



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA-LICENCIATURA

ANDERSON VINÍCIUS GOMES DA SILVA

**O JOGO DOMINÓ DA PROBABILIDADE COMO RECURSO METODOLÓGICO
PARA O FOMENTO DO LETRAMENTO PROBABILÍSTICO EM ALUNOS DOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Caruaru

2023

ANDERSON VINÍCIUS GOMES DA SILVA

**O JOGO DOMINÓ DA PROBABILIDADE COMO RECURSO METODOLÓGICO
PARA O FOMENTO DO LETRAMENTO PROBABILÍSTICO EM ALUNOS DOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Matemática-
Licenciatura da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciado em
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

Silva, Anderson Vinícius Gomes da.

O jogo dominó da probabilidade como recurso metodológico para o fomento do letramento probabilístico em alunos dos anos finais do ensino fundamental / Anderson Vinícius Gomes da Silva. - Caruaru, 2023.

56 p. : il.

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

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Jogos. 2. Letramento Probabilístico. 3. Linguagem Probabilística. 4. Educação. 5. Matemática. I. Santos, Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão. (Orientação). II. Título.

510 CDD (22.ed.)

ANDERSON VINÍCIUS GOMES DA SILVA

**O JOGO DOMINÓ DA PROBABILIDADE COMO RECURSO METODOLÓGICO
PARA O FOMENTO DO LETRAMENTO PROBABILÍSTICO EM ALUNOS DOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura-Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Aprovado em: 11/05/2022

BANCA EXAMINADORA

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

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Fred Charles Alves de Brito (Examinador Externo)

Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco

Secretaria de Educação e Esportes de Caruaru

Prof^a. Ma. Lidiane Pereira de Carvalho (Examinadora Externa)

Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho a todos que contribuíram, diretamente ou indiretamente, para sua realização, em especial a minha mãe, Edneide Figuerêdo, que é o meu mundo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela sua infinita bondade, Pai misericordioso que vem me protegendo e abençoando durante toda minha existência. Agradeço por prover saúde, coragem, força e paz a mim e a todos aqueles que são importantes em minha vida.

Agradeço em especial a minha mãe, Edneide Figuerêdo, amor da minha vida, que fez e faz tudo ao seu alcance para que eu tenha a melhor vida possível; nem que eu vivesse mil outras vidas conseguiria retribuir todo o amor que ela me concebeu apenas nesta. A minha avó, Rita Cordeiro, que é a minha segunda mãe. A minha tia, Cláudia Lúcia, que sempre apoiou meus estudos. E ao meu pai, José Gomes, que nunca deixou que algo faltasse em nossa casa.

A meus amigos e amigas, que foram, incontáveis vezes, refúgio e apoio nos momentos difíceis. Em especial à Samara Queiroz e Lysandra Florencio, amigas que estão comigo desde sempre. E à Rita de Cassia e Nayara Maria, companheiras durante toda a graduação, dentro e fora da universidade, amizade que ganhei nesta etapa da vida e que espero carregar pelo resto de minha existência. Também agradeço a muitos outros amigos e colegas que não citei aqui, mas que sabem que os guardo no coração.

A minha orientadora, Dra. Jaqueline Santos, por ser um dos pilares da minha graduação; ser humana íntegra, poço de conhecimento e compreensão que me tranquilizou em muitos momentos que minha ansiedade me fez pensar que eu não conseguiria. A Fred Brito e Lidiane Carvalho, integrantes da banca examinadora, que se dispuseram a contribuir com seus conhecimentos para o enriquecimento deste trabalho.

À todo o quadro de funcionários da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Centro Acadêmico do Agreste (CAA), que construíram o ambiente que me possibilitou adquirir os saberes necessários para me tornar apto a praticar a profissão que escolhi.

Por fim, agradeço a todos os indivíduos que eu não consegui citar, mas que contribuíram, diretamente ou indiretamente, para que este ciclo fosse concluído; sem vocês a realização desta pesquisa não seria possível.

“Se há esperança, está nos proletas” (ORWELL, 2021, p. 99).

RESUMO

No sistema educacional se verifica uma predominância do formato de aula expositivo para desenvolver quaisquer conteúdos matemáticos. Este método de ensino tem gerado nos estudantes uma visão de que a Matemática é uma ciência imutável, inquestionável e baseada no acúmulo de fórmulas e algoritmos. Conseqüentemente, verifica-se um desinteresse e resistência dos alunos com a Matemática. Frente a esta realidade, faz-se necessário adotar metodologias que possibilitem ao estudante ser protagonista em seu processo de aprendizagem. Portanto, este trabalho teve como objetivo analisar as possíveis contribuições do jogo Dominó da Probabilidade para o fomento do letramento probabilístico em estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Para tal, discute-se ao decorrer desta pesquisa a definição de jogo, seus benefícios no contexto educacional, os significados de probabilidade, letramento probabilístico e a linguagem probabilística. Esta pesquisa apresentou uma abordagem qualitativa e se caracterizou como descritiva. Os participantes foram três alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública municipal do município de Caruaru-PE. Devido ao contexto pandêmico, o trabalho foi desenvolvido de maneira remota, nas plataformas Google Meet e Miro. Dentre os resultados obtidos, destacamos o jogo como fator motivador, criador de um ambiente propício para exposição, análise e reflexão de argumentos, permitindo aos estudantes (re)construir suas noções qualitativas e quantitativas de termos comumente utilizados no ensino de probabilidade. Através dos argumentos, pode-se verificar as ideias expressadas, os significados de probabilidade e os tipos de linguagem verbal que os estudantes utilizam durante os diversos exemplos que envolvem acaso e incerteza. Sendo assim, o Dominó da Probabilidade se mostrou como uma metodologia viável, pois sua dinâmica pode contribuir com o desenvolvimento de focos do letramento probabilístico.

Palavras-chave: jogos; letramento probabilístico; linguagem probabilística; educação; matemática.

ABSTRACT

In the educational system there is a predominance of the expository class format to develop any mathematical contents. This teaching method has generated in students a view that mathematics is a science immutable, unquestionable and based on the accumulation of formulas and algorithms. Consequently, there is a lack of interest and resistance of students with the Mathematics. Faced with this reality, it is necessary to adopt methodologies that enable the student to be a protagonist in their learning process. Therefore, this work aimed to analyze the possible contributions of the game Domino of Probability for the promotion of probabilistic literacy in students of the final years of elementary school. To this end, the definition of gambling, its benefits in the context of this research is discussed educational, the meanings of probability, probabilistic literacy, and probabilistic language. This research presented a qualitative approach and was characterized as descriptive. The participants were three students of the 9th grade of elementary school of a municipal public school in the municipality of Caruaru-PE. Due to the pandemic context, the work was developed remotely, on the Google Meet and Miro platforms. Among the results obtained, we highlight the game as a motivating factor, creator of an environment conducive to exposition, analysis and reflection of arguments, allowing the students (re)construct their qualitative and quantitative notions of terms commonly used in the teaching of probability. Through the arguments, It is possible to verify the ideas expressed, the meanings of probability and the types of verbal language that the students use during the various Examples that involve chance and uncertainty. Thus, the Domino of Probability proved to be a viable methodology, because its dynamics can contribute to the development of foci of probabilistic literacy.

Keywords: gaming; probabilistic literacy; probabilistic language; education; mathematics.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2 | O JOGO: DEFINIÇÃO E CONSIDERAÇÕES NO CONTEXTO EDUCACIONAL..... | 14 |
| 2.1 | A DEFINIÇÃO DE JOGO..... | 14 |
| 2.2 | O JOGO NO CONTEXTO EDUCACIONAL..... | 16 |
| 3 | PROBABILIDADE: LETRAMENTO, SIGNIFICADOS E LINGUAGEM..... | 24 |
| 3.1 | LETRAMENTO PROBABILÍSTICO..... | 24 |
| 3.2 | OS SIGNIFICADOS PROBABILÍSTICOS..... | 28 |
| 3.3 | A LINGUAGEM PROBABILÍSTICA..... | 31 |
| 4 | METODOLOGIA DE PESQUISA..... | 33 |
| 4.1 | DETALHANDO A PESQUISA..... | 34 |
| 4.2 | DOMINÓ DA PROBABILIDADE..... | 36 |
| 5 | O JOGO DOMINÓ DA PROBABILIDADE: LINGUAGEM, INTERAÇÕES E SIGNIFICADOS..... | 39 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 48 |
| | REFERÊNCIAS..... | 51 |
| | ANEXO A - QUADRO 2..... | 54 |
| | APÊNDICE A - DOMINÓ DA PROBABILIDADE..... | 55 |

1 INTRODUÇÃO

Historicamente a matemática ocupa um lugar de prestígio na sociedade, considerada de suma importância para o desenvolvimento do raciocínio lógico humano e indispensável para a vida do indivíduo. Esta área do conhecimento é um meio de ascensão social para os que possuem aptidão em entendê-la, mas também um de marginalização para os que apresentam dificuldades em compreendê-la.

Apesar desta relevância da matemática, o que se verifica no cenário educacional brasileiro é um ensino baseado no tradicionalismo, marcado pelo rigor, formalismo e processo de ensino desconectado da realidade.

Entre os professores ainda é muito popular a aula de matemática baseada na lousa e exposição oral do conteúdo a ser trabalhado. Segundo D'Ambrósio (1989), as consequências desse modelo de ensino é a propagação da ideia que a aprendizagem da matemática se dá através do acúmulo de fórmulas e algoritmos. Além disso, os estudantes passam a enxergar os conhecimentos matemáticos como imutáveis e inquestionáveis; restando apenas a possibilidade de repetir, continuamente e sem reflexão, regras de cálculo. Consequentemente, os índices de reprovação aumentam e reverbera entre os alunos o discurso de que a matemática é chata e de difícil compreensão.

Esta modalidade de ensino, na qual o aluno não participa da construção do seu conhecimento, não é mais compatível com o público que frequenta as escolas. Os estudantes, que usam assiduamente recursos tecnológicos, não se sentem interessados em aulas das quais precisam decorar conceitos, fórmulas e métodos de resolução. De acordo com Lara (2007), as tecnologias de informação e comunicação estão se incorporando ao sistema educacional e causando impactos no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, faz-se necessário a utilização de metodologias que tornem as aulas de matemática atrativas e possibilitem ao aluno desenvolver raciocínio lógico, criatividade, estimular o pensamento independente e a capacidade de resolver situações-problema em diferentes contextos. Dentre as diversas metodologias existentes, a que abordamos neste trabalho são os jogos matemáticos.

De acordo com Mucia (2005), citado por Rodrigues (2013, p. 41-42), o jogo:

É um meio de expressão e comunicação de primeira ordem, de desenvolvimento motor, cognitivo, afetivo e sociabilizador por

excelência. É básico para o desenvolvimento da personalidade da criança em todas as suas facetas. Pode ter fim em si mesmo, bem como ser meio para a aquisição das aprendizagens. Pode acontecer de forma espontânea e voluntária ou organizada, sempre que respeitado o princípio da motivação.

Os jogos matemáticos são atividades lúdicas com intencionalidade pedagógica e objetivos bem definidos que, ao romperem com a monotonia da sala de aula e exigirem uma participação ativa dos alunos, geram sentimentos de tensão e alegria. Os jogos instigam a curiosidade do aluno e despertam o interesse, trazendo-no a participar da aula, exigindo sua atenção e cooperação. Ademais, os jogos possibilitam a construção de conceitos matemáticos por meio da mobilização de esquemas mentais como organização de pensamento, ordenação de tempo e integração de personalidade social, motora, afetiva e cognitiva.

Outrossim, os jogos se mostram como facilitadores para a compreensão da linguagem matemática. Segundo Grandó (2000, p. 37), “a linguagem matemática, de difícil acesso e compreensão do aluno, pode ser simplificada através da ação no jogo”. A partir do jogo é possível estimular a necessidade de construção e utilização de uma linguagem auxiliar para um melhor entendimento das dinâmicas que ocorrem.

É notório que os estudantes da educação básica apresentam maiores dificuldades quando trabalham com conceitos de probabilidade do que os demais conteúdos matemáticos (SANTOS, 2010). Além das dificuldades epistemológicas naturais presentes nas noções de Probabilidade, o que se verifica no contexto educacional é um ensino de probabilidade pautado na hipervalorização do cálculo. Concordamos que a competência em manipular algoritmos é necessária e benéfica para os estudantes. Entretanto, não se pode limitar o ensino de probabilidade à mera mecanização. Para se desenvolver no estudante uma sólida consciência de Probabilidade, é necessário uma prática pedagógica que desenvolva outros elementos cognitivos associados a habilidades probabilísticas, como: ideias de variabilidade, aleatoriedade e incerteza; criticidade e reflexão sobre probabilidades; linguagem probabilística; entre outros. Ou seja, é recomendável ter como foco de ensino o letramento probabilístico.

