

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
Faculdade de Educação  
Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação e Docência

Iuly Kristina Silva Avelar

**O USO DO JOGO DIGITAL “BATALHA COM DADOS” NA APRENDIZAGEM DE  
PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Belo Horizonte  
2023

Iuly Kristina Silva Avelar

**O USO DO JOGO DIGITAL “BATALHA COM DADOS” NA APRENDIZAGEM DE  
PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Docência / Mestrado Profissional da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação e Docência.

Linha de pesquisa: Educação Matemática

Orientadora: Keli Cristina Conti

Belo Horizonte  
2023

A949u  
T

Avelar, Iuly Kristina Silva, 1994-

O uso do jogo digital "Batalha com dados" na aprendizagem de probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental [manuscrito] / Iuly Kristina Silva Avelar. - Belo Horizonte, 2023.

289 f. : enc, il..

Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Orientadora: Keli Cristina Conti.

Bibliografia: f. 258-262.

Apêndices: f. 263-289.

1. Educação. 2. Matemática (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 3. Educação matemática. 4. Professores -- Formação. 5. Professores de ensino de primeiro grau -- Formação. 6. Jogos educativos.

I. Título. II. Conti, Keli Cristina. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.7

**Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**

Bibliotecária: Danielle Teixeira de Oliveira CRB6 3516/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROMESTRE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP

### FOLHA DE APROVAÇÃO

#### ***O USO DO JOGO DIGITAL "BATALHA COM DADOS" NA APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL***

**IULY KRISTINA SILVA AVELAR**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, área de concentração ENSINO E APRENDIZAGEM.

Aprovada, em 15 de setembro de 2023, pela banca constituída pelos membros:

Profa. Keli Cristina Conti - Orientador (UFMG)

Profa. Regina Célia Grando (UFSC)

Profa. Ana Rafaela Correia Ferreira (UFMG)

Belo Horizonte, 15 de setembro de 2023



Documento assinado eletronicamente por **Keli Cristina Conti, Professora do Magistério Superior**, em 28/09/2023, às 13:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Rafaela Correia Ferreira, Professora Ensino Básico Técnico Tecnológico**, em 28/09/2023, às 18:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Regina Célia Grando, Usuária Externa**, em 01/10/2023, às 18:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2625400** e o código CRC **24E509BA**.

*Dedico este trabalho à minha família. Sei que ao longo desta jornada de pesquisa e escrita, vocês estiveram sempre ao meu lado, oferecendo seu apoio incondicional, amor e encorajamento, compreendendo minhas ausências... Cada conquista que alcancei é um reflexo do apoio que recebi de vocês.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me guiar ao longo desta jornada. É com humildade que reconheço Sua presença em cada passo do caminho. Gostaria de expressar gratidão a todos que contribuíram para este trabalho, especialmente...

À minha querida orientadora Keli Cristina Conti, cuja dedicação e orientação foram essenciais para a realização deste trabalho. Sua expertise, paciência e comprometimento foram uma fonte de inspiração. Agradeço por sua disponibilidade em compartilhar conhecimento e por sua capacidade de questionar e direcionar meus pensamentos. Sou profundamente grata por ter tido a oportunidade de ser escolhida e acolhida por você. Minha eterna inspiração.

Aos meus pais que tanto admiro, Márcia e Salvador; ao meu amado irmão, Rafael; e aos tios que sempre me acolheram, Dorzina e Valdemir. Vocês sempre me proporcionaram o apoio necessário para transformar meus sonhos em realidade. Suas presenças significam mais do que palavras podem expressar, e sou verdadeiramente abençoada por tê-los ao meu lado.

Ao meu futuro esposo Roger, que ilumina meus dias. Obrigada por sempre me ouvir, acalmar, incentivar, compreender e auxiliar com suas brilhantes ideias. Você foi essencial para a realização deste trabalho.

À minha prima Alexânia, que foi muito além de prima, sendo minha amiga, conselheira, ouvinte e inspiração desde a escrita do projeto, o desenvolvimento do trabalho, até as últimas palavras digitadas nesta dissertação.

Às minhas amigas de vida e mestrado, Joyce e Rosane. Sem a compreensão da vivência desta etapa, as risadas e choros compartilhados e os constantes incentivos, teria sido muito mais difícil alcançar este feito. Vocês me fizeram sentir acolhida durante todos os dias.

Às minhas amigas, Amanda, Debora e Laura, por acompanharem este meu sonho e por desejarem meu sucesso.

Aos companheiros da Albertina, em especial à Isabela, Poliana e Mariana por ouvirem minhas angústias e torcerem pelo sucesso do trabalho de campo. Agradeço também a direção, à professora Ivone e aos estudantes do 5º ano, por aceitarem participar deste trabalho. Ao bibliotecário Jefferson e ao estudante Bryan, por me auxiliarem com tanto carinho durante a organização dos encontros.

À professora Regina Célia Grando por me inspirar por meio de suas obras desde antes desta jornada começar. Agradeço por ter aceitado participar da minha banca, suas contribuições enriqueceram este trabalho de forma inigualável.

Ao professor Diogo Alves de Faria Reis, que, da sua maneira soube desde o primeiro contato me acalmar e passar segurança. Agradeço pelo aceite em participar da banca, pela parceria durante o Mestrado e pelas suas orientações, que foram fundamentais para o aprimoramento desta pesquisa.

À professora Ana Rafaela Correia Ferreira, por ser oriunda da mesma universidade que eu, consegui compreender-me e auxiliar-me carinhosamente durante o início desta trajetória. Por meio de palavras doces, mostrou-me o caminho que poderia ser trilhado. Agradeço também por aceitar participar da banca de defesa e pela parceria nesta etapa final.

À professora Sandra Gonçalves Vilas Bôas, pelas publicações inspiradoras e pelo aceite em estar a disposição para a banca.

Ao professor Glaucinei Rodrigues e às estudantes Ana Clara Martorano e Cecília Cardoso Lobato, parceiros do Design, pela dedicação em transformar meu sonho em realidade por meio da arte.

E aos companheiros do GEM, em especial à professora Cármen Lúcia B. Passos pelo acolhimento ao grupo e ao Professor Daniel M. Nunes pela leitura atenta, acompanhada de dicas tão valiosas.

Com imensa alegria e o coração cheio de gratidão, só posso expressar meus sinceros agradecimentos.

*“[...] É o tempo da travessia  
E se não ousarmos fazê-la  
Teremos ficado para sempre  
À margem de nós mesmos”*

Fernando Pessoa

## RESUMO

Neste trabalho apresentamos uma pesquisa realizada no Mestrado Profissional em Educação e Docência, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, no 2º semestre de 2022. Apesar de termos um currículo em que os conceitos estatísticos e probabilísticos devem ser inseridos na realidade escolar desde os Anos Iniciais, observamos a dificuldade que os estudantes possuem com a leitura e a interpretação de dados, bem como com o uso de probabilidade em situações do cotidiano. Objetivando analisar o processo de aprendizagem ao usar um jogo digital no ensino de conceitos de Probabilidade para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, realizamos uma pesquisa de caráter qualitativo, com intuito de valorizar a descrição, os diálogos e as experiências dos estudantes. Para isso, utilizamos como instrumentos de produção de dados a filmagem, a gravação de áudio, a fotografia, o diário de campo e os registros escritos. Baseamo-nos em um modelo de Letramento Probabilístico (GAL, 2005) e utilizamo-nos dos “momentos do jogo” indicados por Grandó (2004), ao desenvolver um trabalho intencional com jogos em sala de aula, para a organização dos encontros. Para realização desta pesquisa, e como proposta de Recurso Educacional, foi desenvolvido um jogo digital denominado pelos estudantes como “Batalha com Dados” e, ao final, foi organizado um e-book, intitulado “Probabilidades”, com algumas possíveis intervenções pedagógicas, a fim de auxiliar os professores a utilizarem-no. Concluímos com a pesquisa que o jogo “Batalha com Dados” proporciona a oportunidade de os estudantes trabalharem de forma colaborativa e estimula o desenvolvimento de habilidades sociais, tão como a comunicação e cooperação. Ao interagirem com seus colegas durante as partidas, eles podem discutir estratégias, compartilhar conhecimentos e construir juntos um entendimento mais profundo sobre os conceitos de Probabilidade. No entanto, é importante ressaltarmos que o uso do jogo digital não substitui a atuação do professor. Pelo contrário, o professor desempenha um papel fundamental de mediador ao contextualizar as atividades do jogo, propor reflexões, fazer questionamentos e fornecer apoio aos estudantes. O jogo, portanto, deve ser utilizado como um recurso complementar ao ensino, integrando-se a outras práticas pedagógicas e recursos didáticos.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Educação Estatística. Ensino de Probabilidade. Jogo Digital de Probabilidade. Jogos Digitais na Educação. Anos Iniciais. Mestrado Profissional.

## ABSTRACT

In this work we present research carried out in the Professional Master's Degree in Education and Teaching, at the Faculty of Education of the Federal University of Minas Gerais, in the 2nd semester of 2022. Despite having a curriculum in which statistical and probabilistic concepts must be inserted into the school reality since In the Early Years, we observed the difficulty that students have with reading and interpreting data, as well as with the use of probability in everyday situations. Aiming to analyze the learning process when using a digital game to teach Probability concepts to students in the 5th year of Elementary School, we carried out qualitative research, with the aim of valuing the description, dialogues and experiences of the students. To do this, we use filming, audio recording, photography, field diaries and written records as data production instruments. We are based on a Probabilistic Literacy model (Gal, 2005) and use the “game moments” indicated by Grando (2004), when developing intentional work with games in the classroom, to organize meetings. To carry out this research, and as a proposal for an Educational Resource, a digital game called by the students as “Batalha com Dados” was developed and, at the end, an e-book was organized, entitled “Probabilidades”, with some possible pedagogical interventions, the in order to help teachers use it. We conclude from the research that the game “Batalha com Dados” provides the opportunity for students to work collaboratively and encourages the development of social skills, such as communication and cooperation. By interacting with their colleagues during matches, they can discuss strategies, share knowledge and build a deeper understanding of Probability concepts together. However, it is important to emphasize that the use of the digital game does not replace the teacher's role. On the contrary, the teacher plays a fundamental role as mediator by contextualizing game activities, proposing reflections, asking questions and providing support to students. The game, therefore, should be used as a complementary resource to teaching, integrating with other pedagogical practices and teaching resources.

**Keywords:** Mathematics Education. Statistical Education. Teaching Probability. Digital Probability Game. Digital Games in Education. Early Years. Professional Master's.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Demarcação da quadra de vôlei realizada com os estudantes por meio do PIBID..	24
<b>Figura 2:</b> Espaço em que foram encontrados os materiais manipulativos e o espaço na Biblioteca para acesso desses materiais.....	25
<b>Figura 3:</b> Escola Municipal onde ocorreu o trabalho de campo.....	71
<b>Figura 4:</b> Crachás produzidos para os estudantes.....	74
<b>Figura 5:</b> Auditório da Escola Municipal.....	89
<b>Figura 6:</b> Telas do jogo “Batalha com Dados”.....	93
<b>Figura 7:</b> Probabilidades - E-book desenvolvido como Recurso Educacional.....	94
<b>Figura 8:</b> Capas dos livros da Coleção Buriti mais matemática.....	98
<b>Figura 9:</b> Organização dos tablets para realização do diagnóstico na ferramenta Kahoot.....	99
<b>Figura 10:</b> Estudantes utilizando o assento como apoio para justificar as respostas.....	101
<b>Figura 11:</b> Estudantes comemorando o acerto de perguntas no Kahoot.....	106
<b>Figura 12:</b> Situação-problema 1.....	108
<b>Figura 13:</b> Situação-problema 2.....	110
<b>Figura 14:</b> Situação-problema 3.....	111
<b>Figura 15:</b> Figura de apoio da terceira questão da Situação-problema 3.....	112
<b>Figura 16:</b> Situação-problema 4.....	115
<b>Figura 17:</b> Situação-problema 5.....	121
<b>Figura 18:</b> Situação-problema 6.....	123
<b>Figura 19:</b> Figura de apoio da primeira questão da Situação-problema 6.....	124
<b>Figura 20:</b> Figura de apoio da segunda questão da Situação-problema 6.....	124
<b>Figura 21:</b> Imagem do tabuleiro do jogo “Travessia do Rio” disponível no caderno de jogos do PNAIC.....	127
<b>Figura 22:</b> Imagens de jogos que serviram de inspiração para a criação do design do jogo “Batalha com Dados”.....	129
<b>Figura 23:</b> Wireframe criado para o protótipo das telas e funcionamento do jogo.....	132
<b>Figura 24:</b> Tela inicial ao acessar o site da plataforma em que está o jogo.....	133
<b>Figura 25:</b> Tela de login na plataforma do jogo.....	134
<b>Figura 26:</b> Tela de cadastro para novo usuário.....	135
<b>Figura 27:</b> Tela de caracterização dos personagens.....	135
<b>Figura 28:</b> Tela do menu da plataforma.....	136
<b>Figura 29:</b> Tela do ambiente destinado ao <i>quiz</i> .....	137

<b>Figura 30:</b> Tela do <i>quiz</i> em que os jogadores encontram os <i>feedbacks</i> do <i>quiz</i> .....	138
<b>Figura 31:</b> Tela de apostas para o jogo “Batalha com Dados”.....	138
<b>Figura 32:</b> Tela de instruções das apostas.....	139
<b>Figura 33:</b> Tela inicial de uma partida do jogo “Batalha com Dados”.....	140
<b>Figura 34:</b> Tela com as regras da partida do jogo “Batalha com Dados”.....	140
<b>Figura 35:</b> Tela do jogo quando um dos jogadores arremessa os dados.....	141
<b>Figura 36:</b> Telas de <i>feedbacks</i> apresentadas ao final da partida do jogo “Batalha com Dados” .....	142
<b>Figura 37:</b> Verso dos crachás dos estudantes com o apelido e senha.....	143
<b>Figura 38:</b> Infográfico com o passo a passo para acessar o jogo.....	147
<b>Figura 39:</b> Auditório organizado para a realização do terceiro encontro.....	148
<b>Figura 40:</b> Sugestão para registro das jogadas.....	150
<b>Figura 41:</b> Regras do jogo lidas com os estudantes.....	153
<b>Figura 42:</b> Registro do 3º encontro da estudante Camily.....	161
<b>Figura 43:</b> Tablets com dificuldade para carregar o jogo devido à instabilidade do sinal da internet.....	175
<b>Figura 44:</b> Registro do 4.º encontro da estudante Alice.....	177
<b>Figura 45:</b> Registro do 4.º encontro dos estudante Yuri e Emily.....	180
<b>Figura 46:</b> Exemplo de registros realizados pelos estudantes após a intervenção da pesquisadora.....	182
<b>Figura 47:</b> Tela do <i>quiz</i> dentro do jogo “Batalha com Dados”.....	187
<b>Figura 48:</b> Passo a passo para o <i>quiz</i> .....	188
<b>Figura 49:</b> <i>Feedback</i> das respostas escolhidas.....	188
<b>Figura 50:</b> Dados físicos disponibilizados aos estudantes.....	189
<b>Figura 51:</b> Situação-problema 01 do <i>Quiz</i> 01.....	193
<b>Figura 52:</b> Situação-problema 02 do <i>Quiz</i> 01.....	196
<b>Figura 53:</b> Situação-problema 03 do <i>Quiz</i> 01.....	197
<b>Figura 54:</b> Situação-problema 04 do <i>Quiz</i> 01.....	198
<b>Figura 55:</b> Situação-problema 05 do <i>Quiz</i> 01.....	200
<b>Figura 56:</b> Situação-problema 06 do <i>Quiz</i> 01.....	202
<b>Figura 57:</b> Situação-problema 07 do <i>Quiz</i> 01.....	203
<b>Figura 58:</b> Quadro preenchido com números que não estão presentes em um dado comum.....	208
<b>Figura 59:</b> Quadro de possibilidades apresentado aos estudantes.....	210
<b>Figura 60:</b> Situação-problema 01 do <i>Quiz</i> 02.....	214

<b>Figura 61:</b> Situação-problema 02 do <i>Quiz</i> 02.....	216
<b>Figura 62:</b> Situação-problema 03 do <i>Quiz</i> 02.....	217
<b>Figura 63:</b> Situação-problema 04 do <i>Quiz</i> 02.....	219
<b>Figura 64:</b> Situação-problema 05 do <i>Quiz</i> 02.....	221
<b>Figura 65:</b> Situação-problema 06 do <i>Quiz</i> 02.....	223
<b>Figura 66:</b> Situação-problema 01 do <i>Quiz</i> 03.....	229
<b>Figura 67:</b> Situação-problema 02 do <i>Quiz</i> 03.....	231
<b>Figura 68:</b> Situação-problema 03 do <i>Quiz</i> 03.....	232
<b>Figura 69:</b> Situação-problema 04 do <i>Quiz</i> 03.....	234
<b>Figura 70:</b> Respostas destacadas na situação-problema 04 do <i>Quiz</i> 03 .....	235
<b>Figura 71:</b> Situação-problema 05 do <i>Quiz</i> 03.....	235
<b>Figura 72:</b> Situação-problema 06 do <i>Quiz</i> 03.....	236
<b>Figura 73:</b> Espaço onde ocorreu o último encontro .....	238
<b>Figura 74:</b> Cédula para votação do nome do jogo.....	239
<b>Figura 75:</b> Foto de despedida com as três turmas do 5º ano e a lembrança levada pela pesquisadora .....	239
<b>Figura 76:</b> Situação-problema 01 .....	241
<b>Figura 77:</b> Situação-problema 02 .....	242
<b>Figura 78:</b> Situação-problema 03 .....	244
<b>Figura 79:</b> Situação-problema 04 .....	245
<b>Figura 80:</b> Situação-problema 05 .....	247
<b>Figura 81:</b> Situação-problema 06 .....	249
<b>Figura 82:</b> Imagem suporte questão 2 da situação-problema 07 .....	251

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Pesquisas na BDTD: aprendizagem de Probabilidade por meio do uso de jogos	34
<b>Quadro 2:</b> Um modelo de Letramento Probabilístico	44
<b>Quadro 3:</b> Exemplos para contextos de Letramento Probabilístico	47
<b>Quadro 4:</b> Cinco questões indicadas ao explorar mensagens probabilísticas em contextos interpretativos	48
<b>Quadro 5:</b> Resposta apresentada pelos estudantes para a pergunta "O que é probabilidade?"	80
<b>Quadro 6:</b> Respostas dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental para as perguntas do diagnóstico sobre os interesses dos estudantes	83
<b>Quadro 7:</b> Respostas dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental para o que eles mais gostam nos jogos	84
<b>Quadro 8:</b> Descrição do trabalho de campo	87
<b>Quadro 9:</b> Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Estatística e Probabilidade para os anos iniciais do Ensino Fundamental com foco na probabilidade	97
<b>Quadro 10:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 1	109
<b>Quadro 11:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 2	111
<b>Quadro 12:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas primeiras questões da situação-problema 3	112
<b>Quadro 13:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para a terceira questão da situação-problema 3	113
<b>Quadro 14:</b> Justificativas apresentadas pelos estudantes que concordaram com a afirmação de Júlia na questão 9	113
<b>Quadro 15:</b> Justificativas apresentadas pelos estudantes que não concordaram com a afirmação de Júlia na questão 9	114
<b>Quadro 16:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para a primeira questão da situação-problema 4	116
<b>Quadro 17:</b> Justificativas apresentadas pelos estudantes que acreditam que é possível saber qual prêmio Hélio irá ganhar ao girar a roleta na questão 10	117
<b>Quadro 18:</b> Justificativas apresentadas pelos estudantes que acreditam que não é possível saber qual prêmio Hélio irá ganhar ao girar a roleta na questão 10	118

<b>Quadro 19:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para a segunda questão da situação-problema 4.....	119
<b>Quadro 20:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para a terceira e quarta questões da situação-problema 5.....	122
<b>Quadro 21:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas questões da situação-problema 6.....	124
<b>Quadro 22:</b> Justificativas dos estudantes que utilizaram a linguagem própria da Probabilidade para argumentar a escolha .....	195
<b>Quadro 23:</b> Justificativas dos estudantes para a situação-problema 07 do Quiz 01 .....	203
<b>Quadro 24:</b> Quadro de possibilidades de somas dos resultados dos dois dados.....	206
<b>Quadro 25:</b> Justificativas dos estudantes que estão se apropriando dos termos do contexto da Probabilidade.....	215
<b>Quadro 26:</b> Justificativas para a situação-problema 2 do <i>Quiz 02</i> que utilizaram como base o quadro de possibilidade preenchido .....	217
<b>Quadro 27:</b> Algumas justificativas para a situação-problema 3 do <i>Quiz 02</i> .....	218
<b>Quadro 28:</b> Algumas justificativas para a situação-problema 4 do <i>Quiz 02</i> .....	219
<b>Quadro 29:</b> Algumas justificativas para a situação-problema 5 do <i>Quiz 02</i> .....	222
<b>Quadro 30:</b> Algumas justificativas para a situação-problema 1 do <i>Quiz 03</i> .....	230
<b>Quadro 31:</b> Algumas justificativas para a situação-problema 2 do <i>Quiz 03</i> .....	231
<b>Quadro 32:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 1.....	241
<b>Quadro 33:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 02.....	243
<b>Quadro 34:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas questões da situação-problema 03.....	245
<b>Quadro 35:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas questões da situação-problema 04.....	246
<b>Quadro 36:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as cinco questões da situação-problema 05.....	248
<b>Quadro 37:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 06.....	250
<b>Quadro 38:</b> Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas questões da situação-problema 07.....	251

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Dispositivos eletrônicos nos quais os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental costumam jogar.....	83
--	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
Promestre	Programa de Pós-Graduação Educação e Docência
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
PUC Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
SEDUC	Secretaria Municipal de Educação de Contagem
SISNEP	Sistema Nacional de Informações sobre Ética em Pesquisa
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>20</b>
1.1. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA .....	21
1.2. CONHECENDO A PESQUISADORA .....	21
1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	27
1.3.1. Mapeamento das pesquisas já realizadas.....	31
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>39</b>
2.1. PROBABILIDADE E O SEU ENSINO NO BRASIL .....	39
2.1.1. Letramento Probabilístico.....	43
2.2. JOGOS NA EDUCAÇÃO .....	50
2.3. TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO .....	57
2.3.1. Jogos digitais na educação.....	63
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>67</b>
3.1. A CHEGADA NA ESCOLA.....	68
3.1.1. Descrição da escola .....	71
3.2. INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS.....	72
3.3. A CHEGADA NO CAMPO.....	74
3.3.1. O convite à pesquisa.....	75
3.3.2. Conhecendo os sujeitos da pesquisa.....	81
3.3.3. Organizando os encontros .....	86
3.4. EIXOS DE ANÁLISE.....	90
3.5. APRESENTAÇÃO DOS RECURSOS EDUCACIONAIS.....	92
<b>4. TRABALHO DE CAMPO: ANÁLISE E DESCRIÇÃO.....</b>	<b>96</b>
4.1. PRIMEIRA FASE: A INVESTIGAÇÃO!.....	96
4.1.1. Os estudantes e o Kahoot.....	100
4.1.2. Análise da investigação dos saberes.....	108
4.2. A CRIAÇÃO DO JOGO “BATALHA COM DADOS”.....	126
4.2.1. O jogo “Travessia do Rio”.....	126
4.2.2. A reestruturação do jogo “Travessia do Rio” para um jogo digital.....	128
4.2.3. O desenvolvimento do jogo “Batalha com Dados” .....	131
4.2.4. O jogo “Batalha com Dados” .....	133

4.2.5.	As dificuldades ao desenvolver um jogo digital como Recurso Educacional ....	143
4.3.	SEGUNDA FASE: PRIMEIRO CONTATO COM O JOGO “BATALHA COM DADOS” .....	146
4.3.1.	Façam suas apostas!.....	158
4.4.	TERCEIRA FASE: MELHORANDO AS ESTRATÉGIAS! .....	173
4.4.1.	Registrar, é possível?.....	174
4.5.	QUARTA FASE: PROBLEMATIZANDO!.....	186
4.5.1.	Quiz 01 .....	192
4.5.2.	Pensando sobre o espaço amostral.....	205
4.6.	QUINTA FASE: REGISTRAR, FINALMENTE, É POSSÍVEL.....	209
4.6.1.	Quiz 02 .....	214
4.7.	SEXTA FASE: CHANCE DE 1 EM 6 .....	224
4.7.1.	Quiz 03 .....	228
4.8.	FASE FINAL: A ESCOLHA DO NOME DO JOGO .....	237
4.8.1.	Investigação final.....	240
<b>5.</b>	<b>REFLEXÕES FINAIS .....</b>	<b>253</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>258</b>
<b>7.</b>	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>263</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Apresentamos nesta dissertação um trabalho realizado no âmbito do Programa de Pós-Graduação Educação e Docência (Promestre) da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FAE/UFMG), na linha de pesquisa em Educação Matemática. O estudo teve como objetivo analisar o processo de aprendizagem ao usar um jogo digital no ensino de conceitos de Probabilidade para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

A inserção de conceitos Estatísticos e Probabilísticos no currículo escolar desde os Anos Iniciais é uma proposta que visa o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, capacitando-os a ler, entender e compreender gráficos, dados e análises estatísticas, além de fortalecer sua capacidade de tomar decisões fundamentadas. No entanto, com base nas trajetórias percorridas pela autora desta pesquisa, observamos a dificuldade que os estudantes apresentam nessa área do conhecimento.

Para embasar o estudo, adotamos o modelo de Letramento Probabilístico proposto por Gal (2005) e utilizamos os "momentos do jogo" indicados por Grandó (2004) como estratégia para o desenvolvimento do trabalho com jogos em sala de aula. Além disso, demos atenção especial à leitura e à escrita dos estudantes, à luz das abordagens defendidas por Luvison e Grandó (2018).

No contexto da pesquisa, optamos por uma abordagem qualitativa, valorizando a descrição, os diálogos e as experiências dos estudantes e da pesquisadora. Como instrumentos de produção de dados, utilizamos filmagens, gravações de áudio, fotografias, diários de campo e registros escritos. Com o intuito de investigar o processo de aprendizagem ao usar o jogo digital "Batalha com Dados" no ensino de Probabilidade, realizamos oito encontros com as três turmas de 5º ano do Ensino Fundamental da escola escolhida para realização desta pesquisa. O jogo digital foi utilizado como principal recurso durante a maioria dos encontros, a fim de ser desenvolvido o Letramento Probabilístico dos estudantes. A organização destes encontros será melhor descrito na seção 3.3.3 do capítulo "PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS".

Nesse sentido, esta dissertação apresentará os resultados da pesquisa, evidenciando a relevância do uso de jogos digitais como Recurso Educacional no ensino de Probabilidade, bem como as dificuldades e a importância do papel do professor na mediação desse processo.

### 1.1. Apresentação da pesquisa

Inicialmente, expomos no capítulo 1 uma reflexão sobre a trajetória da pesquisadora desde a sua infância até a inserção no mestrado, bem como o surgimento de seu interesse na temática proposta e, por fim, realizada. Em seguida, apresentamos uma breve discussão teórica a respeito do ensino de Estatística e de Probabilidade no currículo brasileiro, seguido de um mapeamento das pesquisas de Programas de Pós-Graduação de Mestrado Profissional brasileiro que possuem como objeto de estudo a aprendizagem da Probabilidade, por meio do uso de jogos na Educação Básica, com intuito de estabelecer um diálogo com os trabalhos desenvolvidos nesta área. No capítulo 2, apresentamos o referencial teórico, oportunizando um diálogo com autores que inspiraram a análise desta pesquisa.

Posteriormente, no capítulo 3, descrevemos a metodologia utilizada, em que apresentamos a escola na qual foi realizado o trabalho de campo, além dos instrumentos utilizados para a produção de dados e da chegada no campo, em que abordam-se a realização do convite à pesquisa, quem são os sujeitos da pesquisa e a organização dos encontros. Além disso, apresentamos os eixos de análises definidos a posteriori e o Recurso Educacional.

O capítulo 4 é dedicado ao relato dos encontros desenvolvidos nas turmas de 5º ano, sendo apresentado o relato da pesquisadora sobre como os estudantes se portaram perante as atividades propostas e as análises dos conteúdos abordados. Por fim, no capítulo 5, retomamos as questões de investigação, momento dedicado à realização de algumas considerações finais.

### 1.2. Conhecendo a pesquisadora

Os números e os segredos da Matemática sempre me encantaram. Enquanto criança sempre acompanhei minha mãe, que é pedagoga, no preparo das suas aulas com uso de material manipulativo, principalmente, na disciplina de Matemática, além de auxiliar meu irmão mais velho na realização das suas tarefas escolares. Acredito que veio daí o meu desejo de ser professora de Matemática, mas os percursos que trilhei ao longo da vida me levaram para outros caminhos.

Desde muito pequena, acompanhava minha mãe, meu irmão e seus amigos jogando videogame, o que despertou meu interesse pelos jogos digitais, tornando essa atividade presente por toda a minha infância e adolescência. Toda essa vivência em casa desenvolveu em mim uma paixão pelos jogos digitais, que foi intensificada no ambiente escolar, até o final do Ensino

Fundamental II, pois a escola em que eu estudava possuía aulas de informática uma vez por semana, então nós, estudantes, jogávamos jogos digitais educativos fornecidos pela editora dos livros que utilizávamos.

No decorrer do Ensino Médio, tive a oportunidade de participar do II Campeonato de Jogos Digitais, ofertado pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas. Nesse evento, tive o primeiro contato com o desenvolvimento de um jogo digital e descobri que os jogos digitais poderiam ser mais que apenas diversão, poderiam ser também uma profissão. Isso me levou a cursar a graduação em Tecnologia em Jogos Digitais, na PUC Minas, entre os anos de 2012 a 2015. No decorrer do curso, tive a oportunidade de ser monitora de Fundamentos de Matemática e de Matemática para Jogos, o que propiciou meu envolvimento com a educação, mesmo em um curso de outra área, o que me aproximou ainda mais do universo da Matemática.

Durante a graduação de Tecnologia em Jogos Digitais, tive a chance de estagiar como programadora em uma empresa de desenvolvimento de objetos de aprendizagem digital, tais como simuladores, animações interativas, vídeos e jogos digitais, voltados para a educação com foco no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, o que fez reacender a vontade de ser professora e de trabalhar com educação. Tal experiência ampliou meu olhar sobre as possibilidades de unir os jogos digitais com a Matemática, e o grande potencial em se utilizar essa união dentro da sala de aula.

Após o estágio e todas as experiências vividas nele e na graduação, o meu olhar para a educação por meio do uso da tecnologia foi expandido. Ingressei no ano de 2016 na Pós-Graduação Lato Sensu em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis, na PUC Minas, com o intuito de aprimorar meus conhecimentos e conceitos em relação a esse assunto, pois percebi que os dispositivos móveis têm cada vez mais ganhado espaço em nossa sociedade. Desta forma, pude vislumbrar a oportunidade de os docentes utilizarem esse recurso e transformarem esses equipamentos em uma ferramenta construtiva, e não só de entretenimento. Unindo os conhecimentos adquiridos no estágio com os da especialização, desenvolvi um *software* para smartphones com jogos matemáticos como trabalho de conclusão da especialização. Esse *software* tinha como principal objetivo auxiliar os estudantes do Ensino Fundamental I na aquisição e no reforço dos conceitos básicos da Matemática.

