual de usuário e novas peças para construção de equações, tabelas, frações, figuras espaciais e etc.

Figura 7 – Peças do Multiplano atual

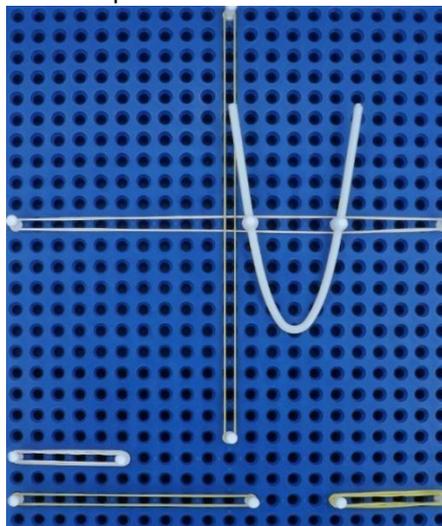


Fonte: Autoria própria.

Como mencionado, as suas peças feitas com material de plástico e vem dentro de uma maleta, segundo o Manual, o multiplano possui as seguintes peças: um multiplano retangular com 26 linhas, 21 colunas e 546 furos; um multiplano circular com 72 furos na circunferência, distribuídos de cinco em cinco graus, um furo central e 12 furos no interior que representa a projeção do raio sobre os eixos, nos ângulos de 30°, 45° e 60°; dois compartimentos, onde o primeiro conta com 12 divisões para as hastes para sólidos geométricos, haste de parábola, hastes trigonométricas, haste reta, elásticos, barras estatísticas, bases de operações, fixadores de multiplano, pinos com superfícies esférica e pinos com superfície plana; o segundo conta com 20 divisões para os pinos com algarismos do 0 ao 9, pinos com as letras x, y e z, e pinos com as quatro operações (+, -, \times e \div), todos esses também possuem escrita em braille.

Para facilitar o uso, o multiplano conta com pinos com superfícies esférica e pinos com superfície plana, que podem representar os números positivos, negativos e intervalos abertos e fechados. Todas as peças que representam algarismos, do 0 ao 9, contam com escrita Braille e representação numérica em suas superfícies. Essas e outras adaptações foram feitas visando um melhor uso do multiplano para pessoas com deficiência visual e pessoas sem deficiência visual.

Figura 8 – Gráfico em plano cartesiano construído no Multiplano



Fonte: Ferronato (2019).

Figura 9 – Possibilidades de construções no Multiplano



Fonte: Página do Professor Dr. Leo Akio Yokoama no Facebook (2017)⁶

O conhecimento desse aparelho didático, como nomeado pelo autor, possibilita que muitos estudantes compreendam conceitos matemáticos na prática. Além disso, favorece o ensino na perspectiva inclusiva, pois pode ser utilizado por todos os estudantes, inclusive os com deficiência visual, que frequentemente ficam privados de muitas representações matemáticas, como as apresentadas em livros didáticos.

Com a versatilidade das peças e fácil manuseio do multiplano foi um facilitador para que o tabuleiro de batalha naval fosse desenvolvido. O tabuleiro perfurado serviu como base para os aparatos do jogo, as peças de estatística, pinos e algarismos foram adaptados para servirem como aparatos e marcações de tabuleiro.

⁶ <https://www.facebook.com/professorleoakio>.

5. METODOLOGIA

O estudo da matemática é muito necessário, edificante e complementar para estudantes, mas para alguns, é um pouco difícil. Quando se trata de pessoas com deficiência visual, fica ainda mais complexo pela pouca abrangência de recursos metodológicos que envolvam os diferentes sentidos. Infelizmente, ainda há muito que se estudar sobre o assunto. Diante dessa questão, propomos esta pesquisa que tem abordagem qualitativa, que segundo BOGDAN e BIKLEN (2011, p. 67), " é um processo interpretativo, que tem como objetivo descrever e compreender os fenômenos sociais a partir da perspectiva dos próprios sujeitos". A natureza dessa pesquisa é aplicada e tem como finalidade gerar um conhecimento que seja válido para a educação, com base em sua aplicação. Tem objetivo descritivo, por meio de estudo de caso, que segundo YIN (2010), apresenta fatos reais a serem explorados.