O estopim para o desenvolvimento deste trabalho foi a admiração que o

pesquisador¹ tem com os jogos. Acredito que todo indivíduo já teve contato com jogos em alguma fase de sua vida: jogo da velha, jogo da memória, xadrez, dama, dominó e, se analisarmos tempos recentes, os jogos digitais, entre outros. Creio fortemente, também, que todo indivíduo aprendeu algo com algum jogo. Sob esta ótica, de aprender enquanto se joga, floresceu um desejo de se trabalhar o letramento probabilístico a partir do prazer que é jogar. Outrossim, sou integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática Inclusiva (GEPeMI), e durante as reuniões, nas quais se discutiam jogos e probabilidade, o nosso desejo em desenvolver com este tema no Trabalho de Conclusão de Curso foi intensificado. Sendo assim, este trabalho visa obter respostas para o seguinte problema de pesquisa: “Quais as possíveis contribuições do jogo Dominó da Probabilidade para o fomento do letramento probabilístico em estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental?”

Posto isto, o objetivo geral da pesquisa é analisar as possíveis contribuições do jogo Dominó da Probabilidade para o fomento do letramento probabilístico em estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, foram desenvolvidos três objetivos específicos. O primeiro, identificar as ideias expressas por meio da linguagem verbal probabilística durante a dinâmica do jogo Dominó da Probabilidade. O segundo, analisar o papel das interações entre os participantes e da linguagem probabilística na compreensão de seus termos e equivalências numéricas. E, terceiro, identificar os diferentes significados de probabilidade que podem emergir e/ou mobilizar a partir do jogo Dominó da Probabilidade.

Este trabalho foi estruturado em sete capítulos, sendo que o primeiro capítulo aborda aspectos gerais a respeito da temática de jogos, ensino de matemática, letramento probabilístico, uma breve exposição dos fatores que incentivaram o desenvolvimento desta pesquisa, como também sua relevância. O segundo discorre a ótica de pesquisadores sobre a definição de jogo e os impactos da inserção do jogo no contexto educacional. O terceiro apresenta os significados de probabilidade, o conceito de letramento probabilístico e apresenta a linguagem probabilística. O quarto capítulo descreve o processo metodológico empregado na pesquisa para atingir os objetivos previamente planejados. O quinto capítulo expõe e discute os dados obtidos na aplicação da pesquisa com conexões ao que se foi enunciado no referencial

¹ Em alguns momentos é utilizada a primeira pessoa do singular, por tratar de considerações específicas do autor deste trabalho.

teórico. O sexto traz uma síntese sobre nossas considerações a respeito de tudo que foi discutido e coletado após a realização da pesquisa. E, por fim, o sétimo capítulo exhibe os diversos trabalhos da literatura que contribuíram para o desenvolvimento da nossa pesquisa.

A abordagem metodológica da pesquisa é qualitativa, de aspecto descritivo. Foi realizada com estudantes do 9º ano de uma escola do Ensino Fundamental do município de Caruaru - PE.

O jogo escolhido para ser aplicado foi o Dominó da Probabilidade, desenvolvido pelo pesquisador em parceria com o GEPeMI, e tem como objetivo combinar termos probabilísticos com percentuais equivalentes. Em consequência da pandemia da Covid-19, restrições sanitárias foram adotadas pelo Governo Federal e Estadual para garantir a integridade física da população. Posto isto, a aplicação do jogo se deu inteiramente em ambiente virtual através do site e aplicativo do Miro, uma lousa digital interativa. Além disso, toda a comunicação entre o pesquisador e os participantes ocorreu por meio do Google Meet. Ao todo, três estudantes participaram da dinâmica do jogo. Os instrumentos de coleta de dados foram gravação, realizada através do Google Meet, e observação.

Dentre os principais resultados obtidos, destacamos o Dominó da Probabilidade como uma ferramenta que motiva a aprendizagem; atenua a frustração causada pelo erro; propicia um ambiente para exposição, análise e reflexão de argumentos, possibilitando aos estudantes (re)construir suas noções qualitativas e quantitativas de termos comumente utilizados no ensino de probabilidade. No ambiente de discussões gerado pela dinâmica do jogo, as interações entre os estudantes foi de suma importância para que estes, através de suas argumentações, confirmassem suas noções ou desenvolvessem novas sobre equivalência termo probabilístico e percentuais. Outrossim, ressaltamos que através dos diversos exemplos proferidos durante as interações, foi possível identificar os diferentes significados que os estudantes mobilizam para atribuir qualitativamente e quantitativamente diferentes contextos que envolvem acaso, incerteza, aleatoriedade, entre outros.

2 O JOGO: DEFINIÇÃO E CONSIDERAÇÕES NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Neste capítulo trazemos as noções de vários pesquisadores a respeito da definição de jogo, seus tipos e suas características. Apresentamos, também, potencialidades pedagógicas, vantagens e desvantagens que a aplicação deste recurso podem ocasionar na sala de aula.

2.1 A DEFINIÇÃO DE JOGO

Julgar o que seria jogo é uma tarefa delicada devido a diversidade de seu conceito. Kishimoto (1994) levanta questionamentos sobre o que caracterizaria o jogo, onde residiria sua essência: se seria na presença de regras ou na sua ausência, na obrigatoriedade ou na espontaneidade, no profissionalismo ou no amadorismo, na estratégia ou na sorte, entre outras coisas. Todas essas características interferem na concepção do que seria jogo.

Outrossim, Kishimoto (1994) afirma que a dificuldade em definir o jogo está também relacionado às diversas concepções deste para diferentes culturas. A autora cita que uma atividade em uma determinada cultura pode ser considerada um jogo; já sob a ótica de outra cultura essa mesma atividade pode ser considerada um treinamento.

Se para um observador externo a ação da criança indígena, que se diverte atirando com arco e flecha em pequenos animais, é uma brincadeira, para a comunidade indígena nada mais é que uma forma de preparo para a arte da caça necessária à subsistência da tribo. (KISHIMOTO, 1995, p. 47)

Frente a esta diversidade de facetas das quais os jogos podem ou não se apresentar, emerge entre os pesquisadores uma falta de consenso a respeito da definição de jogo. Entretanto, verifica-se uma maior presença, na literatura, do entendimento de Huizinga (2019) a respeito do jogo, que apresenta em seu livro *Homo Ludens* uma visão do jogo como elemento da cultura.

Segundo o autor:

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras

livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da 'vida quotidiana'. (HUIZINGA, 2019, p. 33)

Huizinga expõe sua ótica sobre as principais características do jogo: a atividade, que pode envolver aspectos físicos e/ou mentais, subordinada a um conjunto de regras previamente acordadas, possuindo uma finalidade, e que acarreta num sentimento de êxtase aos indivíduos que participam voluntariamente dela.

Normalmente os jogos são mais presentes durante a infância e, por isso, pode-se gerar uma noção de que jogo, brinquedo e brincadeira são a mesma coisa. Apesar da linguagem coloquial apresentá-los como sinônimos, os três possuem suas particularidades. De acordo com Miranda (2000, p. 32-33):

O jogo pressupõe uma regra, o brinquedo é o objeto manipulável e a brincadeira, nada mais é que o ato de brincar com o brinquedo ou mesmo com o jogo. Jogar também é brincar com o jogo. O jogo pode existir por meio do brinquedo, se os "brincantes" lhe impuserem regras. Percebe-se, pois, que jogo, brinquedo e brincadeira têm conceitos distintos, todavia estão implicados; e o lúdico abarca todos eles.

Esta visão é reforçada por Kishimoto (1994), que define o brinquedo como o objeto que dá suporte a brincadeira; e a brincadeira como a relação da qual a criança estabelece com o brinquedo, mas sem a presença de um sistema de regras que definem a utilização que a criança pode ter com o brinquedo.

Sendo assim, levando em consideração as visões dos pesquisadores trazidas neste tópico, percebe-se que o fator indissociável do jogo são as regras que o envolve. As regras do jogo existem para que este possua uma finalidade. Esta finalidade pode visar o entretenimento e a socialização dos indivíduos, ou até a construção de conhecimentos, direta ou indiretamente. É a partir deste ponto, da possibilidade de construir conhecimentos, que se apresenta o potencial pedagógico que os jogos possuem. Por meio de planejamento, o professor pode conceber a um jogo, que inicialmente apresentava apenas um caráter matemático, um caráter também didático. Agranionih e Smaniotto (2002), citados por Selva e Camargo (2009, p. 3), definem o jogo matemático como:

Uma atividade lúdica e educativa, intencionalmente planejada, com

objetivos claros, sujeita a regras construídas coletivamente, que oportuniza a interação com os conhecimentos e os conceitos matemáticos, social e culturalmente produzidos, o estabelecimento de relações lógicas e numéricas e a habilidade de construir estratégias para a resolução de problemas.

Concordamos com os pesquisadores supracitados que o jogo é uma atividade lúdica, estruturada por meio de regras e com uma finalidade, seja ela qual for. Reconhecemos, também, que esta finalidade pode ser a construção de conhecimentos matemáticos e, desta forma, pode possuir um potencial pedagógico. Ademais, acolhemos a ótica de Huizinga (2019) sobre o jogo ser um elemento da cultura e estar presentes nas mais diversas esferas da sociedade, constituindo grande parte da vida de crianças e adolescentes, que é o principal público das escolas. Posto isto, os jogos se apresentam como uma forte ferramenta para auxiliar professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem.

No subtópico abaixo apresentamos alguns estudos que discutem como os jogos devem ser aplicados e os impactos que a sua inserção podem ocasionar no contexto educacional.

2.2 O JOGO NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Como já mencionado, observa-se no cenário educacional brasileiro uma problemática na relação dos estudantes com as aulas de matemática. Predomina-se entre os docentes uma visão de ensino tradicional e formal, caracterizada por requerer que o aluno decore conceitos, fórmulas e métodos de resolução. A lousa, o marcador de quadro e o livro didático são os instrumentos que os docentes julgam satisfatórios para a realização de uma aula, acreditando que estes são suficientes para alcançar quaisquer competências matemáticas. Além disso, exigem do estudante uma intensa repetição de exercícios que, por muitas vezes, estão desconectados do cotidiano, visando a mecanização dos cálculos matemáticos e a simples transmissão de conhecimento. Consequentemente, a disciplina configura-se entre as que mais reprovam, sendo temida e odiada por estudantes. Além disso, constata-se a perpetuação de discursos contrários à matemática, considerando-a chata e complicada.

Frente a esta realidade, faz-se necessário a adoção de intervenções

pedagógicas que objetivem superar os empecilhos presentes no ensino e aprendizagem de matemática. Com isso, a utilização de jogos no contexto educacional se apresenta como recurso didático auxiliar para professores e alunos, e pode promover a construção de conceitos matemáticos de forma dinâmica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo oficial que norteia as práticas pedagógicas na educação básica, apresenta em sua estrutura diversas ferramentas e mecanismos que professores podem utilizar para atenuar possíveis dificuldades dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. Dentre as citadas no documento, tem-se a sugestão de aplicação de jogos como ferramenta auxiliar na construção de conhecimentos.

A BNCC (BRASIL, 2018) sugere a utilização de jogos durante todas as etapas da educação básica: no ensino infantil, nos anos iniciais do ensino fundamental, nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. Além disso, emprega o jogo em diversas áreas, como Língua Portuguesa, Língua Inglesa, História, Geografia, Educação Física, Arte e Matemática. No que se refere às instruções ligadas à Matemática, com exceção da sugestão de aplicar jogos para auxiliar a leitura, escrita e comparação de números naturais até 100, não se encontram indicações diretas de jogos para a aquisição de um conhecimento específico. O documento traz uma recomendação geral, para o Ensino de Matemática, ao citar que os jogos têm papel essencial para a compreensão e utilização de noções matemáticas e podem ser utilizados para despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar matemática.

Silva (2019) discorre sobre essa característica do jogo; para o autor, o jogo desperta a curiosidade, a criatividade, o espírito de competição e de cooperação, resgata o interesse e o gosto em aprender. O jogo exige do estudante a adoção de uma nova postura ante a sua aprendizagem; retira-o da posição de agente passivo, de sua antiga função que era apenas permanecer sentado ouvindo o docente proferir os conceitos e fórmulas, anotando palavra por palavra na esperança de absorver o conhecimento. O jogo eleva o aluno para a condição de agente ativo na construção de conhecimentos matemáticos, demanda do discente um enfrentamento de situações-problema que mobilizam esquemas mentais, requerendo organização, análise, cooperação e argumentação. Causa, também, mudança na postura do professor, que passa a ser um mediador no processo de ensino e aprendizagem, um facilitador que guiará o aluno em direção à construção de seu conhecimento.

Outrossim, Silva (2019, p. 16) destaca o papel motivador do jogo:

Ao introduzir os conceitos matemáticos através dos jogos o professor cria uma aproximação com os alunos que reflete em seu relacionamento com os mesmos, modifica o ambiente, adquire uma maior participação dos alunos nas atividades, diminui a indisciplina e conseqüentemente gera o interesse e vontade de aprender o conteúdo ministrado.

A linguagem matemática, competência de extrema importância para estudantes, pode ser desenvolvida através do jogo. Durante o ato de jogar, o aluno realiza atividades de leitura sobre a situação do jogo; analisa, organiza seu pensamento e argumenta, mesmo que informalmente, sobre as suas jogadas e dos adversários. A necessidade de explicar as estratégias tomadas durante o jogo, seja para companheiros, adversários ou docente, possibilita ao aluno o desenvolvimento da linguagem matemática, pois as estruturas presentes no jogo estão também presentes no pensamento matemático.