Mesmo assim, ainda residia em mim aquele sonho em seguir os passos da minha mãe e me tornar professora. Eu desejava contribuir para a transformação social por meio da educação,

logo, decidi então finalmente realizar meu sonho e iniciei em 2017 a graduação de Licenciatura em Matemática, também na PUC Minas. Lá cursei as disciplinas “Prática De Ensino: Laboratório didático de Matemática”, “Prática de Ensino: recursos atuais para o Ensino de Física e Matemática”, “Tecnologias e Práticas Educativas” e “Metodologia do Ensino de Matemática”, tendo todas elas consolidado meu desejo em aprofundar os estudos sobre o papel que os jogos digitais exercem na esfera escolar. Outro ponto relevante foi a minha curiosidade sobre como utilizar esse recurso nas salas de aula para auxiliar no ensino da Matemática.

Nessa graduação, participei de uma pesquisa de iniciação científica denominada “Construção do Pensamento Geométrico”. Junto à professora orientadora Dra. Eliane Scheid Gazire e às minhas colegas de iniciação, atuamos na unidade Coração Eucarístico do Colégio Santa Maria Minas de Belo Horizonte, com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental. No decorrer dessa prática, encantei-me pela curiosidade, dedicação e emoção na construção do conhecimento das crianças. Esta oportunidade desenvolveu em mim o desejo de ter esse público como alvo da minha pesquisa.

Colaborei também em um projeto de pesquisa, sob orientação da professora Dra. Adriana Gomes Dickman, tendo ele surgido a partir de um trabalho da disciplina “Prática de ensino: Educação inclusiva no ensino de Física e Matemática”. A pesquisa teve como objeto de estudo a exclusão social no ambiente escolar e, no decorrer das análises das pesquisas realizadas nesse projeto, percebemos que a exclusão social que existia na escola a permeia por anos e nela está presente em diversos âmbitos. Além disso, foi possível identificar que existe também uma exclusão daqueles que não possuem acesso ou não sabem como utilizar as tecnologias digitais.

Também tive oportunidade de participar de um projeto de extensão, sob orientação da professora Dra. Adriane Maria Arantes de Carvalho, denominado “Ponto Jovem”. A intenção do projeto foi contribuir para a formação autônoma e cidadã dos jovens por meio de oficinas formativas, além da disponibilização de um portal de informações, de um aplicativo para *smartphones* e jogos digitais sobre o Estatuto da Juventude. Meu papel nesse projeto foi ser responsável pelo desenvolvimento dos jogos que, por sua vez, tinham o objetivo de elucidar os direitos e deveres presentes no estatuto da Juventude de forma lúdica e divertida.

Outra experiência que foi importante para a definição do meu objeto de pesquisa foi a participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio, na Escola Estadual

Cristiano Machado, localizada em Belo Horizonte. Nesse projeto, realizamos um diagnóstico com o intuito de compreender e analisar a realidade daquela escola, dos estudantes ali inseridos e dos trabalhadores ali alocados. Para isso, utilizamos a sala de informática, com 12 computadores de mesa com acesso à internet banda larga. Nessa sala<sup>1</sup>, nós realizamos um diagnóstico por meio de um questionário que utilizou a ferramenta Google Forms.

A partir da análise do diagnóstico, percebemos que as disciplinas de que os estudantes mais gostavam era Educação Física, seguida de Matemática, e, dentre os espaços escolares preferidos, aquele com que os estudantes mais se identificavam era a quadra esportiva. Por isso, a fim de utilizar esse espaço como aliado no ensino de Matemática, dando significado e aproximando os conteúdos teóricos estudados em sala de aula do cotidiano dos discentes, desenvolvemos um projeto (Figura 1), cujo objetivo geral era a demarcação de uma quadra de vôlei em um espaço da escola que já era usado para tal finalidade.

**Figura 1:** Demarcação da quadra de vôlei realizada com os estudantes por meio do PIBID



Fonte: Acervo da autora.

Na análise dos questionários, avaliamos que a maioria dos estudantes não possuía interesse nos materiais da Biblioteca. Então, iniciamos uma investigação de recursos, jogos e materiais manipulativos da própria escola. Como a biblioteca é um ambiente que recebe certo fluxo de estudantes semanalmente, levantamos a possibilidade de levar alguns dos jogos encontrados para esse espaço (Figura 2). A intenção era de que, mesmo indiretamente, os estudantes se sentissem curiosos e até desafiados a questionar sobre a natureza da utilização dos recursos ali expostos.

---

<sup>1</sup> Durante os três semestres em que estivemos presentes na escola, não notamos outros usos deste espaço.

**Figura 2:** Espaço em que foram encontrados os materiais manipulativos e o espaço na Biblioteca para acesso desses materiais



Fonte: Acervo da autora.

Buscamos facilitar o acesso aos jogos por meio da reorganização dos espaços e dos materiais. Além disso, os licenciandos realizaram sequências didáticas utilizando os materiais encontrados, a fim de serem incentivados e inspirados quanto ao uso desses materiais pelos professores após o encerramento do projeto.

Ainda como licencianda em Matemática, tive a oportunidade de iniciar a minha docência, em 2018, em escolas estaduais nos municípios de Belo Horizonte e Ribeirão das Neves, em turmas de Ensino Fundamental II e de Ensino Médio, no Ensino Regular. Nesse período, também lecionava como professora de reforço e na disciplina de Laboratório de Matemática do Tempo Integral, um componente curricular inserido nas escolas de Tempo Integral pelo Governo de Minas Gerais, com a intenção de ampliar as oportunidades de aprendizagem dos estudantes e, com isso, permitir que os estudantes pudessem vivenciar e associar a teoria à prática.

Por meio das minhas experiências, fortaleci a percepção sobre o uso, pelos estudantes, de smartphones nas salas de aula – tanto para ouvir músicas quanto para utilizar redes sociais –, e a sua consequente falta de interesse ficava evidente quando os conteúdos eram abordados de forma tradicional, ou seja, com giz, pincel, lousa e livro didático, pois para os estudantes, que são da era tecnológica, essa prática se mostrava um pouco entediante. Também nessa experiência, foi possível observar o interesse dos estudantes em utilizar materiais manipulativos, jogos analógicos ou digitais, sites, dentre outros recursos dentro da sala de aula.

Nesse tempo atuando em sala de aula da Rede Pública Estadual de Minas Gerais, fui capaz de identificar algumas das dificuldades dos estudantes com relação aos conteúdos iniciais da Matemática e percebi que a que mais se destacava era relativa à leitura e à interpretação de dados, sendo eles referentes às leituras de gráficos e tabelas ou ao uso de probabilidade em situações do cotidiano.

De acordo com Lopes (2008), é de suma importância que os cidadãos saibam não somente ler e entender as porcentagens e índices estatísticos, como também saber analisar, relacionar e criticar os dados apresentados, questionando sua veracidade. Afinal, existe a necessidade de conseguirmos identificar se os dados que nos são apresentados são verdadeiros ou se apresentam alguma manipulação a fim de beneficiar alguma parte.

Observando as dificuldades dos estudantes com os conceitos da Estatística e da Probabilidade, fui capaz de notar que, no decorrer do curso de Licenciatura em Matemática, os estudantes da graduação também possuíam dificuldades nas disciplinas de “Estatística e Probabilidade”, “Combinatória”, “Tópicos de Estatística” e “Prática de Ensino: Resolução de Problemas de Estatística”, promovendo certo distanciamento deles com essas disciplinas. Nessa perspectiva, percebo que isso pode vir a causar um “ciclo vicioso”, já que, em breve, esses discentes estariam nas salas de aula. Ainda nessas disciplinas, tive a oportunidade de observar a importância de entender os conceitos da Probabilidade: saber usá-los em nossa rotina é essencial para que a análise deles seja mais assertiva em nossa tomada de decisão para que consigamos efetuar previsões em eventos cotidianos.

Por meio das minhas vivências, fui capaz de reconhecer o uso da tecnologia, especificamente dos jogos digitais, como um aliado em sala de aula para os professores no processo de ensino e de aprendizagem. Também pude compreender que o uso dos jogos e dos materiais manipulativos em um ambiente, a exemplo do da biblioteca, pode levar os estudantes a se apropriarem desse espaço, oportunizando vivenciar outras experiências. Obtive um primeiro contato com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, identificando neles uma maior busca pelo conhecimento. Percebi, ainda, uma dificuldade por parte deles quanto ao raciocínio probabilístico, temática que se não for trabalhada desde os Anos Iniciais, eventualmente pode ocasionar maiores dificuldades, afetando não somente a vida escolar do estudante, mas também a sua vida pessoal.

A partir das observações supracitadas, surgiu em mim o interesse de pesquisar sobre o uso dos jogos digitais, abordando temas da Estatística com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Assim, ingressei, em 2021, no Mestrado Profissional Educação e Docência (PROMESTRE) na linha de pesquisa Educação Matemática, no tema Educação Estatística. Inicialmente, a ideia era propor um jogo que envolvesse estatística, no entanto, fui percebendo que o contexto do jogo pode propiciar melhores resultados e envolvimento se forem trabalhados conceitos de

Probabilidade ao invés da Estatística, pois os conteúdos de Probabilidade são mais tangíveis no que concerne a um desenvolvimento mais lúdico e, para o público pretendido, o resultado pode vir a ser mais satisfatório. Dessa forma, o meu intuito foi desenvolver um projeto com os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental que os auxiliasse na compreensão dos conceitos probabilísticos por meio de um jogo digital. Ao longo da reelaboração do projeto em 2021, nosso objetivo ficou estabelecido: analisar a aprendizagem de Probabilidade no 5º ano do Ensino Fundamental por meio de um jogo digital.

### 1.3. Justificativa da pesquisa

O ensino de Estatística e de Probabilidade foi incluído na década de 1980 como tópico no currículo nacional do Ensino Fundamental de diversos países. No entanto, no Brasil, essa preocupação só surgiu em 1997, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Borba *et al.*, 2011).

Os PCN (Brasil, 1997) são um documento que tinha como uma das funções estabelecer diretrizes e orientações acerca dos conhecimentos comuns que devem ser abordados nos currículos das escolas em todo o território nacional, públicas ou privadas. Tais parâmetros foram criados com o intuito de promover a qualidade do ensino, democratizar o acesso ao conhecimento e buscar equidade social no Brasil. Dessa forma, nesse documento, abordam-se os conteúdos a serem trabalhados e os objetivos a serem atingidos pelos estudantes em cada componente curricular, fornecendo diretrizes sobre metodologias e recursos pedagógicos mais adequados para cada fase do processo educacional.

De acordo com os PCN (Brasil, 1997), o uso de jogos é reconhecido como uma estratégia pedagógica para o ensino da matemática, pois promove a interação, a motivação e a aprendizagem significativa dos estudantes. Os jogos são vistos como uma oportunidade de vivenciar situações desafiadoras, estimulando o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o desenvolvimento de estratégias matemáticas. Quanto ao uso da tecnologia, os PCN (Brasil, 1997) destacam a importância de sua incorporação no ensino, como um recurso capaz de ampliar o acesso ao conhecimento matemático, proporcionar visualizações dinâmicas, simulações e interações, além de promover a construção do pensamento matemático e desenvolver a compreensão da importância do uso da tecnologia. No entanto, é ressaltado, nesse documento, que o uso da tecnologia deve ser intencional, planejado e alinhado aos objetivos

educacionais, bem como proporcionar oportunidades de reflexão crítica e autonomia dos estudantes.

No âmbito do ensino da Matemática, com a publicação desses parâmetros, foi incluído como um dos eixos de ensino na Educação Básica um bloco de conteúdo denominado “Tratamento da Informação”, sendo composto por estudos que abordam noções de Estatística, de Combinatória e de Probabilidade. Com relação ao ensino desta última, os PCN (Brasil, 1997) ressaltam que a sua principal finalidade é a de que o estudante

compreenda que grande parte dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações nas quais o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis) (Brasil, 1997, p. 40).

Entretanto, a inserção da Estatística e da Probabilidade no currículo por meio dos PCN (Brasil, 1997) não resultou na priorização desse bloco de conteúdos nas escolas do país, especialmente quando comparado às demais áreas do conhecimento matemático. Godino, Batanero e Cañizares (2016) nos mostram que esse fato não é exclusivo do Brasil. A discussão desenvolvida pelos autores nos leva a perceber que a inclusão desses temas no currículo não garante que o ensino deles ocorrerá efetivamente. Um fator importante para essa não concretização, por exemplo, é o de que os professores, em sua maioria, não possuem formação em educação estatística, acarretando um desleixo quanto ao ensino deste tópico por muitos anos (Pontes *et al.*, 2019).

Concordamos que o bloco de conteúdos supracitado possui potencial para um desenvolvimento transversal com as demais áreas do conhecimento. Além disso, acreditamos que, ao se criar um bloco de conteúdo, aumentam-se as possibilidades de este ser desenvolvido em sala de aula. Sobre tais blocos, os PCN (Brasil, 1997) destacam que “a demanda social é que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdo, embora pudesse ser incorporado aos anteriores. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade” (Brasil, 1997, p. 40).

Em 2017, com a publicação da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, documento normativo “que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.” (Brasil, 2017, p. 9), obteve-se a referência atual para a elaboração dos currículos escolares em todo o país. Nesse

documento, sob a área Matemática e suas Tecnologias, os conteúdos referidos passaram a figurar na unidade temática denominada “Probabilidade e Estatística”, propondo uma

abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2017, p. 274).

A partir dessa inserção, preconizou-se que os conceitos estatísticos e probabilísticos devem ser inseridos na realidade escolar desde os Anos Iniciais, o que se mostra em consonância com Lopes (2008), ao defender que esses conteúdos devem ser abordados nessa etapa da educação de modo a “não privar o estudante de um entendimento mais amplo dos problemas ocorrentes em sua realidade social” (Lopes, 2008, p. 61). A autora afirma, ainda, que não é possível esperar que os estudantes iniciem o Ensino Médio para que esses assuntos sejam inseridos nas aulas de Matemática.

Nessa direção, entendemos ser necessário que esses estudantes cresçam desenvolvendo as competências exigidas para se tornarem adultos críticos, com a capacidade de ler, entender e compreender gráficos, dados e análises estatísticas. Além de desenvolver o poder de tomar decisões, saber usar os conceitos probabilísticos no cotidiano é essencial para que sejam feitas análises mais assertivas e, assim, conseguir efetuar previsões úteis em eventos do cotidiano.

Com a implementação da BNCC (Brasil, 2017) nas escolas, surge a necessidade de os professores utilizarem novas estratégias e metodologias para, além de seguirem as recomendações, conseguirem atingir os seus estudantes de forma significativa. Com essa perspectiva, a BNCC (Brasil, 2017) incentiva os professores a explorarem novas possibilidades de atividades, como no caso da Probabilidade, em que se reforça a importância de desenvolver com os estudantes os eventos que envolvem o acaso, por meio de atividades que proporcionem a realização de experimentos aleatórios e de simulações.

Dentre as novas estratégias, a BNCC (Brasil, 2017), como já acontecia nos PCN (Brasil, 1997), indica o uso de jogos com o intuito de despertar o interesse dos estudantes com uma atividade mais prazerosa. Acreditamos que o uso dos jogos na educação não deve ser pautado apenas no prazer dos estudantes. Os jogos, como artefato cultural, constituem a cultura lúdica dos estudantes e possibilitam a exploração da Matemática por meio dos jogos. Por isso, é importante perceber que

Jogar, brincar, exercitar pela imitação e ao mesmo tempo aprender a seguir regras, a entender os limites de um campo de jogo que aparecerá sob outras formas em outros espaços tornam-se atividades que envolvem uma alegria, mas também um amadurecimento, uma ociosidade que é também produtiva e reprodutiva. A escola é um espaço de lazer, mas também de sacrifícios, de rotinas sacralizadas, deveres exemplares e ainda suportáveis, microcosmos onde se cultivam a liberdade e seus limites (Schwartz, 2014, p. 92).

Além disso, é notável compreender que o trabalho com jogos em sala de aula deve ser utilizado por auxiliar "o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização" (Smole; Diniz; Milani, 2007, p. 09).

No decorrer da prática docente da pesquisadora, ao observar as dificuldades dos estudantes com relação aos conceitos da Estatística e da Probabilidade, a pesquisadora se pôs a indagar: por qual motivo não utilizamos recursos adicionais com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento das habilidades relativas à Estatística e à Probabilidade e, dentre tais recursos disponíveis, os jogos digitais. Na BNCC (Brasil, 2017), no que concerne à garantia, no processo educacional dos estudantes, do desenvolvimento de competências gerais, duas dessas competências estão relacionadas ao uso da tecnologia digital, a saber: a competência 4, que tematiza o uso das linguagens digitais, e a competência 5, que afirma focaliza as habilidades de

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017, p. 11).

Desta forma, a BNCC (Brasil, 2017) nos leva a observar que a compreensão e o uso dos recursos tecnológicos são de suma importância, devendo, então, serem inseridos no processo de ensino e de aprendizagem na Educação Básica. O documento ainda ressalta que "ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes" (Brasil, 2017, p. 61).

Após uma pequena introdução a respeito do ensino da Estatística e da Probabilidade no Brasil e do uso das tecnologias nas salas de aulas, apresentamos que algumas inquietações surgiram e direcionaram a construção da pergunta que norteou a presente pesquisa, dentre tais questionamentos, sobressaíram-se: por que os estudantes têm dificuldade com a Probabilidade? Os jogos digitais estão sendo usados no ensino da Probabilidade? Como o jogo digital pode auxiliar o estudante a compreender os conceitos da Probabilidade? Quais as dificuldades que

os professores enfrentam ao propor o uso dos jogos digitais como recurso? Dessa maneira, surgiu a necessidade de realizarmos a pesquisa aqui proposta a fim de analisarmos a aprendizagem de conceitos de Probabilidade no 5º Ano do Ensino Fundamental por meio de um jogo digital<sup>2</sup>.

Desse modo, o objetivo geral desta pesquisa é analisar o processo de aprendizagem ao usar um jogo digital no ensino de conceitos de Probabilidade para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Para alcançar esse objetivo geral alguns objetivos específicos foram delimitados. Foram eles:

- Analisar como os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental procedem frente ao jogo digital em relação aos conceitos probabilísticos.
- Apresentar as dificuldades que os professores podem enfrentar ao propor o uso dos jogos digitais como recurso.
- Desenvolver um jogo digital para dispositivos móveis (smartphones e tablets) e computadores para auxiliar na aprendizagem dos conceitos de Probabilidade nas turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, delineando algumas possíveis intervenções pedagógicas, baseadas na pesquisa desenvolvida, como suporte a ser utilizado pelo professor.

Este estudo contribuirá para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas para o ensino de conceitos de Probabilidade, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e significativo para os estudantes.

### 1.3.1. Mapeamento das pesquisas já realizadas

Durante a construção do projeto a partir do qual se originou esta pesquisa, realizamos um mapeamento de dissertações concluídas, a fim de identificarmos o que os pesquisadores têm produzido na área, possibilitando-nos construir um repertório amplo e atual sobre as características desses materiais ligadas ao objeto de investigação que havia predefinido. Dessa forma, buscávamos estabelecer um diálogo com os trabalhos já desenvolvidos nesta área.

---

<sup>2</sup> O jogo “Batalha com Dados” foi desenvolvido a partir das demandas identificadas nas turmas. Então, após uma pesquisa foi pensado em um design voltado para os interesses dos estudantes e obtivemos o jogo adaptado para esta pesquisa. Para isto, contamos com a ajuda dos estudantes em vários momentos, estes acontecimentos serão detalhados mais adiante.

Essa atividade é comumente denominada de Estado do Conhecimento, que, de acordo com Ferreira (2002), contém um caráter de estudo bibliográfico, cuja finalidade é mapear um repertório de pesquisas que já tenham sido finalizadas. Segundo a autora, esse tipo de pesquisa enfrenta como desafio mapear e discutir “uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas” (Ferreira, 2002, p. 258).

Dessa maneira, inicialmente essa busca tinha como premissa encontrar outros estudos associados a programas de mestrado profissional cujo foco estava na aprendizagem de Probabilidade com uso de jogos, assim realizamos um mapeamento no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

O mapeamento das pesquisas de dissertações foi realizado via Internet, pelo acesso ao resumo disponível na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O intuito foi mapear as dissertações defendidas em Mestrados Profissionais brasileiros que possuem como objeto de estudo a aprendizagem da Probabilidade por meio do uso de jogos na Educação Básica. As palavras-chave utilizadas na busca foram: “Mestrado Profissional”, “Jogos de Probabilidade”, “Ensino Fundamental”, “Anos Iniciais”, “Crianças” e “Tecnologia”. Não foi necessário delimitar um intervalo de tempo, pois os mestrados profissionais tiveram início no Brasil na década de 1990. Esse campo de pesquisa (Mestrado profissional) foi escolhido devido à pesquisa que originou este trabalho ser desenvolvida em programa de Mestrado Profissional.

Para alcançar o objetivo desejado, realizamos uma catalogação das pesquisas encontradas. Essa catalogação foi estruturada em torno de categorias de interesse por meio das quais obtivemos informações como: o programa e a instituição de Pós-Graduação onde a pesquisa foi realizada, o ano de defesa, o autor, o título do trabalho, os sujeitos da pesquisa e o objeto de estudo. Desta forma, realizamos uma pesquisa, no primeiro trimestre de 2022, na BDTD, com algumas palavras-chave<sup>3</sup>.

Inicialmente, colocamos na busca da BDTD as palavras-chave “Mestrado Profissional” e “Jogos de Probabilidade”, obtendo um total de 37 dissertações. Vale ressaltar que, dentre estas,

---

<sup>3</sup> Foi realizada a busca, na BDTD, de todas as palavras-chave no singular e no plural, a fim de observar se os resultados encontrados seriam os mesmos.

34 foram realizadas no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT.

Ao realizarmos uma leitura exploratória desses 37 trabalhos, percebemos que oito não se enquadravam no que esperávamos ao realizar a busca. Um deles possuía como foco de estudo a Estatística, outro o estudo da Combinatória, e três trabalhos tratavam sobre a inserção da Teoria dos Jogos no Ensino Médio. Da mesma forma, foram encontrados um trabalho que tinha como objeto de pesquisa o ensino de Astronomia e um outro trabalho que utilizava a Probabilidade na inteligência artificial com o intuito de gerar conteúdo adaptado para os estudantes. Por fim, um dos trabalhos encontrados tratava sobre a Probabilidade Geométrica, mas não possuía nenhuma relação com o uso de jogos.

Dentre os 29 trabalhos restantes, dez tinham como objeto de estudo o Ensino de Probabilidade somente por meio de jogos de azar, abordando os diversos jogos de loteria e seus funcionamentos, lançamentos de moedas e dados, modelos de urnas e jogos de baralho. Destacamos que nenhum desses dez trabalhos aborda esses jogos com a intenção de os estudantes os jogarem, mas, sim, com o intuito de utilizar situações-problema oriundas do funcionamento deles em sala de aula, o que se contrapõem ao que é abordado pela BNCC (Brasil, 2017), que indica a realização de experimentos aleatórios e simulações para conseguir observar padrões e, então, estabelecer as fórmulas necessárias.

A busca também resultou em seis trabalhos que analisaram a Probabilidade em jogos já existentes como exemplos a serem abordados em sala de aula para proporcionar aos estudantes uma melhor compreensão do conteúdo. Nesses casos, surgiram situações-problema em torno de jogos como: Campeonato Brasileiro de Futebol, Dados de Mozart, Monty Hall, Monopoly, Poker, entre outros<sup>4</sup>.

Por fim, os 13 trabalhos restantes estavam compatíveis com o objetivo desta pesquisa. Porém, dentre eles, sete possuíam como sujeitos da pesquisa os estudantes do Ensino Médio, enquanto

---

<sup>4</sup> Dados de Mozart: jogo que permite compor músicas a partir da aleatoriedade do lançamento de dados.

Monty Hall: jogo matemático no qual o apresentador apresenta três portas aos jogadores, uma das portas possui um prêmio e as outras duas portas um bode.

Monopoly: jogo de tabuleiro no qual os jogadores devem comprar, vender, sonhar e alugar imóveis para conquistar a fortuna e ser o mais novo milionário na cidade.

Poker: jogo de cartas que pode ser jogado por um ou mais jogadores com o intuito de realizar apostas a cada rodada, vence o jogador que conseguir as melhores combinações de cartas de acordo com a hierarquia das cartas que são definidas pelas regras do jogo.

três estavam voltados para os estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental e três contemplavam ambos os públicos. Com isso, pudemos perceber que nenhum dos trabalhos encontrados possuía como público-alvo os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Dessa maneira, uma nova pesquisa foi realizada com o intuito de verificar se havia pesquisas com esse público-alvo.

Inserimos na busca, na BDTD, uma terceira palavra-chave, “Ensino Fundamental”, obtendo mais 13 dissertações. Contudo, ao realizar a leitura dos títulos e resumos, percebemos se tratar dos mesmos trabalhos encontrados na busca realizada anteriormente. Realizamos duas novas buscas, agora com a terceira palavra-chave sendo “Anos Iniciais” e, em sequência, “Crianças”. Em ambas as buscas foram encontrados dois trabalhos e, de maneira análoga à anterior, tratavam-se de trabalhos já encontrados. Então, nenhuma das pesquisas encontradas possuíam como sujeitos estudantes dos Anos Iniciais. Esse fato reforça a necessidade de que é preciso investir em mais pesquisas cuja abordagem envolva o desenvolvimento de alguns conceitos da Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, conforme pondera Lopes (2008) e orientado na BNCC (Brasil, 2017).

Com intuito de encontrar mais pesquisas que abordem a tecnologia na sala de aula atrelada ao ensino de Probabilidade por meio do uso de jogos na Educação Básica, realizamos a última busca, agora com a palavra-chave “Tecnologias”. Foram encontrados nove trabalhos, mas, novamente, todos já estavam entre os 37 primeiros.

Após todo esse processo, selecionamos as treze pesquisas de dissertações de Mestrado Profissional que tinham relação com o objeto de estudo da pesquisa aqui presente e organizamos conforme o Quadro 1.

**Quadro 1:** Pesquisas na BDTD: aprendizagem de Probabilidade por meio do uso de jogos

Sujeitos da pesquisa: Estudantes do Ensino Médio				
Nº	Ano	Autor	Título	Jogos mencionados
01	2013	Silva, Fabrício Menezes Netto da	Jogos no processo de ensino-aprendizagem em probabilidade	Jogo de perguntas e respostas
02	2013	Dantas, Emanuel Adriano	Probabilidade: uma reflexão teórico-prática no ensino da matemática	Mega Sena, urna da liberdade, jogo dos Discos e o relógio das probabilidades
03	2014	Borges, Pablo dos Santos	Jogo do par ou ímpar	Par ou ímpar

04	2014	Moraes, Luís Cláudio Longo	Ensino de Probabilidade: historicidade e interdisciplinaridade	A soma da sorte, Geoplano e o jogo de dardos, jogo das três portas.
05	2015	Albuquerque, Rodrigo Ricardo Cavalcanti de	O jogo dos discos: o uso da experimentação como suporte para o ensino da probabilidade	Com origem na França, ao lançar a moeda ela precisa cair no tabuleiro sem atingir as bordas do ladrilho
06	2016	Struminski, Luciane Aparecida de Freitas	Uso de jogos no ensino de matemática: uma proposta didática para o ensino de probabilidade	Bingo, lançamento de dois dados, cor exata e chances no jogo. Jogos retirados do caderno do professor do Estado de São Paulo
07	2017	Laureano, Sidomar Barbosa	Um jogo de cartas no ensino de Análise Combinatória e Probabilidade	Jogo de tabuleiro Cartas Matemáticas
Sujeitos da pesquisa: Estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais				
08	2016	Canavezi, Leandro Souza	Uma proposta lúdica com utilização do GeoGebra para o estudo de funções quadráticas e probabilidade geométrica	Jogo de dardos adaptado: união do jogo dos discos com o jogo de dardos.
09	2016	Ciabotti, Valéria	Elaboração de livro paradidático para o Ensino de Probabilidade: o trilhar de uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental	Jogo do Rapa, batalha no trânsito e bingo das probabilidades
10	2018	Jesus, Marco Antônio de	Probabilidade geométrica com abordagem na esperança Matemática	Girou ganhou
Sujeitos da pesquisa: Estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais e do Ensino Médio				
11	2015	Borges, Robinson	Resolvendo os cubos prisioneiros	Jogo dos cubos prisioneiros
12	2017	Cerizza, Talles Eduardo Nazar	Resto zero	Jogo de cartaz em que se divide uma carta da mão por uma da mesa com intuito de obter resto zero
13	2017	Nascimento, Júlio Cesar Pires do	Um estudo sobre a valorização e as dificuldades do ensino de probabilidade na educação básica	Par ou ímpar, jogo do máximo e jogo dos três dados

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

Com exceção da pesquisa 09 (Quadro 1), que foi realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, todas as outras foram realizadas no Programa de Pós-Graduação - PROFMAT.

Gostaríamos de ressaltar que, dentre as pesquisas mapeadas, apenas quatro abordaram ou indicaram o uso de algum recurso tecnológico para uso com os estudantes. Essas dissertações podem contribuir com o surgimento de um ambiente escolar com novas possibilidades e

dinâmicas, o que, além de ser indicado na BNCC (Brasil, 2017), é foco de estudo da pesquisa de mestrado que motivou o interesse pela temática aqui pesquisada.

Ao mapear essas quatro pesquisas, obtivemos que: a pesquisa intitulada o “Uso de jogos no ensino de matemática: uma proposta didática para o ensino de probabilidade”, pesquisa 06 (Quadro 1), aborda a utilização de vídeos para auxiliar na compreensão do conteúdo/jogos; na pesquisa “Uma proposta lúdica com utilização do GeoGebra para o estudo de funções quadráticas e probabilidade geométrica”, pesquisa 08 (Quadro 1), o jogo utilizado foi criado dentro do *software* Geogebra; a pesquisa “Probabilidade geométrica com abordagem na esperança Matemática”, pesquisa 10 (Quadro 1), utiliza o *software* computacional R para plotar o gráfico de convergência ao lançar dois dados e adiciona os resultados; e, por último, a pesquisa “Resolvendo os cubos prisioneiros”, pesquisa 11 (Quadro 1), utilizou planilhas eletrônicas com o intuito de determinar e manipular o espaço amostral encontrado pelos estudantes. Essas pesquisas possuem grande potencial de inspiração para outros professores, possibilitando também a implementação da tecnologia na educação básica como indicado na BNCC (Brasil, 2017), contudo percebe-se que dentre todas as pesquisas encontradas, apenas uma aborda um possível jogo digital, evidenciando que há uma escassez nas pesquisas de Mestrado Profissional cujo objetivo envolveu este tipo de recurso.

Desta maneira, esse mapeamento possibilitou-nos encontrar 13 pesquisas que utilizam os jogos com o intuito de auxiliar na aprendizagem da Probabilidade na Educação Básica. Consideramos pequena a quantidade de pesquisas, ainda mais ao considerarmos que doze delas são de um único Programa de Pós-Graduação e que a pesquisa encontrada mais antiga foi publicada em 2013.

Por outro lado, tendo em vista que o estudo de Probabilidade surgiu com o intuito de estudar os jogos de azar e são, normalmente, abordados dessa maneira em livros didáticos, consideramos alta a quantidade de pesquisas encontradas que abordam jogos de azar.

Avaliamos que a quantidade de pesquisas que utilizam recursos tecnológicos ainda é pouca, apenas quatro. O ensino de Probabilidade possibilita o uso desses recursos e pode sinalizar que o tema carece de mais pesquisas que possam contribuir com a melhoria da educação brasileira, em especial a educação pública, além de levar em conta a essência do mestrado profissional, da produção de conhecimentos e do aprimoramento de profissionais de educação.