Assim, a pesquisa foi realizada com dois alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, um com baixa visão (aluno A) e outro com acuidade visual considerada normal (aluno B) de uma escola da rede Municipal de Caruaru, a escola foi escolhida por ter um aluno com baixa visão, que já estava estudando probabilidade durante as aulas de matemática e por ter uma gestão que permitiu a realização da atividade sem precisar adaptar ou alterar nada. O estudante A usa o sistema de escrita Braille, pois tem visão bastante baixa, possui algum resquício visual que o possibilita identificar cores, quando se aproxima do objeto. Caminha pela escola sem o uso de bengala, mas próximo de alguma pessoa.

O estudante A foi selecionado por nós, pois era o único da escola com essa especificidade, que indicou um colega (aluno B) para participar da pesquisa com ele. A coleta de dados ocorreu no mês agosto de 2023. Para a realização da atividade foi solicitado autorização a gestão da instituição e para os pais dos alunos, todos autorizaram. A escola disponibilizou o período de uma manhã completa para os alunos participarem da atividade e também disponibilizou uma sala em local reservado e silencioso, para que não houvesse interferência externa que levasse os alunos a desconcentração ou que pudesse atrapalhá-los.

A pesquisa envolveu primeiramente o estudo do Multiplano, depois a construção do jogo Batalha Naval no Multiplano, bem como uma relação de questionamentos a serem realizados aos participantes da pesquisa (durante e após as jogadas) e por fim, a aplicação do jogo com os estudantes.

5.1 Detalhando o jogo e a aplicação

A atividade funcionou no formato do jogo Batalha Naval convencional, com tabuleiro 10x10 e seguindo as mesmas regras. Para conseguir uma boa aplicação, foram utilizados dois tabuleiros multiplano de tamanho 10x10, esse tamanho foi utilizado tanto na área de embarcações, quanto no espelho de jogadas. Na construção dos tabuleiros, foram utilizados elásticos para fechar a margem inferior e a lateral direita do tabuleiro. Dez algarismos, de 0 a 9, foram utilizados para fazer a margem superior e a lateral esquerda, que normalmente é representada por letras de A a J, nesse caso a adaptação foi feita colocando uma barra de estatística – que faz parte do kit multiplano – ao lado dos algarismos. A barra foi colocada no tabuleiro dos dois alunos, para evitar diferenciação, mas seu intuito principal foi possibilitar o entendimento do aluno com baixa visão durante o jogo.

Figura 10 – Tabuleiros com e sem aparatos



Fonte: Autoria própria.

Os tabuleiros dos dois jogadores eram iguais e ambos receberam uma pequena cabine de privacidade que escondia o tabuleiro de cada um deles. As instruções e informações eram dadas para os dois jogadores ao mesmo tempo.

Figura 11 – Alunos jogando

Fonte: Dados da pesquisa.

Antes, durante e após o jogo os alunos responderam perguntas (expostas no capítulo 6 - de análise) elaboradas com o objetivo de propor reflexões sobre o jogo e a probabilidade. Cada uma das perguntas tinha um objetivo específico e eram associadas ao entendimento matemático deles para com o jogo.

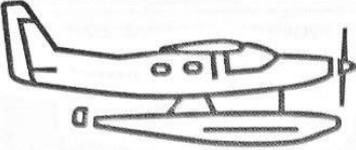
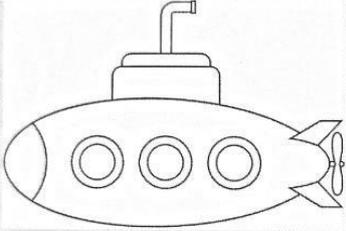
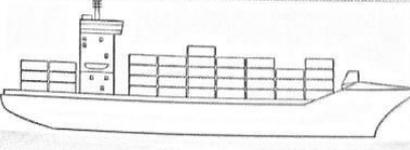
Ambos receberam uma lista com as regras e com as informações sobre os aparatos (peças do jogo) em tamanho ampliado, mas elas foram lidas e sempre que tinham dúvidas, a informação era repetida.

Figura 12 - Regras**REGRAS:**

- Cada jogador tem direito a um disparo por rodada;
- O jogador só poderá disparar mais de uma vez quando acertar um aparato;
- Quando o aparato for atingido, o jogador deverá informar o adversário;
- O aparato é considerado destruído após toda sua extensão ser atingida;
- O jogador da vez deve dizer em voz alta a posição que deseja atingir;
- Vence o jogo quem destruir todos os aparatos do adversário primeiro.