Segundo Grandó (2000, p. 37):

A construção, pelo aluno, de uma linguagem auxiliar, coerente com a situação de jogo, propicia estabelecer uma "ponte" para a compreensão da linguagem matemática, enquanto forma de expressão de um conceito, e não como algo abstrato, distante e incompreensível, que se possa manipular independentemente da compreensão dos conceitos envolvidos nesta exploração. O registro no jogo, gerado por uma necessidade, pode representar um dos caminhos à construção desta linguagem matemática.

Um dos pontos relevantes que impactam negativamente as aulas de matemática é o medo que os estudantes têm de cometer um erro. Errar significa, para a maioria dos alunos, fracassar; e o fracasso acarreta em desânimo. Conseqüentemente, o desânimo gera um desinteresse em estudar e reprime a participação e criatividade dos discentes. Posto isto, o jogo se apresenta como um recurso viável para modificar ou amenizar o sentimento que os estudantes têm frente ao erro. De acordo com Cardoso (2008, p. 8), quando o aluno "percebe o seu 'erro', entende que na verdade ocorreu uma evolução no seu conhecimento e, a partir de então, está mais preparado para outras jogadas e para avançar no ensino e na aprendizagem". Errar no jogo acarreta em uma vontade de superar o erro e, para isso, leva o aluno a rever sua jogada; se necessário, comparar com a dos adversários,

revisar as regras do jogo, simular situações mais simples, tentar diferentes estratégias em jogadas futuras, para então compreender o motivo do erro e eliminá-lo. Ainda sobre o efeito que o jogo tem sobre o erro, Cardoso (2008, p.8) diz que:

[...] portanto, os jogos são contribuições para que a sociedade tenha seres humanos capazes de enfrentar desafios, com coragem de ir em busca de soluções, críticos, criadores de estratégias e capazes de revê-las.

Todavia, o uso de jogos não apresenta somente vantagens, mas também desvantagens. De acordo com Grandó (2000), os professores que planejam utilizar jogos em contexto educacional precisam ter em mente e refletir a respeito de ambos os pontos: os positivos e os negativos. O quadro a seguir destaca tais pontos:

Quadro 1 - As vantagens e desvantagens do uso de jogos

| Vantagens | Desvantagens |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; - Introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; - Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos); - Aprender a tomar decisões e saber avaliá-las; - Significação para conceitos aparentemente incompreensíveis; - Propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade); - O jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; - O jogo favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe; - A utilização dos jogos é um fator de motivação para os alunos; - Dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição "sadia", da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender; - As atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os | <ul style="list-style-type: none"> - Quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um "apêndice" em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber porque jogam; - O tempo gasto com as atividades de jogo em sala de aula é maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo; - As falsas concepções de que se devem ensinar todos os conceitos através de jogos. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno; - A perda da "ludicidade" do jogo pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo; - A coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo; - A dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente. |

| | |
|--|--|
| <p>alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;</p> <p>- As atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.</p> | |
|--|--|

Fonte: Grandó (2000, p. 35, grifo da autora).

Neste quadro, apresenta-se um compilado das vantagens e desvantagens, apontadas por Grandó (2000) quanto ao uso de jogos no contexto educacional. É notório que o quantitativo de vantagens é extremamente relevante; em contrapartida, tem-se um quantitativo significativo de desvantagens. Entretanto, em relação às desvantagens apresentadas, ressalta-se que estas podem ser evitadas se o professor realizar um bom planejamento de sua prática pedagógica; ter atenção ao tempo gasto com os jogos nas aulas, a fim de não prejudicar o estudo de outros conteúdos; cautela no uso de jogos; moderação nas interferências com comentários ou indagações durante jogos; entre outras coisas.

Deste modo, verifica-se que a utilização de jogos como recurso metodológico proporciona relevantes contribuições para a construção de conhecimentos matemáticos. A partir do jogo, a estrutura da aula é modificada, o tradicionalismo é deixado de lado, os conteúdos são abordados de forma conectada da realidade, tornando a aula mais atrativa. O jogo tira o professor da condição de detentor de todo saber, concede aos alunos a oportunidade de serem protagonistas no seu processo de aprendizagem, instiga a participação, o espírito competitivo, aumenta a autoconfiança e autoestima, atiça a curiosidade, favorece a cooperação, ameniza o impacto do erro ao proporcionar sua revisão e superação, trabalha o raciocínio, desenvolve o pensamento crítico, a escrita e a linguagem matemática, entre outras coisas.

Outro pesquisador que discorre sobre as potencialidades que os jogos podem proporcionar ao ensino e aprendizagem é Macedo (1995). O autor, com base na proposta de Piaget, apresenta a possibilidade de classificar qualquer jogo entre três tipos: de exercício, simbólico ou de regra. No que diz respeito às suas particularidades, o primeiro se caracteriza pela assimilação de conhecimentos por meio da repetição e regularidade, baseada em um prazer funcional. O segundo, caracteriza-se pela assimilação de conhecimentos a partir da deformação; usa-se uma situação hipotética, modificada, adaptada, para simular uma situação da realidade, ou seja, é

utilizada uma analogia, um “faz de conta”. Já a terceira, é a combinação dos dois tipos de jogos citados anteriormente, a regularidade dos jogos de exercício e as convenções dos jogos simbólicos com o adicional de que, nesta modalidade de jogo, há a presença de regras e um caráter coletivo, só se pode jogar em função da jogada do outro.

No que tange às potencialidades, o jogo de exercício dá a repetição, estratégia comumente utilizada nas escolas, um caráter lúdico. A repetição é um importante recurso de aprendizagem para a formação de hábitos, entretanto a repetição por ela mesma torna o exercício desgastante, desinteressante e frustrante. Sendo assim, os jogos de exercício dão à repetição um prazer funcional.

Os conteúdos trabalhados na escola vêm carregados de convenções, signos, regras ou leis. À vista disso, o jogo simbólico traz como benefício o estímulo para o indivíduo produzir linguagens auxiliares, convenções e assimilar sistemas complexos a partir de versões simplificadas presentes no jogo.

Por fim, no jogo de regra, a sua potencialidade pedagógica reside na relação com o outro jogador. Tradicionalmente na escola, o estudante se preocupa apenas com seu modo de entender determinadas situações, sem se preocupar com outros métodos. Entretanto, no jogo de regra cria-se uma necessidade para que os participantes analisem e considerem diferentes pontos de vista, pois entender a estratégia do oponente pode tornar a dele mais forte ou mais eficaz. Além disso, é imprescindível antecipar a jogada do adversário e traçar planos com base nisso. Um exemplo clássico de jogo de regras é o xadrez. Compreender os movimentos dos diferentes tipos de peças do xadrez não garante ao jogador a vitória. Não há estratégia invencível no xadrez ou uma sequência de jogadas que culminará no sucesso. O principal ponto deste jogo secular é analisar e jogar de acordo com as ações do seu adversário. É a partir delas que a estratégia deve ser montada ou adaptada no decorrer do jogo.

A aplicação de jogos como recurso metodológico requer do educador planejamento, organização, mediação, reflexão, entre outros. Grandó (2000) estipula sete momentos a serem considerados para que os benefícios da aplicação do jogo sejam alcançados ou ampliados no contexto escolar. Apesar de não termos usado esta recomendação da autora na aplicação do nosso jogo, por conta do contexto e tempo destinado à pesquisa, consideramos relevante discorrer sobre esses momentos.

1° Momento: Familiarização com o material do jogo. Este é o momento de reconhecimento, há o primeiro contato do estudante com o jogo através da manipulação do material (dados, tabuleiros, peões, roletas, cartas, etc.) e experimentação de possíveis jogadas.

2° Momento: Reconhecimento das regras. Após o contato com o material, vem o entendimento das regras. Estas podem ser apresentadas através de leitura, explicação do orientador, ou identificadas durante as jogadas de várias partidas simulatórias do orientador com um estudante (que já conheça as regras do jogo).

3° Momento: O jogo pelo jogo: jogar para garantir regras. A aplicação de uma partida espontânea para conferir se houve a compreensão das regras e que estas serão cumpridas.

4° Momento: Intervenção pedagógica verbal. Neste momento o educador passa a ter uma intervenção de modo mais intenso. Durante o jogo, o educador realiza, verbalmente, questionamentos e observações; visa-se, a partir desses comentários, provocar os estudantes para que analisem suas jogadas, anteriores ou futuras.

5° Momento: Registro do jogo. Este momento ocorre dependendo da natureza do jogo e dos objetivos que se tem com o registro. Para Grandó (2000), o registro é um poderoso instrumento que o aluno pode utilizar para conseguir identificar jogadas equivocadas e construir estratégias. Ademais, os registros se apresentam como uma linguagem própria formulada pelo aluno para sistematizar suas estratégias. Entretanto, não há sentido em impor a obrigatoriedade de registrar jogadas, é preferível que o jogador sinta a necessidade de realizar tais registros; e, para que isso aconteça, espera-se que essa necessidade seja gerada a partir de intervenções do educador.

6° Momento: Intervenção escrita. Neste momento há a problematização de situações de jogo. Durante a partida diferentes aspectos do jogo podem acabar não sendo abordados. Sendo assim, busca-se compensar essas “lacunas” com a resolução de situações problemas de jogo elaboradas pelo educador ou alunos.

7° Momento: Jogar com “competência”. Último momento do jogo, caracteriza-se como o ato de retornar ao jogo para aplicar estratégias que foram desenvolvidas após as seis fases anteriores. É neste momento que o estudante jogará sob uma ótica diferente de quando jogou pelas primeiras vezes.

Diante do exposto, acreditamos que a adoção do jogo no contexto educacional,

especificamente na área de Ensino de Matemática, apresenta-se como forte aliado para a construção de conhecimentos matemáticos. Julgamos que a sua inserção pode ser uma relevante metodologia para se trabalhar diversos conteúdos, dentre eles a Probabilidade.

O trabalho com Probabilidade no contexto educacional é tradicionalmente caracterizado por uma abordagem de ensino restrita à aplicação de algoritmos para resolução de exercícios. Esta metodologia vem gerando impactos negativos na relação que estudantes estabelecem com conceitos deste conteúdo. Quiçá, os estudantes a classificam entre os assuntos mais complexos e a consideram de difícil compreensão. Santos (2010) identificou em sua dissertação de mestrado sobre pensamento probabilístico que a maioria dos alunos interpretava “possibilidade” e “probabilidade” como sinônimos.

Sendo assim, frente às vantagens expostas por Grandó (2000) e Macedo (1995) ao se trabalhar com jogos, levando-se em consideração um planejamento pedagógico consciente, e tendo em vista a situação atual do ensino de probabilidade, escolhemos o jogo como ferramenta para se trabalhar o letramento probabilístico, com especial foco na aquisição da linguagem probabilística.

Para tal, adotamos o Dominó da Probabilidade, que se configura na tipologia “jogo de regras” apresentada por Macedo (1995) já que sua estrutura requer dos jogadores uma constante análise e consideração de diferentes pontos de vista, pois entender a argumentação do oponente no jogo pode tornar a dele mais forte ou mais eficaz.

3 PROBABILIDADE: LETRAMENTO, SIGNIFICADOS E LINGUAGEM

Neste capítulo abordaremos a necessidade do conhecimento de probabilidade para a vida na sociedade contemporânea e a importância de se trabalhar seu ensino visando o letramento probabilístico. Além disso, apresentamos os diferentes significados que a Probabilidade adquiriu ao decorrer de sua evolução.

3.1 LETRAMENTO PROBABILÍSTICO

O domínio de conceitos probabilísticos é uma das características imprescindíveis para que o indivíduo possa exercer sua plena cidadania na atualidade. Nosso entendimento de cidadania converge para o que Lopes (2008, p. 60) define como “[é também] a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social”.

As revoluções tecnológicas das últimas décadas ocasionaram mudanças drásticas no comportamento da sociedade moderna e constantemente se verifica um bombardeamento de diversas informações no cotidiano de seus indivíduos. Esse novo modo de viver é bem marcado por fenômenos sociais que envolvem imprevisibilidade, aleatoriedade, acaso, incerteza e requerem letramento estatístico e probabilístico para serem comunicados e compreendidos.

Posto em evidência a relevância que a probabilidade tem para a vida moderna, verifica-se que ao redor do mundo as propostas curriculares de matemática vêm convergindo suas preocupações para o desenvolvimento de conhecimentos básicos de estatística e probabilidade nos estudantes para que estes estejam aptos para atuarem na sociedade (LOPES, 2008).

Na BNCC (BRASIL, 2018), a incerteza, aleatoriedade, acaso, cálculo e análise de probabilidades são estudados na unidade temática Probabilidade e Estatística, da área do conhecimento de Matemática, e propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos verificados em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. O documento aborda o ensino de Probabilidade em todos os anos do ensino fundamental e do ensino médio. No que diz respeito ao ensino fundamental, foco da nossa pesquisa; a Probabilidade é trabalhada inicialmente (a partir do 1º ano) com a noção de acaso e aleatoriedade em situações do dia a dia, depois se desenvolve para cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis (a partir

do 5º ano) e cálculo de probabilidades por meio de repetições (a partir do 6º ano). Nos últimos anos do ensino fundamental, o ensino de Probabilidade trata de habilidades como soma de probabilidades (8º ano), análise de probabilidade de eventos dependentes e independentes, e análise de gráficos divulgados pela mídia (9º ano).