Os pesquisadores das pesquisas selecionadas encontraram dificuldades relacionadas ao nível de conhecimento matemático prévio dos estudantes durante o desenvolvimento do trabalho de campo. Os estudos identificaram que muitos estudantes apresentavam dificuldades nos conceitos matemáticos fundamentais necessários para compreender e utilizar efetivamente os jogos desenvolvidos nas pesquisas. Isso incluiu dificuldades em áreas como a compreensão de números racionais na forma decimal e fracionária, proporções, multiplicação e divisão. Esses obstáculos prévios afetaram o aproveitamento dos encontros realizados nestas pesquisas. Essa constatação alerta a pesquisadora quanto a possibilidade de deparar com estas dificuldades em campo.

Apesar disso, essas pesquisas concluíram o potencial promissor do uso de jogos no ensino de Probabilidade na Educação Básica, independentemente do nível de ensino. Os estudos demonstraram que os jogos oferecem uma abordagem dinâmica e envolvente, permitindo que os estudantes aprendam os conceitos de Probabilidade desejados pelo professor. Além disso, identificamos nessas pesquisas que os jogos possuem potencial de proporcionar um ambiente de aprendizado interativo, em que os estudantes podem experimentar e explorar diferentes situações probabilísticas, desenvolvendo suas habilidades de raciocínio lógico, tomada de decisões e resolução de problemas. Essas descobertas reforçam a importância de integrar os jogos como uma ferramenta eficaz no currículo escolar, visando a melhorar a compreensão e o engajamento dos estudantes no estudo da Probabilidade.

Ainda que a quantidade de pesquisas que abordem o tema desejado tenha sido baixa, elas não foram irrelevantes. Os trabalhos possuem diversos exemplos de jogos, dentre outros recursos, que podemos utilizar de inspiração para os professores nas salas de aulas. É importante ressaltar que faltam pesquisas em que o público seja as turmas do Ensino Fundamental, principalmente, Anos Iniciais. Acreditamos que, estes resultados reforçam a necessidade de desenvolver a pesquisa aqui apresentada, dado que a pesquisa desenvolvida se refere a uma análise da aprendizagem de Probabilidade no 5º ano do Ensino Fundamental por meio de um jogo digital, público e temática os quais não foram identificadas nas pesquisas registradas no Quadro 1. Assim, com esse foco, podemos auxiliar de maneira direta a prática e a inserção desse conteúdo nas salas de aulas desde os primeiros anos escolares.

A partir da apresentação da pesquisadora, dos interesses da pesquisa e do mapeamento realizado, pudemos delimitar melhor nosso referencial teórico. Desta forma, apresentamos na seção a seguir um diálogo a respeito da Probabilidade e do seu ensino no Brasil, Letramento

Probabilístico, Jogos na Educação, Tecnologia na Educação e, por fim, Jogos digitais na Educação.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de probabilidade, apesar de recomendado desde os PCN (Brasil, 1997) por muitas vezes, não é efetivado nas escolas do Brasil (Pontes *et al.*, 2019). Tal lacuna na educação, portanto, vem a prejudicar os estudantes, uma vez que os priva de desenvolver “a capacidade de coletar, organizar, interpretar e comparar dados para obter e fundamentar conclusões, que é a grande base do desempenho de uma atitude científica” (Lopes, 2008, p. 61). Conforme Lopes (2008), ao adiar o ensino de probabilidade para o Ensino Médio, os estudantes são privados da oportunidade de desenvolver habilidades analíticas e de tomada de decisão desde cedo.

Faz-se, dessa forma, fundamental que os professores reconheçam a importância de incluir o ensino de Probabilidade desde os estágios iniciais da Educação Básica, a fim de preparar os estudantes para enfrentar os desafios reais e tomar decisões informadas baseadas em dados e incertezas. Porém, é necessário que, no âmbito deste ensino primário, se considere a maioria dos professores não se sente preparados, que ao finalizar o curso de Pedagogia, para desenvolver com seus estudantes habilidades relacionadas a

ideias de aleatoriedade, noções de acaso, planejamento de pesquisas e coleta de dados, bem como o trabalho de organização desses dados e apresentação/discussão de resultados aos estudantes, envolvendo gráficos e tabelas, por exemplo. Por conseguinte, podemos apontar que nem sempre o professor irá empreender em seu currículo praticado ou em sua ação na escola, em termos teóricos ou metodológicos, o que está prescrito pelos documentos curriculares brasileiros (Conti; Nunes; Estevan; Goulart, 2019, p. 12).

Com o intuito de auxiliar os professores no desafio de iniciar o ensino da Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, neste capítulo, abordaremos alguns aspectos que podem vir a auxiliá-los. Apresentaremos conceitos sobre o significado e a importância da Probabilidade e o modelo de Letramento Probabilístico (Gal, 2005), destacando a sua relevância na formação dos estudantes. Além disso, enfatizaremos a utilização dos jogos como ferramenta educativa, examinando seu impacto positivo na construção do conhecimento dos estudantes. Ademais, discutiremos os malefícios e benefícios do uso da tecnologia no contexto educacional, evidenciando seu potencial para o desenvolvimento da aprendizagem, em especial aqui a Probabilística por meio de um jogo digital.

### 2.1. Probabilidade e o seu ensino no Brasil

O pensamento probabilístico, de acordo com Toledo e Lopes (2019), refere-se à forma como as crianças pensam sobre as possibilidades, ou seja, as suas percepções de chance. Possibilidade

refere-se à existência de uma ou mais opções ou eventos que podem ocorrer. Ela indica a capacidade ou viabilidade de algo acontecer, sem especificar a chance quantitativa desse evento ocorrer. A possibilidade não está necessariamente ligada a um cálculo estatístico ou numérico, mas sim à existência de opções viáveis. Por outro lado, a probabilidade é uma medida numérica que expressa a chance de um evento ocorrer, para Godino, Batanero e Cañizares, a probabilidade é:

a parte da Matemática que estuda os fenômenos aleatórios, sendo uma maneira de medir a incerteza. Está presente em situações cotidianas; portanto, seu estudo proporciona o contato com a incerteza, levando a reflexões úteis, oportunizando a aplicação de conhecimentos matemáticos nos problemas encontrados ao longo da vida dos estudantes (Godino; Batanero; Cañizares, 1996, apud Toledo; Lopes, 2019, p. 42).

Logo, a possibilidade refere-se à existência de opções ou eventos, enquanto a probabilidade é uma medida quantitativa da chance de um evento ocorrer. A possibilidade é uma condição mais geral, enquanto a probabilidade é uma medida mais específica e numérica relacionada à chance de ocorrência de um evento.

A Teoria do Cálculo das Probabilidades surgiu com o interesse em modelos de jogos de azar e isso perpetua até os dias atuais nos livros didáticos. Batanero e Díaz (2007) indicam que como os primeiros problemas de probabilidade estavam relacionados com os jogos de azar, não era de se surpreender que as primeiras interpretações probabilísticas enfatizassem as vitórias.

Callois, citado em Schawartz (2014), classifica os jogos de azar como: o jogo em que “o jogador é passivo, conta com tudo menos consigo mesmo, é abandonado ao destino, suspensão da vontade, única forma de jogo alheia aos animais” (ibid., p. 84). Para Schawartz (2014), ao final de um jogo de azar, nada se cria, e o jogador retoma ao estado inicial, sendo este tipo de jogo um “dispêndio de energia, tempo, habilidades e finalmente de dinheiro, gasto na compra de apetrechos do jogo ou como despesas para entrar no jogo” (ibid., p. 85). Ao relacionar o ensino de Probabilidade exclusivamente com os jogos de azar, poderemos estar reforçando a ideia de que a Probabilidade está somente atrelada com a sorte e/ou azar, ensinando aos estudantes que eventos reais da vida cotidiana são determinados apenas por fatores aleatórios e não podem ser controlados. Ademais, ao utilizar os jogos de azar em sala de aula, sem incentivar uma discussão crítica a respeito desse tipo de atividade, o professor pode estar contribuindo para que os estudantes acreditem que este tipo de jogo é uma forma aceitável de entretenimento ou de ganhar dinheiro, podendo vir a contribuir com comportamentos de risco na vida cotidiana destes estudantes.

No ambiente escolar, a Probabilidade é, geralmente, ensinada de forma tradicional, ou seja, com uso de giz, pincel, lousa e livros didáticos, apresentando imagens e situações fictícias de retiradas de bolas de urnas, lançamento de moedas e dados, jogos de loteria, entre outros. No entanto, é possível explorar outros métodos e recursos de ensino com o objetivo de despertar o interesse dos estudantes pelo conteúdo. Dessa forma, esses “conceitos podem ser construídos de modo experimental, observando padrões e estabelecendo fórmulas a partir disso” (Oliveira Júnior; Prata; Neto, 2013, p. 192).

Coutinho (2007) afirma que diversas pesquisas recomendam uma “classificação” da noção de probabilidade com base em três enfoques: clássico (laplaciano), frequentista e bayesiano (subjeto)” (Coutinho, 2007, p. 67). O enfoque clássico, também conhecido como laplaciano, consiste em reduzir todos os eventos com as mesmas características a um certo número de casos igualmente prováveis. Laplace definiu que “a probabilidade é assim simplesmente uma fração cujo numerador é o número de casos favoráveis e cujo denominador é o número de todos os casos possíveis” (Laplace, 1814, apud Batanero; Díaz, 2007, p. 112).

Segundo Coutinho (2007), Bernoulli apresenta reflexões relevantes sobre o enfoque clássico de probabilidade. Segundo Batanero e Díaz (2007), Bernoulli enfatiza que essa abordagem está relacionada à necessidade de avaliar a equiprobabilidade de distintos resultados. Embora seja facilmente identificável em jogos de azar e no lançamento de dados que a amostra seja equiprovável, não é tão evidente em situações que envolvem fenômenos humanos ou naturais. Por isso, Bernoulli sugere o enfoque conhecido como frequentista. Nesse enfoque, a atenção está voltada para a observação de inúmeros eventos semelhantes. Segundo Bernoulli, “para esta determinação seria suficiente, segundo Bernoulli, estimar a probabilidade deste evento pela frequência estabilizada, observada experimentalmente” (Coutinho, 2007, p. 62).

Thomas Bayes foi o responsável pelo enfoque subjetivo (bayesiano) da probabilidade, que envolve “a noção de probabilidade a priori, tendo observado uma consequência a posteriori” (Coutinho, 2007, p. 64). Em Teoria da Probabilidade, o “Teorema de Bayes mostra a relação entre uma probabilidade condicional e a sua inversa” (Conti; Boas, 2019, p. 383). Isso significa que o teorema de Bayes permite calcular a probabilidade um evento A ocorrer, sabendo-se que um evento B ocorreu. Desta maneira, Bayes estabelece duas noções de probabilidade “a primeira, que buscamos estimar, é objetiva, a segunda apreciando o valor possível da precedente, colocada a priori, é subjetiva” (Henry, 1994 apud Coutinho, 2007, p. 64).

A BNCC (Brasil, 2017), com relação ao ensino de Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, aponta que o intuito é “promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos” (Brasil, 2017, p. 276). O documento indica, portanto, que os primeiros passos a serem desenvolvidos com os estudantes estão em torno da ideia de aleatoriedade, levando-os a compreender que existem eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. Van de Walle (2009) chama a atenção à necessidade de que ocorra um notável desenvolvimento dos conceitos realísticos de chance e azar antes das crianças estarem preparadas para desenvolver as ideias formais a respeito da probabilidade de um evento futuro.

Batanero e Díaz (2007) enfatizam que as crianças ou os adultos não escolarizados utilizam expressões qualitativas, como “provável” e “improvável”, no seu cotidiano, para expor suas crenças a respeito da ocorrência de eventos aleatórios, indicando que, desde cedo, as ideias intuitivas da probabilidade os acompanham. No entanto, frequentemente, as pessoas podem ser influenciadas por emoções, crenças pessoais ou percepções subjetivas ao estimar a probabilidade de ocorrência de um evento. Isso pode resultar em distorções na avaliação dos riscos e benefícios reais de uma situação (Coutinho; Figueiredo; Campos, 2019), dessa forma, os indivíduos tendem a avaliar a probabilidade de um evento com base em questões pessoais, intuições ou experiências individuais, em vez de utilizar dados e análises objetivas.

A BNCC (Brasil, 2017) sinaliza que é essencial que os estudantes dos Anos Iniciais oralizem por meio de “eventos que envolvem o acaso, os resultados que poderiam ter acontecido em oposição ao que realmente aconteceu, iniciando a construção do espaço amostral” (Brasil, 2017, p. 276), o que é consonante com Van de Walle, que defende que o desenvolvimento do Letramento Probabilístico “ocorre melhor quando as crianças consideram e discutem com seus pares os resultados de uma ampla variedade de situações probabilísticas” (2009, p. 509). Além disso, a BNCC (Brasil, 2017) tem como objetos de conhecimento, em torno do ensino da Probabilidade, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, as

noções de acaso; ideia de aleatório em situações de cotidiano; ideia de acaso em situações de cotidiano/espaço amostral; análise de chances de eventos aleatórios; espaço amostral - análise de chances de eventos aleatórios; cálculo de probabilidade em eventos equiprováveis (Bôas; Conti, 2018, p. 994).

A partir dos objetos de conhecimentos, indo ao encontro do que afirma Van de Walle (2009), torna-se esperado o desenvolvimento de um Letramento Probabilístico que se inicia com foco na exploração e não nas regras ou nas definições formais. Portanto, “se bem conduzidas, essas

experiências informais fornecerão uma base útil da qual ideias mais formais podem ser desenvolvidas” (Van De Walle, 2009, p. 509).

Autores acreditam que, quando apresentados a um embate entre os enfoques ou as explorações das situações probabilísticas, os estudantes não terão dificuldade em mudar seu raciocínio inicial para um raciocínio mais formal nos Anos Finais do Ensino Fundamental, ou seja, a construção dos conceitos pelos estudantes é realizada de maneira que favoreça a sua aprendizagem futura no campo dos cálculos de probabilidades (Coutinho, 2005; Van De Walle, 2009), resultando em um maior grau de “Letramento Probabilístico”.

### 2.1.1. Letramento Probabilístico

Letramento, segundo Magda Soares (2009), é “o resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever: o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita” (p. 18). De acordo com Magda Soares (2009), o letramento pode ser abordado em duas dimensões distintas, a individual e a social. Quando se enfoca a dimensão individual, o letramento é compreendido como um atributo pessoal, referindo-se simplesmente à capacidade de ler e escrever. Por outro lado, ao deslocarmos o foco para a dimensão social, o letramento é visto como um fenômeno cultural, composto por um conjunto de atividades sociais que envolvem a língua escrita, bem como por exigências sociais de uso da língua escrita.

Para Gal (2005, p. 46), letramento é um termo que “tem sido tradicionalmente associado ao nível de habilidades de leitura e escrita que as pessoas precisam para um funcionamento mínimo na sociedade” (tradução nossa)<sup>5</sup>. Ainda, de acordo com o autor, quando a expressão letramento é associada a termos que evidenciam habilidades em determinados saberes, como letramento escolar, letramento digital, letramento estatístico, letramento financeiro, letramento literário, Letramento Probabilístico, letramento visual, entre outros, a intenção é “trazer uma imagem do subconjunto mínimo de habilidades básicas esperadas de todos os cidadãos nessa área, em

---

<sup>5</sup> “The term literacy has been traditionally associated with the level of reading and writing skills people need for minimal functioning in society” (Gal, 2005, p. 46).

oposição a um conjunto mais avançado de habilidades e conhecimentos que apenas algumas pessoas podem alcançar” (Gal, 2005, p. 46, tradução nossa)<sup>6</sup>.

Portanto, segundo Gal, o Letramento Probabilístico é necessário na vida adulta, devido ao fato de que “o conhecimento da probabilidade é relevante principalmente para o funcionamento nos domínios pessoal, comunitário e social, em que as situações requerem interpretação de declarações probabilísticas, geração de julgamentos de probabilidade ou tomada de decisão” (2005, p. 49), o que está em consonância com as dimensões individual e social, abordadas por Magda Soares (2009).

Com base em Gal (2002) ao descrever “um modelo de letramento estatístico”, Gal (2005) apresenta o que denomina como “um modelo de Letramento Probabilístico” (Quadro 2), em que indica os elementos de conhecimento e os elementos de disposição com o intuito de auxiliar na construção do pensamento probabilístico de adultos e estudantes:

### **Quadro 2:** Um modelo de Letramento Probabilístico

#### **Elementos de conhecimento**

1. Grandes ideias: Variação, aleatoriedade, independência, previsibilidade/incerteza.
2. Cálculo de probabilidades: Maneiras de encontrar ou estimar a probabilidade de eventos.
3. Linguagem: Os termos e métodos usados para comunicar sobre o acaso.
4. Contexto: Compreender o papel e as implicações das questões e mensagens probabilísticas em vários contextos e no discurso pessoal e público.
5. Questões críticas: Questões para reflexão ao lidar com probabilidades.

#### **Elementos de disposição**

1. Postura crítica.
2. Crenças e atitudes.
3. Sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco (por exemplo, aversão ao risco).

Fonte: Gal (2005, p. 51, tradução nossa)<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> “may bring up an image of the minimal subset of basic skills expected of all citizens in this area, as opposed to a more advanced set of skills and knowledge that only some people may achieve” (Gal, 2005, p. 46).

<sup>7</sup> “Knowledge elements

1. Big ideas: Variation, Randomness, Independence, Predictability/Uncertainty.
2. Figuring probabilities: Ways to find or estimate the probability of events.
3. Language: The terms and methods used to communicate about chance.
4. Context: Understanding the role and implications of probabilistic issues and messages in various contexts and in personal and public discourse.
5. Critical questions: Issues to reflect upon when dealing with probabilities.

Dispositional elements

1. Critical stance.
2. Beliefs and attitudes.
3. Personal sentiments regarding uncertainty and risk (e.g., risk aversion)” (Gal, 2005, p. 51).

Nesse quadro, o autor apresenta os elementos de disposição separadamente dos elementos de conhecimento com intuito de proporcionar uma apresentação mais clara. No entanto, é importante ressaltar que, ao serem desenvolvidos, é crucial que todos esses elementos interajam entre si para tornar possível alcançar o desenvolvimento do pensamento probabilístico. Gal (2005) afirma que o nível de conhecimento ou de compreensão do pensamento probabilístico não pode ser determinado em termos absolutos, uma vez que diferentes conhecimentos, culturas e contextos de vidas necessitam de demandas diversas. Além disso,

a idade e o histórico dos estudantes impactam em seu conhecimento de mundo, capacidade de lidar com conceitos abstratos ou capacidade e vontade de criticar seus próprios pensamentos ou os dos outros sobre probabilidade, chance e incerteza (Gal, 2005, p. 51, tradução nossa)<sup>8</sup>.

Os elementos de conhecimento são descritos de forma geral por Gal (2005) e indicam que “o modelo de Letramento Probabilístico, assim como o modelo de letramento estatístico, possui uma construção dinâmica e relativa” (2005, p. 52). Esses elementos de conhecimento são separados em cinco, sendo estes: as grandes ideias, cálculo de probabilidades, linguagem, contexto e questões críticas.

As grandes ideias, especialmente as de aleatoriedade, independência e variação, segundo Gal (2005), fundamentam a capacidade dos estudantes de compreender a representação, a interpretação e a implicação de afirmações probabilísticas. O autor argumenta que algumas das grandes ideias podem ser expressas por meio de símbolos matemáticos ou termos estatísticos, mas os estudantes “devem compreender a natureza abstrata geral dessas ideias apenas intuitivamente” (Gal, 2005, p. 52, tradução nossa)<sup>9</sup>, dado que a sua essência não consegue ser transmitidas por notações matemáticas.

O segundo elemento de conhecimento aborda o cálculo de probabilidades. Nesse ponto, é esperado que o estudante esteja familiarizado com os métodos para determinar a probabilidade de eventos, a fim de “entender as declarações probabilísticas feitas por outros ou para gerar estimativas sobre a probabilidade de eventos e se comunicar com outras pessoas sobre eles”

---

<sup>8</sup> “Learners' age and background impact on their world knowledge, ability to cope with abstract concepts, or capacity and willingness to be critical of their own or of others' thinking about probability, chance, and uncertainty” (Gal, 2005, p. 51).

<sup>9</sup> “Learners must grasp the overall abstract nature of these ideas only intuitively” (Gal, 2005, p. 52).

(Gal, 2005, p. 54, tradução nossa)<sup>10</sup>. Para isso, é importante compreender a probabilidade clássica, a probabilidade frequentista e a probabilidade subjetiva. Gal (2005) ressalta que se espera que as pessoas saibam que existem diferentes maneiras de obter estimativas probabilísticas, mas também é importante compreender que, muitas vezes, as estimativas são “resultado da integração de informações de múltiplas fontes” (Gal, 2005, p. 54, tradução nossa)<sup>11</sup>.

O autor menciona que outros diversos autores defendem que os estudantes precisam ser capazes de identificar as diversas formas de comunicação relacionadas à aleatoriedade e à probabilidade de eventos. Portanto, para o autor, a linguagem é o terceiro elemento de conhecimento e precisa ser abordada em duas áreas distintas. A primeira área diz respeito às construções abstratas, em que o estudante desenvolve “familiaridade com termos e frases relacionadas a construtos abstratos relevantes” (Gal, 2005, p. 55). Nela, Gal indica que os termos abordados nas grandes ideias, juntamente com os termos chance, probabilidade e risco, não são de fácil compreensão e só podem ser desenvolvidos após um percurso cumulativo.

A segunda área da linguagem, por sua vez, dedica-se às diversas formas “de representar e falar sobre a probabilidade de eventos reais” (Gal, 2005, p. 55, tradução nossa)<sup>12</sup>. Ao refletir sobre as probabilidades reais, espera-se que os estudantes se familiarizem com diferentes representações matemáticas quantitativas, como frações, porcentagens, proporções e a escala de 0 a 1, e se sintam confortáveis com essas representações. No entanto, apenas compreender e manipular essas representações não é suficiente e, novamente, é destacada pelo autor a importância da compreensão dos resultados por meio de frases verbais que envolvam declarações de certeza. Gal (2005) explora trabalhos de diversos autores para mostrar que as pessoas têm interpretações variadas para probabilidades expressas por meio de palavras como “provavelmente”, “certamente” ou por frases que usam qualificadores (por exemplo, “muito improvável”, “bastante possível”)<sup>13</sup>. Dessa forma, é ressaltado que os estudantes

---

<sup>10</sup> “understand probabilistic statements made by others, or to generate estimates about the likelihood of events and communicate with others about them” (Gal, 2005, p. 54).

<sup>11</sup> “the result of the integration of information from multiple sources” (Gal, 2005, p. 54).

<sup>12</sup> “to represent and talk about the likelihood of actual events” (Gal, 2005, p. 55).

<sup>13</sup> “likely”, “probably”, “surely”, or by phrases that use qualifiers (e.g., “very unlikely”, “quite possibly”)” (Gal, 2005, p. 57).

precisam lidar com as complexidades e imprecisões inerentes ao uso de meios numéricos e verbais para expressar probabilidades e certezas. Os estudantes devem ter oportunidades de descrever, oralmente e por escrito, seu pensamento e compreensão sobre probabilidades e certezas, e devem ver como os outros fazem isso. Isso pode ajudar os estudantes a perceber que a mesma "linguagem do acaso" pode significar coisas diferentes, e tais experiências podem melhorar as habilidades dos estudantes para escolher a linguagem relevante (Beyth-Marom & Dekel, 1985; Konold, 1991) (Gal, 2005, p. 57-58, tradução nossa)<sup>14</sup>.

O autor também defende que, para alcançar o Letramento Probabilístico, as pessoas precisam desenvolver conhecimentos não apenas nos três primeiros elementos do conhecimento, mas também compreender sobre os processos probabilísticos e as comunicações no mundo. Nesse sentido, o conhecimento do contexto, que é o quarto elemento de conhecimento, envolve a compreensão de “(a) qual é o papel ou o impacto do acaso e da aleatoriedade em diferentes eventos e processos e (b) quais são as áreas ou situações comuns em que as noções de acaso e probabilidade pode surgir na vida de uma pessoa” (Gal, 2005, p. 58, tradução nossa)<sup>15</sup>.

Por intermédio dos contextos, os estudantes têm a oportunidade de compreender como o acaso e a probabilidade afetam os resultados de eventos do mundo real, o que lhes permite antecipar a previsibilidade de um evento acontecer. Além disso, a compreensão do contexto auxilia os professores a justificar aos estudantes a importância do estudo da probabilidade, permitindo ser possível “incorporar a aprendizagem da probabilidade em contextos socialmente significativos” (Gal, 2005, p. 58, tradução nossa)<sup>16</sup>.

Gal (2005) nos apresenta as dez principais áreas (Quadro 3) nas quais os professores podem encontrar possibilidade de obter contextos úteis para desenvolver com os estudantes o Letramento Probabilístico, por meio da ocorrência e importância da aleatoriedade, da variação, da probabilidade e do risco.

### **Quadro 3:** Exemplos para contextos de Letramento Probabilístico

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O mundo natural e físico (por exemplo: clima e evolução)</li> <li>2. Processos tecnológicos (por exemplo: garantia de qualidade, fabricação)</li> <li>3. Comportamento humano (por exemplo: encontros de serviço, esportes, direção)</li> <li>4. Medicina, saúde pública (por exemplo: distúrbios genéticos, riscos relacionados ao tabagismo)</li> </ol> |
|---|

<sup>14</sup> “have to come to grips with the complexities and vagueness inherent in using numerical and verbal means to express both probabilities and certainties. Students should be given opportunities to describe, orally and in writing, their thinking and understanding about both likelihoods and certainties, and should see” (Gal, 2005, p. 57-58).

<sup>15</sup> “(a) what is the role or impact of chance and randomness on different events and processes, and (b) what are common areas or situations where notions of chance and probability may come up in a person's life” (Gal, 2005, p. 58).

<sup>16</sup> “for embedding the learning of it in socially meaningful contexts” (Gal, 2005, p. 58).

5. Justiça e crime (por exemplo: correspondência de impressões digitais ou DNA)
6. Finanças e negócios (por exemplo: mercados de investimento, seguros)
7. Pesquisa e estatística (por exemplo: amostragem, inferência estatística)
8. Políticas públicas, previsão (por exemplo: imunização)
9. Jogos de azar, jogos de azar e apostas (por exemplo, dados, loterias)
10. Decisões pessoais (por exemplo, usar cinto de segurança, aceitação na faculdade)

Fonte: Gal (2005, p. 59, tradução nossa)<sup>17</sup>.

O último elemento do conhecimento, denominado questões críticas, aborda a importância de formular perguntas ao enfrentar problemas que envolvam “declaração de probabilidade ou certeza, ou quando é preciso gerar uma estimativa probabilística” (Gal, 2005, p. 59, tradução nossa)<sup>18</sup>. Espera-se, dessa forma, que os estudantes não aceitem qualquer afirmação probabilística sem analisá-la criticamente e façam as perguntas necessárias para chegar a uma conclusão fundamentada. Em tempo, o autor descreve cinco questões (Quadro 4) que devem ser exploradas ao se deparar com “mensagens probabilísticas em contextos interpretativos” (Gal, 2005, p. 61, tradução nossa)<sup>19</sup>, essas questões perpassam por todas os quatro primeiros “elementos do conhecimento”.

**Quadro 4:** Cinco questões indicadas ao explorar mensagens probabilísticas em contextos interpretativos

1. **Contexto:** Qual é a natureza do domínio sobre o qual uma declaração probabilística está sendo feita? Até que ponto as questões em questão envolvem aleatoriedade, independência, variação etc.?
2. **Fonte:** Quem é a fonte de uma afirmação probabilística (por exemplo, organização, pessoas) e quais são suas qualificações, experiências, características e motivos?
3. **Processo:** Como essa fonte chegou à alegação que está sendo feita? Que tipos de fontes de informação foram usadas (por exemplo, uma análise "clássica" de eventos equiprováveis; informações frequentistas ou dados relacionados, como estatísticas oficiais ou resultados de estudos; estimativas subjetivas)? Qual é a relevância desses dados para o problema em questão e qual é a sua qualidade? Se várias fontes foram

---

<sup>17</sup> “1. the natural and physical world (e.g., weather, evolution)  
 2. technological processes (e.g., quality assurance, manufacturing)  
 3. human behavior (e.g., service encounters, sports, driving)  
 4. medicine, public health (e.g., genetic disorders, smoking-related risks)  
 5. justice and crime (e.g., matching of fingerprints or DNA)  
 6. finance and business (e.g., investment markets, insurance)  
 7. research and statistics (e.g., sampling, statistical inference)  
 8. public policy, forecasting (e.g., immunization)  
 9. games of chance, gambling and betting (e.g., dice, lotteries)  
 10. personal decisions (e.g., wearing seatbelts, college acceptance)” (Gal, 2005, p. 59).

<sup>18</sup> “statement of probability or certainty, or when one has to generate a probabilistic estimate” (Gal, 2005, p. 59).

<sup>19</sup> “questions can address when faced with probabilistic messages in interpretive contexts” (Gal, 2005, p. 61).

usadas, como as informações foram integradas ou os conflitos entre as fontes de dados foram resolvidos?

4. **Significado da mensagem:** Qual é o significado da declaração probabilística que está sendo feita (numérica ou verbal) e ela precisa ser traduzida ou representada de outra maneira para ficar mais clara? A que exatamente se refere a declaração de probabilidade? (a questão do significado pode surgir quando uma declaração pode confundir  $P(A|B)$  e  $P(B|A)$ , ou quando uma fonte usa frases de probabilidade vagas).
5. **Interpretação reflexiva:** Como a mensagem deve ser interpretada? Deve ser questionado, dado o que se sabe sobre o contexto, a fonte, o processo de derivação e a clareza do significado da mensagem? Quão razoáveis são as estimativas feitas à luz do conhecimento do mundo? É possível que as próprias suposições e conhecimentos de alguém possam ser defeituosos? Ou é possível que a probabilidade tenha sido super ou subestimada pela fonte que a gerou, devido a interesses egoístas, motivos ocultos, necessidade de errar por excesso de cautela, aversão ao risco, etc.?

Fonte: Gal (2005, p. 62, tradução nossa)<sup>20</sup>.

As questões apresentadas (Quadro 4), de acordo com Gal (2005), não precisam estar presentes em todas as situações de contexto, mas é importante conseguirmos distinguir e, se necessário, realizarmos críticas adicionais às apresentadas.

Os elementos de disposição são divididos em três categorias: postura crítica, crenças e atitudes, e sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco. De acordo com Gal (2005), esses elementos desempenham um papel fundamental na forma como as pessoas pensam em relação às informações probabilísticas e como agem em situações que envolvam acasos e incertezas. O autor destaca que esses elementos estão interligados, e que “para que uma postura crítica seja

---

<sup>20</sup> “1. Context. What is the nature of the domain about which a probabilistic statement is being made? To what extent do the issues at hand involve randomness, independence, variation, etc?  
 2. Source. Who is the source of a probabilistic claim (e.g., organization, person), and what are his qualifications, expertise, characteristics, and motives?  
 3. Process. How did this source arrive at the claim being made? What types of information sources were used (e.g., a "classical" analysis of equiprobable events; frequentistic information or related data such as official statistics or results of studies; subjective estimates)? What is the relevance of these data to the issue at hand, and what is their quality? If multiple sources were used, how was the information integrated or conflicts between data sources resolved?  
 4. Meaning of message. What is the meaning of the probabilistic statement being made (numerical or verbal), and does it have to be translated or represented in another way to be made clearer? To what exactly does the statement of probability refer? (the issue of meaning may come up when a statement might confuse  $P(A|B)$  and  $P(B|A)$ , or when a source uses vague probability phrases)  
 5. Reflective interpretation. How should the message be interpreted? Should it be questioned, given what is known about the context, the source, the derivation process, and the clarity of the message's meaning? How reasonable are the estimates made in light of one's world knowledge? Is it possible that one's own assumptions and knowledge could be faulty? Or, is it possible that the probability was over- or under-estimated by the source that generated it, due to self-serving interests, hidden motives, need to err on the side of caution, risk aversion, etc.?” (Gal, 2005, p. 62).

mantida, os adultos devem desenvolver uma crença na legitimidade da ação crítica” (Gal, 2002, p. 19, tradução nossa)<sup>21</sup>.