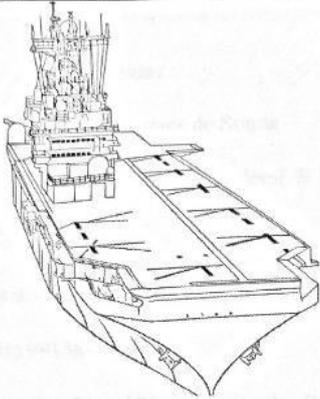
Fonte: Autora.

Figura 13 – Aparatos – primeira folha

Aparatos navais do jogo batalha naval		
Aparato	Quantidade	Tamanho
 Hidroavião	5	3
 Submarino	4	1
 Destróier	3	2
 Cruzador	2	4

Fonte: Autora.

Figura 14 – Aparato – segunda folha.

 Porta-avião	1	5
--	---	---

Fonte: Autora.

Em suma, o uso do jogo se deu com o objetivo de analisar o desenvolvimento de conceitos probabilísticos por alunos normovisual e com baixa visão por meio do jogo Batalha Naval em perspectiva inclusiva. O uso do multiplano veio como uma forma de tornar o jogo acessível para ambos os participantes. Por se tratar de uma ferramenta criada para o ensino de matemática, pensamos que o material poderia ser usado para o ensino da probabilidade e também, para jogo.

Os estudantes responderam perguntas por meio de cálculos mentais e análise das jogadas de cada um deles, cada questão tinha como objetivo analisar os conceitos probabilísticos que foram desenvolvidos tanto nas aulas quanto durante a realização da atividade. Os resultados foram discutidos através da análise na mudança de estratégias quando eles respondiam questionamentos feitos durante o jogo e nas respostas que eles deram após o fim do jogo.

6. DADOS E DISCUSSÃO

Pra iniciar houve um diálogo informal, o intuito sempre foi deixar os estudantes confortáveis. As regras foram lidas, os aparatos apresentados, o multiplano e o jogo batalha naval também e algumas jogadas foram realizadas com a intenção de que compreendessem as regras.

Os questionamentos foram feitos depois de algumas jogadas uma vez que poderiam ter desenvolvido hipóteses quanto aos tabuleiros, as marcações no espelho e como jogar de forma mais assertiva.

Conforme já foi citado, o ensino por meio lúdico aproxima os alunos da realidade, mas os alunos que possuem especificidade podem demorar mais tempo para compreender o jogo, pois nem todos estão acostumados com essa prática.

6.1 Os questionamentos

As perguntas feitas aos alunos foram divididas para serem feitas em momentos diferentes. As questões 1, 2, 3, 4 e 5 foram feitas antes de iniciar o jogo, as questões 6, 7, 8 e 9 foram feitas durante as jogadas e a questão 10 até a questão 20 foram feitas após o termino do jogo. Os objetivos de cada uma delas e respostas dos alunos aos questionamentos foram as seguintes:

1. Quantos espaços vazios há em um do jogo de Batalha Naval 10x10?
(Identificar que o tabuleiro tem 100 espaços vazios – espaço amostral inicial: antes do preenchimento do tabuleiro)

Resposta aluno A: “Cem”

Resposta aluno B: “Cem também. 10 vezes 10 é cem”

2. Quantos espaços vazios e quantos espaços ocupados possui um tabuleiro 10x10, levando em consideração o tabuleiro completo com todos os aparatos para iniciar o jogo? *(Identificar no tabuleiro os espaços vazios - 62 espaços vazios - e preenchidos - 38 espaços preenchidos – identificar possibilidades – espaço amostral)*

Resposta aluno A: Ocupados são 38. Vazios são 68.

Resposta aluno B: Ocupados são 37. Eu contei aqui 37... Vazios são 62!

Na pergunta 1, aluno A não hesitou em responder o resultado com firmeza, já o aluno B ficou um pouco receoso ao responder. Na 2, após as respostas, os alunos tiveram oportunidade de refazer a contagem de espaços vazios e ocupados. O aluno

A fez uso do tato para contar os espaços ocupados e acertou rapidamente. O aluno B fez uso apenas da visualização e acabou errando.