No que concerne ao estudo de noções de probabilidade, a finalidade, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, é promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Para isso, o início da proposta de trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. É muito comum que pessoas julguem impossíveis eventos que nunca viram acontecer. Nessa fase, é importante que os alunos verbalizem, em eventos que envolvem o acaso, os resultados que poderiam ter acontecido em oposição ao que realmente aconteceu, iniciando a construção do espaço amostral. No Ensino Fundamental – Anos Finais, o estudo deve ser ampliado e aprofundado, por meio de atividades nas quais os alunos façam experimentos aleatórios e simulações para confrontar os resultados obtidos com a probabilidade teórica – probabilidade frequentista. (BRASIL, 2018, p. 274)

Outrossim, segundo este documento normativo, é importante que todos os cidadãos consigam desenvolver habilidades de calcular, coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em diversos contextos, para que sejam capazes de fazer inferências, julgamentos e tomar decisões adequadas. Ou seja, é importante que os indivíduos possuam letramento probabilístico.

De acordo com Eugênio (2016, p. 2):

Nos contextos do ensino da Matemática na Educação Básica, o letramento probabilístico seria semelhante ao letramento na língua materna. Na área de linguagem uma pessoa é considerada alfabetizada quando consegue ler e escrever, ou seja, quando se consegue decodificar a simbologia da língua. Mas só é considerada letrada, quando consegue fazer uma leitura crítica do mundo que a rodeia através da leitura e escrita. O letramento remete a conceitos que envolvem a formação cidadã das pessoas. Ser alfabetizado em nossa compreensão, vai além do conhecimento da língua materna, envolve também a linguagem numérica, a alfabetização numérica e o sentido que se dá aos números ao se lidar com eles. Esse sentido que se dá aos números enquanto prática social é o que entendemos por letramento matemático.

Em suma, é necessário perpassar a simples acumulação de conhecimentos. O que se demanda na contemporaneidade é um indivíduo que consiga utilizar as ferramentas em seu domínio para interpretar o mundo a sua volta de maneira crítica.

Sendo assim, para que seja possível ao sujeito desenvolver a habilidade de interpretar criticamente situações que envolvem conceitos probabilísticos, é necessário trabalhar um ensino e aprendizagem centrado no letramento probabilístico. Para Gal (2012), citado por Ortiz e Alsina (2017, p. 463, tradução nossa), o letramento probabilístico é:

A capacidade de acessar, utilizar, interpretar e comunicar informações e ideias relacionadas à probabilidade, a fim de participar e gerenciar eficazmente às demandas das funções e tarefas que implicam incerteza e risco do mundo real.²

Ademais, Gal (2012), citado por Ortiz e Alsina (2017, p. 460-461), apresenta um modelo para o desenvolvimento do letramento probabilístico.

Quadro 2 - Elementos Cognitivos do Letramento Probabilístico

| Elementos Cognitivos | Conhecimentos |
|--|---|
| Grandes Ideias de Probabilidade: variabilidade, aleatoriedade, independência, previsão/incerteza. | O letramento probabilístico é uma construção dinâmica e relativa. É possível distinguir diferentes fontes de variabilidade, que geram diferentes tipos de incerteza: medição natural, induzida e amostral. A aleatoriedade é uma construção escorregadia que tem sido debatida por muitos estatísticos (uma visão possível é que o acaso é uma característica de um resultado). A independência implica que os eventos são desconectados e um evento não pode ser previsto a partir de outro. A previsão e a incerteza relacionam-se com o estado do nosso conhecimento geral sobre a probabilidade de um determinado evento. |
| Atribuição de probabilidades: formas de encontrar ou estimar a probabilidade de ocorrência de um evento. | Para calcular probabilidades, os alunos devem estar familiarizados com a forma de encontrar probabilidade de eventos, a fim de entender declarações probabilísticas feitas por outros, para gerar estimativas sobre a probabilidade de eventos e comunicar sobre eles. É aqui que os pontos de vista clássicos, frequentistas e subjetivos da probabilidade são úteis. |
| Linguagem: os termos e métodos usados para comunicar o acaso. | Os alunos devem compreender a linguagem probabilística, ou seja, as várias formas usadas para representar e comunicar o acaso e a probabilidade. A probabilidade de eventos pode ser representada quantitativamente por vários sistemas, como em uma escala de 0-1, frações (por exemplo, 50/50), porcentagens, proporções etc., bem como graficamente. Portanto, uma expectativa básica é que os alunos compreendam a intercambialidade das |

² La capacidad de acceder, utilizar, interpretar y comunicar información e ideas relacionadas con la probabilidad, con el fin de participar y gestionar eficazmente las demandas de las funciones y tareas que implican incertidumbre y riesgo del mundo real.

| | |
|--|---|
| | diferentes representações e se sintam à vontade para transitar entre elas. |
| Contexto: compreender o papel e as implicações dos problemas probabilísticos e mensagens em diferentes contextos e nos discursos particular e público. | O conhecimento relacionado ao contexto é necessário tanto do ponto de vista funcional quanto educacional. A compreensão de que o acaso e a aleatoriedade não afetarão os eventos e processos do mundo real permite que as pessoas antecipem que certos eventos serão mais previsíveis, enquanto outros menos. |
| Questões críticas: questões para refletir quando se trata de probabilidades. | Os alunos precisam saber quais perguntas críticas devem ser feitas quando confrontados com uma afirmação de probabilidade ou certeza, ou quando precisam gerar uma estimativa probabilística. As questões devem referir-se a 5 elementos: o contexto (até que ponto implica aleatoriedade?); a fonte (quem faz uma afirmação probabilística?); o processo (que tipo de análise é usado?); o significado da mensagem (o que indica a afirmação probabilística?); e interpretação reflexiva (o que questiona a mensagem e como ela é interpretada?). |

Fonte: Gal (2012 apud ORTIZ; ALSINA, 2017, p. 460-461, tradução nossa)³.

Apesar de estarem separados no quadro 2, os cinco elementos cognitivos interagem entre si durante a aprendizagem. Não se deve, pois, limitar o ensino a algum destes em detrimento de outro.

Porém, o que comumente se constata no senso comum é a hipervalorização do cálculo. Aqueles que dominam os algoritmos necessários para a obtenção de dados são considerados os que verdadeiramente compreendem o assunto, mesmo que estes indivíduos sejam incapazes de compreender o que foi calculado. Entretanto, como se verifica no quadro 2, para se obter o letramento probabilístico é necessário desenvolver outros elementos cognitivos, como senso crítico e linguagem.

Durante a aquisição do letramento probabilístico, os estudantes irão se deparar com os mesmos problemas epistemológicos que os estudiosos se depararam ao decorrer da história devido à complexidade envolvida na noção de aleatoriedade. Como apresentado no quadro 2, um dos grandes focos para a aquisição do letramento probabilístico é as “Grandes Ideias de Probabilidade: variabilidade, aleatoriedade, independência, previsão/incerteza” que envolve a importância de se compreender que existem diferentes fontes de variabilidade que geram diferentes tipos de incerteza: medição natural, induzida e amostral. Sendo assim, faz-se necessário trabalhar o ensino dos diferentes significados que a Probabilidade adquiriu durante a sua

³ O texto original se encontra no Anexo A.

evolução para que seja possível compreender as diferentes facetas que a probabilidade pode assumir na contemporaneidade.

3.2 OS SIGNIFICADOS PROBABILÍSTICOS

Durante o seu desenvolvimento histórico, a Probabilidade sofreu diversas interpretações (objetivas e subjetivas) e, conseqüentemente, adquiriu diferentes significados que atualmente coexistem e são abordados, em maior ou menor grau, no contexto da matemática escolar. Cada um desses significados surgiu a partir da necessidade humana e possui sua própria maneira de quantificar ou estimar probabilidades de determinados eventos quando aplicados em seus respectivos contextos. Os teóricos deste campo de pesquisa apresentam cinco concepções ou significados sobre a probabilidade: intuitivo, clássico ou laplaciano, frequentista, subjetivista, e axiomático ou formal.

Significado intuitivo: atribui qualitativamente, através de frases e expressões coloquiais, probabilidades a eventos incertos visando exprimir o nível de confiança que se tem em sua ocorrência. De acordo com Batanero (2005, p. 253, tradução nossa) “as primeiras ideias intuitivas [...] aparecem tanto em crianças quanto em pessoas que não estudaram probabilidades, mas usam frases e expressões coloquiais para quantificar eventos incertos e expressar seu grau de crença neles”⁴.

Significado clássico ou laplaciano: mensura a probabilidade de um evento como a razão entre a quantidade de casos ditos “favoráveis” sobre o número dos casos possíveis. Nesta concepção, considera-se as situações em que os casos possíveis são limitados e equiprováveis; ou seja, não são infinitos e possuem chances iguais de ocorrência. Devido a sua simplicidade, é o conceito de probabilidade mais presente no contexto escolar.

Significado frequentista: estima a probabilidade de maneira empírica a partir da observação da frequência relativa de um mesmo evento sob as mesmas circunstâncias. A Primeira Lei dos Grandes Números indica que essa frequência relativa pode chegar tão perto quanto quisermos da probabilidade teórica se aumentarmos o número de repetições do evento sob as mesmas condições

⁴ Las primeras ideas intuitivas y los juegos de azar son comunes en todas las civilizaciones primitivas. Aparecen tanto en niños como en personas que no han estudiado probabilidades, pero usan frases y expresiones coloquiales para cuantificar los sucesos inciertos y expresar su grado de creencia en ellos.

(BATANERO, 2005).

Significado subjetivista: baseia a probabilidade por meio da confiança do indivíduo e a experiência que este tem com o evento analisado. Por apresentar este caráter subjetivo, a probabilidade de um mesmo evento pode ser distinta para pessoas diferentes. De acordo com Batanero (2005), um empecilho para esta concepção foi encontrar uma regra para atribuir valores numéricos ao modo de expressar graus de crença pessoal sobre as probabilidades. Entretanto, Ramsey (1926) e Finetti (1937), citados por Batanero (2005, p. 255, tradução nossa), “deduziram uma teoria de decisão consistente, que permite separar crenças de preferências de um sistema de apostas e inferir os valores de probabilidades subjetivas”⁵.

Significado axiomático ou formal: este conceito, que surge através das contribuições dos trabalhos de Borel e Kolmogorov, define a probabilidade como um tipo especial de medida apoiada na Teoria dos Conjuntos para deduzir uma axiomática aceita por todas as escolas independentemente do significado filosófico atribuído à probabilidade (BATANERO, 2005).

É indispensável, para que se tenha um conhecimento solidificado de Probabilidade, que o professor tenha a compreensão dos significados citados acima. Ou seja, não se pode limitar o ensino e aprendizagem de probabilidade a algum ou alguns desses conceitos. É fundamental que se realize uma abordagem gradativa e flexível, trabalhando as possíveis dificuldades que os estudantes possam vir a apresentar em cada uma de suas concepções. Ortiz e Alsina (2017, p. 459, tradução nossa) discutem que:

[...] espera-se que os professores sejam capazes de orientar o processo de ensino progressivamente com base nas ideias intuitivas de seus alunos sobre acaso e probabilidade, para então, de forma gradual e complementar, incorporar os diferentes significados e ir construindo gradualmente o conceito de probabilidade⁶.

Outrossim, Batanero (2005, p. 257, tradução nossa) corrobora ao dizer que

⁵ Dedujeron una teoría de decisión consistente, que permite separar las creencias de las preferencias a partir de un sistema de apuestas e inferir los valores de las probabilidades subjetivas.

⁶ Se espera que los maestros sean capaces de orientar el proceso de enseñanza de una manera progresiva a partir de las ideas intuitivas de sus alumnos sobre azar y probabilidad, para luego incorporar, de manera gradual y complementaria, los diferentes significados e ir construyendo poco a poco el concepto de probabilidad.

[...] os diferentes significados de probabilidade também devem ser incluídos progressivamente, a partir das ideias intuitivas dos alunos sobre acaso e probabilidade, pois a compreensão é um processo contínuo e crescente pelo qual o aluno constrói e relaciona progressivamente os diferentes elementos de significados que se relacionam com o conceito. É necessário um "trânsito flexível" entre os diferentes significados parciais, o que se consegue após um longo processo de estudo; este processo deve ser planejado e distribuído entre os diferentes níveis educacionais.⁷

Além de compartilharem entre si as mesmas opiniões a respeito da importância de se abordar todas as concepções de probabilidade, os autores supracitados concordam em outro aspecto: o estopim para a letramento probabilístico se localiza nas ideias intuitivas sobre acaso e probabilidade. E é nessa perspectiva que nosso trabalho se ancora, no desenvolvimento da compreensão do significado intuitivo.