Gal (2002) enfatiza a importância de os adultos serem capazes de identificar e formular questões críticas por conta própria, quando confrontados com situações ou mensagens tendenciosas e enganosas. Além disso, é importante que eles possam distinguir até que ponto suas percepções estão relacionadas aos fatos reais ou se baseiam em suas crenças, aversão ao risco, pensamentos conservadores ou excesso de confiança, ao se depararem com uma situação probabilística. Gal (2005), por sua vez, focaliza a necessidade de os adultos serem “capazes de se engajar efetivamente em situações que requerem interpretação ou mensagens probabilísticas, geração de mensagens probabilísticas ou tomadas de decisão” (Gal, 2005, p. 63, tradução nossa)<sup>22</sup>. Para o autor, o desenvolvimento dos elementos de conhecimento e dos elementos de disposição, conforme apresentados no Quadro 2, por meio de uma orientação coordenada e equilibrada, leva ao Letramento Probabilístico.

Sob esse viés, recomendamos, portanto, que os professores adotem o modelo de Letramento Probabilístico proposto por Gal (2005) no desenvolvimento de suas atividades com os estudantes. Essa abordagem visa fornecer aos estudantes as habilidades necessárias para iniciar o processo de Letramento Probabilístico, possibilitando-lhes compreender, interpretar e utilizar conceitos probabilísticos em situações cotidianas. Ao promover essa proposta, espera-se capacitar os estudantes a lidar de forma crítica com as incertezas e probabilidades que surgem em suas vidas pessoais e profissionais, preparando-os para tomar decisões informadas e fundamentadas.

## 2.2. Jogos na educação

Desde os primeiros anos de vida as crianças dedicam grande parte do seu tempo a brincadeiras, assim, elas sempre buscam estar jogando e realizando atividades lúdicas. No âmbito dessa discussão, Huizinga (2019) entende o jogo como um fenômeno cultural e o autor defende que “é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve” (ibid. XXIV).

---

<sup>21</sup> “For a critical stance to be maintained, adults should develop a belief in the legitimacy of critical action” (Gal, 2002, p. 19).

<sup>22</sup> “Adults need to be able to effectively engage situations that require interpretation or probabilistic messages, generation of probabilistic messages, or decision making” (Gal, 2005, p. 63).

Bishop (1998), segundo Reis (2008), apresenta a existência de seis atividades fundamentais chamadas de atividades panculturais, sendo elas: contagem, localização, medição, desenho, jogo e explicação. Reis (2008) aponta que estas seis atividades são consideradas atividades Matemáticas universais, ou seja, atividades realizadas por diversos grupos que já foram estudados e que permitem as “condições necessárias e suficientes para a base do desenvolvimento do conhecimento matemático” (Reis, 2008, p. 29). Dessa forma, sobre o jogo, a quinta atividade relacionada a Matemática, Reis (2008) informa que:

Bishop (1997) afirma que nem todo jogo é importante do ponto de vista matemático, mas os enigmas, os paradoxos lógicos e alguns outros jogos envolvem a natureza Matemática. No que se refere às habilidades mentais, algumas das citadas nas atividades anteriores são também importantes para essa atividade, mas jogar parece desenvolver habilidades particulares de pensamento estratégico, suposição e planejamento. As ideais Matemáticas derivadas dessa atividade são: regras, procedimentos, estratégias, modelos, teoria de jogo, quebra-cabeças, modelos, previsões, possibilidade, raciocínio hipotético e análise de jogos (p. 30).

Nos dias atuais, os adultos apresentam dificuldade em compreender a importância desses momentos para as crianças, contudo, os jogos estão presentes na sociedade com o intuito de sanar as necessidades que os homens apresentam de desenvolver atividades lúdicas. Concordamos que o jogo

não é apenas repetição, imitação, cópia, simulação ou mera tecnologia de preparação para o uso efetivo da mesma tecnologia, como um campo de treinamento, mas vai além, para assumir uma dimensão “cultural” (ritual, icônica, mágica), em que a aceitação de regras, imagens, mundos e fundos resulta de uma entrega imediata à irrealidade do *lúdico* (Schawartz, 2014, p. 72).

Portanto, esse tipo de atividade, que não depende da idade, possibilita a criação de brincadeiras e jogos e incentiva a expansão da imaginação (Grando, 2004).

No ambiente escolar, as atividades lúdicas são dedicadas ao público da Educação Infantil e, quando os estudantes se deparam com o Ensino Fundamental, encontram um ambiente baseado na seriedade. Apesar dos jogos serem considerados uma arte milenar e estarem ligados diretamente à cultura e à vida em sociedade, o ato de jogar esteve por muito tempo relacionado ao ócio, sendo esse apresentado por professores que consideram o jogo como uma atividade lúdica, não séria, que antes era essencial para o desenvolvimento das crianças, mas passa, posteriormente, a ser secundária e atrelada ao descanso, não devendo ser tratado como fins escolares (Luvison; Grando, 2018).

Luvison e Grando (2018) ainda apontam que o ambiente escolar é pensado com o objetivo de ser regido por silêncio e ordem em que o fazer deve estar atrelado com as práticas de ensino

que envolvam o ler, escrever, interpretar, produzir textos, compreender as operações básicas e utilizá-las por meio de exercícios e problemas convencionais, e que esta deve ser a única maneira de possibilitar o aprendizado.

A BNCC (Brasil, 2017) recomenda que é importante valorizar e problematizar as vivências e experiências das crianças por meio do lúdico. Grando (2004) defende que o jogo oportuniza às crianças o desenvolvimento do pensamento abstrato, e que, por meio da imaginação, é possível que consigam levantar hipóteses e testar conjecturas, refletir, analisar, sintetizar e criar. Desta forma, as crianças utilizam de diversas estratégias de resolução de problemas durante os jogos por meio da criação que está relacionada a imaginação. A autora sintetiza que a natureza do jogo possibilita o surgimento de uma situação lúdica imaginária, afinal

É no jogo e pelo jogo que a criança é capaz de atribuir aos objetos, mediante sua ação lúdica, significados diferentes; desenvolver a sua capacidade de abstração e começar a agir independentemente daquilo que vê, operando com os significados diferentes da simples percepção dos objetos (Grando, 2004, p.19).

Grando (2004) conclui que o jogo depende da imaginação e as situações oriundas da imaginação levam as crianças até a abstração. Logo, o jogo por meio de situações irreais e elementos concretos permitem aos jogadores realizar ações mediante o cumprimento das regras que podem auxiliar a “estabelecer um caminho natural que vai da imaginação à abstração de um conceito matemático” (Grando, 2004, p. 20).

Acreditamos que a criatividade também é um componente importante no processo de aprendizagem por meio do jogo. Consideramos que a criatividade nos ajuda a construir soluções para os problemas, ou a definir uma estratégia para vencer um jogo. Além disto, algumas pessoas são mais criativas que outras. Portanto, analisamos que é possível pensar numa imaginação com criatividade, pois não compreendemos até onde um precede o outro ou se realmente isso deveria ocorrer.

Os professores, de acordo com Grando (2004), costumam utilizar os jogos na sala de aula sem um planejamento de como proceder após a realização desta atividade. Desta forma, não se exploram as possibilidades provenientes do jogo, não possibilitando uma avaliação do quanto o jogo auxiliou no ensino do conteúdo abordado. Quando isso acontece, acredita-se que o jogo está sendo utilizado de maneira espontânea e, com isso, ele apresenta “um fim em si mesmo, “o jogo pelo jogo”, ou imaginando privilegiar o caráter apenas motivacional” (Grando, 2004, p. 15). Para a autora, existe uma ausência de preocupação em instigar os estudantes a realizar reflexões, registros e análises das ações realizadas no jogo, assim, o jogo se resume a

“compreensão e cumprimento das regras, com elaboração informal e espontânea de estratégias, e sem muita contribuição para o processo ensino-aprendizagem da Matemática” (Grando, 2004, p. 15).

Com isso, a autora defende que não é possível que o ensino de Matemática aconteça apenas observando os fenômenos, é necessário que ocorra por meio da imaginação e da definição das regularidades e conceitos. Desse modo, surge a necessidade de a escola oportunizar momentos de atividades que suscitem o desenvolvimento da criação, da criatividade e da imaginação dos estudantes, sendo, portanto, indicado o uso de jogos pedagógicos como ferramenta metodológica. Nesse viés, para Grando (2004), surge a necessidade de que

a escola esteja atenta à importância do processo imaginativo na constituição do pensamento abstrato, ou seja, é importante notar que a ação regida por regras – o jogo – é determinada pelas idéias do indivíduo e não pelos objetos. Por isso sua capacidade de elaborar estratégias, previsões, exceções e análise de possibilidades acerca da situação de jogo perfaz um caminho que leva à abstração. A escola deve estar preocupada em propiciar situações de ensino que possibilitem aos seus alunos percorrerem este caminho, valorizando a utilização de jogos nas atividades escolares (Grando, 2004, p. 21).

Entretanto, para a realização deste tipo de atividade é fundamental que o professor esteja envolvido e acredite nos possíveis resultados dessa prática. Por isso, ele precisa realizar “essa tarefa de maneira consciente, ativa e reflexiva” (Luvison; Grando, 2018, p. 64).

Ao analisar o uso dos jogos em situações de ensino, Grando (2004) ressalta que os jogos desenvolvem nos estudantes o interesse pela própria ação do jogo, e, além, estes sujeitos são colocados frente a desafios que geram competição e motivam a superação dos próprios limites, em busca da vitória, permitindo o desenvolvimento de confiança e de coragem para que se possa arriscar diante de novos desafios.

O jogo, por si só, na maioria das vezes, transmite alegria e entusiasmo ao ser apresentado aos estudantes. Grando (2004) ressalta que o interesse inicial pela atividade é garantido pela sua própria natureza, pelo prazer proporcionado pelas atividades lúdicas, mas, com o intuito de garantir a aprendizagem de determinado conteúdo, é necessário que ocorra a intervenção pedagógica. A fim de manter o interesse dos estudantes e alcançar os objetivos propostos com a atividade, o professor necessita escolher jogos adequados para aquele público, que instigue o pensamento e proporcione momentos de reflexão, permitindo uma multiplicidade de ideias que necessitam ser compreendidas, analisadas e experimentadas. Dessa forma, é possível que o estudante se sinta motivado a partir para a ação, envolvendo-se com o jogo e buscando sempre se superar para evitar a derrota.

Ao jogar em grupos, as estratégias são compartilhadas e, mesmo que o estudante chegue à derrota, ao analisar e compreender as ações do seu adversário, o estudante aprende. Logo, durante o momento do jogo, a socialização das regras, dos pensamentos e das dúvidas proporciona o pensar com o outro, que “pensa, age e cria estratégias diferenciadas” (Grando, 2004, p. 26), superando os próprios limites. Concordamos com Grando (2004) que, após determinado momento, os estudantes que estão adversários, ajudam-se durante as jogadas, ocorrendo a socialização dos conhecimentos do jogo e do conteúdo. Com isto, é possível observar estudantes que se ajudam durante as jogadas, com esclarecimento das regras e auxiliando os colegas em determinadas jogadas, nesse momento, escutam e discutem, apresentando argumentos e justificativas que auxiliam no processo de aprendizagem e de abstração.

Outro aspecto que pode ser aproveitado ao se utilizar os jogos na sala de aula é a apropriação de linguagens por meio das leituras que ocorrem nos momentos dedicados à leitura das regras e das situações-problema propostas pelo professor (Luvison; Grando, 2018). Muitos estudantes apresentam dificuldade ao ler e ao interpretar um problema matemático. Considerando tal realidade, Luvison e Grando (2018) defendem que aliar a linguagem matemática à língua materna pode possibilitar aos estudantes uma interpretação da leitura e, com isso, o desenvolvimento por meio do contato com o grupo, com as análises e com as reflexões que vão sendo elaboradas coletivamente e com as próprias leituras e interpretações realizadas.

Concordamos com Luvison e Grando (2018) que, ao se utilizar o jogo em sala de aula e, junto a ele, a resolução de problemas propostos durante a intervenção pedagógica, torna-se possível que os estudantes se apropriem da leitura e consigam atribuir sentido a ela. Isso acontece devido às relações que são estabelecidas entre o texto e o aspecto lúdico que permite aos estudantes “ler, escrever, reescrever, interpretar, transcender, significar, comunicar” (Luvison; Grando, 2018, p. 32).

Devemos nos alertar para que esses textos não contenham apenas o caráter instrumentalista; quanto a isso, as autoras acreditam que, quando os estudantes discutem, criam hipóteses, estabelecem relações e registram, o jogo passa a ser um desafio a ser resolvido, desse modo “a função da leitura, nesse momento, ocupa um objetivo, um sentido: jogar e apropriar-se das estratégias, o que é (re)significado na escrita e na elaboração de conceitos matemáticos” (Luvison; Grando, 2018, p. 45).

Ao apresentarmos um jogo para os estudantes na sala de aula, temos muitas vantagens; todavia, é importante analisarmos, também, as desvantagens para que estejamos prontos para os empecilhos que poderão surgir. Grandó (2004) destaca que o jogo, sem uma mediação e um objetivo, se torna um “apêndice” na sala de aula, isto é, sendo utilizado pela diversão e fazendo com que os estudantes joguem sem saber o que deveriam estar aprendendo com a atividade. Além disso, esse tipo de atividade necessita de mais tempo para que os estudantes possam jogar, conhecer as regras, aprimorar as jogadas, aprender, trocar com seus pares e, por fim, conseguir jogar com competência.

Luvison e Grandó (2018) destacam a importância de os professores terem um olhar que propicie contextos nos quais o lúdico ocorra de forma significativa, assim, é recomendado propor “momentos em que a comunicação, a reflexão, o levantamento de hipóteses e a troca de ideias sejam uma constante, ao contrário do que se propõe na atualidade, em que jogar vem sendo utilizado apenas em finais de aula, em recreios ou nas aulas de Educação Física” (ibid. p. 57).

Grandó (2004) também defende que é importante entendermos que não são todos os conteúdos e todas as aulas que funcionarão com jogos. Afinal, o jogo não pode perder sua ludicidade. Ele precisa ser dinâmico e divertido. É necessário também compreender o momento de intervir para não quebrar tal dinamismo: os estudantes precisam querer realizar a atividade e apresentar um entusiasmo verdadeiro para com esses momentos.

Ao propiciar esses momentos aos estudantes no decorrer do uso de jogos em sala de aula, não há garantias de que os mesmos se apropriem da linguagem e ou dos conhecimentos matemáticos desejados. Luvison e Grandó (2018) reforçam que para que isso ocorra é necessário possibilitar aos estudantes momentos em que, para além de jogar, consigam expor e comunicar suas ideias por meio de hipóteses, levando-os por meio da reflexão à compreensão e à apropriação dos conceitos matemáticos.

Objetivando oportunizar momentos que instiguem os estudantes a se desenvolverem, Grandó (2004) recomenda a utilização de sete momentos pedagógicos que podem auxiliar o professor a realizar as intervenções pedagógicas necessárias, ao propor de maneira intencional um jogo em sala de aula. Os sete momentos de jogo são estabelecidos pela autora como:

1º Momento – Familiarização dos estudantes com o material do jogo: no decorrer deste primeiro momento, os estudantes conhecem os materiais utilizados no jogo, criando relação com outros materiais ou outros jogos já conhecidos. É estimulada a manipulação dos dados,

peões, cartas, tabuleiros, entre outros materiais fornecidos. Nesse momento, o professor pode auxiliar os estudantes com simulações de possíveis jogadas, objetivando ajudar os estudantes a compreender o funcionamento deste jogo.

2º Momento – Reconhecimento das regras: neste momento, os estudantes devem se dedicar a reconhecer e compreender as regras do jogo. É recomendado que os estudantes leiam as regras do jogo, com ou sem a ajuda do professor, ou que o professor as explique para o corpo discente. Para esse momento, o professor também pode realizar simulações de jogadas com alguns estudantes para que os outros identifiquem regularidades nas jogadas, absorvendo, então, as regras do jogo.

3º Momento – O “jogo pelo jogo”: jogar para garantir as regras: durante o terceiro momento, os estudantes devem realizar as primeiras jogadas para compreender as regras e fazê-las serem cumpridas. Assim, tem-se um tempo dedicado a se jogar de forma espontânea, de modo a garantir que os estudantes reconheçam, compreendam e cumpram as regras do jogo.

4º Momento – Intervenção pedagógica verbal: após a realização das etapas anteriores, neste momento, realizam-se as intervenções orais pelo professor com o intuito de indagar os estudantes sobre as suas jogadas, levando-os a refletirem e analisarem suas ações. Este momento possibilita a compreensão entre as decisões tomadas pelos estudantes para a resolução do problema proposto e a relação com os conhecimentos matemáticos referentes.

5º Momento – Registro do jogo: o registro a ser realizado dependerá da natureza do jogo proposto e dos objetivos que o professor deseja com essa atividade. Esse registro poderá ser utilizado como um apoio para as jogadas a serem realizadas ou para a compreensão de escolhas, levando os estudantes a compreenderem e analisarem criticamente as ações do jogo. Esses registros auxiliam o professor a conhecer mais os estudantes.

6º Momento – Intervenção escrita: neste momento, o professor apresenta aos estudantes problematização de situações do jogo. Desta forma, o professor consegue abordar com os estudantes situações do jogo que podem ou não ter sido vivenciadas por eles. Neste momento, o professor consegue abordar e reforçar conceitos matemáticos desejados e instigar os estudantes a analisarem jogadas com o intuito de aperfeiçoá-las. Assim como no momento anterior, os registros gerados oportunizam ao professor uma maior compreensão dos pensamentos dos seus estudantes.

7º Momento – Jogar com “competência”: após passar pelos seis momentos, chega-se à hora de jogar com competência; neste momento, o estudante tem a oportunidade de jogar e colocar em prática as aprendizagens adquiridas durante os outros momentos. Assim, após a realização dos problemas propostos, os estudantes são convidados a jogarem e empregarem as análises realizadas, executando as estratégias assimiladas.

Os sete momentos de jogo representam “a definição de um trabalho pedagógico possível e útil de ser realizado” (Grando, 2004, p. 110). Ao seguir esses momentos, o professor estará oportunizando aos estudantes ter “condições de refletir, comunicar, argumentar, levantar hipóteses, conjecturas e validar suas análises” (Luvison; Grando, 2018, p. 65).

Para a realização dos encontros do trabalho de campo dedicados ao uso do jogo “Batalha com Dados”, apropriamo-nos dos sete momentos do jogo recomendados por Grando (2004) como uma possibilidade metodológica para realizar as mediações para uso desse jogo, no contexto escolar em que a pesquisa foi desenvolvida.

### 2.3. Tecnologia na Educação

Com o surgimento da discussão sobre o uso da tecnologia digital na educação, na década de 1970, de acordo com Borba e Penteadó (2019), surgiram rumores de que os professores seriam substituídos pelas máquinas. Os autores afirmam que, com o passar dos anos e com os estudos realizados, essa preocupação não tem fundamentos; pelo contrário, a inserção das tecnologias digitais ocasionou um papel de destaque para os professores nesses ambientes. Porém, para alcançar esse papel de destaque, desconfortos precisam ser gerados, mas isso acontece não só com as tecnologias digitais, qualquer inovação educacional causa mudanças nas práticas pedagógicas, independentemente de ter a tecnologia inserida ou não.

Em 1980, o uso de calculadoras e de computadores passaram a ser discutido na Educação Matemática, dando início ao uso de termos como “tecnologias informáticas” (TI), ou tecnologias computacionais, para se referir ao uso de computador ou de *software* (Borba; Silva; Gadanidis, 2021). Estes autores acreditam que em 1985, surgiu a concepção de que as escolas deveriam ou poderiam ter laboratórios de informática. Borba, Silva e Gadanidis (2021) relatam que, nesse momento, a função atribuída às tecnologias era de “catalisador para a mudança pedagógica” (Borba; Silva; Gadanidis, 2021, p. 29). Dessa forma, a intenção era que as perspectivas disponibilizadas pelos computadores possibilitassem “abordagens inovadoras para a educação, ajudando a formar cidadãos reflexivos que poderiam explorar as tecnologias em

outras situações e na construção de conhecimentos pessoais” (Borba; Silva; Gadaniadis, 2021, p. 29).

Com a disponibilidade e a disseminação dos computadores pessoais, na primeira metade dos anos de 1990, ocorreu muita divergência nas perspectivas para uso do computador, tanto na vida pessoal, quanto na profissional. De acordo com Borba, Silva e Gadaniadis (2021), muitas pessoas não tiveram acesso imediato a esse recurso; outras tiveram, mas não conseguiram reconhecer o papel do uso dos computadores no futuro e foram completamente contra a sua utilização educacional; outras, contudo, conseguiram perceber “as transformações cognitivas, sociais e culturais que ocorreriam com o uso de TI, buscaram explorar possibilidades didáticas e pedagógicas” (Borba; Silva; Gadaniadis, 2021, p. 30).

Vivemos em uma sociedade na qual as transformações tecnológicas ocorrem de maneira muito rápida, de forma que a todo momento temos versões mais atualizadas ou novos tipos de linguagens de programação, sistemas operacionais, *softwares*, aplicativos, redes sociais, jogos e dispositivos eletrônicos, como computadores, smartphones, câmeras, microfones, notebooks, tablets, dentre outros. Nesse âmbito, o uso das tecnologias digitais móveis, como smartphones e tablets vem recebendo destaque entre os pesquisadores e professores, com enfoque no ensino de Matemática. Borba *et al.* (2016) afirmam que as características que estes dispositivos apresentam, “como portabilidade, disponibilidade, acesso à internet e ampla aceitação pelos estudantes” (Borba *et al.*, 2016, p. 224, tradução nossa)<sup>23</sup> fazem com que possibilitem levar o ensino de matemática para fora das paredes da sala de aula. Dessa maneira,

as características dos dispositivos móveis (como capturar e coletar informações, comunicar e colaborar com outras pessoas, consumir e criticar a mídia, construir e criar formas pessoais de representação e expressão) podem ser prontamente mapeados em práticas matemáticas, científicas e de engenharia (White e Martin (2014, p. 64) apud Borba *et al.*, 2016, p. 224, tradução nossa)<sup>24</sup>.

Assim, podemos entender a informática como

uma nova extensão de memória, com diferenças qualitativas em relação às outras tecnologias da inteligência e permite que a linearidade de raciocínios seja desafiada

---

<sup>23</sup> “The characteristics of mobile devices such as portability, availability, access to the Internet, and its wide acceptance among young people” (Borba *et al.*, 2016, p. 224).

<sup>24</sup> “White and Martin (2014, p. 64) argue that the characteristics of mobile devices (such as capturing and collecting information, communicating and collaborating with others, consuming and critiquing media, constructing and creating personal forms of representation and expression) can be readily mapped onto mathematical, scientific, and engineering” (Borba *et al.*, 2016, p. 224).

por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação e em uma "nova linguagem" que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantânea (Borba; Penteado, 2019, p.48).

Borba e Penteado (2019) defendem que a utilização das mídias digitais nas escolas deve acontecer por duas justificativas essenciais: a alfabetização tecnológica e o direito ao acesso. Dessa maneira, temos que buscar

superar práticas antigas com a chegada desse novo ator informático. Tal prática está também em harmonia com uma visão de construção de conhecimento que privilegia o processo e não o produto-resultado em sala de aula, e com uma postura epistemológica que entende o conhecimento como tendo sempre um componente que depende do sujeito (Borba; Penteado, 2019, p. 46).

Com isso, os autores esclarecem que os computadores precisam estar inseridos em atividades fundamentais, “como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc” (Borba; Penteado, 2019, p. 17) e, ao mesmo tempo, a informática na educação precisa ser vista para além de um direito, “mas como parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acessos a tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade” (Borba; Penteado, 2019, p. 17).

Borba *et al.* (2016) enfatizam que o uso dos dispositivos móveis com intuito de auxiliar o ensino e a aprendizagem da Matemática carece de atenção, principalmente nos desafios de naturezas distintas que surgem com a inserção desses dispositivos em sala de aula, desafios estes de cunho pedagógico, técnico e relacionado a gestão. De acordo com Borba, Silva e Gadanidis (2021), por volta de 2004, tivemos a chegada da internet de alta velocidade, que possibilitou o avanço do armazenamento em nuvem e surgimento das bibliotecas digitais. Essa qualidade de conexão tem favorecido a quantidade e o tipo dos recursos disponíveis, modificando a comunicação *online*. O uso pedagógico desses novos aspectos e recursos possibilitam uma originalidade para o ato de pensar com auxílio das tecnologias, surgindo novas possibilidades e dinâmicas no ambiente escolar. Além disso, Borba, Souto e Cadedo Junior (2022) destacam que, ao se utilizar a tecnologia e a internet, surgem problemas que devem demandar certa atenção, como “o excesso de informação, a ansiedade relacionada à "vida multitarefa" e o excesso de tempo de tela” (Borba; Souto; Cadedo Junior, 2022, p. 22). Concordamos com os autores que é necessário buscar um equilíbrio e que os estudos em torno destas demandas não cessem.

O uso dos smartphones nas escolas divide opiniões. Borba, Silva e Gadanidis (2021) abordam que os opositores acreditam que a proibição está atrelada às mesmas justificativas da proibição de calculadoras em sala de aula ou exames, ou seja, os estudantes potencialmente utilizariam o

recurso para fins não pedagógicos ou para se comunicar de forma ilegal e burlar exames. Borba e Penteado (2019) relembram os discursos a respeito do perigo que a informática apresentaria para a educação dos estudantes; algumas pessoas defendiam que os estudantes apertariam as teclas, obedecendo somente às orientações dadas pelo computador, dessa maneira, o raciocínio matemático seria realizado pela máquina e não pelos estudantes, atrapalhando o desenvolvimento da aprendizagem destes.

Concordamos com os autores no que concerne ao uso das tecnologias digitais em sala de aula: somos a favor, mas entendemos que é preciso delimitar limites e regras de usos. Logo, afirmamos que a proibição do uso dos aparelhos não é a solução e a discussão a respeito do seu uso é muito pertinente. Também assentimos com Borba e Penteado (2019) quanto à existência de uma determinada mídia atrelada à produção de conhecimento, seja esta mídia um recurso digital ou não, como os lápis, lousa, cadernos, smartphones, tablets, dentre diversos outros; dessa maneira, nosso foco está nas “possibilidades e dificuldades que se apresentam, sem comparar se são melhores ou piores” (Borba; Penteado, 2019, p. 12). Porém, Borba e Penteado (2019), enfatizam “que devemos de fato nos preocupar com as transformações do conhecimento nesse momento em que uma nova mídia, no caso a informática, está se tornando cada vez mais presente em nosso cotidiano” (Borba; Penteado, 2019, p. 47).

Borba, Silva e Gadanidis (2021) destacam que, dentre as diversas funções do ser professor, está a de procurar novos problemas e diferentes tipos de soluções ante as novas tecnologias. Desse modo, é importante entender que certos problemas terão seu cunho didático com uma determinada tecnologia e com outra, não. Assim, surge a necessidade de se estar atento e criar novas possibilidades de resoluções com tecnologias digitais que não estavam presentes em momentos anteriores da sociedade; dessa maneira, para os autores, conseguimos evitar a domesticação das novas tecnologias:

domesticar uma tecnologia significa utilizá-la de forma a manter intactas práticas que eram desenvolvidas com uma mídia que é predominante em um determinado momento da produção de conhecimento. Manter tais práticas de forma acrítica, como por exemplo usar ambientes virtuais de aprendizagem apenas para enviar um PDF é o que chamamos de domesticação. O envio substitui o correio usual que entregava um texto, mas não incorpora o que pode ser feito com uma nova mídia (Borba; Silva; Gadanidis, 2021, p. 33).

Borba, Silva e Gadanidis (2021) afirmam que os professores por meio da formação continuada podem se preparar para utilizar TI em salas de aulas. Para os autores, nesse momento, os professores precisaram sair da sua zona de conforto, no qual tudo é conhecido, e ir ao encontro da sua zona de risco, em que as possibilidades de dúvidas e problemas técnicos são maiores.

Ou os professores teriam que encontrar “conforto em estar sempre ousando na zona de risco” (p. 30), ou seja, os professores poderiam “vivenciar o risco de introduzir as tecnologias informáticas, saindo de uma zona de conforto, ou podem ver o conforto de vivenciar o risco de lidar com as TI em ambientes educacionais” (p. 31).

Borba e Penteado (2019) apontam que uma das características da zona de risco enfrentada pelos professores é a perda do controle, podendo ocasionar problemas técnicos, que podem prejudicar toda uma atividade preparada; outro fator são os caminhos diferentes que os estudantes podem tomar e as dúvidas quanto ao uso dos recursos tecnológicos. Porém, com as novas competências da BNCC (Brasil, 2017), esse medo do risco necessita ser enfrentado e os professores precisam estar dispostos a lidar com acontecimentos imprevisíveis, surgindo a necessidade de vermos os recursos tecnológicos como aliados e não inimigos.

No decorrer da história das tecnologias digitais em Educação Matemática, inúmeras atividades matemáticas foram e estão sendo elaboradas com o uso de tecnologias digitais. Desse modo, depreendemos que “é fundamental explorarmos não somente os recursos inovadores de uma tecnologia educacional, mas a forma de uso de suas potencialidades com base em uma perspectiva educacional” (Borba; Silva; Gadanidis, 2021, p. 55). Com isso, os autores indicam uma diferenciação entre adaptação e a reestruturação de uma atividade matemática já existente para utilização dos recursos tecnológicos disponíveis, assim:

- Adaptação da atividade: O objetivo da atividade é preservado. Aspectos relacionados à construção podem ser modificados, desde que sua natureza seja mantida. Existem níveis de adaptação. Os polos são:
  - Adaptação direta: a construção não sofre alterações significativas.
  - Adaptação aprimorada: a construção intensifica seu caráter experimental.
- Reestruturação da atividade: o objetivo da atividade é preservado, mas a natureza experimental e conceitual da construção é modificada (Borba; Silva; Gadanidis, 2021, p. 56).

Borba, Silva e Gadanidis (2021), no decorrer da sua obra, nos apresentam indagações cuja reflexão julgamos importante, afinal

como a sala de aula e os ambientes educacionais devem ser modificados para que as ideias deste capítulo possam se tornar realidade? Será que o local é o laboratório de informática, ou será que ele não pertence mais ao momento em que vivemos hoje? Será que teremos o final da sala de aula, e que estudantes estarão em casa, nas cantinas e em outros cantos trocando mensagem e construindo conhecimento online? Será que isso já acontece no terceiro momento, a fase dos cursos a distância online? (Borba; Silva; Gadanidis, 2021, p. 79).

Os autores reafirmam que o uso das calculadoras gráficas pelos estudantes já mostrava essas mudanças de ambiente, porque com esse recurso não era necessária a utilização de um

laboratório. Os estudantes utilizavam do recurso na própria sala de aula, com apoio da lousa, dos cadernos e dos trabalhos em grupo, que facilitam a comunicação.