Neste caso, foi explicado que para saber a quantidade de espaços vazios, poderiam subtrair os ocupados do total, que era 100. O aluno A tentou chutar, não fez uso do pensamento matemático e acabou errando. Após alguns segundos em silêncio, o aluno B respondeu adequadamente. Independe de terem acertado ou não, ambos entenderam o processo para obtenção dos espaços ocupados e vazios.

3. Se cada acerto em artefato vale um ponto, qual a pontuação máxima por jogo? E o mínimo? (*Identificar a quantidade máxima e mínima de pontos no jogo – situação aleatória*)

Resposta aluno A: A máxima é 38. O mínimo é 0.

Resposta aluno B: O máximo é 38, já que aqui são 38 peças. 0 é o mínimo, né? Vai que não acerta nada.

Ambos responderam com muita objetividade, mas o aluno A foi direto em suas respostas e não buscou justificar, já o aluno B buscou justificar suas respostas e mostrar que estava correto.

4. Quais modelos de aparatos são mais fáceis de serem atingidos? Por quê? E os mais difíceis? Expliquem. (*Apresentar ideias probabilísticas sobre as chances dos aparatos*)

Resposta aluno A: O mais fácil é o que tem 4 [Referindo-se ao tamanho do Cruzador]. O mais difícil é o que tem 5 [Referindo-se ao tamanho do Porta-avião].

Resposta aluno B: O mais fácil é o que tem 3 [Referindo-se ao tamanho do Hidroavião]. O mais difícil é o que tem 4 [Referindo-se ao tamanho do cruzador].

Os alunos ficaram bastante confusos com essa questão, por não entenderem como um dos aparatos poderia ser mais fácil que o outro de ser atingido. Foi observado que o aluno B analisou um pouco mais a folha com os aparatos enquanto respondia.

5. Você acha que é mais provável atingir um cruzador ou um hidroavião? Justifique sua resposta. *(Apresentar ideias probabilísticas sobre as chances dos aparatos)*

Resposta aluno A: O Hidroavião. Ele tem mais peças no tabuleiro.

Resposta aluno B: Cruzador.

O aluno B não justificou a resposta, mas o aluno A observou a resposta anterior do colega e conseguiu uma resposta rápida e correta.

Durante o jogo, após a terceira jogada, novas perguntas foram feitas para os jogadores. Foram as seguintes perguntas:

6. Com um disparo, é mais provável acertar um aparato ou um espaço vazio? *(Indicar a probabilidade – por meio da linguagem – de acertos de aparatos e espaços vazios)*

Resposta aluno A: Um espaço vazio.

Resposta aluno B: Um espaço vazio, porque tem mais espaços vazios.

Nesta questão, os alunos observam que as chances são maiores quando há mais possibilidades.

7. Após acertar um aparato é mais válido mirar ao redor da área atingida ou em uma posição qualquer? *(Compreender se o aluno estabelece estratégia probabilística de jogo)*

Resposta aluno A: Uma posição qualquer.

Resposta aluno B: Eu também acho.

8. Após acertar um aparato na posição **A-1**, quais posições mais prováveis de acertar outro aparato novamente? *(Compreender se o aluno estabelece estratégia probabilística de jogo)*

Resposta aluno A: Na posição I-9

Resposta aluno B: Também acho que na I-9

9. Em média, quantos disparos um jogador faz para acertar um aparato? É sempre da mesma forma? *(Compreender se o aluno analisa as possibilidades/probabilidades de acertos e erros dos aparatos)*

Resposta aluno A: Uns 3. E é sempre da mesma forma.

Resposta aluno B: Uns 3 também.

As respostas dos alunos, neste momento do jogo, indicam que a elaboração de estratégias ainda não está bem consolidadas para eles, talvez se confundam com questões analisadas anteriormente e vivenciadas no jogo, por exemplo, quando dizem que é melhor mirar em “uma posição qualquer”, que ao lado de um acerto.

Após o fim dessa partida, com a vitória do aluno B, outras perguntas foram feitas:

10. Quais modelos de aparatos você achou mais fáceis de serem atingidos? Por quê? E os mais difíceis? Explique. *(Apresentar ideias probabilísticas sobre as chances dos aparatos)*

Resposta aluno A: Os maiores (de maior tamanho) foram mais fáceis porque eram mais extensos. Os menores (de menor tamanho) foram mais difíceis porque é separado e é um só.

Resposta aluno B: Os maiores também. Porque se acertasse um, o “cara” já ia seguindo e acertando. Também acho que os menores (de menor tamanho) eram mais difíceis.