[...] significado intuitivo de probabilidade constitui um elemento central e básico nas primeiras idades, uma vez que se refere àqueles termos comumente usados para se referir à incerteza e expressar através de frases coloquiais a quantificação e o grau de crença em relação a eventos incertos. Portanto, recomenda-se enfatizar seu aprendizado a partir de situações cotidianas em que os conceitos emergem ou estão presentes: possível, certo, impossível etc., para depois transitar gradativamente e complementar esse significado com uma abordagem frequentista. (ORTIZ; ALSINA, 2017, p. 460, tradução nossa)⁸

Portanto, verifica-se que o significado intuitivo está indissociavelmente conectado à linguagem. É por meio desta que as primeiras noções de acaso e probabilidade são expressadas; seja por meio de vocabulário característico a certos grupos sociais ou através do emprego de termos probabilísticos, com significados iguais ou diferentes ao que lhes é atribuído na matemática. Sendo assim, faz-se necessário o trabalho com a Linguagem Probabilística para que esses termos (certo,

⁷ Los diferentes significados de la probabilidad también deberían incluirse progresivamente, comenzando desde las ideas intuitivas de los alumnos sobre el azar y la probabilidad, ya que la comprensión es un proceso continuo y creciente por el cual el alumno construye y relaciona progresivamente los diferentes elementos del significado que atañen al concepto. Es necesario un "tránsito flexible" entre los distintos significados parciales, lo cual se logra tras un proceso de estudio prolongado; dicho proceso tiene que ser planificado y distribuido entre los distintos niveles educativos.

⁸ El significado intuitivo de la probabilidad constituye un elemento central y de base en las primeras edades, ya que se refiere a aquellos términos de uso común para referirse a la incertidumbre y expresar por medio de frases coloquiales la cuantificación y el grado de creencia en relación con sucesos inciertos. Por ello, se recomienda enfatizar su aprendizaje a partir de situaciones cotidianas en las que emergen o están presentes los conceptos posible, seguro, imposible etc., para luego transitar y complementar gradualmente este significado con un enfoque frequentista.

impossível, provável, etc.) sejam devidamente esclarecidos quanto às suas equivalências matemáticas e assim possibilite o indivíduo continuar seu letramento probabilístico.

3.3 A LINGUAGEM PROBABILÍSTICA

A Linguagem Probabilística é a manifestação linguística especializada para comunicar o acaso e é composta por cinco grandes focos de aquisição para seu desenvolvimento. São elas: linguagem verbal, numérica, tabular, gráfica, e simbólica. (GAL; GOMÉZ; ORTIZ; BATANERO; CONTRERAS apud ORTIZ; ALSINA, 2017).

Linguagem Verbal: compete a variedade dos termos e das expressões verbais. Ramifica-se em três tipos: **expressões verbais específicas da matemática**, diz respeito a expressões técnicas da matemática que não se encontram na linguagem coloquial; **expressões verbais ligadas à matemática**, expressões que coexistem no âmbito social e no matemático, porém não necessariamente possuem o mesmo significado em ambos; e **expressões verbais comuns**, composto pelas expressões que possuem significado iguais ou muito próximos no cotidiano e na matemática.

Linguagem Numérica: compõe os símbolos utilizados para quantificar a probabilidade de ocorrência de um determinado evento e na comparação entre probabilidades.

Linguagem Tabular: consiste na utilização de tabelas para compilar e analisar dados. Comumente utilizado para apresentação de frequências relativas e na estimativa de probabilidades.

Linguagem Gráfica: assim como na linguagem citada acima, a gráfica também é utilizada para estimar probabilidades. Entretanto, o seu arsenal é mais diversificado, incluindo pictogramas, diagramas de barras e diagramas de árvores.

Linguagem Simbólica: representa os símbolos usados para comunicar a probabilidade de ocorrência de um evento.

Dentre os tipos de linguagem apresentados, o que iremos focar neste trabalho é a linguagem verbal, no entanto, outras linguagens, como a numérica e a simbólica estão expressas nas peças do jogo que utilizaremos e podem emergir nas discussões. Acreditamos que a relevância dessa abordagem reside no fato de que os estudantes, em razão da diversidade de experiências vividas em suas realidades sociais, chegam

à escola utilizando, através de seu vocabulário, termos e expressões probabilísticas com significados distintos ao que lhes é atribuído na matemática. Consequentemente, se tais expressões e termos não forem discutidas na sala de aula e esclarecidas suas devidas correspondências matemáticas, o equívoco em suas interpretações se perpetua e se torna obstáculo para a progressão do letramento probabilístico.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

O desenvolvimento do presente trabalho apresenta uma abordagem qualitativa e caráter descritivo. Segundo Godoy (1995, p. 58) a pesquisa qualitativa

[...] envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos.

Sendo assim, objetiva-se, a partir dessa metodologia, analisar as possíveis contribuições do jogo Dominó da Probabilidade para o fomento do letramento probabilístico em estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.

Os participantes do estudo foram alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública municipal do município de Caruaru-PE. A autorização para a realização da pesquisa foi concedida pelo professor da turma. Devido ao contexto pandêmico ocasionado pelo novo coronavírus, o trabalho foi desenvolvido de maneira remota, nas plataformas Google Meet e Miro.

As técnicas de coleta de dados utilizadas foram a observação e gravação, pois se objetiva, a partir das observações, captar as explicações/argumentações e interpretações dos estudantes sobre termos probabilísticos e suas correspondências quantitativas.

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 190):

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar.

Para Marconi e Lakatos (2003, p. 191) a observação auxilia o pesquisador a “identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento”. A observação é um elemento básico de investigação científica e se constitui na técnica fundamental da Antropologia, apresentando, assim como quaisquer outras técnicas de coleta de dados, vantagens e limitações. Marconi e Lakatos (2003) listam as vantagens e desvantagens que a observação possui.

Quadro 3 - Vantagens e desvantagens da Observação

| Vantagens | Limitações |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Possibilita meio diretos e satisfatórios para estudar uma ampla variedade de fenômenos; - Exige menos do observador do que as outras técnicas; - Permite a coleta de dados sobre um conjunto de atitudes comportamentais típicas; - Depende menos da introspecção ou da reflexão; - Permite a evidência de dados não constantes do roteiro de entrevistas ou de questionários. | <ul style="list-style-type: none"> - O observado tende a criar impressões favoráveis ou desfavoráveis no observador; - A ocorrência espontânea não pode ser prevista, o que impede, muitas vezes, o observador de presenciar o fato; - Fatores imprevistos podem interferir na tarefa do pesquisador; - A duração dos acontecimentos é variável: pode ser rápida ou demorada e os fatos podem ocorrer simultaneamente; nos dois casos, torna-se difícil a coleta de dados; - Vários aspectos da vida cotidiana, particular, podem não ser acessíveis ao pesquisador. |

Fonte: Adaptado de Marconi e Lakatos (2003, p. 191-192).

Devido às suas limitações, recomenda-se que a observação não seja a única ferramenta de coleta de dados utilizada, mas seja combinada com outras para que seja possível mitigar suas limitações. Sendo assim, para que parte das limitações da observação sejam atenuadas, adotamos para esta pesquisa a gravação em vídeo durante a aplicação do jogo.

4.1 DETALHANDO A PESQUISA

A aplicação do jogo se deu em ambiente virtual devido às restrições sanitárias impostas pelo Ministério da Saúde a fim de evitar a propagação do novo coronavírus. Toda a aplicação do jogo se deu concomitantemente em dois ambientes virtuais: o Google Meet e o Miro.

A comunicação entre os jogadores e o pesquisador ocorreu através da plataforma Google Meet. A escolha se deu devido a familiaridade dos alunos com a plataforma e a possibilidade de realizar gravações (a fim de capturar possíveis momentos que o pesquisador possa ter deixado passar durante a observação).

A plataforma onde ocorreu a manipulação do Dominó da Probabilidade foi no Miro, uma lousa digital online de colaboração visual para trabalhos em equipe disponível para computador, através de navegador de internet; e para *smartphone*, através do aplicativo. Esta plataforma foi escolhida por ser gratuita, de fácil

manipulação e ser possível verificar onde está a visão de cada participante, a fim de evitar possíveis trapaças.

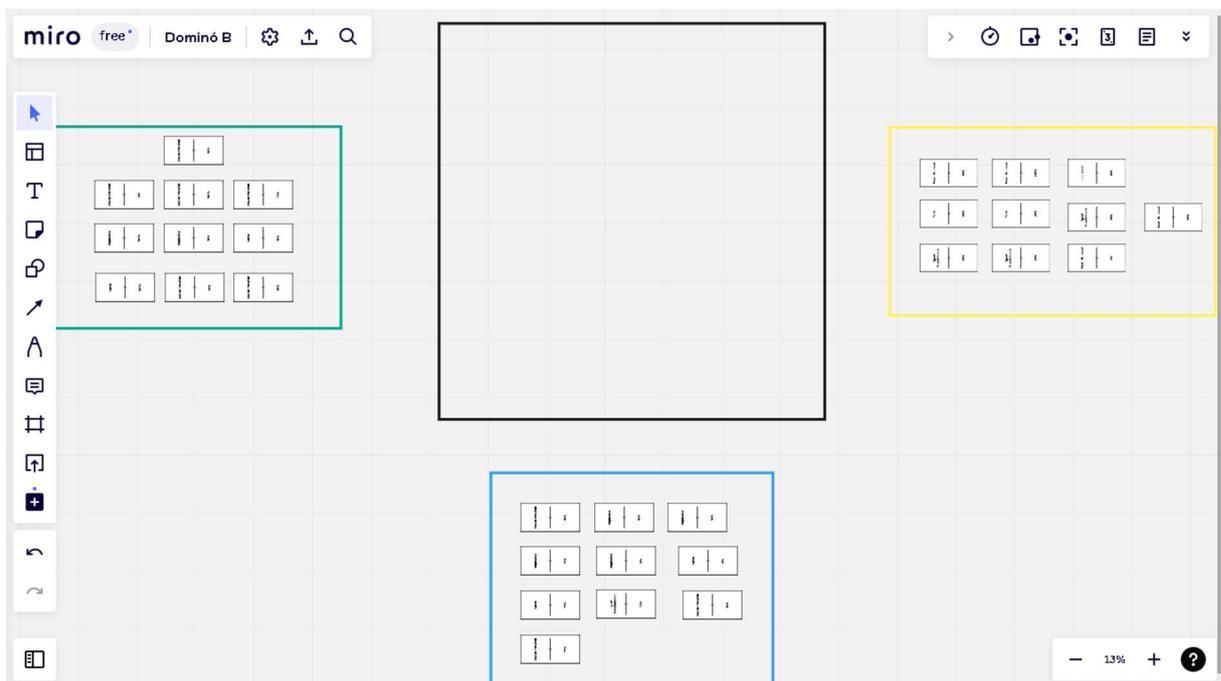
Uma semana antes da aplicação do jogo, foi enviado aos estudantes um tutorial explicando como criar uma conta no Miro, seja na versão para computador ou de *smartphone*.

No dia da aplicação, explicou-se para os estudantes como utilizar as ferramentas do Miro. Foi demonstrado, tanto na versão de computador quanto na de *smartphone*, como mover as peças, como girá-las, como se movimentar pela lousa, como dar aumentar e diminuir o *zoom* da tela e como fazer comentários na plataforma Miro (para os que não podiam utilizar microfone no Google Meet).

Foi informado aos estudantes que, mesmo na plataforma digital, era possível saber onde cada participante estava olhando; ou seja, onde sua tela estaria centralizada.

Na figura 1 temos uma imagem de como ocorreu a dinâmica do jogo no Miro.

Figura 1 - Plataforma Miro



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O quadrilátero central, em preto, representa o tabuleiro onde ficaram as peças. Já os quadriláteros verde, azul e amarelo representam as “mãos” dos jogadores. É nestas que o conjunto de peças que cada jogador possui ficam antes de serem

movidas para o tabuleiro. A cada jogador foi permitido observar apenas seu respectivo quadrilátero e o tabuleiro.

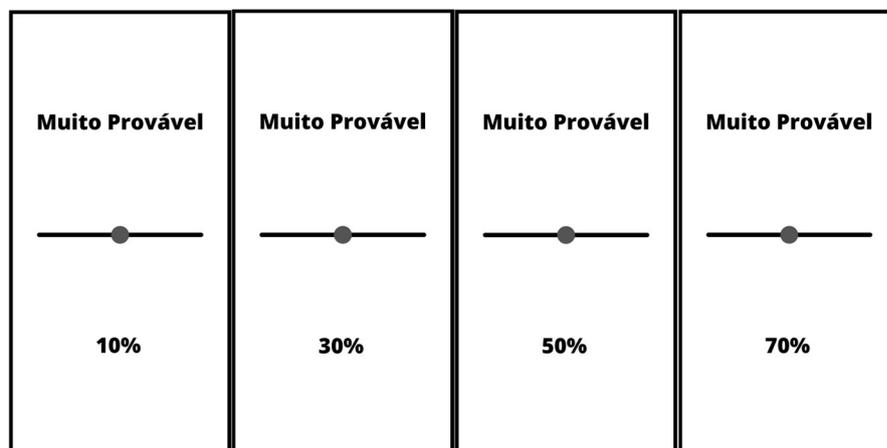
A aplicação do jogo ocorreu em um único dia (27/10/2021), a explicação do jogo, a jogada e as discussões duraram aproximadamente 120 minutos e teve a participação de três estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Esse quantitativo de participantes se deve a um conjunto de fatores. Durante o período pandêmico as turmas já sofriam com um volume de alunos menor do que o habitual. Aliado a esse ponto, a aplicação ocorreu no contraturno e alguns estudantes alegaram dificuldades de acesso a internet, o que afetou diretamente o quantitativo de participantes.