A utilização dos smartphones surge a partir do momento que os estudantes possuem tal recurso na palma das suas mãos, logo, para Borba, Silva e Gadanidis (2021) “o uso dessas tecnologias já molda a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformam a inteligência coletiva, as relações de poder (de Matemática) e as normas a serem seguidas nessa mesma sala de aula” (p. 83).

A lousa, o lápis e os cadernos foram tecnologias que chegaram às salas de aula com o intuito de transformação; além deles, temos hoje as tecnologias digitais adentrando este meio. Desse modo, assentimos com Borba e Penteadó (2019) quando afirmam que uma mídia não extermina a outra. Com o passar dos anos, na educação, mantivemos a lousa e a escrita presente nas salas de aula, assim, acreditamos que a presença dos recursos tecnológicos digitais encoraja as transformações e as reorganizações, mas não extingue a oralidade ou a escrita.

O uso dos recursos tecnológicos dentro dos muros das escolas está atrelado a diversos pontos que impactam a sua realização. De acordo com Borba e Penteadó (2019), existem escolas nas quais o acesso às mídias digitais é rodeado de tantas regras, que tornam inviável a utilização pelos professores, regras estas que vão de planos detalhados para cada atividade, responsabilidade do docente quanto a aparelhos danificados, chaves das salas com difícil acesso, senha do servidor de rede de conhecimento de poucos funcionários e o próprio funcionamento adequado da rede. Além das dificuldades diante do uso dos equipamentos, os autores apontam as dificuldades encontradas com a localização e o espaço físico das salas de informática, que muitas vezes não comportam todos os estudantes e frequentemente ficam em andares diferentes das salas de aula. Por último, Borba e Penteadó (2019) apontam que a maioria das escolas não possui uma pessoa que possa auxiliar os professores com essas tarefas e, tampouco, há a disponibilidade de um técnico em informática para apoio dos professores no caso de dificuldades técnicas. Os autores reforçam que estudos recentes indicam que os professores sozinhos terão poucos avanços nessa direção, surgindo a necessidade de se ter um contínuo suporte para o desenvolvimento do trabalho dos professores.

Por fim, concordamos com Borba e Penteadó (2019) que o uso das tecnologias digitais na sala de aula carece de constante atualização dos professores para conseguirem acompanhar o vocabulário e os *softwares* na velocidade com que eles se modificam. Julgamos importante compreender a importância das tecnologias digitais no cotidiano das escolas para que tenhamos

estes recursos utilizados como instrumento de aperfeiçoamento para além dos resultados em testes internos e externos, e para que possamos, desse modo, colaborar com a transformação das práticas de ensino atuais.

### 2.3.1. Jogos digitais na educação

Cada dia mais, os videogames, smartphones e outros dispositivos móveis estão presentes nos domicílios brasileiros. Mattar (2013) afirma que, para além desta presença, os jovens crescem jogando videogames e, com isso, os jogos não são mais apenas um produto para determinado público, para o autor, os jogos são “um elemento cotidiano para boa parte das pessoas” (ibid. p. XV). Além disso, o autor destaca que os jogos respeitam o processo de aprendizagem dos estudantes, dando espaço e oportunidade “para os novatos, para os mais experientes, para os profissionais e assim por diante” (Mattar, 2013. p. 15).

Jogo digital é, para Prensky (2012), “qualquer jogo para o processo de ensino e aprendizagem em um computador ou on-line” (ibid., p. 208). O autor aponta que a aprendizagem baseada em Jogos Digitais funciona por ocorrer um envolvimento por meio de um processo interativo de aprendizagem unindo os jogos, a tecnologia e a educação. No entanto, concordamos com Prensky (2012) que uma parte fundamental do processo é como este jogo será usado e que este é uma parte de uma iniciativa, sendo necessário outros tipos de aprendizagens para completar o processo.

Prensky (2012) ressalta a importância do uso de jogos digitais como um recurso para promover a aprendizagem dos estudantes. O autor acredita que os jogos proporcionam um ambiente de aprendizagem envolvente, no qual os estudantes desejam participar. Os jogos digitais oferecem aos estudantes a possibilidade de fazer escolhas dentro do jogo, sendo que essas escolhas, quando bem mediadas pelo professor, podem levá-los à construção de uma aprendizagem efetiva.

Os jogos digitais promovem uma forma de "aprendizagem discreta", na qual os estudantes jogam primeiro e só depois compreendem o que aprenderam durante o processo (Prensky, 2012). Essa abordagem permite que os estudantes façam reflexões sobre as experiências vivenciadas no jogo, o que contribui para a construção do conhecimento de forma significativa. Portanto, o autor defende o uso de jogos digitais como uma estratégia educacional, capaz de engajar os estudantes e facilitar a aprendizagem, ao lhes proporcionar uma experiência lúdica e interativa, na qual podem explorar, experimentar e refletir sobre os conteúdos abordados.

Nos últimos anos, ganhou força um gênero conhecido como “jogos sérios” (*serious games*), que designa simuladores, jogos educacionais e até jogos com temáticas realistas que aproximam o gênero do cinema documentário. Porém, compreendemos que “se todo jogo é cultura, não há jogo que não se possa levar a sério” (Schwartz, 2014, p. 65). Entendemos que é importante destacar que, ao utilizarmos esta designação, não estamos considerando que os jogos educativos não são divertidos e que possuem um viés sério. Acreditamos que

[...] jogo é positivo, seriedade é negativo. O significado de "seriedade" é definido de maneira exaustiva pela negação de "jogo" — seriedade significando ausência de jogo ou brincadeira e nada mais. Por outro lado, o significado de "jogo" de modo algum se define ou se esgota se considerado simplesmente como ausência de seriedade. O jogo é uma entidade autônoma. O conceito de jogo enquanto tal é de ordem mais elevada do que o de seriedade. Porque a seriedade procura excluir o jogo, ao passo que o jogo pode muito bem incluir a seriedade (Huizinga, 2019, p. 51).

Para Mattar (2013), utilizar esta nomenclatura ao se referir a jogos educativos é um tanto quanto infeliz. Ainda segundo o autor, “se o objetivo é unir educação e diversão, o “sério” só serve para afastar os potenciais jogadores” (ibid., p. XXI). Além disso, Schwartz (2014) defende que, ao brincar, as crianças utilizam da maior seriedade possível, e quando brincam, se permitem suspender o juízo e criar um espaço-tempo mágico, em que é possível vivenciar “características que se poderiam associar a um esquema lúdico: ordem, tensão, movimento, mudança, solenidade, ritmo e entusiasmo” (ibid., p. 63).

Um ponto de destaque para a utilização dos jogos – aqui, em especial, os digitais – no ambiente escolar que diverge do ensino tradicional é como o jogo lida com o erro. Para Mattar (2013), nos jogos digitais, quando se erra, o jogador compreende essa situação como uma chance de aprender e, em uma futura oportunidade, tentar vencer. O fracasso nos jogos é diminuído por oportunizar ao jogador a possibilidade de recomeçar seu último jogo salvo. Para o autor “essas características do fracasso nos games permitem que os jogadores se arrisquem e experimentem hipóteses que seriam muito difíceis de testar em situações em que o custo do fracasso é maior, ou em que nenhum aprendizado deriva do fracasso” (Mattar, 2013, p. 18).

Com base nas análises de Mattar (2013) e Prensky (2012), depreendemos que os estudantes demonstram uma maior habilidade em compreender as regras de jogos digitais em comparação aos jogos físicos. Os autores argumentam que essa vantagem se deve à possibilidade de os jogadores observarem as regras durante a experimentação, além do auxílio proporcionado pela programação do próprio jogo, que contribui para a execução das regras, reduzindo o tempo necessário para que os estudantes as assimilem.

Outro ponto de destaque para o uso do jogo digital, de acordo com Prensky (2012), é a interatividade existente nos jogos de computador; dessa forma, o *feedback* – uma resposta que o jogador recebe ao realizar alguma ação no jogo – é realizada quase que imediatamente, de acordo com a necessidade própria do jogo e das ações do jogador.

É a partir do feedback de um jogo que a aprendizagem acontece. [...] O jogador está constantemente aprendendo como o jogo funciona, qual é o modelo utilizado como suporte pelo desenvolvedor, como obter êxito e como chegar ao nível seguinte e vencer. Pelo feedback, o jogador pode ser recompensado por ter chegado ao controle absoluto de algo, ou receber a mensagem de que falhou em algo e terá de tentar novamente ou procurar ajuda, até que consiga chegar ao resultado (Prensky, 2012, p. 176).

Ressaltamos que, ao se pensar no uso dos jogos digitais na sala de aula, é imprescindível que o *feedback* ocorra também, para além do próprio jogo, pelo professor mediador. O papel da mediação é fundamental para que os estudantes consigam aprender e compreender as suas decisões, podendo, por meio das trocas, progredir com seu aprendizado.

Ao optar por jogos digitais, os professores não precisam investir tempo extra em produzir recursos físicos para as atividades. A disponibilidade desses jogos educativos em formato digital permite que os professores otimizem seu tempo, direcionando seus esforços para o planejamento de atividades, reflexões pedagógicas e acompanhamento dos estudantes, em vez de dedicarem horas à criação de materiais físicos. Dessa forma, os jogos digitais, mesmo com as dificuldades estruturais que podem aparecer, surgem como uma possível solução prática para enriquecer o ensino de Matemática, permitindo que os professores concentrem sua energia no processo de ensino-aprendizagem e na adaptação das mediações a serem realizadas com os jogos digitais à realidade e às necessidades específicas de seus estudantes.

Com o crescente uso das tecnologias digitais na sociedade contemporânea, torna-se importante que as escolas atualizem e adaptem suas metodologias para permitir que os estudantes possam ter a possibilidade de aprender por meio de outras práticas. No entanto, é importante salientar que a mera introdução da tecnologia digital na sala de aula não garante a aprendizagem. Nesse sentido, é fundamental que os professores estejam atentos, pois há atividades que podem e devem ser realizadas com as tecnologias já estabelecidas dentro do ambiente escolar, como o lápis, o papel, a lousa, o giz, os desenhos e recortes, o projetor multimídia ou, até mesmo, uma lousa digital.

Com isso, evidenciam-se as características que podem ser desenvolvidas ao se utilizarem os jogos em sala de aula, possibilitando aulas mais dinâmicas e oportunizando a aprendizagem por

meio do desenvolvimento de estratégias, sejam elas individuais ou em parceria com outros estudantes. Essas atividades auxiliam na interação da escola com a tecnologia, indicada na BNCC (Brasil, 2017) e, ao mesmo tempo, como apresentado por Borba, Silva e Gadanidis (2021), auxilia na construção e na evolução dos estudantes como cidadãos críticos e reflexivos que possam explorar as tecnologias utilizadas em outros ambientes e para a construção do seu crescimento pessoal.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa foi realizada em campo, com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, por meio de uma abordagem qualitativa, por acreditar que essa é “uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 11). Dessa maneira, foi possível descrevermos e analisarmos melhor a pesquisa realizada e suas ações, levando em consideração as cinco características das pesquisas dessa natureza expostas por Bogdan e Biklen (1994).

A primeira característica é que “na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 47). Consideramos que o ambiente no qual a pesquisa foi realizada, uma escola, é natural pois os estudantes participantes fazem parte do ambiente escolar.

A segunda característica abordada pelos autores afirma que “a investigação qualitativa é descritiva” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 48). Com o objetivo de descrever qualitativamente, foram utilizados como instrumentos de registro, filmagens, gravação de áudio dos encontros e registros em folhas, buscando ser mais precisos e fiéis para a produção de dados e dos acontecimentos. O diário de campo também foi usado como importante instrumento da pesquisadora ao relatar suas observações e a experiência vivida. Ressaltamos que utilizamos o termo “produção de dados” por concordarmos com Powell e Silva (2015), que defendem que “usamos o termo “produção de dados”, em lugar de “coleta de dados”, com o sentido de reconhecer que o pesquisador intervém na realidade e seleciona um recorte dela” (ibid., p. 15).

A terceira característica que Bogdan e Biklen (1994) abordam é que “os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (1994, p. 49). Com o intuito de analisarmos como os estudantes procederiam frente ao jogo digital e como este jogo iria auxiliá-los na compreensão dos conceitos probabilísticos, foi realizado um convite a eles para que estes pudessem investigar e jogar o material proposto. Desta forma, tornou-se possível analisarmos os resultados desta pesquisa a partir do processo.

Já na quarta característica, os autores dizem que “os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 50). Essa característica “aspecto indutivo, diz respeito ao processo de análise, em que as hipóteses vão sendo validadas e geram novas hipóteses que vão sendo comprovadas por meio de uma empiria (indução).

O processo de análise dos dados é como um funil: as coisas estão abertas de início (ou no topo) e vão-se tornando mais fechadas e específicas no extremo. O investigador qualitativo planeja utilizar parte do estudo para perceber quais são as questões mais importantes. Não presume que se sabe o suficiente para reconhecer as questões importantes antes de efectuar a investigação (Bogdan; Biklen, 1994, p. 50).

Desse modo, após a realização da pesquisa, foi delimitado como seriam realizadas as análises, não tendo uma concepção pré definida antes da realização desta pesquisa, a descrição de como realizou-se as análises será realizada nos próximos tópicos.

Por último, Bogdan e Biklen defendem que “o significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (1994, p. 50), temos então como finalidade não somente analisar os acontecimentos, mas entender as percepções e interações que ocorreram no decorrer dos encontros, podendo auxiliar de certa forma os estudantes na compreensão dos conceitos probabilísticos, contribuindo para uma formação mais crítica dos estudantes.

Retomando as inquietações que inspiraram a realização desta pesquisa e por meio da metodologia escolhida, buscamos responder à questão: como o jogo “Batalha com Dados” pode auxiliar os estudantes na compreensão de conceitos de Probabilidade? Com isso, nosso objetivo geral é analisar o processo de aprendizagem ao usar um jogo digital no ensino de conceitos de Probabilidade para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Para alcançar esse objetivo geral alguns objetivos específicos se fazem presentes, sendo eles:

- Analisar como os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental procedem frente ao jogo digital, “Batalha com Dados”, em relação aos conceitos probabilísticos.
- Apresentar as dificuldades que os professores podem enfrentar ao propor o uso dos jogos digitais como recurso.
- Desenvolver um jogo digital para dispositivos móveis (smartphone e tablets) e computador para auxiliar na aprendizagem dos conceitos de Probabilidade nas turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, delineando algumas possíveis intervenções pedagógicas, baseadas na pesquisa desenvolvida, como suporte a ser utilizado pelo professor.

Partindo dos problemas de pesquisa e dos objetivos estabelecidos deu-se início ao trabalho de campo, que será descrito nas próximas seções.

### 3.1. A chegada na escola

Com os objetivos e perguntas de pesquisa traçados, definimos que a pesquisa seria realizada em uma instituição de ensino pública com uma turma de estudantes do 5º ano do Ensino

Fundamental. No início do ano de 2022, a pesquisadora foi nomeada como professora de Matemática em uma Escola Municipal da rede de Contagem, cidade metropolitana de Belo Horizonte - MG, para atuar nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Dessa forma, foi selecionada essa escola para realização da pesquisa, almejando a facilidade da entrada em campo pela escola possuir os Anos Iniciais do Ensino Fundamental no contraturno no qual a pesquisadora atuava. Outro ponto é pelo fato de a escola estar subsidiada, no momento da entrada em campo, pelos recursos tecnológicos necessários para realização desta pesquisa. A falta de recursos na escola é mais uma das dificuldades que os professores enfrentam ao almejar desenvolver uma proposta envolvendo o uso da tecnologia.

Por se tratar de uma pesquisa que possui como sujeitos de pesquisa os estudantes, surgiu a necessidade de uma autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UFMG), seguindo as concepções éticas em pesquisa com Seres Humanos (SISNEP). Nesse sentido, a pesquisa faz parte de um projeto amplo que se encontra em desenvolvimento, intitulada “Processos de ensino e aprendizagem: Probabilidade e Estatística na escola básica e na formação de professores”<sup>25</sup>.

Após esse processo, foi realizado o convite à direção da escola (APÊNDICE A) em que foram apresentados os objetivos propostos, com intuito de almejar a autorização para que a pesquisa fosse realizada neste ambiente. Após esse primeiro contato, foi agendada uma reunião com a pedagoga<sup>26</sup> das turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, momento em que apresentamos os objetivos e a metodologia escolhidos para realização da pesquisa.

A primeira reunião foi agendada para o dia 12 de abril de 2022, mas não aconteceu devido a uma festa de partilha que aconteceu na escola nesse dia e à falta de possibilidade de a pedagoga poder conversar conosco. Dessa forma, foi disponibilizado para a vice-diretora e para a pedagoga um documento (APÊNDICE B) com um resumo sobre a pesquisa e um quadro com as pretensões dos encontros que abordavam a descrição, o tempo estimado e o semestre

---

<sup>25</sup> Pesquisa aprovada pelo CEP-UFMG, com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética CAAE: 55582022.4.0000.5149.

<sup>26</sup> Nomenclatura utilizada pela rede Municipal de Contagem para o cargo que possui como objetivo geral exercer “a coordenação, organização e avaliação pedagógica nos estabelecimentos de ensino, através da promoção da articulação da comunidade escolar em busca da qualidade do processo educacional, da participação na elaboração, coordenação e implementação do Projeto Pedagógico da Escola e do cumprimento do regimento escolar, dentre outras atividades correlatas, pertinentes ao cargo” (Contagem, 2011, p. 28).

planejado para sua realização. Com base na leitura deste documento a pedagoga agendou uma nova reunião, para a tarde do dia 19 de abril de 2022.

Neste segundo encontro, dedicamo-nos a sanar as dúvidas restantes e, com muita alegria e empolgação, a pedagoga autorizou a realização da pesquisa com os estudantes, contudo, com uma ressalva: a escola possuía três turmas de 5º ano do Ensino Fundamental. Com isso, solicitaram que a pesquisa fosse realizada com todas as turmas, e não somente com uma, como previsto inicialmente.

Nesse ano escolar, as turmas do 5º ano foram divididas com três professoras regentes, todas com formação em Pedagogia, sendo cada uma dedicada à realização do seu trabalho em um determinado componente escolar específico. Diferente da maioria das escolas, no ano de 2022, nesta escola, as turmas do 5º ano não possuíam uma única professora para desenvolver todas as habilidades destinadas a esta etapa escolar. Dessa forma, almejando uma aproximação com a organização escolar dos Anos Finais do Ensino Fundamental, cada uma das professoras se dedicou a realizar o desenvolvimento das habilidades de um determinado componente escolar com cada uma das três turmas, logo, eles possuíam uma professora dedicada ao desenvolvimento das habilidades da Língua Portuguesa, outra para as habilidades da Matemática e outra para desenvolver as habilidades de Ciências, Geografia e História. Após esse momento, fomos apresentadas às professoras regentes das turmas nas quais desenvolveria a pesquisa e tornou-se possível alinhar as expectativas e desejos junto a professora Minerva<sup>27</sup>, atuante na área da Matemática com as referidas turmas.

Após os primeiros contatos, enviamos um formulário (APÊNDICE C) para os responsáveis pelos estudantes, no qual explicitamos os objetivos da pesquisa e solicitamos a assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE. Cada responsável recebeu três vias do formulário, sendo que uma seria destinada para eles, uma para a escola e outra para a pesquisadora responsável. A professora atuante na área da Matemática nos auxiliou com a entrega e recolhimento dos formulários até o primeiro encontro se concretizar.

---

<sup>27</sup> Nome fictício escolhido para a professora atuante na área da Matemática com as três turmas do 5º ano do Ensino Fundamental no ano de 2022.

### 3.1.1. Descrição da escola

A Escola Municipal, (Figura 3), devido aos motivos citados anteriormente, foi selecionada para realização do trabalho de campo. Essa escola está localizada na regional Ressaca de Contagem, município localizado na região metropolitana de Belo Horizonte.

**Figura 3:** Escola Municipal onde ocorreu o trabalho de campo



Fonte: Acervo da autora.

A escola, na ocasião da realização da pesquisa, atendia estudantes de 7 a 15 anos, no decorrer de dois turnos, sendo as turmas dos anos Iniciais do Ensino Fundamental, 16 turmas, alocadas no turno vespertino e as turmas dos anos Finais do Ensino Fundamental, 12 turmas, no turno matutino. Com muitos espaços, a escola conta, para além das salas de aula, com um auditório equipado com lousa digital, uma biblioteca, uma sala de informática, uma quadra coberta e uma quadra aberta e um laboratório de ciências. Ainda existem no acervo da instituição 30 tablets para uso com os estudantes.

A escola possui como uma de suas práticas pedagógicas a seleção de estudantes dos anos Finais do Ensino Fundamental para realizar um apoio no turno vespertino. Esses estudantes, quando autorizados pelos responsáveis, frequentam a escola em alguns dias da semana no contraturno com a finalidade de auxiliar os professores com as demandas do dia a dia escolar. Com isso, um dos monitores do ano 2022 era também estudante da professora pesquisadora no turno matutino e, ao saber da pesquisa, se prontificou em auxiliar durante os encontros nas turmas do

5º ano. Essa ajuda e parceria foi fundamental para que, em diversos momentos, o andamento da pesquisa não fosse prejudicado.

### 3.2. Instrumentos de produção de dados

Como instrumentos de produção de dados, utilizamos a gravação em vídeo dos encontros com desejo de “recolher, compartilhar, estudar, apresentar e arquivar casos detalhados de prática para apoiar o ensino, o aprendizado e o estudo intensivo e prolongado dessas práticas” (Powell; Silva, 2015, p. 16). Para isso, em todos os encontros, utilizamos duas câmeras fixas, uma fotográfica semiprofissional da *Sony* e uma de um *smartphone*, com a finalidade de ter imagens completas do ambiente utilizado para o desenvolvimento do trabalho de campo, desta forma, cada uma das câmeras ficou posicionada em um canto do espaço e voltadas para os estudantes.

A utilização de vídeo para gravação dos encontros, apesar de auxiliar em diversos momentos, como destacado por Powell, Francisco e Mahel (2004) também possui seus limites, afinal, a videogravação para além dos cortes realizados por quem ministra a câmera ou do local onde a mesma é posicionada, também possibilita aos pesquisadores obstáculos ao se deparar com a “dificuldade de captar as vozes dos alunos, quando estes trabalham em grupos, até pelo barulho natural de uma sala de aula; a transcrição exige muito material e tempo” (Nacarato; Grando, 2015, p. 89). Dessa forma, a utilização da videogravação possibilitou uma análise do ambiente e de como os estudantes se comportam frente ao uso do jogo e *tablet* do que como eles estavam interagindo com os jogos e o ensino de probabilidade, devido a filmagem pegar toda a turma e apresentar grande quantidade de ruídos.

Durante os encontros, também fizemos uso de um gravador, que acompanhou a pesquisadora durante todos os momentos, nos quais foi possível registrar, por meio do áudio, os diálogos com os estudantes com mais precisão e veracidade. Além disso, em alguns momentos, deixamos na mesa de algumas duplas um *smartphone* com um aplicativo de gravador de voz ligado; essas ocasiões foram selecionadas de maneira aleatória, ao observarmos que alguma dupla estava tendo interações interessantes. Ao deixarmos o celular, sempre pedíamos autorização para os estudantes em questão, e esse fato ocorreu por falta de um pesquisador auxiliar, o que dificultou a pesquisadora acompanhar todos os acontecimentos dos encontros. Também foi utilizado o banco de dados, produzido a partir do jogo, que será abordado mais adiante.

A pesquisadora produziu diários de campo que se iniciavam pela gravação de áudios que, depois, se tornavam relatos escritos. Desta forma, a pesquisadora obteve um espaço para abordar

sobre suas idéias teóricas, analíticas e interpretativas emergentes e evolventes; sobre comentários anotados de transcrições; sobre hipóteses concernentes às idéias matemáticas e os raciocínios revelados no discurso dos participantes; sobre uso de anotações dos participantes para comunicar idéias entre si e com os outros; sobre conexões entre seus códigos; sobre temas emergentes dos códigos; sobre divisões mais amplas de categorias; sobre um fenômeno central emergente; sobre montagens das componentes da narrativa, e assim por diante (Powell; Francisco; Maher, 2004, p. 96).

Os estudantes também registraram suas justificativas e pensamentos em folhas que foram entregues a eles a cada encontro. Foi, também, utilizada a fotografia como recurso para registrar momentos específicos de jogadas, telas do jogo, vitórias dos estudantes e a interação entre as duplas.

Desse modo, antes de realizar a pesquisa em campo a pesquisadora não possuía uma concepção pré-definida de como ocorreria a análise dos áudios e vídeos. Assim, após a realização da pesquisa, foi possível definir que as análises e a produção dos áudios e vídeos seriam realizadas com enfoque nas sete fases do modelo analítico proposto por Powell, Francisco e Maher (2004), sendo estas:

1. Observar atentamente os dados do vídeo;
2. Descrever os dados do vídeo;
3. Identificar os eventos críticos;
4. Transcrever;
5. Codificar;
6. Construir o enredo;
7. Compor a narrativa (Powell; Francisco; Maher, 2004, p. 98).

Adaptamos as sete fases do modelo proposto por Powell, Francisco e Maher (2004) às necessidades oriundas da nossa pesquisa. Assistimos aos vídeos e ouvimos os áudios por diversas vezes, anotando, destacando e transcrevendo momentos que elegemos como pontos de destaque para nosso objeto de pesquisa. Entendemos e concordamos com Powell e Silva (2015) que, ao realizarmos a escolha, estamos selecionando um recorte dos dados, destacando nossas questões de investigação e nossas concepções teóricas. Contudo, para propiciar um maior entendimento para o leitor e possibilitar condições de compreensão das falas, apresentamos, junto à transcrição dos eventos críticos, uma descrição do momento da pesquisa, com suporte do diário de campo, para termos subsídios para a construção do enredo juntamente com nossas análises. Além disso, também nos baseamos nos diários de campos produzidos e nos registros escritos dos estudantes para auxiliar na escolha dos eventos críticos.

### 3.3. A chegada no campo

O trabalho de campo foi realizado com três turmas do 5º ano do Ensino Fundamental que são denominadas pela escola de 5º A, 5º B e 5º C; vale ressaltar que essa nomenclatura não é definida pelo nível de desenvolvimento dos estudantes, a instituição acredita e preserva a formação de turmas heterogêneas. As turmas do 5º B e 5º C possuem um monitor de inclusão que acompanha três estudantes que são diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

O primeiro contato com os estudantes se deu após a assinatura do TCLE pelos seus responsáveis. Durante a preparação dos encontros, elaboramos crachás (Figura 4) para todos os estudantes e, intencionalmente, estes crachás foram coloridos, com o intuito de uma determinada cor ser selecionada para os estudantes cujos responsáveis não autorizaram a participação na pesquisa. Essa escolha foi realizada para facilitar as interações com a pesquisadora no decorrer dos encontros e para não causar nenhuma exclusão dos estudantes que se encontravam com esta restrição, valendo mencionar que os estudantes não sabiam dessa seleção.

**Figura 4:** Crachás produzidos para os estudantes



Fonte: Acervo da autora.

O primeiro encontro com os estudantes aconteceu no dia 04 de julho de 2022 na própria sala de aula de cada uma das turmas. Para esse encontro, preparamos algumas perguntas com o intuito de conhecer mais sobre os estudantes que iriam participar da pesquisa e também para que eles pudessem entender o que era ela, quem era a professora pesquisadora e qual o objetivo dos encontros. Dessa maneira, esse encontro, com duração de 1 hora em cada turma, foi dividido em quatro momentos: apresentação, conversa sobre o que é pesquisa e Probabilidade, assinatura do TCLE e questionário individual. Estes momentos ocorreram nas três turmas. Por possuir

turmas heterogêneas e por todos os encontros terem ocorrido no mesmo dia nas três turmas, decidimos não discernir, ao longo do trabalho, o que aconteceu em cada turma, a não ser que o acontecimento exigisse essa diferenciação.

### 3.3.1. O convite à pesquisa

O primeiro encontro realizado em cada turma teve uma duração de uma hora e foi estruturado em quatro momentos distintos. Inicialmente, foi realizada uma apresentação da pesquisadora e foram abordados os principais objetivos dos nossos encontros. Em seguida, houve uma conversa acerca do conceito de pesquisa e Probabilidade, buscando fornecer aos estudantes uma explicação das propostas que seriam realizadas. Posteriormente, solicitamos a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, garantindo a participação voluntária e o respeito aos direitos dos envolvidos. Por fim, os estudantes responderam individualmente a um questionário, para obtermos informações importantes para a pesquisa. Essa estruturação dos quatro momentos permitiu uma organização eficiente do encontro, possibilitando um ambiente propício ao desenvolvimento do estudo e ao engajamento dos estudantes.

No primeiro momento, a pesquisadora se apresentou e explicou aos estudantes sobre a presença das câmeras; além disso, conversamos a respeito da assinatura do TCLE realizada pelos responsáveis e, nesse momento, diversos estudantes explicaram que os responsáveis não tinham assinado por não entenderem o que seria realizado. Esses estudantes também se mostraram aflitos por acreditarem que não iriam participar dos encontros por não terem autorização para as filmagens. Os termos como “filmar” e “gravar” acabaram causando uma estranheza aos responsáveis que, por consequência, não autorizaram sem uma explicação mais aprofundada.

*Ana Luiza (5º A)<sup>28</sup>: Minha mãe não assinou ainda, porque ela não entendeu. Ela pediu para eu perguntar hoje para eu entender e explicar a ela.*

Nessa ocasião, explicamos para os estudantes que, após o encontro eles poderiam explicar para os responsáveis o que seria realizado e, caso eles mudassem de ideia, poderiam entregar os termos assinados nos próximos dias. Outro fato destacado foi o de que nenhum estudante deixaria de aprender e participar de todo o processo por não ter a autorização, pois a falta da assinatura do referido termo nos impediria unicamente de utilizar suas falas, imagens e respostas durante a análise da sua pesquisa. Também ressaltamos que nenhuma foto, áudio e/ou

---

<sup>28</sup> Os nomes do monitor e professores que aparecerem durante a dissertação, serão nomes fictícios.

vídeo seria divulgado e que, caso algum responsável desejasse, poderia ir até a escola conversar conosco para qualquer esclarecimento, ou, ainda, entrar em contato pelos meios de comunicação indicados no TCLE.

Após esse início, ocorreu a entrega dos crachás com ajuda da professora Minerva. Os estudantes ficaram eufóricos ao verem seus nomes no crachá, adorando as cores; foi um momento de muita diversão em todas as turmas. Vários estudantes desejaram levar os crachás para casa, e, assim ficou acordado que depois do último encontro os crachás seriam deles.