11. E agora, depois de algumas jogadas, o que você acha que é mais provável atingir um cruzador ou um hidroavião? Justifique sua resposta. *(Apresentar ideias probabilísticas sobre as chances dos aparatos)*

Resposta aluno A: O hidro! O hidroavião tinha mais peças... Ocupava mais.

Resposta aluno B: O cruzador.

O aluno B passou a desconsiderar o cruzador após ouvir a justificativa do aluno A, por isso, não quis se justificar.

12. Qual a pontuação mínima e máxima de cada jogador durante as jogadas? Está da forma como indicaram anteriormente? Por quê? *(Indicar a pontuação máxima e mínima dos jogadores; comparar probabilidades estimada e medida)*

Resposta aluno A: De sequência, por jogada, foi umas cinco, no jogo todo foram 38. O mínimo depende... Mudou o mínimo porque sempre acerta algum canto.

Resposta aluno B: Umas cinco também, e no final é 38. O mínimo depende, né? Mudou o mínimo porque depende.

13. Se um hidroavião é formado por 3 peças e no jogo há 5 deles. Qual a chance de um jogador, no início do jogo, acertar um hidroavião?

(Quantificar a probabilidade de o hidroavião ser acertado)

Resposta aluno A: 50%.

Resposta aluno B: 50%.

14. Se um submarino é formado por 1 peça e no jogo há 4 deles. Qual a chance de um jogador, no início do jogo, acertar um submarino? *(Quantificar a probabilidade de o submarino ser acertado)*

Resposta aluno A: 15%

Resposta aluno B: 15%

15. Se um cruzador é formado por 4 peças e no jogo há 2 deles. Qual a chance de um jogador, no início do jogo, acertar um cruzador? *(Quantificar a probabilidade de o cruzador ser acertado)*

Resposta aluno A: 35%

Resposta aluno B: 25%

16. Se um porta-avião é formado por 5 peças e no jogo há 1 deles. Qual a chance de um jogador, no início do jogo, acertar um porta-avião? *(Quantificar a probabilidade de o porta-avião ser acertado)*

Resposta aluno A: 10%

Resposta aluno B: 5%

Os valores aleatórios mostram que os alunos estavam respondendo essas questões sem análise matemática, estavam entregando valores com base na opinião deles.

17. Enfim, diante das probabilidades indicadas anteriormente, qual aparato tem mais chances de ser acertado? Qual tem menos chances? *(Comparar as probabilidades dos aparatos)*

Resposta aluno B: O que tem mais é o hidroavião. O que tem menos é o porta-avião.

Resposta aluno A: O hidroavião é o que tem mais chances. Eu concordo com ele no que tem menos.

18. Se cada aparato tivesse apenas uma peça no jogo, qual teria mais chances de ser acertado? Qual teria menos chances? Por que as chances mudaram em relação a pergunta anterior? *(Comparar as probabilidades dos aparatos – relação quantidades e tamanhos)*

Resposta aluno A: O porta-avião ia ser acertado mais fácil porque tem mais peças. O que tem menos chances é o submarino.

Resposta aluno B: O porta-avião também. Eu concordo com ele. O submarino tem menos chances de ser acertado. As chances mudam porque a quantidade é diferente.

Ao final do jogo, foi observado que os alunos conseguiram ter um bom entendimento sobre os objetivos e do funcionamento da batalha naval. O aluno A foi mais preciso em algumas respostas e o B ficou indeciso em muitos momentos, mesmo ganhando ao final. As estratégias de cada um foram pensadas de maneira muito particular e acabou variando conforme iam jogando.

Apesar da vitória do aluno B, o aluno A perdeu por apenas um ponto e isso, consideramos que não houve diferença no empenho e aprendizado proporcionados pelo jogo. A única diferença que foi observada é que o aluno A tinha uma certa insegurança antes de responder ou jogar. Ele precisou conhecer o “ambiente” para se sentir confortável e, depois disso, já conhecendo as peças que ele precisaria usar, estratégias foram criadas e todo o processo foi realizado de igual para igual, sem qualquer tipo de privilégio ou auxílio externo.