Com o intuito de manter o sigilo de identidade dos participantes, utilizamos as nomenclaturas “E1, E2 e E3” para citá-los e diferenciá-los durante a análise de dados.

4.2 DOMINÓ DA PROBABILIDADE

O jogo escolhido para ser aplicado foi o “Dominó da Probabilidade” (**APÊNDICE A**), desenvolvido pelo pesquisador em conjunto com o GEPeMI, e tem como objetivo propiciar o desenvolvimento da linguagem probabilística. Ao todo são 35 peças distribuídas igualmente para 5 termos probabilísticos, sendo eles: Impossível, Pouco Provável, Igual Probabilidade, Muito Provável e Certo. Cada peça possui a face dividida em duas partes iguais, na parte superior temos um dos termos probabilísticos mencionados; já na parte inferior da peça temos um dos seguintes percentuais: 0%, 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, ou 100%. Cada termo probabilístico possui peças com cada um dos percentuais citados, assim temos 7 peças diferentes para cada termo.

Figura 2 - Exemplo de peças

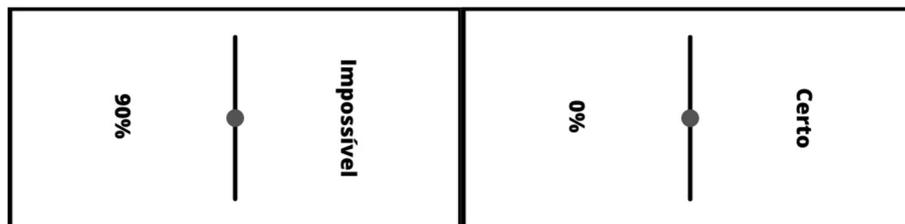


Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A figura 2 mostra quatro das sete peças do termo probabilístico “Muito Provável”, as três restantes são as que possuem os valores percentuais de “0%”, “90%” e “100%”. Todos os outros termos possuem essa mesma distribuição.

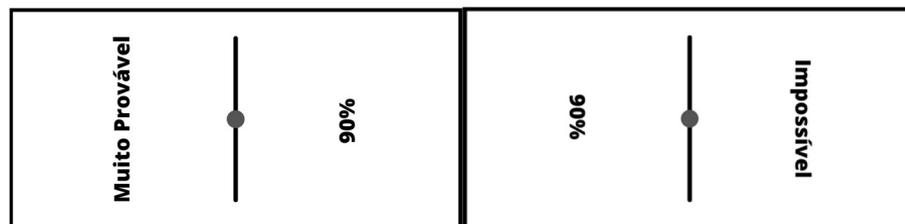
O jogo é similar ao dominó convencional, com a diferença que no Dominó da Probabilidade não se combinam os lados iguais das peças, mas sim os lados equivalentes. A equivalência citada diz respeito à relação termo probabilístico com percentual; não sendo válida a combinação termo probabilístico com termo probabilístico, nem percentual com percentual. As figuras 3 e 4 ilustram, respectivamente, um exemplo de jogada válida e inválida.

Figura 3 - Jogada Válida



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 4 - Jogada Inválida



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Além disso, no Dominó da Probabilidade há termos com mais de uma equivalência; como por exemplo: “Pouco Provável” pode ser relacionada com 10% e 30%; “Muito Provável” com 70% e 90%.

Todavia, ressalta-se que no Dominó da Probabilidade, as equivalências termo-percentual corretas, do ponto de vista matemático, não são pré-definidas. Com isso, os jogadores iniciam o jogo com suas próprias convicções e as equivalências são discutidas durante o jogo, conforme as combinações vão ocorrendo. Para que uma equivalência termo probabilístico com percentual seja classificada como “correta”, é

necessário que a maioria dos jogadores concorde. Por exemplo, se os jogadores concordarem que “Impossível” equivale a “30%”, assim será durante o jogo. Porém, se algum deles não concordar com alguma equivalência; ou seja, se não for unânime, tem-se um momento de discussão onde todos os jogadores, os que concordam ou discordam, precisam argumentar para defender seus pontos de vista. Prevalece a visão da maioria dos jogadores a respeito da equivalência termo-percentual. Se após as discussões houver um quantitativo igual de jogadores que concordam e discordam, a palavra final fica a cargo do mediador. Se os jogadores sentirem necessidade, podem redefinir alguma equivalência que tenha sido definida anteriormente.

Antes do início do jogo, são embaralhadas e distribuídas as peças do Dominó de acordo com o número de jogadores. O jogador que começar a partida pode escolher qualquer peça para iniciar. Na sequência, cada jogador deve combinar uma das peças em seu domínio de acordo com as opções disponíveis no tabuleiro. Caso faça uma combinação que os outros jogadores não concordem, deve retirar a peça colocada e tentar outro encaixe. Se não houver nenhuma opção de jogada adequada passa-se a vez para o próximo jogador.

O jogo acaba em duas situações: a primeira quando um jogador consegue combinar todas as suas peças, esse jogador é o vencedor; a segunda, se nenhum dos jogadores tiverem combinações possíveis, o vencedor será o jogador que tiver menos peças em seu domínio; caso haja jogadores com quantidade de peças iguais, vencerá aquele que obtiver a menor soma dos percentuais das peças em suas respectivas mãos.

Recomenda-se que as partidas possuam de 2 a 4 jogadores, seguidos os seguintes critérios de distribuição de peças: 2 jogadores, 10 peças para cada, totalizando 20 peças em jogo; 3 jogadores, 10 peças para cada, totalizando 30 peças em jogo; e 4 jogadores, 8 peças para cada, totalizando 32 peças em jogo.

5 O JOGO DOMINÓ DA PROBABILIDADE: LINGUAGEM, INTERAÇÕES E SIGNIFICADOS

Neste capítulo apresentamos a análise sobre os argumentos proferidos pelos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental para justificar suas considerações a respeito de termos probabilísticos e suas equivalências numéricas no jogo Dominó da Probabilidade.

Ao nos debruçarmos sobre os registros desta pesquisa, observamos que as palavras-chaves, que elencamos previamente como categorias de análise, a saber: jogo Dominó da Probabilidade, letramento probabilístico, linguagem probabilística, termos probabilísticos e suas equivalências numéricas, ideias probabilísticas, o papel das interações e significados de probabilidade; emergiram ao longo de todo o trabalho, sendo que ora uma categoria se destacava, ora outra. Assim, optamos por analisá-las de forma agrupada, pois consideramos que recortes poderiam comprometer a compreensão da pesquisa.

Com o objetivo de organizar, analisaremos separadamente cada um dos cinco termos probabilísticos presentes no Dominó da Probabilidade. São eles: impossível, pouco provável, igual probabilidade, muito provável, e certo.

Durante a partida, os jogadores, através de suas argumentações, mostraram suas convicções a respeito das equivalências dos termos probabilísticos presentes no jogo e passaram a utilizar os termos em suas argumentações. Em alguns termos a discordância e embates ocorreu em maior ou em menor grau. A quantificação do termo impossível para os participantes E2 e E3 já condizia com a ótica matemática, como apresentam em suas argumentações. Entretanto, o participante E1 mostrou equívocos em sua definição. Segue as discussões resultantes após o jogador E3 conectar “0%” com o termo “impossível”:

Figura 5 - Simulação do 1º Momento



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

E1: *Acho que "impossível" poderia ser outra porcentagem.*

Pesquisador: *Qual e por quê?*

E1: *80% ou 90% . [Por exemplo] É impossível uma pessoa ir a um show se estiver muito doente.*

De acordo com o diálogo, para o jogador E1, “impossível” poderia equivaler a 80% ou 90%. Porém, na continuação de sua argumentação, ele dá um exemplo aceitável que envolve algo “impossível”. Ou seja, apesar de não conseguir quantificar adequadamente, o estudante apresenta um certo conhecimento a respeito de situações que envolvem o termo "impossível". O que E1 quer expressar ao citar o percentual de 80% a 90% é a “chance de não ocorrência”, no caso a chance do indivíduo *não* ir ao show. Posto isto, o pesquisador indagou:

Pesquisador: *Então essa pessoa vai ou não ao show?*

E1: *Não, porque ele está doente. A chance dele ir ao show seria de 10%. Vai que mesmo doente ele queira ir pro show.*

Por meio dessa argumentação, entendemos que o erro de E1 reside na quantificação de “impossível”. Esse equívoco deriva de uma característica do linguajar coloquial: o uso figurativo de “impossível”. Popularmente a utilização desse termo não está restrita às situações em que algo é realmente impossível de ocorrer. Mas, conotativamente, emprega-se essa expressão em eventos que envolvem algo muito difícil de ocorrer; ou seja, eventos “pouco prováveis”.

Casos como esse, Ortiz e Alsina (2017) intitulam de linguagem verbal abarcada de expressões ligadas à matemática que são usadas tanto no contexto matemático quanto no cotidiano, mas nem sempre têm o mesmo significado em ambos os contextos. Sendo assim, para argumentar sobre sua compreensão da equivalência numérica de “impossível”, E1 recorre a exemplos de seu cotidiano e acaba sendo levado ao erro pois resgata um situação em que “impossível” é citado, mas não possui o mesmo significado que na matemática.

Além disso, observamos na situação apresentada a presença do significado subjetivista da probabilidade. Neste caso, a qualificação e quantificação da probabilidade ocorre por meio da confiança que o indivíduo tem com o evento analisado. Portanto, E1 pode ter vivenciado ou ouvido falar de alguém que estava muito doente e foi a um show ou lugar que normalmente uma pessoa muito doente

não teria ido. O contato com esta experiência o influencia no momento de qualificação e quantificação de situações que envolvam circunstâncias semelhantes.

Em continuidade, E3 vai em defesa de sua jogada e E2 lança um argumento de apoio.

E3: *Se ele puder ir para o show, então não é impossível que ele vá para o show.*

E2: *[Por exemplo] Tem 0% de chance d'eu conseguir um autógrafo do Michael Jackson pois ele está morto. Então é impossível.*

Pesquisador: *Se eu dissesse que é impossível para você [E1] ir em um show, qual chance você acha que tem de ir?*

E1: *0%.*

Para definir impossível, o participante E2 cita um exemplo que possui menos variáveis envolvidas. No exemplo do show, abre-se margem para discutir o quão doente se está para ir ou não a um show. Entretanto, no exemplo dado por E2 não é possível discutir o quão morto se está para conceder um autógrafo. Já E3 evoca o significado literal e rigoroso de “impossível”; em que se há possibilidade de sucesso, o evento não é impossível. Por fim, a partir dessas interações entre os jogadores o participante E1 dá indícios de compreender a equivalência de “impossível” com “0%”.

Consideramos que essa é uma das contribuições do Dominó da Probabilidade para o desenvolvimento da linguagem probabilística: a criação de um ambiente propício à exposição de argumentos, discussão, análise e reflexão sobre argumentos alheios. Segundo Grandó (2000, p. 29), essas características estão presentes na socialização do jogo:

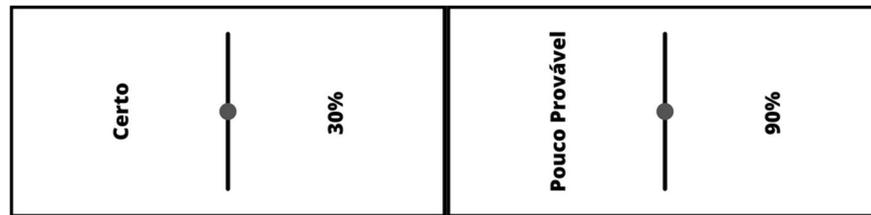
Além disso, nesse processo de socialização no jogo, a criança ouve o colega e discute, identificando diferentes perspectivas e se justificando. Ao se justificar, argumenta e reflete sobre os seus próprios procedimentos em um processo de abstração reflexiva.

A partir da dinâmica do jogo, os participantes expõem suas compreensões e tentam entender as ideias do oponente, com o intuito de fortalecer sua argumentação. Esta ação recíproca, de falar e ouvir; ou seja, as interações entre os participantes, possibilita ao estudante compreender onde está o erro do rival ou o equívoco de seu próprio pensamento.

No Dominó da Probabilidade há mais percentuais do que termos probabilísticos. Logo, alguns desses termos possuem mais de uma equivalência. Esse fator presente no jogo deu início a uma discussão sobre a equivalência de “pouco

provável” após o participante E2 conectá-lo a “30%”.

Figura 6 - Simulação do 2º Momento



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

E1: *Discordo porque o Pouco Provável poderia ser menos que 30%. [Por exemplo] É pouco provável de chover no mês de Dezembro.*

Pesquisador: *E o que você quer dizer com isso?*

E1: *Pode chover, mas a chance é pouca.*

Pesquisador: *Que porcentagem você acha que seria o mais adequado para “pouco provável”?*

E1: *10%.*

Pesquisador: *Então o 30% ficaria com que palavra [termo] das que temos?*

E2: *Se fosse 10% eu acho que se encaixaria “muito pouco provável”*

Pesquisador: *Então, para você [E2], seria “pouquíssimo provável”?*

E3: *É, só que não tem esse termo [nas opções do jogo], só tem “pouco provável”. Seria “pouquíssimo provável”, mas só tem esse termo “pouco provável”.*

Pesquisador: *Então, já que não temos esse termo no jogo, o “pouco provável” é aceitável para 10% e 30%?*

E3 e E2: *É aceitável*

E1: *Sim, porque não tem “pouquíssimo provável”, senão a história [equivalência] seria outra.*

O participante E1 traz à tona a discussão sobre “pouco provável” poder, em alguns casos, ser menor que 30%; como na probabilidade de chover em algum mês. Percebe-se que nesse termo todos os participantes possuem uma boa noção intuitiva do que seria um evento “pouco provável”, talvez pela ajuda que o advérbio de intensidade “pouco” traz para a qualificação e quantificação. Sendo assim, a discussão migra para a abrangência do termo. Através das argumentações e interações, os jogadores vão além dos termos presentes no jogo e comentam sobre a necessidade de expansão do vocabulário probabilístico ao sugerir a inclusão de um novo termo, chamado inicialmente de “muito pouco provável” e, posteriormente, “pouquíssimo provável”.