Após explicarmos aos estudantes que a pesquisadora estava cursando um programa de mestrado e o que isto significava, demos início ao segundo momento em que foi entregue uma folha (APÊNDICE D) para os estudantes e, em seguida, solicitamos que respondessem, conforme suas aceções, o significado do termo pesquisa. Após um tempo, os estudantes começaram a compartilhar suas respostas sobre esse questionamento. Descrevemos a seguir como foi esse momento:

*Pesquisadora: Pronto pessoal? E quem pode me falar o que é pesquisa?*

*Camilly (5º A): Eu. Pesquisa é quando nós queremos saber sobre alguma coisa então pesquisamos mais sobre essa coisa.*

*João (5º A): Pesquisa é quando nós temos que fazer uma pesquisa, tipo quando tem um para casa e as vezes a professora pede para nós fazermos uma pesquisa tipo a de ciências, isso é uma pesquisa.*

*Talita (5º A): É quando a gente quer saber de algo e ninguém sabe responder e vamos lá e fazemos uma pesquisa para descobrir o que é.*

*Ana Luiza (5º A): Quando eu quero saber o que é um vírus e vou lá e pesquiso o que é um vírus e saber como ele é e tal.*

*Rodrigo (5º A): Pesquisa é, saber as características. As informações, saber as coisas. Características do produto, se informar. Saber sobre as coisas.*

*Filipe (5º C): Pesquisa é você saber mais daquilo que você gosta. Exemplo: se você gosta muito de uma música que você acaba que faz uma pesquisa sobre a música ou outra coisa que você ache interessante.*

*Vinicius (5º B): É você procurar informações em uma fonte.*

*Anderson (5º B): É algo para conhecer algo ou para achar algo, para procurar algo, uma informação.*

*Pesquisadora: Então todos vocês estão achando que é procurar uma informação, procurar alguém, procurar algo. Mais alguém quer falar?*

*Sophia (5º B): Eu acho que pesquisa é você juntar pessoas para fazer uma pesquisa.*

*Bryan (5º C): Pesquisa na minha opinião, é descobrir coisas diferentes/novas. Exemplo: você pesquisa, o que aconteceu na segunda guerra mundial quando você pesquisar irá aparecer todas as coisas que tiveram e aconteceram. Isso que é pesquisa para mim.*

Alguns estudantes tiveram a iniciativa de pensar a pesquisa por meio da tecnologia, alguns por intermédio nosso e outros, de maneira espontânea.

Thayller (5º A): *É um tipo de jeito de procurar qualquer coisa online ou pessoalmente no celular ou achar na loja ou mesmo achar respostas no google.*

Emanuelly (5.º A): *Eu acho que pesquisa é saber mais só que pela internet.*

Hícaro (5º B): *Para mim pesquisa [é quando] você vai na google e procura o que você quer.*

Matheus (5º C): *Pesquisa na folha é que você pesquisa no computador e anota na folha.*

Alice (5º C): *Pesquisa é uma Wikipédia que nos informa por exemplo: Qual é a previsão de tempo vou pesquisar. Também pode ser quando a gente quer se aprofundar em uma coisa que estudamos exemplo: nós estudamos quase tudo do sistema solar então vamos aprofundar e finalizar.*

Kaylane (5º B): *É alguma coisa que você pesquisa e eles respondem o que você buscou.*

Pesquisadora: *Então tem alguém sendo perguntado? Entrevistado?*

Emilly (5º B): *O google.*

Vários estudantes (5º B): *É, o google.*

Pesquisadora: *Vocês fazem muita pesquisa no google?*

Vários estudantes (5º B): *Simmm.*

Entre outras respostas, apareceram pesquisas sobre a previsão do tempo, o preço e as especificações de algum produto, os conteúdos abordados pela professora que ensina Ciências e História, dentre diversas outras. Possivelmente as respostas foram influenciadas pela experiência dos estudantes, na realização de algumas atividades escolares e diárias. Aproveitando a fala dos estudantes, intervimos para dar sequência ao planejamento, dizendo:

Pesquisadora: *Todo mundo está certo. Pesquisa a gente não sabe algo e queremos estudar mais e a gente procura. As vezes nós procuramos na internet, mas pesquisa também pode ser aqui na sala de aula, sem o google, por exemplo: quem aqui na sala gosta de chocolate levanta a mão.*

Todos eles levantam a mão, com exceção da Sarah.

Pesquisadora: *Isso pessoal que eu acabei de fazer é o levantamento de dados para uma pesquisa, então ela pode ser feita pela internet, mas pode ser na sala de aula também. Ela pode ser feita em livros, quando fazemos uma pesquisa bibliográfica nós vamos nos livros ver o que os autores já falaram sobre aquele assunto. Ela pode ser também uma pesquisa de campo, que é o que eu estou aqui fazendo com vocês. Eu vim até a sala de vocês, que nós chamamos de campo, assim eu vim até vocês, até os sujeitos que eu desejo estudar e vou estudar com vocês um assunto, isto também é pesquisa. Vocês já viram uma pesquisa de quantos estudantes gostam de ler? Existe pesquisas de várias maneiras. É isso que eu quero fazer com vocês, uma pesquisa. Lá no mestrado eu faço uma pesquisa e como eu falei com vocês nós escolhemos um tema, bem pequenininho dentro de tudo que existe na matemática e eu escolhi estudar*

*Probabilidade. Que é a segunda pergunta, para vocês responderem o que vocês acham que é Probabilidade?*

Alguns estudantes começaram a ler a próxima pergunta “O que é probabilidade?” e tiveram dificuldade de ler a palavra “probabilidade”, houve uns murmurinhos na sala do que era aquilo e várias tentativas de ler esta palavra, aparentemente nova. Muitos estudantes ficaram preocupados por não saber responder, como pode ser verificado nos seguintes diálogos:

Estudante não identificado (5.º B): *Ixi, eu não sei não.*

Marcella (5º B): *Gente, eu não sei como eu vou explicar.*

Nicholas (5º B): *Explica o que você lembra.*

Professora Minerva: *E olha que semana passada no livro nós estávamos estudando o que era probabilidade.*

Emanuelly (5º A): *Infelizmente não poderei responder essa pergunta, pois eu não sei.*

Fernanda (5º A): *Não sei por que nunca ouvi essa palavra na minha vida.*

Pesquisadora: *Quem não souber, não tem problema. Podem escrever que não sabem, que não lembram. Sejam sinceros.*

Após um determinado tempo, socializamos as respostas, obtendo, assim, poucas, mas algumas respostas adequadas.

Brayan (5º C): *Probabilidade é a chance de ganhar/cair alguma coisa, que você quer.*

Alice (5º C): *Coisas que são prováveis, exemplo a probabilidade de cair o número 9.*

Anderson (5º B): *São tipo as chances de algo acontecer.*

Gabriel (5º B): *Mesma coisa, uma chance de algo acontecer.*

Vinicius (5º B): *É uma chance de ter alguma coisa.*

Kaua (5º B): *São chances.*

Alguns estudantes demonstraram possuir algumas crenças errôneas sobre o que é probabilidade, conhecimentos estes que exporemos no decorrer da pesquisa, a exemplo de acreditarem que a probabilidade está atrelada a certeza de um evento acontecer, desconsiderando as outras opções.

Mayla (5º C): *Probabilidade é a pessoa ter tipo uma forma de ter certeza que algo vai acontecer.*

Isso demonstra a importância de possibilitar aos estudantes dos Anos Iniciais a compreensão de que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis, como é indicado na BNCC (Brasil, 2017). Outros estudantes identificam eventos pouco prováveis como eventos impossíveis, esse fato pode ser observado quando perguntamos “Qual é a chance de alguém aqui da sala ganhar na loteria?” Em todas as turmas a maioria dos estudantes gritaram ao mesmo

tempo que era zero a chance de alguém da sala ganhar na loteria. A partir dessa resposta, prosseguimos com as indagações:

Pesquisadora: *Zero? Não tem nem um pouquinho?*

A maioria dos estudantes gritam que não. Um estudante diz “0,1”.

Pesquisadora: *Será que não pode acontecer então? Nem que a chance seja bem pequenininha?*

Alguns dos estudantes gritam: “Pode”.

Emilly (5° B): *100 porque eu sou sortuda.*

Sophia (5° B): *O que a Emilly falou da loteria. A probabilidade é zero, só que se tiver um pouquinho de sorte ou na verdade muita sorte, pode ganhar.*

Pesquisadora: *Então é muito improvável que nós ganhem na loteria, mas existe uma chance?*

Vários estudantes (5° A, B e C): *Simm.*

Esse fato está de acordo com o que a BNCC (Brasil, 2017) indica, afinal “é muito comum que pessoas julguem impossíveis eventos que nunca viram acontecer” (Brasil, 2017, p. 274). Alguns estudantes demonstram já ter um pensamento crítico, quando respondem:

Emanuelly (5° A): *Zero, porque nós não jogamos.*

Gabriel (5° B): *É uma chance muito pequena. É mais fácil cair um raio na sua cabeça 800 vezes e o raio é 1 em um milhão. Eu pesquisei no google.*

Por fim, diversos estudantes apresentaram dificuldade e, até mesmo, falta de confiança em verbalizar o que é probabilidade.

Pesquisadora: *Alguém mais quer falar? João? Iasmin? Caio? Juan? Cauan? Diego quer falar? Não? Alguém quer falar deste lado? Rodrigo? Quer falar não?*

Os estudantes sinalizam que não desejam falar.

Pesquisadora: *Posso ler Rodrigo (5° A)?*

O estudante entrega a folha para que a pesquisadora possa ler.

Pesquisadora: *Arrasou, isso mesmo. Nenhum de vocês que escreveram querem falar?*

Os estudantes reafirmam com a cabeça que não gostariam de falar.

Mesmo sem desejar expor para a turma o que havia respondido, Rodrigo respondeu dentro do que era esperado, já que o estudante disse que: “A probabilidade é, saber quantos os porcentos daquela coisa. Exemplo: nossa a probabilidade de eu sair é de 0%.”. A maioria dos estudantes das três turmas responderam não saber o que é probabilidade, os outros estudantes que dissertaram sobre o que é Probabilidade, (Quadro 5), demonstraram confundir a diferença entre

probabilidade e possibilidade, acreditando que a possibilidade de um evento acontecer é o mesmo que a probabilidade deste evento acontecer.

**Quadro 5:** Resposta apresentada pelos estudantes para a pergunta "O que é probabilidade?"

Probabilidade é quanto tem risco de acontecer. (sic) <sup>29</sup>
E uma chance de acontecer alguma coisa (sic)
Chances de algo acontecer. É chances. (sic)
Probabilidade são tipos chances de algo acontecer (sic)
são tipo chances de algo acontecer (sic)
Ter uma chance e de ver algo que a gente ama (sic)
e quando tem chance de cair alguma coisa (sic)
Probabilidade é uma chance de algo poder acontecer se uma cirurgia que poder ter a probabilidade sua chance de dar certo ou errado ou certo. (sic)
e uma chance de um acontecimento (sic)
É uma chance de ganhar, perder, empatar, tipo em um jogo, eu posso ganhar ou perder ou empatar. (sic)
Eu acho que probabilidade é chance de algo acontecer. Ex.: A probabilidade de você namora um famoso é 1% (sic)
Probabilidade é a chance de ganhar/ cair alguma coisa, que você quer (sic)
Probabilidade são chances de coisas acontecerem. Exemplo: pode ter probabilidade de chover hoje ou pode ter probabilidade de eu cair e isso são probabilidades. (sic)
e tipo assim e há probabilidade de chover hoje probabilidade e a pessoa ter tipo uma forma de ter certeza que algo vai acontecer (sic)
Probabilidade é uma chance de cair uma coisa por exemplo: a chance de chover hoje é 40% (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dando continuidade ao planejamento, e iniciando o terceiro momento, sintetizamos e convidamos os estudantes a fazer parte da jornada.

*Pesquisadora: É sobre isso que eu quero pesquisar. Como um jogo digital pode ajudar os estudantes do 5º ano a entender mais sobre probabilidade. Por isso estou aqui, para convidar vocês a participar desta pesquisa. Nós teremos alguns encontros, hoje é o primeiro aqui na sala de aula. Semana que vem teremos outro, que iremos utilizar um jogo no tablet. Depois vai ter férias, todo mundo vai descansar, se divertir,*

<sup>29</sup> Por se tratar de estudantes que, além de terem realizado os dois anos escolares anteriores em modelo remoto, devido a pandemia do vírus SARS-COV-2, estão em desenvolvimento com seu processo de alfabetização, optamos por manter tal qual foi apresentado, sinalizando com "(sic)" ao final dos registros dos estudantes.

*quando voltarmos das férias teremos outros encontros com outro jogo. Quero saber quem topa participar desta pesquisa comigo?*

Em todas as três turmas, os estudantes gritaram ao mesmo tempo que gostariam de participar, com muita empolgação. Nesse momento, com auxílio da professora Minerva e do monitor, entregamos para os estudantes um TCLE feito especialmente para os estudantes, (APÊNDICE E). Fizemos assim por acreditar que os estudantes, independentemente da idade, são sujeitos, são seres humanos que possuem opinião e, por isso, merecem o respeito e o direito de demonstrar interesse em participar da pesquisa. Lemos o termo em voz alta junto com os estudantes e, novamente, a falta da autorização dos responsáveis preocuparam alguns estudantes, que aproveitam o momento para reforçar:

*Camilly (5° A): Eu sou sujeito de direitos e quero participar da pesquisa.*

*João (5° A): Minha mãe é muito difícil, não quer deixar. Já expliquei que você é legal e professora dos primos.*

*Marcella (5° A): Minha mãe não deixou. Eu posso assinar?*

*Pesquisadora: Pode sim Marcella, aí você chega em casa e conversa com ela. Explica o que será. Se ela autorizar você traz semana que vem a folha assinada por ela. Se ela não autorizar você irá participar da pesquisa, mas eu não irei utilizar suas respostas.*

*Marcella (5° A): Ahhh que legal, eu vou poder participar então.*

Após a assinatura do TCLE, encaminhamo-nos para o encerramento do primeiro encontro, iniciando o quarto momento. Sob orientação de uma estudante da faculdade de Design<sup>30</sup>, realizamos um diagnóstico com os estudantes para conhecê-los melhor, tal diagnóstico e as suas respostas serão apresentados na próxima seção.

### 3.3.2. Conhecendo os sujeitos da pesquisa

Objetivando a realização de encontros em que os estudantes tenham contato com um jogo digital para desenvolverem a aprendizagem de Probabilidade, identificamos a necessidade de conhecer os estudantes, futuros jogadores. Essa necessidade ocorreu ao pretendermos que os estudantes conseguissem atribuir significado ao jogo, ou seja, idealizamos que, de imediato, o significado atribuído pelos estudantes surgisse do movimento de compatibilidade do jogo com

---

<sup>30</sup> Parceria que acontece semestralmente entre com o curso de Design da UFMG com os estudantes do PROMESTRE com intuito de auxiliar, por meio de consultorias, os estudantes no desenvolvimento do recurso educacional.

a cultura dos estudantes, do desejo de jogar o jogo, e que, ao conhecer o jogo, o significado se transformasse, passando a ter valor com a construção do conhecimento matemático; com isso acreditamos que

O valor das coisas está no significado que o sujeito atribui a elas. Assim, não há como utiliza o jogo na sala de aula sem compreender a própria ação cultural, a realização do próprio sujeito. É preciso propiciar momentos em que o desejo e a reflexão caminhem lado a lado, em busca de um significado para o aluno.

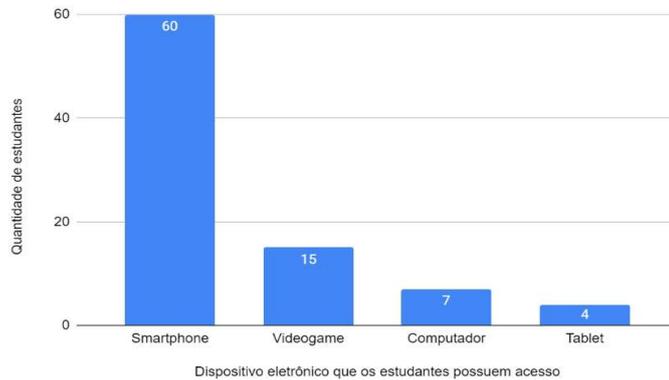
Levar para a sala de aula as representações que têm um “dizer” para a criança é possibilitar e compreender a Matemática e sua forma de linguagem como elemento da cultura (Luvison; Grando, 2018, p. 77).

Assim, durante uma parte do primeiro encontro, além do convite para participação na pesquisa, dedicamos um tempo para o preenchimento de um questionário com o intuito de conhecermos os estudantes e identificarmos elementos importantes para o desenvolvimento do jogo em questão. Dessa forma, foi entregue uma folha (APÊNDICE F) que continha seis perguntas que ajudariam a identificarmos o perfil dos estudantes para servir de inspiração para o design do jogo a ser desenvolvido para o trabalho de campo. A partir das respostas obtidas neste questionário, planejamos um design que pudesse atender ao perfil desses participantes e será melhor descrito na seção 4.2 do capítulo “TRABALHO DE CAMPO: ANÁLISE E DESCRIÇÃO”.

As turmas 5<sup>a</sup> A, 5<sup>a</sup> B e 5<sup>a</sup> C são formadas, respectivamente por 24, 25 e 26 estudantes, totalizando 75 estudantes, dentre estes estudantes 38 meninas e 37 meninos. No final da pesquisa, obtivemos 53 autorizações dos responsáveis. Portanto, os registros e falas de 22 estudantes não foram utilizados nas análises desta pesquisa, embora tenham participado de todas as fases descritas, não havendo prejuízo no aprendizado na sala de aula, nas atividades desenvolvidas no âmbito da escola. Destacamos que estes estudantes realizaram o 3<sup>o</sup> e o 4<sup>o</sup> ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de maneira remota, devido ao isolamento causado pela pandemia ocasionada pelo vírus SARS-COV-2.

Dentre os dispositivos eletrônicos disponíveis na sociedade atual, investigamos os hábitos de jogo dos estudantes do 5<sup>o</sup> ano da escola onde realizou-se a pesquisa (Gráfico 1). Esse questionamento foi levantado por pretendemos que os estudantes estivessem em um ambiente no qual eles já fossem familiarizados. Dessa forma, pretendíamos que o recurso tecnológico utilizado para a realização do trabalho de campo não fosse mais um obstáculo para o alcance da construção do conhecimento dos estudantes.

**Gráfico 1:** Dispositivos eletrônicos nos quais os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental costumam jogar



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Com isso, verificamos que a grande maioria dos estudantes, 60, utilizavam o smartphone como principal recurso tecnológico ao jogar, seguido de 15 estudantes que utilizavam algum modelo de videogame, sete estudantes que usufruíam de um computador e apenas quatro estudantes que utilizavam um tablet para esses momentos.

Com a intenção de desenvolver um jogo digital que fosse atrativo aos estudantes e, ao mesmo tempo, didático, algumas perguntas foram realizadas por nós. Assim, iniciamos o diagnóstico com alguns questionamentos (Quadro 6) que indicariam qual estilo visual e a jogabilidade com que os estudantes possuíam mais familiaridade e afinidade.

**Quadro 6:** Respostas dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental para as perguntas do diagnóstico sobre os interesses dos estudantes

Quais desenhos, filmes e/ou séries você gosta de assistir?		Quais jogos você gosta de jogar?	
Filme/série/desenho	Quantidade	Jogo	Quantidade
Srtranger Things	17	Free fire	31
Anime	16	Roblox	26
Super heróis	8	Minecraft	24
Terror	8	Stumble guys / Fall guys	13
Bob Esponja / Hello Kit / Pica Pau	6	Fifa / PSS / Futebol	7
Pixar / Disney / Discovery	6	PK XD	6
Novelas infantis transmitidas pelo canal SBT.	5	Resident Evil / Zumbi	5

Crepúsculo / Lúcifer / Chica Vampiro	5	Gacha life / Toca Life world	5
Dorama	3	Call of duty	3
Prision Break / La casa de papel	3	GTA	4
Zumbi	3	Brawl Stars	2
Sonic	2	Brincadeiras (pega pega, esconde esconde)	2
Turma da Mônica	2	Mário / Sonic	2
Youtube (Pencilmation / Show da Luna)	2	Subway surf	2
Barbie	1	Caça palavras	1
Desenho bíblico	1	Tiro ao alvo	1
Velozes e furiosos	1	The Sims	1

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Com o intuito de compreender as preferências dos estudantes, que são os sujeitos participantes desta pesquisa, e incorporar, na medida do possível, esses elementos no jogo em desenvolvimento para torná-lo o mais divertido para os estudantes, fizemos a seguinte pergunta: “O que você mais gosta nestes jogos?” (Quadro 7). Alguns estudantes demonstraram vergonha ao falar do que gostavam de jogar ou assistir:

Anderson (5º B): *Você vai julgar nossas respostas?*

Pesquisadora: *Não, de forma alguma. Eu perguntei para que eu possa criar o jogo que tenham as mesmas características dos que vocês gostam e assim poder ser mais divertido para vocês.*

**Quadro 7:** Respostas dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental para o que eles mais gostam nos jogos

Características que os estudantes mais gostam	Quantidade de estudantes que demonstraram interesse nestes aspectos
Criar e caracterizar os personagens	15
Diversão	11
Amizades / conversar	6
Vários jogos dentro de um	6
Ação / tiros / batalhas	4
Andar de carros	2

Aventuras	2
Aprender	1
Conseguir conquistas	1
Desafios para passar	1
História	1

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Analisando as respostas, depreendemos que 15 estudantes consideraram que o que mais gostavam nos jogos era a possibilidade de criar os seus próprios personagens e, com isto, poderem caracterizá-los, com acessórios, cores e roupas o tornando mais próximos da personalidade e aparência do jogador. Essas possibilidades implicam uma identificação do estudante para com o personagem e o motiva a gostar mais do jogo e, conseqüentemente, a se divertir e ter interesse em realizar as atividades propostas. Esse fato contribui para o alcance da segunda característica mais citada, a diversão, para 11 dos estudantes, o jogar pela própria diversão que o jogo causa é suficiente.

Miguel (5° B): *Professora, você sabe o que é FF?*

Pesquisadora: *Free fire?*

Miguel (5° B): *Isso mesmo, eu sou ótimo. Já estou no elo Diamante.*

Pesquisadora: *Temos o gênio dos jogos também, não só da divisão?*

Anderson (5° B): *Eu sou gamer.*

Pesquisadora: *Gamer Anderson?*

Anderson (5° B): *Sim, eu jogo muitos jogos.*

Miguel (5° B): *Eu tenho até um canal no YouTube.*

Pesquisadora: *Sério?*

Miguel (5° B): *Sério, é games jogos.*

Um único estudante, dentre as três turmas, demonstrou não ter interesse em jogar, por ser relacionado ao estudo; todavia, uma estudante quis animar o colega, afinal:

João (5° B): *Eu não sou muito chegado a estudar não professora.*

Emilly (5° B): *Mas vai ser jogo João.*

A fala da Emilly (5° B) indica como os estudantes ficam animados e com altas expectativas ao saberem que terão acesso a algum tipo de jogo. Mesmo sem saber como serão os encontros, qual jogo esperar e como será o funcionamento, o fato de ser um jogo já os deixa animados e

os fazem acreditar que a diversão será garantida. Esse acontecimento vai ao encontro do que Luvison e Grandó (2018) reforçam, ao dizerem que “o jogo já é desejado, antes mesmo de ser colocado em prática. A criança, culturalmente, está impregnada com o movimento da brincadeira, que a desperta para um estado de transcendência” (p. 71).

Após analisar as questões respondidas pelos estudantes, um tempo foi dedicado à reestruturação do jogo “Travessia do Rio” para o desenvolvimento do jogo digital, que foi utilizado para a realização do trabalho de campo com estes estudantes. Essas respostas auxiliaram nas decisões tomadas por nós ao realizarmos as adaptações que foram julgadas necessárias. Tal relato será melhor descrito na seção 4.2 do capítulo “TRABALHO DE CAMPO: ANÁLISE E DESCRIÇÃO”.

### 3.3.3. Organizando os encontros

Com o propósito de identificarmos o que os estudantes já conhecem sobre Probabilidade a partir do currículo prescrito, realizamos, no segundo encontro, uma investigação sobre os saberes dos estudantes. Por concordar com a BNCC (Brasil, 2017) que as habilidades recomendadas a cada ano escolar estão conectadas com as habilidades dos anos anteriores e que “as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano” (Brasil, 2017, p. 276), acreditamos que a investigação dos saberes possui potencial para identificar as aprendizagens já consolidadas pelos estudantes sujeitos desta pesquisa.

Desta forma, a investigação dos saberes, que será melhor descrita na seção 0 do capítulo “TRABALHO DE CAMPO: ANÁLISE E DESCRIÇÃO”, foi realizada com o propósito de identificar conhecimentos prévios em relação a algumas habilidades recomendadas pela BNCC (Brasil, 2017) na unidade temática denominada Probabilidade e Estatística. Por saber que os estudantes “têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil” (Brasil, 2017, p. 61), essa proposta foi realizada por meios digitais, com utilização dos tablets disponíveis no ambiente escolar. A escolha dos tablets aconteceu devido à desativação do laboratório de informática e por este recurso, além de estar disponível na escola, se aproximar do funcionamento de um smartphone, aparelho que os estudantes sujeitos desta pesquisa utilizam mais para jogar, como apresentado no Gráfico 1, com isso, a nossa intenção era de possibilitar um ambiente para realização do trabalho de campo em que os estudantes já estivessem familiarizados.

Após a realização dessa proposta e da análise dos resultados obtidos, elaboramos o roteiro dos próximos encontros. Desta forma, tornou-se possível planejarmos as ações a partir do que os estudantes já sabiam sobre Probabilidade, oportunizando o desenvolvimento de habilidades e competências que os estudantes ainda não tinham desenvolvido de forma satisfatória. Os resultados obtidos com as respostas dos estudantes para os questionamentos realizados no segundo encontro foram levados em consideração para a escolha das situações-problema disponibilizadas aos estudantes durante os encontros com o jogo “Batalha com Dados”.

Dessa forma, estabelecemos que seriam realizados oito encontros no total, sendo: o primeiro, já descrito na seção, “O convite à pesquisa”. O segundo e o último destinados à realização da investigação dos saberes dos estudantes e cinco destinados para os momentos do jogo sugeridos por Grandó (2004) com o jogo “Batalha com Dados”.

Os encontros, todos com duração de uma hora, foram agendados com a professora Minerva e informados aos estudantes com antecedência. Alguns encontros precisaram ser reagendados em virtude das programações especiais que ocorreram na escola devido ao dia das crianças e a problemas técnicos com a hospedagem do site onde o jogo se encontrava. Com isso, apresentamos o “Quadro 8”, que indica o cronograma de como foi realizado o trabalho de campo; destacamos que todos os encontros aconteceram com as três turmas nos mesmos dias.

**Quadro 8:** Descrição do trabalho de campo

Encontro	Descrição	Duração	Semestre
1 – 04/07	Apresentação da pesquisadora às crianças <ul style="list-style-type: none"> <li>● O que é pesquisa</li> <li>● O que é probabilidade</li> <li>● Convite à pesquisa - TCLE</li> <li>● Conhecendo mais os estudantes</li> </ul>	60 min	1º
2 – 11/07	Investigação dos saberes realizada com os estudantes	60 min	1º
3 – 27/09	Momentos 1, 2 e 3 do jogo, segundo Grandó (2004). <ul style="list-style-type: none"> <li>● Familiarização dos estudantes com o jogo digital</li> <li>● Reconhecimento das regras do jogo</li> <li>● O “jogo pelo jogo”: jogar para garantir as regras</li> <li>● Intervenção verbal</li> <li>● Registros do jogo</li> </ul>	60 min	2º
4 – 29/09	Momentos 4 e 5 do jogo, segundo Grandó (2004). <ul style="list-style-type: none"> <li>● Intervenção verbal</li> <li>● Registros do jogo</li> </ul>	60 min	2º

5 – 25/10	Momentos 4, 5 e 6 do jogo, segundo Grandó (2004). <ul style="list-style-type: none"> <li>● Intervenção verbal</li> <li>● Problematização de situações de jogo (<i>quiz</i>)</li> </ul>	60 min	2º
6 – 27/10	Momentos 4, 5 e 6 do jogo, segundo Grandó (2004). <ul style="list-style-type: none"> <li>● Intervenção verbal</li> <li>● Problematização de situações de jogo (<i>quiz</i>)</li> </ul>	60 min	2º
7 – 01/11	Momentos 4, 5, 6 e 7 do jogo, segundo Grandó (2004). <ul style="list-style-type: none"> <li>● Intervenção verbal</li> <li>● Problematização de situações de jogo (<i>quiz</i>)</li> <li>● Jogar com “competência”</li> </ul> <p>Conversa sobre os encontros.</p>	60 min	2º
8 – 03/11	Investigação dos saberes finais realizada com os estudantes Despedida	60 min	2º

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Desse modo, o jogo “Batalha com Dados” foi apresentado aos estudantes e eles puderam se familiarizar com o dispositivo eletrônico utilizado, o tablet, e com o próprio funcionamento do aplicativo e do jogo, reconhecendo as regras. Durante todo o processo de jogo, percorremos o ambiente realizando intervenções verbais com as duplas, com o intuito de questionar e compreender as tomadas de decisões dos estudantes. No decorrer do terceiro e do quarto encontros, os estudantes tiveram a sua disposição material para registro de ações do jogo, cujo objetivo era provocar a percepção de ocorrência de eventos e, com isto, levar os estudantes a repensar as tomadas de decisões. No quinto, sexto e sétimo encontros, os estudantes foram instigados a resolverem situações-problema oriundas de momentos do jogo vividos por eles e das necessidades apontadas na investigação dos saberes; por último, no sétimo encontro, os estudantes foram convidados a jogar com competência e a colocar em prática a aprendizagem adquirida durante o processo.

O último encontro foi dedicado a uma atividade de processo, nos mesmos moldes da proposta do segundo encontro. Este momento foi planejado com intuito de identificarmos o que os estudantes aprenderam sobre Probabilidade durante os encontros. Após a realização do trabalho de campo e a vivência de todas as experiências e trocas com os estudantes, compreendemos que não foi essencial ter realizado a proposta de investigação dos saberes dos estudantes no oitavo encontro. Durante o processo de intervenção do jogo, foi possível identificarmos o que os estudantes já sabiam e o que eles aprenderam sobre Probabilidade. Observamos que a Probabilidade presente no jogo “Batalha com Dados” nem sempre se relaciona diretamente com

a Probabilidade apresentada aos estudantes na última intervenção, o que significa que um estudante pode cometer um erro em uma situação-problema, mas acertar no contexto do jogo. Além disso, os estudantes demonstraram, ao longo dos encontros com o jogo, que conseguiram demonstrar suas aprendizagens na prática.

Com exceção do primeiro e do último encontros, todos os outros aconteceram no auditório (Figura 5) da escola, tendo esse fato acontecido por este ser o ambiente disponível e por possuir acesso à internet por meio de uma rede de *wifi*. Apesar da escola possuir uma sala de informática, esta não comportava, no momento da pesquisa, todos os estudantes de uma turma, além de possuir somente seis computadores em pleno funcionamento, o que causaria a necessidade de dividir as turmas em pequenos grupos, atrasando o desenvolvimento da pesquisa, que possuía um cronograma previamente acordado. Esse fato vai ao encontro com o que Borba e Penteado (2019) apontam em sua obra, para os autores além da restrição do uso, “existe também a dificuldade imposta pela localização e espaço físico das salas ambientes de informática” (Borba; Penteado, 2019, p. 24).

**Figura 5:** Auditório da Escola Municipal



Fonte: Acervo da autora.

Para realização das atividades propostas durante os encontros, utilizamos os tablets disponíveis na escola, 30, e em todos os encontros levamos para os estudantes folhas de suporte para respostas de alguns questionamentos. Estas folhas estão disponíveis nos apêndices.

Antes de iniciar cada encontro conosco, precisamos nos dedicar à organização do espaço onde seriam realizados. Para melhor conforto e precaução para com os tablets, foi necessário equipar o auditório com mesas escolares, como pode ser visto na Figura 5. Desse modo, antes e depois

dos encontros foi necessário o carregamento de 14 mesas escolares, que eram retiradas de outras salas da escola que possuíam esta disponibilidade; tal fato aconteceu a partir do terceiro encontro, quando já havíamos tido a experiência, durante o segundo encontro, do desconforto e do perigo do uso dos tablets pelos estudantes no auditório sem o apoio de uma mesa.