Mesmo não apresentando probabilidades precisas, os alunos fizeram uso de termos adequados para expressá-las. Também estabeleceram relações entre os “tamanhos” e quantidade das peças para indicar probabilidades maiores e menores de serem acertadas. Mesmo sendo uma primeira experiência, o jogo se mostrou um bom recurso para o desenvolvimento de conceitos probabilísticos para estudantes com deficiência visual e normovisuais. Também se mostrou um recurso inclusivo, pois os estudantes compreenderam as considerações do outro e ainda puderam concordar e discordar em alguns momentos.

19. Vocês tiveram algumas dificuldades com os jogos? Se sim, qual (quais)? Tem alguma sugestão para minimizá-la? Se sim, qual (quais)? *(Analisar as considerações dos jogadores em relação ao jogo)*

Resposta aluno A: Não

Resposta aluno B: Não.

20. Por fim, o que você achou deste jogo? Justifique sua resposta *(Analisar as considerações dos jogadores em relação ao jogo)*

Resposta aluno A: É bem legal! É bom pra passar o tempo.

Resposta aluno B: É bem legal mesmo e é fácil.

Ao final de tudo, foi feito um questionamento espontâneo os alunos afirmaram

que gostariam de aprender matemática com jogos e brincadeiras, afirmaram que essa forma de ensino é divertida e facilita o entendimento das questões. Os estudantes reforçaram ainda mais que, quando levamos atividades que facilitam o entendimento da matemática para o ambiente escolar, são bem recebidas pelos alunos, no geral, porque além de ser um facilitador, tira os alunos da mesmice e da zona de conforto em que se encontram, tal como indica por CABRAL (2006).

6.2 As estratégias utilizadas pelos alunos durante as jogadas

Durante todo o jogo foi possível observar que o aluno A fez bastante uso do tato, alisava a marcação de escrita em braille nas peças do multiplano, aproximava os olhos do tabuleiro e sempre questionava se havia errado ou acertado. Também foi possível observar que o Aluno A era cauteloso antes de jogar e acabava demorando um pouco para dizer onde gostaria de acertar. Foi observado que ele demorou um pouco para compreender, na prática, como funciona o jogo e como poderia se encontrar no jogo.

O aluno B fazia o seu jogo com base na visualização e não demorava muito para jogar. Ele não era tão cauteloso quanto o colega, mas conseguiu ter uma vantagem de 7 pontos de início.

Os dois alunos conseguiram compreender o objetivo do jogo e começaram a jogar de maneira mais certa no decorrer das jogadas. Os acertos começaram a aumentar depois que eles notaram que as peças poderiam ter extensão em algum dos lados, isso resultou em acertos quase que contínuos e rapidez no raciocínio antes das jogadas. Não foram contadas a quantidade de vezes que jogaram, mas ficaram por cerca de duas horas jogando entusiasmados.

Ficou acordado que ambos verbalizassem os acertos e erros do oponente, após o comunicado, de maneira involuntária, como estratégia de jogo ou descontração, de forma divertida, blefavam dizendo que o colega estava muito ruim, que a jogada não serviu de nada ou que estavam mais próximos da vitória. No final do jogo, quando estavam empatados, a disputa ficou acirrada e eles começaram a jogar aleatoriamente pensando em acertar, como A1, A2, A3, etc.

Em suma, o exposto indica que o jogo é um bom recurso inclusivo e como GRANDO (2000) destaca, é um excelente recurso para ser usado em sala de aula. O multiplano também se mostrou como um recurso flexível para uso com estudantes

com deficiência visual, uma vez que diversas possibilidades podem ser construídas, além das apresentadas por FERRONATO (2002).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho tem objetivo de mostrar que o ensino de probabilidade, fazendo uso do multiplano e da batalha naval, para pessoas com deficiência visual não passa de uma questão de interesse e adaptação da parte do educador, também foi analisado que o estudo pode ser divertido para os alunos quando recursos novos ou diferentes são utilizados nas aulas. Para atingir os objetivos da pesquisa foi construído o jogo batalha naval no multiplano e o aluno com baixa visão e o aluno normovisual, além de jogarem, responderam algumas questões.

Com base nos resultados, observamos que estudantes com deficiência visual e normovisuais possuem desempenho semelhantes quando inseridos em proposta adequadamente inclusiva. O processo de compreensão de situações novas pode ser um pouco mais lento no início para a pessoa com deficiência, mas quando se faz o uso de recursos e metodologias adequadas, pode-se alcançar o êxito.