Essa ideia expressada durante o as interações do jogo é consequência da transferência do aluno de sua antiga função, um agente passivo na aprendizagem, para um agente ativo na construção de seu saber. No Dominó da Probabilidade seus

argumentos são importantes para o decorrer do jogo, a matemática, nesse caso, não é apresentada de maneira inflexível e indiscutível. Mas o jogo convoca os participantes a construir e discutir seus conceitos. A respeito disso, Grandó (2000, p. 17) cita que:

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.

O levantamento da hipótese dos estudantes sobre existir “muito pouco provável” é um indicativo de que eles estão empregando o significado intuitivo de probabilidade. A utilização da expressão “muito pouco”, mesmo quando já se tem “pouco provável” no jogo, indica a tentativa de exprimir qualitativamente eventos incertos através da linguagem coloquial. Por mais que “pouco provável” seja uma expressão verbal comum, ou seja, uma expressão que possui significado igual ou muito próximo no cotidiano e na matemática (ORTIZ; ALSINA, 2017), os estudantes optam por “criar” um novo termo a partir de expressões da linguagem informal. Isto é uma sinalização do quanto o significado intuitivo é forte para o indivíduo manifestar suas ideias sobre situações que envolvem acaso e incerteza.

Em um momento do jogo, durante suas argumentações, os estudantes sentiram a necessidade de definir dois termos: “muito provável” e “igual probabilidade”. A seguir se verifica a discussão gerada após o participante E1 conectar o termo “muito provável” a “50%”.

Figura 7 - Simulação da 3º Momento



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

E3: *Discordo porque “muito provável” é uma porcentagem maior que 50%. Porque 50% é como se você tivesse uma dúvida; pode ser que seja aquilo, também pode ser*

que não seja. “Muito provável” é uma chance maior de acontecer do que não acontecer. 50% não, você tem metade-metade.

E1: *Discordo, porque tanto faz pra mais [acontecer algo que tenha uma chance alta] tanto faz pra menos [acontecer algo que tenha uma chance baixa]. Tipo... é muito provável eu ir para a escola hoje, 70%; mas amanhã pode estar chovendo [e não ser possível ir]. “Muito provável”, meio a meio. Entendeu?*

Pesquisador: *O que os outros jogadores acham disso?*

E3: *O termo “muito provável” é um termo que algo pode mais acontecer do que não acontecer. “Muito provável”. “Muito”. Se fosse 50% seria “igual probabilidade”. [Quando] Tem mais chance de ir do que não ir: [é] “muito provável”.*

E2: *“Muito provável” está mais próximo de 80% a 90%. “Igual probabilidade” é igual a 50%. A própria palavra já fala: “igual”, a mesma probabilidade.*

Todos os jogadores demonstraram possuir certa compreensão dos termos citados, acreditamos que isso se deve ao fato de “muito provável” e “igual probabilidade” serem expressões verbais comuns do cotidiano e da matemática, com significados iguais ou muito próximos. É verificável nos julgamentos proferidos que os jogadores conseguem dar e julgar adequadamente exemplos que envolvem “muito provável” e “igual probabilidade”.

Nos argumentos de E3 e E2 é possível perceber que eles compreendem o significado dos termos e usam como base os advérbios de intensidade “muito” e “igual” para quantificar a probabilidade. Já E1 considera que “muito provável” indica uma probabilidade de sucesso maior. Além disso, quantifica a chance de sucesso e fracasso, quando cita uma chance de 70% de ir à escola e 30% de não ir (devido à chuva). Porém, o equívoco de E1 reside na reflexão de que “se pode acontecer e pode não acontecer, temos 50% de chance para cada um” o que o leva a quantificar de forma incoerente a situação.

O que se verifica no pensamento de E1 é a manifestação do significado clássico ou laplaciano. O evento citado (chover ou não chover) é limitado, ou seja, não possui espaço amostral infinito, que é um dos requisitos para se aplicar o significado clássico de probabilidade. Porém, E1 está mensurando a probabilidade como se os fenômenos fossem equiprováveis, o que não é. Portanto, uma situação inadequada para se aplicar o significado laplaciano. Nessa situação é possível verificar um resultado semelhante à pesquisa de Santos (2010), na qual constata que parte dos estudantes possuem equívocos na interpretação de “possibilidades” com “probabilidades”. Tem iguais possibilidades: uma favorável (não chover) e uma desfavorável (chover), mas não tem iguais probabilidades.

Um fator curioso a ser observado é as relações entre os conceitos e a

linguagem estabelecida. É possível verificar na exposição dos argumentos que os alunos se sentem à vontade para expressar probabilidades através de outros meios que não seja a porcentagem. E3 menciona “metade-metade”, “chance mais de ir que não ir” e “pode ser que seja aquilo, pode ser que não seja”; E1 cita “chance para mais do que para menos” e “meio a meio”. Segundo Ortiz e Alsina (2017, p. 457, tradução nossa), “[...] a linguagem associada à vida cotidiana é um elemento fundamental, especialmente nos primeiros níveis de ensino, para incorporar progressivamente uma linguagem probabilística”⁹.

Existe entre os alunos uma resistência em expor suas ideias durante as aulas de matemática. Isto acontece principalmente por dois motivos: os alunos sentem receio de se comunicar através do jargão matemático e têm medo de que suas ideias sejam rechaçadas por não condizer com a definição matemática do conteúdo trabalhado. Observamos, por meio do exposto, que o Dominó da Probabilidade apresenta um ambiente de argumentação livre, possibilitando construir conceitos com suas próprias palavras e desconstrói o rigor atribuído às atividades matemáticas. O jogador pode iniciar com linguajar coloquial e, posteriormente, pode migrar para o linguajar matemático de forma natural.

A equivalência do termo “certo” ocasionou intensa discussão entre os jogadores devido a sua relação com a palavra “certeza”. Tudo se inicia após E1 conectar “70%” com o termo “certo”.

Figura 8 - Simulação do 4º Momento



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

E3: *Eu discordo porque o termo “certo” é como se algo vai acontecer, não tem probabilidade de não acontecer, sabe? “Certo” é uma coisa que vai acontecer de certeza.*

⁹ El lenguaje asociado a lo cotidiano constituye un elemento clave, sobre todo en los primeros niveles educativos, para incorporar progresivamente un lenguaje probabilístico

E2: *Discordo [de E1]. [Por exemplo] Dois times de futebol que vão jogar entre si e receberam o mesmo treinamento. Então vai ficar 50% [de chance de vencer] para cada um. E isso seria o “certo”.*

E1: *Discordo [com E2]. Então “certo” quer dizer que está com incerteza?*

E2: *[Por exemplo] Um jogo que não depende de habilidade como pedra, papel e tesoura; cada jogador tem 50% de chance de vencer. Depende da sorte e não da habilidade.*

Pesquisador: *Que termo você utilizaria para esse jogo do Pedra, Papel e Tesoura? As suas chances de ganhar seriam “impossível”, “pouco provável”, “igual probabilidade”, “muito provável” ou “certo”?*

E2: *Colocaria “certo” porque tem a mesma chance dele ganhar ou eu ganhar.*

Pesquisador: *[Por exemplo] Um estojo somente com canetas pretas. Eu posso dizer que é certo que vou tirar uma caneta preta desse estojo? Ou não? É melhor eu falar que é “muito provável”?*

E1: *É correto utilizar a palavra “certo” porque indica que eu tenho certeza que só tem caneta preta no estojo.*

Todos os jogadores têm a consciência que “certo” indica “certeza”. É uma relação comum visto que uma palavra é derivada da outra. Além disso, é uma expressão verbal comum, possui significado igual ou muito próximo no cotidiano e na matemática. Entretanto, apenas E3 dá indícios de uma compreensão completa sobre o significado de “certo” para eventos que envolvem o acaso. Como exposto em sua argumentação, E3 considera que “certo”, além de indicar “certeza”, também pode indicar “algo que não tem a probabilidade de não acontecer”. Portanto, é possível verificar manifestações do significado axiomático ou formal no pensamento de E3 sobre eventos que envolvem “certo”.

Já os jogadores E1 e E2 ficam presos na ideia de “certeza” e apresentam equívocos ao analisar a probabilidade de eventos. Por exemplo, em um único lançamento de uma moeda honesta, a probabilidade do resultado ser cara ou coroa são iguais. Ou seja, tem-se “certeza” que a chance de cada resultado sair é 50%. Logo, estes estudantes compreendem que “certo” nesse caso equivale a 50%. É sob esta ótica que reside o equívoco da análise de E1 e E2: o entendimento parcial do significado de “certo”. Esses equívocos foram constatados em pesquisas de Fischbein e Gazit (1984), citados por Ortiz e Alsina (2017, p. 463-464, tradução nossa):

Por sua vez, Fischbein e Gazit (1984) analisam o efeito do ensino sobre julgamentos probabilísticos, examinando alguns erros em relação à atribuição de probabilidades e linguagem probabilística. Tais erros se manifestam principalmente em alunos de 9 a 14 anos, para quem a noção de “certo” apresenta maiores dificuldades do que “provável”, pois associam essa noção a um resultado único e possível com resultados variados; também caracterizando “raro” com

“impossível”, e “impossível” com “incerto”, porque eles são baseados em suas experiências ou crenças subjetivas¹⁰.

Por fim, o potencial do Dominó da Probabilidade no processo de construção, análise e reflexão de argumentos foi o principal fator presente no jogo e pautou toda a dinâmica propiciando que ideias de probabilidade emergissem. Por meio da observação foi possível analisar as interações ocorridas entre os estudante durante suas jogadas. Através de seus argumentos, pode-se verificar as ideias expressadas, os significados de probabilidade e os tipos de linguagem verbal que os estudantes utilizam durante os diversos exemplos que envolvem acaso e incerteza. Todos esses aspectos desencadeados a partir da dinâmica do Dominó da Probabilidade são focos de aquisição que podem ser trabalhados quando se tem como objetivo o desenvolvimento do letramento probabilístico.

¹⁰ Por su parte, Fischbein y Gazit (1984) analizan el efecto de la enseñanza en los juicios probabilísticos, examinando algunos errores en relación con la asignación de probabilidades y al lenguaje probabilístico. Tales errores se manifiestan mayoritariamente en alumnos de 9 a 14 años, para quienes la noción de seguro presenta mayores dificultades que la de probable, dado que asocian esta noción con un resultado único y posible con variados resultados; caracterizando, además, raro con imposible, e imposible con incierto, debido a que se basan en sus experiencias subjetivas o creencias.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho de pesquisa apresentou como objetivo geral “analisar as possíveis contribuições do jogo Dominó da Probabilidade para o fomento do letramento probabilístico em estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental”. As forças motrizes que impulsionaram a realização da referida pesquisa foram o apreço que o pesquisador tem com jogos e as discussões promovidas no Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática Inclusiva (GEPeMI), do qual o pesquisador faz parte, a respeito da linguagem probabilística.

No que diz respeito aos resultados obtidos, verificamos que o Dominó da Probabilidade possui potencialidades que contribuem para o desenvolvimento da linguagem probabilística ao favorecer, por meio de sua estrutura de regras, um ambiente propício para exposição, análise e reflexão de argumentos. Os estudantes utilizaram, durante as interações entre si, a linguagem coloquial para expor suas ideias e, gradativamente, conforme o jogo se desenvolveu, foram adotando a linguagem matemática e (re)construindo suas concepções a respeito dos termos abordados.

Durante a dinâmica do jogo, foi possível verificar as ideias que emergiram através das interações e argumentos trazidos pelos estudantes, o que propiciou compreender pensamentos (acertos ou equívocos) que estes tinham a respeito de conceitos probabilísticos e sua correspondência na linguagem. Por meio dessas ideias, foi possível verificar os impactos que alguns termos linguísticos causam no pensamento probabilístico dos estudantes. Como por exemplo, o auxílio que advérbios de intensidade “muito”, “igual” e “pouco” trazem para a quantificação e qualificação de eventos. Inclusive, foi sugerido pelos alunos a adoção de “*pouquíssimo* provável” para eventos com 10% ou menos de chance de sucesso. A influência do emprego conotativo do termo “impossível” para fenômenos que envolvem pouca probabilidade gerou a ideia que, matematicamente, “impossível” pode, em alguns casos, possuir uma chance, mesmo que baixíssima, de sucesso. Ademais, por meio das ideias que emergiram, foi possível identificar equívocos gerados pela compreensão parcial do termo “certo”. A restrição deste termo à ideia de “certeza” levou alguns dos estudantes a classificarem como eventos “certos”, eventos que apresentavam chances diferentes de 100%, pelo simples fato dos estudantes possuírem “certeza” de seu resultado.