Além disso, devido ao tempo de cada encontro, era necessário já deixarmos o auditório organizado com os tablets ligados, conectados à rede de internet e abertos no aplicativo a ser utilizado no dia, para poder agilizar o início da realização das atividades. Para realização dessas tarefas com o tempo disponível e após a dificuldade para organização do segundo encontro, obtivemos auxílio do bibliotecário escolar do turno da manhã e de alguns dos seus estudantes de uma das turmas na qual a pesquisadora lecionava no turno matutino; novamente, este apoio foi primordial para a execução da pesquisa e organização do auditório.

Esses desafios encontrados por nós ao organizarmos os encontros podem ser obstáculos encontrados pelos professores ao desenvolverem propostas envolvendo o uso de tecnologia na sala de aula. Assim, como destacado por Borba e Penteado (2019), reafirmamos a importância e a necessidade de um apoio técnico e estrutural para que os professores consigam realizar suas aulas com auxílio de recursos tecnológicos.

#### 3.4. Eixos de análise

Ao realizarmos uma pesquisa, diversas vozes se encontram: a voz do orientador, dos autores do referencial teórico, dos colegas dos grupos de pesquisa, da banca da qualificação e da defesa, dos ouvintes de eventos, dos estudantes sujeitos da pesquisa, todas estas vozes junto com a do autor da pesquisa se juntam na composição do texto final (Borba; Almeida; Garcias, 2020, p. 99).

Para a realização das análises do trabalho de campo desta pesquisa, levantamos diversas vozes, surgindo o desejo de trazer destaque à voz da pesquisadora e dos estudantes envolvidos. Com isto, adotamos um tom narrativo no decorrer dos capítulos destinados à análise e à descrição do trabalho de campo. Logo, em alguns momentos, será apresentado o relato das percepções da pesquisadora a respeito deste encontro, realçando as experiências vivenciadas durante o processo de pesquisa.

Com o intuito de analisar como os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental procedem frente ao jogo digital, também foi necessário descrevermos como os estudantes se portaram diante das atividades desenvolvidas a cada encontro, com o foco no uso da tecnologia, dos registros ou

das próprias habilidades relacionadas ao Letramento Probabilístico desenvolvidas. Com isto, foi possível compreendermos a forma como os estudantes se apropriam dessas ferramentas e habilidades em diferentes contextos.

Para a análise dos encontros com uso do jogo digital, baseamo-nos nos “momentos do jogo” indicados por Grandó (2004, p. 45), ao desenvolver um trabalho intencional com jogos em sala de aula. A autora recomenda sete momentos no decorrer do processo de intervenção, denominadas como: familiarização dos estudantes com o material do jogo, reconhecimento das regras, jogar para garantir as regras, intervenção pedagógica oral, registro do jogo, intervenção escrita e jogar com competência.

Com a vivência da prática do trabalho de campo, percebemos que alguns momentos do jogo aconteceram de forma simultânea; dessa maneira, como pode ser observado no Quadro 8, em diversos encontros, perpassamos mais de um momento, pelas próprias necessidades originárias dos estudantes.

Dessa maneira, definimos que a análise dos encontros seria descrita com inspiração nos momentos do jogo de Grandó (2004), a partir da determinação dos eventos críticos. Assim, sem perder a ordem cronológica dos acontecimentos, em diversos momentos a análise perpassa mais de um momento do jogo, por acreditarmos e concordarmos com Grandó que os momentos do jogo não acontecem necessariamente de forma linear e que também podem ocorrer de forma simultânea.

Os três primeiros momentos, nomeados como familiarização dos estudantes com o jogo digital, reconhecimento das regras do jogo e jogar para garantir as regras, respectivamente, aconteceram no decorrer do terceiro encontro. Como indicado por Grandó (2004), os estudantes tiveram um tempo dedicado a explorar o tablet para compreender o seu funcionamento, entrar no jogo com seus apelidos e senhas, caracterizar seus personagens e vivenciar as regras do jogo, possibilitando a compreensão destas regras e a comparação com objetos do mundo físico, como dados e até mesmo com personagens de outros jogos digitais.

O quarto momento, intervenção verbal, ocorreu durante todos os cinco encontros dedicados ao jogo. Com as regras do jogo bem estabelecidas, as intervenções verbais realizadas por nós, foram necessárias, com a intenção de problematizar as decisões dos estudantes, levando-os ao questionamento e almejando auxiliar na construção do Letramento Probabilístico dos estudantes.

O quinto momento, registro do jogo, foi realizado por nós durante o segundo e o terceiro encontros, oferecendo aos estudantes a possibilidade de anotar ou destacar livremente o que consideravam importante durante as jogadas. A intenção era que, por meio desse processo, os estudantes pudessem perceber a repetição de eventos e refletirem sobre suas escolhas e as consequências dessas escolhas no jogo.

A intervenção escrita, sexto momento indicado por Grandó (2004), ocorreu no decorrer do quinto, sexto e sétimo encontros. Por meio do uso de um *quiz*, os estudantes foram desafiados a resolver situações-problema baseadas em situações do jogo que eles próprios vivenciaram durante os encontros. Além de responder ao *quiz*, os estudantes justificaram suas escolhas por meio da escrita.

O sétimo e último momento, o jogar com competência, aconteceu durante o sétimo encontro no qual os estudantes tiveram um período dedicado a jogar realizando as melhores escolhas e, assim, podendo intencionalmente analisar as jogadas e as escolhas das apostas com intuito de vencer o adversário e colocar em prática a aprendizagem adquirida durante o processo.

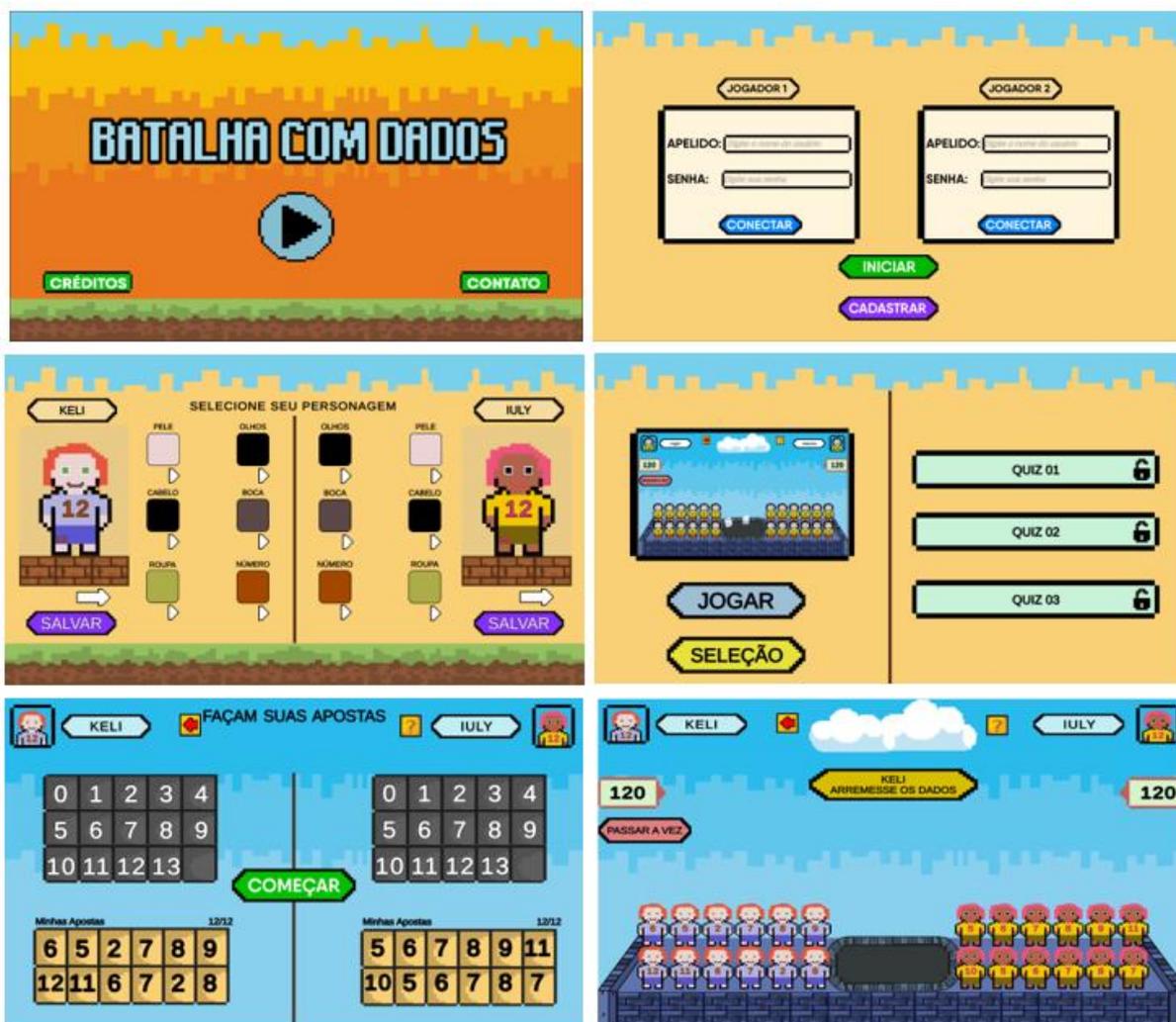
### 3.5. Apresentação dos Recursos Educacionais

Para realização da pesquisa e pretendendo alcançar um dos requisitos do mestrado no qual esta pesquisa está inserida, foi realizada a construção de um jogo digital com intuito de auxiliar a aprendizagem de Probabilidade no 5º ano do Ensino Fundamental. Este jogo, intitulado pelos estudantes “Batalha com Dados”<sup>31</sup>, foi utilizado como recurso para a pesquisa de campo e será descrito na seção 4.2 do capítulo “TRABALHO DE CAMPO: ANÁLISE E DESCRIÇÃO”.

---

<sup>31</sup> Disponível em: <https://www.batalhacomdados.com.br/>

Figura 6: Telas do jogo “Batalha com Dados”



Fonte: Acervo da autora.

Com a finalização da pesquisa, produzimos um *e-book* nomeado de “Probabilidades” – junção de ‘probabilidade’ e ‘dados’ –. No decorrer desse recurso, apresentamos as regras do jogo “Batalha com Dados”, como acessá-lo e o delineamento de algumas possíveis intervenções pedagógicas, baseadas na pesquisa desenvolvida. Com isso, esperamos que esse recurso contribua para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas para o ensino de conceitos de Probabilidade, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e significativo para os estudantes. Isso se faz necessário por acreditarmos e concordarmos com Grandó (2004) que, muitas vezes, pode ser difícil para o professor possuir acesso a materiais que indiquem o uso dos jogos na sala de aula de maneira adequada à aprendizagem. Assim, para a autora, existe uma “dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente” (Grandó, 2004, p. 32).

**Figura 7:** Probabilidades - E-book desenvolvido como Recurso Educacional

The image shows the cover and table of contents of an e-book titled 'Probabilidades'. The cover features the authors' names, 'Iuly Kristina Silva Avelar' and 'Keli Cristina Conti', and the title 'BATALHA COM DADOS' in large, colorful, 3D block letters. Below the title, it states 'O uso de um jogo digital na aprendizagem de Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental'. The table of contents is on the right, listing sections such as Prefácio, Apresentação, Referenciais Teóricos, Como Acessar o jogo, Possíveis Intervenções, Conclusão, and Referências, each with a page number of 02.

<b>Prefácio</b> .....	02
<b>Apresentação</b> .....	02
<b>Referenciais Teóricos</b> .....	02
Probabilidade .....	02
Jogos na Educação .....	02
<b>Como Acessar o jogo</b> .....	02
O jogo "Batalha com Dados".....	02
Acessando o jogo "Batalha com Dados".....	02
Acessando os quizzes .....	02
<b>Possíveis Intervenções</b> .....	02
Organizando os encontros .....	02
Dado físico: a importância de apresentar aos estudantes!.....	02
Pensando sobre o espaço amostral .....	02
Possíveis intervenções verbais .....	02
Potencializando a proposta em sala de aula .....	02
<b>Conclusão</b> .....	02
<b>Referências</b> .....	02

Fonte: Avelar e Conti (2023).

“Probabilidades” (APÊNDICE S) foi organizado em três fases: a primeira responsável por abordar os aspectos teóricos a respeito do ensino de probabilidade no Brasil, à luz da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017), o Letramento Probabilístico (Gal, 2005), o uso de jogos na educação e os sete momentos do jogo recomendados por Grandó (2004). O objetivo dessa parte é fornecer embasamento teórico para a prática do professor.

A segunda fase, por sua vez, apresenta instruções sobre como o professor pode acessar o jogo “Batalha com Dados”, indicando as ações necessárias para possibilitar o acesso dos estudantes a esse recurso. A terceira, por fim, apresenta algumas sugestões de possíveis intervenções pedagógicas, que o professor poderá realizar com seus estudantes por meio do uso do jogo em questão.

Este *e-book* foi realizado com o objetivo de proporcionar apoio e segurança aos educadores na condução de atividades lúdicas em sala de aula. O intuito é auxiliar o professor desde a introdução do jogo proposto até as possíveis intervenções necessárias durante as partidas. Com

base nas experiências vividas no desenvolvimento da pesquisa aqui apresentada, procuramos trazer estratégias e abordagens que ampliem a compreensão dos conceitos de Probabilidade.

Nesse sentido, esse recurso visa a enriquecer o repertório pedagógico do professor, oferecendo sugestões que podem ser adaptadas e personalizadas conforme as necessidades da turma. Por meio desse livro, esperamos contribuir para que o professor se sinta mais preparado e confiante na utilização dos jogos como recurso didático para o ensino de Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

#### 4. TRABALHO DE CAMPO: ANÁLISE E DESCRIÇÃO

*“Digo: o real não está na saída nem na chegada: ele se dispõe para a gente é no meio da travessia”*

*Guimarães Rosa, 1994.*

Neste capítulo, descrevemos o trabalho de campo e as análises realizadas. A descrição se inicia com a investigação dos saberes dos estudantes, em seguida, dissertamos sobre a reestruturação e a criação do jogo digital “Batalha com Dados”. Posteriormente, na continuação da seção, realizamos as análises dos encontros destinados à utilização do jogo e, por fim, à atividade de processo, isto é, uma investigação dos saberes final com intuito de analisar o avanço dos estudantes acerca dos conhecimentos adquiridos no decorrer do trabalho de campo. Todavia, como informado anteriormente, chegamos à conclusão de que não teria sido essencial realizar esta proposta com os estudantes.

Os encontros realizados com os estudantes são descritos por meio dos eixos, apresentados na seção “3.4. Eixos de análise”, estando presentes relatos sobre as percepções da pesquisadora e de como os estudantes se portaram frente às atividades desenvolvidas, além de uma descrição e uma análise do desenvolvimento das habilidades recomendadas pela BNCC (Brasil, 2017).

O jogo desenvolvido e denominado “Batalha com Dados” pelos estudantes foi uma reestruturação do jogo “Travessia do Rio”, que será descrito na seção 4.2. Essa reestruturação ocorreu após conhecermos e compreendermos as necessidades e desejos dos sujeitos da pesquisa, com o intuito de apresentarmos um jogo que contribuísse para a aprendizagem de Probabilidade dos estudantes. Na próxima seção, iniciamos a análise e a descrição do trabalho de campo pela atividade inicial: a investigação dos saberes.

##### 4.1. Primeira fase: A investigação!

A investigação dos saberes foi realizada, como explicado anteriormente, com o objetivo de identificar as aprendizagens já consolidadas sobre Probabilidade com base no currículo prescrito. Portanto, o segundo encontro foi dedicado a essa atividade. Essa proposta foi idealizada porque, antes do desenvolvimento do trabalho de campo, entendíamos a importância de conhecer os estudantes e de compreender o que eles já sabiam, não descartando seu conhecimento prévio. Além disso, buscávamos familiarizar os estudantes ao uso do recurso digital – o tablet – tanto nos encontros subsequentes, quanto fora da sala de aula.

Para a escolha das atividades a serem propostas aos estudantes, analisamos as habilidades (Quadro 9) recomendadas pela BNCC (Brasil, 2017) na unidade temática denominada Probabilidade e Estatística, com foco no ensino de probabilidade.

**Quadro 9:** Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Estatística e Probabilidade para os anos iniciais do Ensino Fundamental com foco na probabilidade

Ano escolar	Objetos de conhecimento	Habilidades
1º	Noção de acaso	(EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano.
2º	Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano	(EF02MA21) Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.
3º	Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral	(EF03MA25) Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.
4º	Análise de chances de eventos aleatórios	(EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.
5º	Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios	(EF05MA22) Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.
	Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis	(EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).

Fonte: Adaptado da Base Nacional Comum Curricular de Matemática para os cinco primeiros anos do Ensino Fundamental (2017, p. 278 – 297, grifos nossos).

Além de seguir as habilidades recomendadas pela BNCC (Brasil, 2017), investigamos a coleção de livros didáticos utilizada pela escola com os estudantes da turma do 5º ano, desde o 1º ano do Ensino Fundamental até o 5º ano. Assim, escolhemos uma atividade referente a cada habilidade proposta durante os anos escolares para inspiração das atividades a serem realizadas

na investigação dos saberes. Dessa maneira, selecionamos os livros da coleção Buriti Mais Matemática, do Ensino Fundamental Anos Iniciais, da Editora Moderna 1ª edição, organizado pela professora Carolina Maria Toledo, (Figura 8). A escola utilizava essa coleção de livros desde 2019, pois faz parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2019, 2020, 2021 e 2022.

**Figura 8:** Capas dos livros da Coleção Buriti mais matemática



Fonte: Adaptado de Toledo (2017)

Como essa experiência era nova tanto para a pesquisadora quanto para os estudantes, percebemos a necessidade de testar o ambiente, o recurso tecnológico e a capacidade da internet da escola em suportar o uso de vários dispositivos conectados simultaneamente no mesmo espaço. Assim, além de escolhermos as atividades, decidimos que a ferramenta tecnológica por meio da qual seria realizada essa proposta seria a ferramenta Kahoot<sup>32</sup>. Para isso, a pesquisadora

---

<sup>32</sup> <https://kahoot.com/>

criou um *quiz*<sup>33</sup> com as atividades propostas e, com isto cada um dos estudantes respondeu os questionamentos no auditório da escola, utilizando um tablet.

**Figura 9:** Organização dos tablets para realização do diagnóstico na ferramenta Kahoot



Fonte: Acervo da autora.

O Kahoot possui, como uma de suas funções, a realização de *quizzes*: o professor prepara antes as questões desejadas, as opções de respostas, a pontuação de cada pergunta e o tempo máximo para cada resposta. No momento da sala de aula, é disponibilizada uma senha e, assim, os estudantes conseguem entrar no *quiz* e colocar o seu nome. Durante a realização da atividade, o professor tem acesso a quantos estudantes já responderam, quantos faltam e quais respostas estão sendo selecionadas.

Durante a realização da atividade, os estudantes também têm acesso às suas pontuações, que são calculadas levando em consideração o número de acertos e o tempo de resposta. É importante considerarmos que essa metodologia pode fortalecer o estímulo à resposta rápida e a motivação dos estudantes pode ser impulsionada pelo ranking disponibilizado no final, o que representa um reforço externo. Essa prática de atribuir mais pontos aos estudantes que respondem mais rapidamente pode intensificar e estimular os estudantes a "chutarem" as respostas, buscando alcançar as primeiras posições no ranking em vez de focar no desenvolvimento do conhecimento.

Ao final de cada pergunta, os estudantes veem em sua tela se acertaram ou não a pergunta e, na sequência, o professor consegue administrar o tempo para iniciar as próximas perguntas. Já no final do *quiz*, é mostrado na tela de cada dispositivo o pódio da turma, com os nomes dos

---

<sup>33</sup> Disponível em <https://create.kahoot.it/share/investigacao-dos-saberes-final-mestrado-iuly-avelar/fce58a69-529a-4a6c-9711-fe2611bc596a>

estudantes que ficaram nos três primeiros lugares, sendo disponibilizado, na versão do professor, o ranking de toda a sala.

O nosso objetivo era identificar os conhecimentos dos estudantes sobre Probabilidade e testar o ambiente da escola, onde a pesquisa seria desenvolvida. Dessa forma, o ranking disponibilizado na plataforma não era importante para nós, apesar de causar curiosidade nos estudantes com relação a saber sua colocação ao final do encontro.

Em resumo, optamos pela utilização da ferramenta Kahoot para a realização dessa proposta, para além do objetivo do encontro, termos um tempo para familiarizar os estudantes com o tablet e com o ambiente escolar onde o trabalho de campo seria conduzido. Entretanto, reconhecemos que o tempo limitado e a classificação em tempo real podem prejudicar as respostas e criar um ambiente competitivo. Para contornar essa questão, os estudantes tiveram o máximo de tempo disponível e foram solicitadas justificativas por escrito, de forma a incentivar uma análise mais criteriosa por parte deles.

Nas próximas seções, apresentaremos as nossas percepções a respeito da realização dessa proposta, bem como a respeito do comportamento dos estudantes e, por fim, a análise das respostas das questões realizadas na investigação dos saberes.

#### 4.1.1. Os estudantes e o Kahoot

Como este foi o primeiro dia no qual levamos os estudantes para o auditório, ocorreu o primeiro contato com a organização necessária, não sendo pensada a necessidade de mesas de apoio. Com isso, os estudantes tiveram dificuldade durante a realização da atividade proposta para manusear o tablet e a folha para o registro das justificativas, como pode ser observado na Figura 10.

**Figura 10:** Estudantes utilizando o assento como apoio para justificar as respostas



Fonte: Acervo da autora.

Para além da mesa de apoio, a funcionária responsável pela entrega dos tablets, que deveria chegar às 12 horas e 30 minutos desse dia, chegou às 13 horas. Como a aula se inicia às 13 horas, o atraso promoveu um desespero, uma vez que foi necessário buscarmos e transportarmos os 30 tablets, ligá-los, conectá-los na rede de internet e abrir o aplicativo do Kahoot já com o horário da aula iniciado. Como havia um cronograma a ser cumprido, previamente acordado, já que a pesquisadora não fazia parte do grupo de professores da turma, esse fato contribuiu para que, nos próximos encontros, a busca e o transporte dos tablets fossem realizados no turno matutino com o apoio do bibliotecário desse turno, configurando mais um desafio enfrentado por nós e que pode vir a ser um empecilho para os professores realizarem a atividade com apoio desse recurso durante sua própria aula.

Como a escola possui uma rotina estabelecida após o início do horário das aulas até a ida dos estudantes para as salas, nesse dia, as turmas foram encaminhadas para a sala de aula em torno de 13 horas e 7 minutos. Diante desse imprevisto, o monitor, que auxiliou durante os encontros, ficou no auditório se dedicando à organização enquanto a pesquisadora foi esperar a turma na porta da sala desta. Todavia, a turma não apareceu. Com a demora, o monitor foi até a pesquisadora e, em seguida, foi procurar os estudantes enquanto a pesquisadora finalizava a organização.

Algum tempo depois o monitor chegou com os estudantes e me informou que a professora deles não veio e os mesmos estavam sozinhos, algumas horas depois fiquei sabendo que a professora Minerva havia perdido o irmão e estava de licença. Neste momento passou pela minha cabeça diversos diálogos que já participei durante as disciplinas da pós e nos grupos de pesquisa no qual faço parte, ser professor é muito solitário. Senti um descaso da Escola ao não me comunicar, sendo que todos estavam informados sobre a pesquisa que estava acontecendo e os dias agendados para a mesma, ao mesmo tempo entendo que o dia a dia escolar é cheio de percalços e as

vezes eles não estavam lembrando que eu viria hoje, porém mesmo depois que a turma ficou um horário sozinha comigo, ninguém apareceu para saber quem estava com os 23 estudantes do 5º B (Diário de Campo, 11/07/2022).

Concordamos com Borba, Almeida e Gracias (2020) que ao se realizar uma pesquisa, por diversos momentos, o pesquisador se encontra sozinho. São diversos momentos solitários: o ato de escrever e o momento em que se “debruça sobre horas de vídeos, sobre infinitas páginas de transcrições, é solitário” (Borba; Almeida; Gracias, 2020, p. 57). Todavia, como indicado pelos autores, apesar de a pesquisa ser solitária, é necessariamente coletiva: as trocas acontecem com o orientador, com os colegas de grupos de pesquisas, em eventos nos quais se submete o trabalho e, por fim, com a comunidade. Mas, ao mesmo tempo, o que a pesquisadora sentiu no segundo encontro foi a solidão, frente à incompreensão dos colegas de área, com a realização da pesquisa no ambiente escolar, e a ausência de acolhimento de que se encontra ao realizar uma pesquisa em uma escola em que os pares não possuem essa experiência e às vezes não compreendem a necessidade e importância destes movimentos.

Após esses problemas, demos início ao encontro em torno de 13 horas e 30 minutos, logo, não foi possível finalizarmos todas as situações previstas com a turma em questão. Apesar de todos os contratemplos, os estudantes não os perceberam; pelo contrário, envolveram-se com as atividades. Vários estudantes, além de levantarem, pularem e gritarem, tinham a necessidade de ir até a pesquisadora para mostrar que acertaram as perguntas no tablet.

Já sabendo dos problemas enfrentados no dia, encontrávamos mais preparados para a segunda turma, porém, novamente, a professora substituta não foi informada sobre a realização da pesquisa e não conhecia a pesquisadora, ocasionando, assim, um clima pouco amistoso que foi resolvido após os estudantes lhe confirmarem o que a pesquisadora estava realizando.

A professora substituta se mostrou firme e dura com os estudantes, mantendo a disciplina por quase todos os momentos do encontro. Com isso, o nosso encontro começou sem grandes atrasos e, às 14 horas e 10 minutos, os estudantes já estavam desenvolvendo a proposta. No decorrer do encontro com essa segunda turma, percebemos que a presença da outra professora inibiu os estudantes com relação às comemorações. Eles começaram com comemorações muito tímidas, diferentes das outras turmas nas quais já tínhamos utilizado o Kahoot como recurso educacional.

No primeiro momento, achei que eles não estavam gostando da atividade, mas ao perceber que era a presença da professora que inibia as comemorações, comecei a andar pelo auditório e indagar a eles o que estavam achando da atividade e a grande

maioria sempre respondia com empolgação o interesse na mesma (Diário de Campo, 11/07/2022).

O Kahoot mostra frases com o intuito de motivar os estudantes depois que eles respondem, então, utilizamos essas frases para irmos brincando com os estudantes, oportunizando um clima mais descontraído, como pode ser observado no seguinte diálogo:

Pesquisadora: *Manu, você é o cérebro da sala?*

Vergonhosamente Emanuely disse: *Não sou não, professora.*

E caía na gargalhada. Esher, que estava do lado da Emanuely, gosta da brincadeira e diz: *E eu professora? Sou ágil?*

Ao mesmo tempo a pesquisadora escuta um grito lá do fundo: *Professora, eu sou uma máquina! Está escrito aqui.*

E, assim, os estudantes foram se soltando, sempre querendo mostrar a frase que aparecia, indagando se eles apresentavam as características escritas, bem como comparando com as frases dos colegas que estavam próximos. Este momento nos trouxe a reflexão em torno dos “transtornos” que as atividades diferenciadas causam na escola e em uma sala de aula, e do quanto os professores não estão preparados para essa realidade. É necessário compreender que “nem sempre o barulho produzido em sala significa falta de trabalho ou indisciplina, muito pelo contrário: são os alunos discutindo e envolvidos na tarefa proposta” (Nacarato; Grando, 2015, p. 81). Concordamos com Luvison e Grando (2018) que “é preciso romper com a concepção de que para conhecer é necessário silenciar” (ibid., p. 57), as autoras destacam que é importante possibilitar que os estudantes participem por meio de ação, construção, discussão e desejo em busca do conhecimento matemático. Esse tipo de proposta, oportuniza que os estudantes construam sua relação com o conhecimento.

Ao mesmo tempo, compreendemos que, para os estudantes, estas ações são uma grande diversão. No entanto, é, mais uma vez, imprescindível que as escolas possibilitem que os estudantes possuam prazer pelo conhecimento. É importante que a escola consiga oferecer aos estudantes a alegria pelo conhecimento e não por incentivos externos.

Ao final do terceiro horário, faltando 5 minutos para o último horário começar, a bibliotecária nos enviou um recado: “*os tablets devem ser devolvidos até as 17 horas*”. A aula, entretanto, terminaria às 17 horas e 20 minutos. Nesse momento, novamente, a pesquisadora encontrou-se em pânico, considerando ser impossível, tendo em vista as experiências que obtivemos com as duas turmas anteriores: “*neste momento me senti mais uma vez sozinha no meio de tudo isto,*

incompreendida por todos e desanimada com a realidade do pesquisador” (Diário de Campo, 11/07/2022).

Mesmo com todos os problemas encontrados, estávamos empolgados com o que já tínhamos vivido e nos encontrávamos ansiosos pelo que estava por vir. Já sabendo o funcionamento da dinâmica das turmas no auditório, fomos até a última turma do dia, o 5º ano C. Ao chegarmos na porta da sala, os estudantes começaram todos a gritar de alegria e foram correndo abraçar a pesquisadora. Assim, nesse momento, sentimo-nos acolhidos pelos estudantes. Esses seres encantadores estavam animados e empolgados para a chegada da hora da pesquisa. Com isso, a pesquisadora explicou a necessidade da entrega dos tablets até às 17 horas para os estudantes e todos entenderam perfeitamente, preparando-se para guardar os materiais para irem para o auditório.

Com o medo de não dar tempo, os 23 estudantes colaboraram muito com a organização do espaço e entrega dos tablets, dos crachás e das folhas. A nova professora substituta não interferiu em nenhum momento do nosso encontro e os estudantes se sentiram à vontade para comemorar desde a primeira pergunta. Tudo aconteceu de maneira tranquila e conseguimos finalizar o uso do tablet às 17 horas e 5 minutos, assim, o monitor levou os tablets para a bibliotecária e aproveitei os minutos finais para ler para os estudantes o ranking da turma e recolher os outros materiais. Agradei a eles com mais calma, perguntei se gostaram e consegui me despedir melhor. A professora quis voltar com eles para a sala mesmo faltando menos de 5 minutos, e assim se deu o fim do nosso encontro (Diário de Campo, 11/07/2022).

Na turma do 5º C, a estudante que ficou em primeiro lugar apresenta Transtorno do Espectro Autista (TEA) e tem direito a uma monitora para acompanhá-la durante as atividades escolares; ela não consegue escrever e dita para a monitora o que deseja ser escrito na folha. Em alguns momentos, ela não quis justificar as suas escolhas e deixou isso claro para a pesquisadora e para a monitora, mas, em todas as perguntas, escutava com atenção a leitura da monitora e escolhia a alternativa que acreditava ser a resposta. Ao conversarmos no final da aula com a vice-diretora da escola sobre os encontros, a estudante passou alegre, abraçou a pesquisadora e se despediu dizendo estar ansiosa para as próximas aulas, contamos para a vice que a estudante tinha ficado em primeiro lugar na sala dela e isso a surpreendeu; em sequência, sua fala nos marcou, afinal nas palavras da vice: *“práticas inovadoras podem atingir estes estudantes mais do que imaginamos”* (Diário de Campo, 11/07/2022).