Já houve muitas melhorias no trato de pessoas com deficiência visual nas escolas, mas ainda é preciso evoluir muito, principalmente na busca por materiais como o multiplano, que é um facilitador para o ensino. É importante que os educadores tenham formação para melhor entendimento da condição de seus educandos, para que possam promover um ensino qualidade a todos os alunos.

Diversas pessoas acabam passando pelo processo de evasão escolar, seja pela falta de preparo dos profissionais ou pela falta de recursos para auxiliar no desenvolvimento educacional, assim, a inclusão precisa ser trabalhada tanto em casa quanto nas escolas, o preconceito contra pessoas com deficiência, o capacitismo, precisa ser extinto da sociedade e lembrar sempre que: uma pessoa com deficiência – ou não – é capaz de se desenvolver intelectualmente, tal qual qualquer outra pessoa, não se deve infantilizar, invalidar e desvalorizar as pessoas de maneira geral. Pesquisas futuras podem, e devem, tornar esse trabalho ainda mais completo e podem trazer novas perspectivas de inclusão e de ensino de matemática para pessoas com deficiência visual.

REFERÊNCIAS

ADOTTI, M. et al. **Paulo Freire: uma bibliografia**. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire; Brasília, DF; UNESCO, 1996.

ALISSON, Elton. **Novo instrumento reduz tempo de aprendizado de braille**. 10 de maio de 2013. Agência FAPESP. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/novoinstrumento-reduz-tempo-de-aprendizado-de-braille/17250>. Acesso em: 09 de setembro de 2023.

BILL, Leomir Barbosa. **Educação de pessoas com deficiência visual: uma forma de enxergar**. Curitiba: Appris, 2017.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2011). **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto Alegre: Artmed. p. 67.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 9394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 05 de abril de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação infantil e ensino fundamental**. Brasília, DF: MEC, 2018. p. 276.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CABRAL, Marcos Aurélio. **A Utilização de Jogos no Ensino de Matemática**. TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Curso de Matemática, 2006.

CONVENÇÃO SOBRE DIREITOS DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA COMENTADA. Coordenação de Ana Paula Crosara Resende e Flavia Maria de Paiva Vital. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2008.

ENTIDADES QUE ASSISTEM DEFICIENTES VISUAIS. 27 de julho de 2014. Disponível em: http://www.sac.org.br/instituto/Mapa_Br.htm. Acesso em: 09 set. 2023.

Estatuto da Pessoa com Deficiência. – 3. ed. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2019.

FERRONATO, Rubens. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de PósGraduação em Engenharia de Produção, Florianópolis.

GRANDO, R.C. **Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula**. 2000. 239f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

LEMOS, Edison Ribeiro e CERQUEIRA, Jonir Bechara. **O Sistema Braille no Brasil**. Instituto Benjamin Constant, 2014.

MOSQUERA, C. F. F. **Deficiência visual na escola inclusiva**. Curitiba: Ibpex, 2010.

NETO, J. F. B.; FONSECA, F. de S. da. **Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. DOI: 10.22456/1679-1916.41623. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41623>. Acesso em: 09 set. 2023.

OLIVEIRA, Fátima Inês Wolf de; BIZ, Vanessa Aparecida; FREIRE, Maisa. **Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados**. In: Núcleo de Ensino/PROGRAD, 2003, p. 445-454.

ORTEGA, Rodrigo. **Como surgiu o jogo Batalha Naval? 2012**. Revista Super Interessante. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/comosurgiu-o-jogo-batalha-naval/>. Acesso em: 18 de julho de 2023.

PASSOS, C. L. B. **Materiais Manipuláveis como Recurso Didático na Formação de Professores**. In: LORENZATO, S. (Ed.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. São Paulo: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

SANTOS, Jaqueline; GRANDO, Regina. O Movimento das Ideias Probabilísticas no Ensino Fundamental: análise de um caso. **Boletim de Educação Matemática**, vol. 24, núm. 39, agosto, 2011, pp. 561-584. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222099012.pdf>. Acesso em: out. 2023.

SILVA, Luzia Guacira dos Santos. **Orientações para atuação pedagógica junto a alunos com deficiência: intelectual, auditiva, visual, física**. Natal: WP Editora, 2010.

THUROW, A. C. et al. **A importância da Atividade Lúdica para a Prática Docente: a Construção do Conhecimento das Crianças**. Revista Educação Pública, (21), 39, 2021.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.