As interações entre os estudantes foi fator imprescindível que favoreceu a

compreensão de termos probabilísticos e suas equivalências numéricas. Argumentos como “tem 0% de chance d’eu conseguir um autógrafo do Michael Jackson, pois ele está morto. Então é impossível” e “se for possível ir para o show, então não é impossível” causaram embates e confrontos de ideias, de concepções que eram tidas como certas pelos participantes antes de iniciar o jogo, estes tipos de questionamentos durante o jogo forçaram os estudantes a reavaliar suas noções de equivalências entre os termos e percentuais presentes no jogo.

Outrossim, durante a dinâmica do jogo e através dos argumentos proferidos, foi possível identificar a emergência de diferentes significados de probabilidade que existem concomitantemente na compreensão dos estudantes e são mobilizados a partir de diferentes eventos que envolvem aleatoriedade. Como, por exemplo, o participante E1 que apresentou indícios de possuir o entendimento do significado intuitivo, subjetivista e clássico. Tais indícios são importantes para o professor compreender como o estudante concebe a probabilidade e onde reside seus acertos e equívocos ao aplicar cada um destas concepções probabilísticas em diferentes fenômenos que envolvem acaso e incerteza.

Todos os fatores expostos acima: a utilização de linguagem verbal coloquial, a compreensão de diferentes significados de probabilidade e a postura crítica apresentada através dos argumentos são focos de aquisição para o desenvolvimento do letramento probabilístico. E, como verificado, todos eles tiveram como estopim a dinâmica do jogo Dominó da Probabilidade.

Constatamos, também, o jogo como um fator motivador de aprendizagem. Alunos que inicialmente se comunicavam apenas por *chat*, engajaram-se e passaram a se comunicar por microfone. Outrossim, o Dominó da Probabilidade gerou a necessidade de interação contínua entre os participantes, visto que estes precisavam analisar as jogadas uns dos outros para argumentar em concordância ou discordância. Esta ação retira o estudante da situação de agente passivo e o coloca como agente ativo na construção de seu conhecimento.

Em virtude tudo que foi exposto, consideramos que este trabalho traz como contribuições para o curso de Licenciatura em Matemática a constatação da viabilidade de, ao se trabalhar letramento probabilístico, disponibilizar para os estudantes um ambiente propício para a exposição, análise e reflexão de argumentos, estimulando de início a utilização de linguagem coloquial. Além disso, contribui ao constatar o que muito se discute durante todo o processo de formação docente: a

necessidade de adoção de metodologias no Ensino de Matemática que possibilitem ao estudante atuar diretamente em seu processo de construção de conhecimentos.

No que tange às contribuições para o pesquisador, este trabalho contribuiu significativamente para a nossa formação ao nos colocar na área da pesquisa. Assumir, pela primeira vez, a posição de pesquisador, não foi uma tarefa fácil, mas essencial para a nossa formação. A pesquisa exemplificou para nós a busca incessante por novos conhecimentos que todo docente precisa ter e a importância de sempre buscar métodos para atenuar os desafios que se apresentam continuamente na sala de aula. A pesquisa abriu os horizontes de nosso conhecimento, possibilitou a observação de novas perspectivas e o estabelecimento de uma nova relação com os alunos. Desenvolver e analisar minuciosamente a prática docente é uma experiência imprescindível para todo e qualquer futuro professor, e este pesquisador não é uma exceção.

Por fim, ressaltamos que este estudo não esgota as possibilidades de abordagens acerca da utilização de jogos como recurso didático para o desenvolvimento da linguagem probabilística. Sugerimos que haja a realização de novas pesquisas que possuam um maior quantitativo de participantes ou utilizem, por exemplo, sequências didáticas com tarefas ou outros jogos associados para que seja possível captar dados mais detalhados a respeito da temática de jogos e o letramento probabilístico.

REFERÊNCIAS

BATANERO, Carmen. Significados de la probabilidad en la educación secundaria. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME.** [s. l.], v. 8, n. 3, p. 247-263, nov. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33508302>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 15 jan. 2023

CARDOSO, Evelyn Rosana. **Jogos matemáticos no contexto escolar.** Orientador: João César Guirado. 2008. 13 f. Projeto. Programa de Desenvolvimento Educacional, Secretaria de Estado de Educação do Paraná. Maringá, 2008. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_evelyn_rosana_cardoso.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Como ensinar Matemática hoje? **Temas e Debates. SBEM.**, [s. l.], ano II, ed. 2, p. 15-19, 1989. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

EUGÊNIO, Robson da Silva; O Letramento Probabilístico nos anos Finais do Ensino Fundamental. *In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA [EBRAPEM], 20., 2016, Curitiba. Anais [...].* Curitiba. 2016. Disponível em: https://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd12_Robson_Eugênio.pdf. Acesso em: 11 mar. 2022.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à Pesquisa Qualitativa e Suas Possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgnnC/?lang=pt>. Acesso em: 10 dez. 2021.

GRANDO, Regina Célia. **O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula.** Orientadora: Dra. Lucila Diehl Tolaine Fini. 2000. 239 f. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: http://matpraticas.pbworks.com/w/file/attach/124818583/tese_grando%281%29.pdf. Acesso em: 02 nov. 2021.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o Jogo como Elemento da Cultura.** 1. ed. Brasil: Perspectiva, 2019.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. **Pro-posições**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 46-63, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644269/11695>. Acesso em: 16 mar. 2022.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Exames nacionais e as "verdades" sobre a produção do professor de matemática.** Orientadora: Denise Balarine Cavalheiro

Leite. 2007. 293 f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/13276>. Acesso em: 11 nov. 2021.

LOPES, Celi Espasandin. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. **Cadernos Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/gwfKW9py5dMccvmbqyPP8bk/>. Acesso em: 19 jan. 2023.

MACEDO, Lino de. Os Jogos e a Sua Importância na Escola. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 93, p. 5-11, mai 1995. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6209194>. Acesso em: 25 mar. 2022.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india. Acesso em: 10 nov. 2021.

MIRANDA, Simão de. **Prática Pedagógica das Séries Iniciais**: do Fascínio do Jogo à Alegria do Aprender. Orientador: Antônio Villar Marques de Sá. 2000. 187 f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2000. Disponível em: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/ddc35e1c/files/uploaded/Dissertação-Simão%20de%20Miranda-%20Prática%20Pedagógica%20das%20Séries%20Iniciais%2C%20Do%20Fascínio%20do%20Jogo%20à%20Alegria%20do%20Aprender.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2021.

ORTIZ, Claudia Vásquez; ALSINA, Ángel. Lenguaje probabilístico: un camino para el desarrollo de la alfabetización probabilística. Un estudio de caso en el aula de Educación Primaria. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro - SP, v. 31, n. 57, p. 454-478, abr. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/PY4QmfvK7XLCTHhBJFggRZp/?lang=es#>. Acesso em: 29 mar. 2022.

ORWELL, George. **1984**. 1 ed. Brasil: Antofágica, 2021.

RODRIGUES, Lídia da Silva. **Jogos e Brincadeiras como Ferramenta no Processo de Aprendizagem Lúdica na Alfabetização**. Orientadora: Stella Maris Bortoni-Ricardo. 2013. 98 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/14200>. Acesso em: 04 dez. 2021.

SANTOS, Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão. **O movimento do pensamento probabilístico mediado pelo processo de comunicação com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental**. Orientadora: Regina Célia Grandó. 2010. 197 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2010. Disponível em: <https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/385/435269848186970.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2022.

SELVA, Kelly Regina; CAMARGO, Mariza. O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento. *In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (EGEM)*, 10., 2009, Ijuí. **Anais** [...]. 2009. Ijuí, 2009 Disponível em: http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_4.pdf.

Acesso em: 19 nov. 2021.

SILVA, Alex Pereira da. **O Ensino de Matemática e a Utilização de Jogos como Recurso Didático Facilitador no Processo de Ensino Aprendizagem**. Orientador: José Ricardo e Souza Mafra. 2019. 92 f. Dissertação de Mestrado. Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/315>. Acesso em: 15 nov. 2021.

ANEXO A - QUADRO 2

Cuadro 2 - Elementos cognitivos de la alfabetización probabilística

| Elementos cognitivos | Conocimientos |
|---|--|
| Grandes ideas de probabilidad: Variabilidad, aleatoriedad, independendencia, predicción/incertidumbre . | Conocimientos Grandes ideas de probabilidad: Variabilidad, aleatoriedad, independendencia, predicción/incertidumbre.La alfabetización probabilística es una construcción dinámica y relativa. Es posible distinguir distintos focos de variabilidad, que generar distintos tipos de incertidumbre: medición, natural, inducida y muestral. La aleatoriedad es una construcción resbaladiza que ha sido debatida por muchos estadistas (un posible punto de vista es que el azar es una característica de un resultado). La independendencia implica que los eventos son inconexos y un evento no se puede predecir de otro. La predicción y la incertidumbre se relacionan con el estado de nuestro conocimiento general acerca de la probabilidad de un determinado evento. |
| Asignación de probabilidades: formas de encontrar o estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento. | Para calcular probabilidades, los alumnos deben estar familiarizados con la manera de encontrar probabilidad de eventos, con el fin de entender estados probabilísticos realizados por otros, para generar estimaciones sobre la probabilidad de eventos y comunicarse acerca de ellos. Aquí es donde los puntos de vista de probabilidad clásica, frecuentista y subjetiva son útiles. |
| Lenguaje: los términos y los métodos utilizados para comunicar el azar | Los alumnos deben entender el lenguaje probabilístico, es decir, las diversas formas que se utilizan para representar y comunicar el azar y la probabilidad. La probabilidad de eventos se puede representar cuantitativamente por múltiples sistemas, como en una escala de 0-1, fracciones (por ejemplo, 50/50), porcentajes, proporciones, etc., así como gráficamente. Por lo tanto, una expectativa básica es que los alumnos entiendan la intercambiabilidad de diferentes representaciones y se sientan cómodos moviéndose entre ellas. |
| Contexto: La comprensión del papel y las implicaciones de los problemas probabilísticos y mensajes en diferentes contextos y en el discurso personal/público. | Los conocimientos relativos al contexto son necesarios tanto desde el punto de vista funcional como educativo. La comprensión de que el azar y la aleatoriedad no afectarán a los acontecimientos y procesos del mundo real permite a las personas prever que ciertos eventos serán más predecibles, mientras que otros no tanto. |
| Preguntas críticas: Cuestiones para reflexionar cuando se trata de probabilidades. | Los alumnos deben saber qué preguntas críticas realizar cuando se encuentran con una declaración de probabilidad o certeza, o cuando tienen que generar una estimación probabilística. Las preguntas deberían referirse a 5 elementos: el contexto (¿en qué medida implica aleatoriedad?); la fuente (¿quién hace una demanda probabilística?); el proceso (¿qué tipo de análisis se usa?); el significado del mensaje (¿qué indica la afirmación probabilística?); y la interpretación reflexiva (¿qué cuestiona el mensaje y cómo se interpreta? |

Fonte: Gal (2012 apud ORTIZ; ALSINA, 2017, p. 460-461, grifo da autora).

APÊNDICE A - DOMINÓ DA PROBABILIDADE

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>Impossível</p>  <p>0%</p> | <p>Impossível</p>  <p>10%</p> | <p>Impossível</p>  <p>30%</p> | <p>Impossível</p>  <p>50%</p> | <p>Impossível</p>  <p>70%</p> |
| <p>Impossível</p>  <p>90%</p> | <p>Impossível</p>  <p>100%</p> | <p>Pouco Provável</p>  <p>0%</p> | <p>Pouco Provável</p>  <p>10%</p> | <p>Pouco Provável</p>  <p>30%</p> |
| <p>Pouco Provável</p>  <p>50%</p> | <p>Pouco Provável</p>  <p>70%</p> | <p>Pouco Provável</p>  <p>90%</p> | <p>Pouco Provável</p>  <p>100%</p> | <p>Igual Probabilidade</p>  <p>0%</p> |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| <p>Igual Probabilidade</p>  <p>10%</p> | <p>Igual Probabilidade</p>  <p>30%</p> | <p>Igual Probabilidade</p>  <p>50%</p> | <p>Igual Probabilidade</p>  <p>70%</p> | <p>Igual Probabilidade</p>  <p>90%</p> |
| <p>Igual Probabilidade</p>  <p>100%</p> | <p>Muito Provável</p>  <p>0%</p> | <p>Muito Provável</p>  <p>10%</p> | <p>Muito Provável</p>  <p>30%</p> | <p>Muito Provável</p>  <p>50%</p> |
| <p>Muito Provável</p>  <p>70%</p> | <p>Muito Provável</p>  <p>90%</p> | <p>Muito Provável</p>  <p>100%</p> | <p>Certo</p>  <p>0%</p> | <p>Certo</p>  <p>10%</p> |
| <p>Certo</p>  <p>30%</p> | <p>Certo</p>  <p>50%</p> | <p>Certo</p>  <p>70%</p> | <p>Certo</p>  <p>90%</p> | <p>Certo</p>  <p>100%</p> |