Por último, destaquemos que as questões da situação 05 já tinham sido realizadas pelos estudantes, com o auxílio da professora Minerva, um tempo antes da realização deste encontro. Em todas as turmas, ao verem o desenho e a situação, vários estudantes começaram a relatar que já tinham feito a questão com a professora. Esse fato ativou nossa memória sobre a fala da

professora Minerva durante o primeiro encontro na turma do 5º ano B, quando perguntamos aos estudantes o que era Probabilidade e vários responderem que não sabiam, então a professora tentou alertar a turma, dizendo: “*E olha que semana passada, no livro, nós estávamos estudando o que era probabilidade*”.

*Esther (5º A): Essa atividade nós já fizemos com a professora Minerva.*

*Pesquisadora: Tem muito tempo?*

*Esther (5º A): Um mês talvez.*

Os estudantes estavam muito empolgados com o início da atividade e, ao saberem que a primeira turma tinha ido ao auditório e utilizado os tablets, as outras turmas ficaram muito ansiosas para a chegada da sua vez. A maioria dos estudantes apresentou facilidade em manusear o tablet, mesmo alguns relatando que nunca haviam utilizado um. Apesar disso, as semelhanças entre esse aparelho e o smartphone propiciaram a facilidade de migração dos conhecimentos relacionados à usabilidade.

Os estudantes iniciaram a atividade sem que entendessem muito bem o que aconteceria, mas, em todas as turmas, eles se dedicaram a responder às perguntas e a não deixar seus colegas verem as suas respostas. Esse fato aconteceu após a primeira pergunta encerrar e aparecer, em cada um dos tablets, se o estudante havia acertado ou não. Entendendo o funcionamento do Kahoot, eles se dedicaram ao máximo e deram início às comemorações (Figura 11).

**Figura 11:** Estudantes comemorando o acerto de perguntas no Kahoot



Fonte: Acervo da autora.

Em seguida, notamos que alguns dos estudantes não conheciam a palavra “impossível” e foram perguntar o seu significado. Além disso, alguns estudantes mostraram desatenção na leitura, ao lerem “possível” no lugar de “impossível”. Ansiosos com as atividades, os estudantes não leram devidamente as situações e acreditaram que todas as perguntas da situação 01 eram iguais. Esses eventos aconteceram em todas as três turmas.

*Emilly (5° B): Nossa eu errei, porque não li direito. Eu achei que era a mesma pergunta, não li direito.*

*Soffia (5° C): Já teve essa pergunta, professora.*

Mesmo adorando a proposta, vários estudantes das três turmas não conseguiram justificar as perguntas respondidas no tablet. Percebendo esse fato, a pesquisadora disse a eles que, se não

soubessem mesmo justificar com um mínimo de detalhamento as questões, ou se houvessem “chutado”, poderiam escrever isso na folha; lembramos-lhes, também, que não precisavam ter vergonha de errar e que, como já tinha sido conversado no primeiro encontro, ninguém iria perder ponto por isso; essa era uma grande preocupação que os estudantes apresentavam ao não saberem responder. Com essa fala, os estudantes se sentiram encorajados a serem sinceros e, assim, várias questões receberam como justificativa “não sei” e “chutei”.

Em um determinado momento, um estudante percebeu que a pesquisadora estava controlando o tempo para iniciar as perguntas e não segurando a curiosidade, gritou:

Gabriel (5º C): *Ô Iuly, é você que controla esse trem?*

Pesquisadora: *Sou eu sim, por isso espero todos terminarem de ler as situações e justificarem na folha para iniciar a próxima pergunta.*

Com isso, todos os estudantes desejaram ir até o computador para entender como ocorria o controle das atividades. Tal interação foi oportunizada e potencializada pela tecnologia.

No final do encontro, em todas as turmas, os estudantes bateram palmas e perguntavam quando teriam mais atividades do tipo. Outro ponto de destaque foi que os estudantes perguntaram a todo momento o nome do site para poderem jogar em casa, “esses comentários me trazem alegria por saber que consegui levar uma atividade com várias questões que envolvem conceitos de Probabilidade e envolvê-los a ponto de quererem continuar jogando em casa” (Diário de Campo, 07/07/2022).

Os estudantes ficaram desapontados ao saberem que não iriam conseguir acessar em casa, pois as perguntas foram selecionadas, iniciadas e comandadas durante o encontro pela pesquisadora. Para criação de uma turma e envio de atividades para serem realizadas a qualquer momento, é necessário ter a versão paga da ferramenta e cadastrar todos os estudantes por meio de um e-mail, promovendo novo desafio ao professor que deseja utilizar esta ferramenta com os seus estudantes fora do ambiente da escola.

Apesar de todos os contratemplos, sentimos que tudo deu certo. Os estudantes saíram contentes e, em vários momentos, fizeram troca com seus pares para discutirem os resultados. Além disso, a pesquisadora conseguiu compreender as adaptações necessárias para realização dos encontros no auditório da escola, compreendendo a necessidade de organizar melhor o espaço e o tempo.

Compreendemos a necessidade de refletir sobre o uso da ferramenta Kahoot e a intenção do professor em utilizá-la com seus estudantes. No caso do trabalho de campo desenvolvido,

acreditamos que a metodologia proposta pela ferramenta não prejudicou os resultados obtidos na proposta realizada no segundo encontro. Esse fato se dá, por nenhum dos estudantes conhecerem a ferramenta antes do encontro e, por isso, não compreenderem o seu funcionamento. Dessa forma, os estudantes perceberam, durante o encontro, que a ferramenta pontuava, porém não identificaram que a pontuação era maior devido ao tempo de resposta. Com isto, diversos estudantes utilizaram todo o tempo para responder às situações-problema e, enquanto não terminavam as justificativas na folha suporte oferecida, não se iniciava a próxima situação.

#### 4.1.2. Análise da investigação dos saberes

Como exposto no início desta seção, a investigação dos saberes foi planejada a partir das habilidades indicadas na BNCC (Brasil, 2017) para o ensino de Probabilidade para as turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, com a inspiração das atividades propostas na coleção de livros didático utilizada pela escola no decorrer dos referidos anos escolares. Dessa forma, as atividades foram realizadas com suporte pelo Kahoot e, nesta seção, apresentaremos os problemas propostos, as habilidades abordadas e análise das respostas dos estudantes.

A situação-problema 1, (Figura 12), composta por três questões, tinha como objetivo identificar a noção de acaso dos estudantes, por meio de perguntas que abordam o que é indicado na habilidade EF01MA20 da BNCC (Brasil, 2017), que aponta a necessidade de que os estudantes consigam “classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano.” (Brasil, 2017, p. 281).

#### **Figura 12:** Situação-problema 1

João encontrou um papel no chão da calçada por onde caminhava. Logo depois, avistou uma lixeira e arremessou o papel para cair dentro dela.



Fonte: Toledo (2017, 1.º ano, p. 27).

Sobre essa situação, três perguntas de verdadeiro ou falso foram realizadas:

1 - O papel arremessado com certeza cairá dentro da lixeira.

2 - O papel arremessado talvez caia dentro da lixeira.

3 - É impossível o papel arremessado cair dentro da lixeira.

Era esperado que os estudantes escolhessem como resposta a sequência: falso, verdadeiro e falso, respectivamente. Mas como pode ser observado no Quadro 10, os estudantes apresentaram desconhecimento ao se depararem com as palavras “com certeza”, “talvez” e “impossível”; dentre as três, “impossível” foi a situação que os estudantes mais apresentaram facilidade, com 41 acertos dos 53 estudantes. A questão 1, que envolvia a expressão “com certeza”, obteve 35 respostas erradas, contra 18 certas; já para a questão 2, que utilizava o termo “talvez”, 31 estudantes escolheram a opção correta e 22, a opção errada. Acreditamos que os estudantes possam ter utilizados de crenças já preestabelecidas para responder aos questionamentos. Além disso, após o trabalho de campo, compreendemos que o uso da imagem suporte para essa situação-problema pode ter auxiliado os estudantes a concluírem que, com certeza, o papel cairia dentro da lixeira, devido à posição do papel arremessado e à da lixeira.

**Quadro 10:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 1

Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
1 - O papel arremessado com certeza cairá dentro da lixeira.				
Verdadeiro	10	10	15	35
<b>Falso</b>	5	7	6	18
2 - O papel arremessado talvez caia dentro da lixeira.				
<b>Verdadeiro</b>	9	9	13	31
Falso	6	8	8	22
3 - É impossível o papel arremessado cair dentro da lixeira.				
Verdadeiro	6	2	4	12
<b>Falso</b>	9	15	17	41

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nesse momento da proposta, alguns estudantes apresentaram dificuldade com a leitura e com a interpretação das questões, argumentando que a mesma pergunta estava se repetindo:

*Emilly (5° B): Nossa eu errei, porque não li direito. Eu achei que era a mesma pergunta, não li direito.*

*Soffia (5° C): Já teve essa pergunta professora.*

Com base nos diálogos e com as respostas dos estudantes às questões apresentadas no Kahoot, concluímos que a habilidade EF01MA20 ainda não foi completamente alcançada por estes estudantes, destacando o desconhecimento com o vocabulário próprio da Probabilidade. Gal (2005) explicita que a linguagem é um dos eixos do conhecimento necessários para que os estudantes compreendam e se apropriem com o intuito de ser possível realizar o desenvolvimento do Letramento Probabilístico.

A situação-problema 2, (Figura 13), também composta por três questões, possuía como objetivo verificar se os estudantes conseguiam identificar a ideia de aleatório em situações do cotidiano. Dessa forma, as questões buscam contemplar a habilidade EF02MA21 da BNCC (Brasil, 2017), que reforça a demanda de os estudantes conseguirem “classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.” (Brasil, 2017, p. 287).

**Figura 13:** Situação-problema 2

Dentro de uma sacola de pano preto foram colocadas 3 bolinhas vermelhas e 1 bolinha azul.



Todas as bolinhas têm o mesmo tamanho e são feitas do mesmo material.

Fonte: Toledo (2017, 2.º ano, p. 27).

Com isso, realizaram-se as seguintes perguntas:

*4 - Ao retirar uma bolinha dessa sacola, sem olhar, que cor de bolinha pode sair?*

*5 - Ao retirar uma bolinha dessa sacola, sem olhar, que cor é muito provável de sair?*

*6 - Considere que foram colocadas outras 5 bolas azuis na sacola. E agora, qual cor de bolinha é muito provável de sair?*

Para estas questões, esperava-se que os estudantes respondessem: vermelha ou azul, vermelho e azul, nesta ordem. Para a habilidade EF02MA21 podemos concluir que a maioria dos estudantes contemplou o desejado, como pode ser observado no Quadro 11. Assim, compreendemos que esses estudantes já iniciaram o processo de compreensão da ideia de aleatório em eventos do cotidiano, item recomendado por Gal (2005) nas grandes ideias dos elementos de conhecimento do modelo de Letramento Probabilístico.

**Quadro 11:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 2

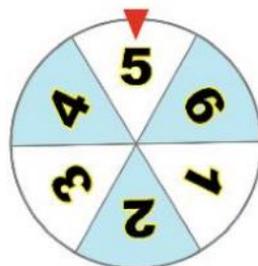
Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
4 - Ao retirar uma bolinha dessa sacola, sem olhar, que cor de bolinha pode sair?				
Somente vermelha	4	1	6	11
Somente azul	2	4	2	8
<b>Vermelha ou azul</b>	9	12	13	34
5 - Ao retirar uma bolinha dessa sacola, sem olhar, que cor é muito provável de sair?				
<b>Vermelho</b>	15	10	19	44
Azul	0	7	2	9
6 - Considere que foram colocadas outras 5 bolas azuis na sacola. E agora, qual cor de bolinha é muito provável de sair?				
Vermelho	2	3	2	7
<b>Azul</b>	13	14	19	46

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A situação-problema 3, (Figura 14), da mesma forma que as anteriores, foi composta por três questões. Nesse momento, era esperado constatar o que os estudantes sabiam a respeito da análise da ideia de acaso em situações do cotidiano, envolvendo o espaço amostral. Para isso, ela se inspirou na habilidade indicada pela BNCC (Brasil, 2017), a EF03MA25, que enfatiza que os estudantes nesse momento escolar precisam se tornar capazes de “identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.” (Brasil, 2017, p. 289).

**Figura 14:** Situação-problema 3

Samuel e Júlia estão brincando com um jogo em que é preciso girar a roleta abaixo.



Fonte: Toledo (2017, 3.º ano, p. 104).

A respeito desta situação, foram realizadas as seguintes perguntas, que deveriam ser respondidas somente no Kahoot:

7 - Ao girar a roleta, quais números podem ser obtidos?

8 - E quais cores podem ser obtidas?

Perante essas duas questões, esperávamos que os estudantes respondessem 1, 2, 3, 4, 5 e/ou 6 e azul e/ou branca, nessa ordem. Podemos observar pelo Quadro 12 que a maioria dos estudantes acertaram as duas questões. A partir disso, eles iniciaram a compreensão da construção do espaço amostral, identificando todos os possíveis resultados e, dentre eles, o resultado mais possível.

**Quadro 12:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas primeiras questões da situação-problema 3

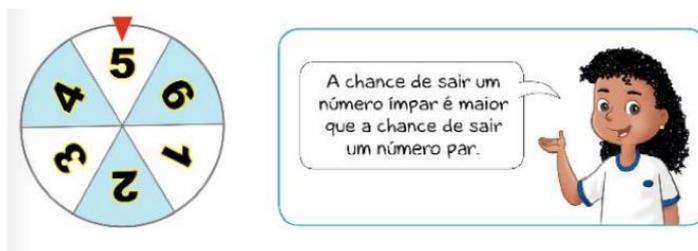
Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
7 - Ao girar a roleta, quais números podem ser obtidos?				
1, 3 ou 5	0	2	2	4
2, 4 ou 6	1	4	4	9
<b>1, 2, 3, 4, 5 e/ou 6</b>	14	11	15	40
8 - E quais cores podem ser obtidas?				
Somente branca	0	0	0	0
Somente azul	1	3	1	5
<b>Azul e/ou branca</b>	14	14	20	48

Fonte: Elaborado pela autora.

A última questão dessa situação-problema 3, a nona, solicitava uma justificativa dos estudantes, por isso cada um recebeu uma folha (APÊNDICE G) para poderem apresentar seus pensamentos e conclusões de forma individual. Dessa forma, os estudantes se depararam com a seguinte questão:

9 - Você concorda com a afirmação de Júlia? Justifique sua resposta na folha.

**Figura 15:** Figura de apoio da terceira questão da Situação-problema 3



Fonte: Toledo (2017, 3.º ano, p. 104).

Esperava-se que os estudantes não concordassem com a afirmação de Júlia, porque, na roleta, existem três números pares e três números ímpares, logo, a chance de sair um número ímpar é

igual à chance de sair um número par e não maior. Em todas as três turmas, a maioria dos estudantes concordaram com a afirmação de Júlia, (Quadro 13), totalizando 30 estudantes que marcaram “sim”, indo contra a resposta esperada.

**Quadro 13:** Respostas apresentadas pelos estudantes para a terceira questão da situação-problema 3

Opções	Estudantes 5.ºA	Estudantes 5.ºB	Estudantes 5.ºC	Total
Sim	9	10	11	30
Não	6	7	10	23

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dentre os 30 estudantes que escolheram como resposta concordar com a afirmação de Júlia, 12 estudantes escreveram como justificativa que não sabiam e haviam chutado; seis estudantes responderam “sim, porque está certo” e um estudante disse ter dúvida; os outros 11 estudantes tentaram argumentar em favor de suas decisões, como pode ser observado no Quadro 14.

**Quadro 14:** Justificativas apresentadas pelos estudantes que concordaram com a afirmação de Júlia na questão 9

Sim, porque o ceta esta no numero impar (sic)
acho que sim por que e o que mostra na figura a sima (sic)
Sim. porque a chance de cair um número impar é maior (sic)
Muito mais facil sair um numero inpar do que par. (sic)
Sim concordo porque impa e melhor que e o primeiro (sic)
Porque numeros impars são mais provaceis de cair. (sic)
Sim. Porque e numeros impares (sic)
Sim, porque a chance e muito maior (sic)
Sim porque o impar e maior (sic)
sim por que ela pode escolher os 2 numero (sic)
Sim por porque nós não sabemos qual irá sair (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao observar o Quadro 14, percebemos que dois estudantes acreditam que a maior chance de sair um número ímpar, pois a seta da roleta na Figura 15 está posicionada no número 5, sendo este um número ímpar. Cinco estudantes apresentam uma concepção de que os números ímpares saem mais, já os outros estudantes afirmam que possuem mais números ímpares na

roleta, que a Júlia poderá escolher entre os números e um estudante afirma que não é possível saber qual irá sair. Tais justificativas indicam que os estudantes ainda não solidificaram os seus conhecimentos probabilísticos e ainda não conseguem abstrair o que é apresentado na imagem a fim de realizar uma análise de todos os resultados possíveis e identificar os que possuem maiores, menores ou as mesmas chances de acontecer.

Dentre os 23 estudantes que não concordaram com a afirmação de Júlia, somente quatro justificaram com “chutei” ou não afirmaram não saber. Dentre as outras 19 justificativas, (Quadro 15), apenas um estudante, apesar de entender que poderia sair um número par ou ímpar, apresenta o seu favoritismo por acreditar que o número par sai mais que o número ímpar. Os outros 18 estudantes apresentaram respostas dentro do que era esperado, assim, os estudantes indicaram que na roleta existe a mesma quantidade de números pares e ímpares e que não é possível saber qual destes números irá parar a seta ao rodar a roleta.

**Quadro 15:** Justificativas apresentadas pelos estudantes que não concordaram com a afirmação de Júlia na questão 9

Não porque tem a mesma quantidade de número ímpar e numero par (sic)
Eu não concodo porque o mesmo numeros pares e impar, assim tendo a mesma chance de cair par ou ímpar. (sic)
Não, porque tem impa e par. A mesma quantidade de impar e par (sic)
Não por que tem a mesma catidade (sic)
porque tem o mesmo tanto de numero (sic)
Não, tem a mesma quantidade de números ímpares e pares. (sic)
não por que tem mesmo numero par do que impar (sic)
Não, porque os dois números tem a mesma chance de sair. (sic)
Não, Porque tem numeros impar e par (sic)
Não por que todos tem a mesma chance de cair (sic)
Não. Porque tem o mesmo numero de numeros pares e impares (sic)
Não. Porque tem o mesmo numero de impar e par (sic)
Não, os pares também podem sair (sic)
Eu acho que não porque não tem só numero ímpar (sic)
Não, por causa que a gente não sabe qual pode vim (sic)
Não, pode sair qualquer número (sic)

Não, pode sair qualquer um dos dois (sic)
Não, porque não tem como ela saber qual número saiu (sic)
Eu acho que pode sair ímpar ou par mas a grande chance eu acho é par. Não concordo com Júlia. (sic)

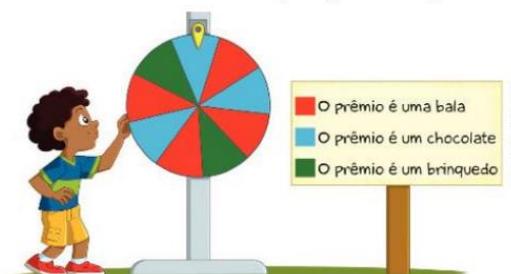
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Acreditamos que a imagem suporte utilizada para esta situação-problema pode ter contribuído para o erro dos estudantes, devido ao fato de a seta estar parada em cima do número cinco, sendo este um número ímpar. Desta forma, um estudante justificou como “Sim, porque o ceta esta no numero ímpar” (sic) está correto, tendo em vista a interpretação baseada na imagem. Os estudantes costumam interpretar com rigor as imagens que acompanham as questões e estas, por serem estáticas, podem vir a passar uma interpretação errônea aos estudantes, induzindo os estudantes ao erro. Compreendemos, posteriormente, que outro motivo que possa ter vindo a contribuir para que os estudantes errassem a questão é o conhecimento acerca do significado dos termos par e ímpar. Como a pesquisadora não explicou esses termos aos estudantes e nenhum estudante solicitou uma explicação sobre, não conseguimos estabelecer conclusões sobre essa informação.

A situação-problema 4, (Figura 16), composta por três questões, tinha como objetivo identificar como os estudantes analisam as chances referentes a eventos aleatórios. Conforme a habilidade EF04MA26, esperávamos descobrir se os estudantes conseguiam “identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações” (Brasil, 2017, p. 293).

**Figura 16:** Situação-problema 4

Hélio foi a uma festa junina. Lá, há um jogo que as crianças adoram, pois sempre ganham um prêmio. Elas giram uma roleta colorida e recebem um prêmio de acordo com a cor indicada pelo ponteiro quando a roleta para.



Fonte: Toledo (2017, 4.º ano, p. 60).

Todas as três questões referentes a esta situação-problema solicitavam que os estudantes elaborassem justificativas. Para isso, entregamos, a cada estudante, uma folha (APÊNDICE H - Folha suporte para questões 10, 11 e 12 referentes a situação-problema 4 da ) para realizar estas justificativas. A primeira questão desta situação-problema, a questão 10, perguntava:

*10 - Hélio girará a roleta. É possível saber que prêmio ele ganhará? Justifique sua resposta na folha.*

Era esperado que os estudantes respondessem que não era possível saber qual prêmio Hélio ganharia, porque é impossível prever para qual das três cores o ponteiro apontaria quando a roleta parasse. Como pode ser visto no Quadro 16, a maioria dos estudantes respondeu que não era possível saber qual o prêmio Hélio ganharia, contudo foi um número muito próximo da quantidade de estudantes que acreditaram ser possível saber. Dessa forma, 27 estudantes marcaram como opção não e 26 estudantes marcaram sim, como opção. Posteriormente, compreendemos que, apesar de na questão estar escrito que “Hélio girará”, indicando que a ação ainda iria acontecer, teria sido mais oportuno que a pergunta fosse redigida sendo: “É possível saber, antes de girar a roleta, qual dos três prêmios bala, chocolate ou brinquedo ele ganhará?”. Acreditamos que, ao mudar a redação do questionamento, auxiliáramos os estudantes que estão em processo de construção da leitura e escrita nas aulas de Matemática a compreenderem o que era desejado.

**Quadro 16:** Respostas apresentadas pelos estudantes para a primeira questão da situação-problema 4

Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
Sim	7	7	12	26
Não	8	10	9	27

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dentre os 26 estudantes que responderam sim, 11 justificaram que chutaram ao marcar e não sabiam responder; assim, obtivemos 15 justificativas (Quadro 17). Dentre os 15 estudantes que justificaram, dois acreditaram ser possível saberem o prêmio, pois na placa ao lado da roleta (Figura 16), havia a indicação de quais seriam os prêmios possíveis para se ganhar; para esses estudantes, não estava claro que o intuito era saber se era possível prever o resultado certo ao girar a roleta. Já 10 desses estudantes acreditaram que o prêmio será uma bala, devido ao fato de a roleta ter mais cores vermelhas – o que indicaria que o prêmio ser uma bala – do que as outras cores; esses estudantes compreenderam que a maior chance é de se ganhar uma bala,

porém não conseguiram compreender que a pergunta desejava saber se seria possível ter certeza de qual seria o prêmio. Os últimos três estudantes acreditaram ser possível, porque o ponteiro está parado na cor azul (Figura 16), logo Hélio iria ganhar um chocolate. Estes estudantes indicaram não compreender que a questão se tratava de um evento que ainda iria acontecer e não da posição atual do ponteiro da roleta.

Reforçamos a importância da atenção à imagem na resolução de problemas. Os estudantes compreendem as imagens com muito rigor e isso pode os induzir ao erro, sendo um ponto importante para os professores estarem atentos.

**Quadro 17:** Justificativas apresentadas pelos estudantes que acreditam que é possível saber qual prêmio Hélio irá ganhar ao girar a roleta na questão 10

Sim porque na plaquinha do lado da roleta tem indicando os premios (sic)
Sim pois a uma placa ao lado (sic)
Helio vai ganhar uma bala porque a mais vermelha do que as outras cores mais ele pode ganhar outros premios. (sic)
Uma bala tem mais vermelho do que as outras cores. (sic)
Sim. Por que a seta esta mais perto do vermelhor. Que o prêmio e uma bala. (sic)
uma bala por que tem maior chances (sic)
bala, porque porque tem mais chance (sic)
vermelha porque tem mais xaxi (sic)
Sim, pois e possivel ele ganhar bala pois contem mais cor vermelha. (sic)
uma bala por que tem mais vermelho do que tudo e ele esta comianda pelo azul (sic)
o premio e uma bata que ele ganharã (sic)
sim, e possivel a cor e vermelha (sic)
Sim, porque a roleta está na cor azul. (sic)
ele ganhara um chocolate (sic)
Sim, ta mais no azul (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dentre os 27 estudantes que não acreditaram ser possível saber qual prêmio Hélio iria ganhar ao girar a roleta, 12 justificaram que chutaram ao marcar essa opção de resposta. Sendo assim, também obtivemos 15 justificativas destes estudantes. Das 15 justificativas, 11 dos estudantes

compreenderam que não é possível saber em qual cor a roleta irá parar. Um estudante foi além, indicando que “não sabe parar na cor que deseja, que é na sorte” (sic) e um dos estudantes justifica que “não é possível saber, pois não somos gênios” (sic). Estas respostas já indicam que as concepções que os estudantes apresentam sobre a Probabilidade pode estar atrelada à sorte e à genialidade. Como a Probabilidade está associada a um conhecimento pouco intuitivo, é comum que os estudantes, ao pensarem probabilisticamente, relacionem a ela suas crenças e sentimentos pessoais. Destacamos então a importância de desenvolver com os estudantes a criticidade com intuito de que não permitam que suas próprias crenças, aversões ao risco e atitudes interfiram na probabilidade dos eventos apresentados a eles.

Quatro dos estudantes apresentaram um raciocínio mais avançado e identificaram que, apesar de não ser possível saber qual cor irá cair, é possível saber qual a cor mais provável de se obter. Com isso, esses estudantes conseguiram contemplar a habilidade da BNCC (Brasil, 2017) desejada ao realizar esta questão, pois além de responderem corretamente e compreenderem a aleatoriedade do evento, conseguiram identificar entre os eventos aleatórios apresentados na situação, qual tem maior chance de ocorrência, reconhecendo as características de resultados mais prováveis, sem o uso de frações. Um único estudante justificou que, como ainda não girou, não é possível saber qual será o prêmio.

**Quadro 18:** Justificativas apresentadas pelos estudantes que acreditam que não é possível saber qual prêmio Hélio irá ganhar ao girar a roleta na questão 10

não porque ele vai girar e não vai saber porque ele não sabe para na cor que ele quer e na sorte (sic)
Porque, não da pra você saber o que vai ganhar (sic)
Não, porque pode cair em qualquer cor (sic)
Não, porque pode cair qualquer cor é mais provável (sic)
Não porque não e provaveu (sic)
não, por que não tem como saber (sic)
não, pois não podemos saber qual cor pode cair. (sic)
não porque e impossivel sabe o premio (sic)
Não, porque ele pode ganhar qualquer um. (sic)
Não, porquê não somos genios. (sic)
não porque são muitas cores (sic)
1 por que ele não tem como saber a cor que vai cair. 2 É mais provável cair vermelho (sic)

Não porque isso é aleatório o te ala pra saber qual e mais provaveu mas nao da para saber qual cairar (sic)
aparese na roleta tem mais vermelho, mas não girou ainda (sic)
Ele ainda não girou então não da pra saber (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A segunda questão da situação-problema 4, a questão 11, indagava:

*11 - Qual prêmio Hélio tem maior chance de ganhar? Justifique sua resposta na folha.*

Esperávamos que os estudantes respondessem que era a bala, porque a roleta apresenta mais partes da cor vermelha, cor que indica esse prêmio. Ao ver as respostas da questão 10, percebemos que vários dos estudantes compreenderam que a bala era o prêmio que Hélio teria mais chances de ganhar, fato confirmado ao analisarmos as respostas dadas pelos estudantes na questão 11 (Quadro 19). Observamos que 42 dos estudantes indicaram que o prêmio com maior ocorrência é a bala e apenas 11 escolheram ser o chocolate o prêmio com maior chance. Nenhum dos 53 estudantes acreditaram que o brinquedo era o prêmio que mais teria chance do Hélio ganhar, o que indica que a maioria dos estudantes contemplaram o que é esperado pela habilidade EF04MA26 da BNCC (Brasil, 2017). Dos 11 estudantes que acreditam ser o chocolate o prêmio com maior chance, sete indicaram na justificativa que chutaram e os quatro restantes apontaram que o chocolate era o prêmio com maior chance devido ao ponteiro da roleta estar parado na cor azul, mostrando mais uma vez que estes estudantes não compreenderam que a pergunta se tratava de um evento que ainda iria acontecer. Dos 42 estudantes que responderam ser a bala o prêmio mais provável, apenas 9 colocaram como justificativa o chute, os outros 33 estudantes deram respostas dentro do que era esperado ao realizar a questão.

**Quadro 19:** Respostas apresentadas pelos estudantes para a segunda questão da situação-problema 4

Opções	Estudantes 5.ºA	Estudantes 5.ºB	Estudantes 5.ºC	Total
Bala	14	12	16	42
Chocolate	1	5	5	11
Brinquedo	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A última questão da situação-problema 4 tinha como objetivo compreender se os estudantes conseguiriam modificar a roleta com intuito de obter uma situação em que todos os resultados

possíveis fossem igualmente prováveis, ou seja, buscava-se a equiprobabilidade dos eventos. Desta forma, perguntou-se

*12 - Como você modificaria essa roleta para que a chance de ganhar cada prêmio fosse a mesma? Responda na folha.*

Dentre os 53 estudantes, 24 colocaram respostas que indicavam que eles não sabiam como fazer ou que não compreenderam a pergunta, um, ainda indicou ser magia e trapaça. Dos 29 estudantes restantes, 24 acreditam que deveria ter na roleta a mesma quantidade de espaços para cada cor, sendo que um estudante defendeu ter um espaço para cada cor; quatro gostariam de ter dois espaços para cada cor e oito estudantes desejavam ter três espaços para cada cor, os outros não informaram quantos espaços desejavam para cada cor, mas que só era necessário ter a mesma quantidade. Dois destes estudantes indicaram que trocariam um espaço vermelho por um espaço verde, desta forma, ficariam três de cada; estes estudantes reforçaram, além de como a roleta iria ficar, como deveria acontecer a mudança. Além disso, três estudantes indicaram que iriam aumentar a roleta, sem especificar como fazer esta alteração e outros dois informaram que a roleta deveria ser justa, mas também não descreveram o que fazer para torná-la. Vale ressaltar que este foi o primeiro momento em que apareceu a palavra justa em alguma resposta, palavra que é tão utilizada quando trata-se de situações que envolva a Probabilidade.

Como indicado anteriormente, a turma do 5º B não finalizou a investigação dos saberes, sendo assim as situações-problema 5 e 6 foram analisadas somente com base no que as outras duas turmas responderam. Desta forma, as próximas questões foram baseadas nas respostas de 36 estudantes.

A situação-problema 5 (Figura 17) foi formada por cinco questões, com o objetivo de analisar o que os estudantes sabiam a respeito do espaço amostral, considerando as análises de chances de eventos aleatórios. Utilizamos como base a habilidade EF05MA22 da BNCC (Brasil, 2017) que busca que os estudantes consigam “apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não” (Brasil, 2017, p. 297).

**Figura 17:** Situação-problema 5

Em um saco há 10 bolinhas do mesmo tamanho, de cores diferentes e feitas do mesmo material, conforme mostra a ilustração.

Considerando que se sorteie uma dessas bolinhas, sem olhar, responda as seguintes questões:



Fonte: Toledo (2017, 5º ano, p. 37).

A partir desta situação, iniciaram-se as perguntas com o intuito de instigar nos estudantes a atenção e a curiosidade para quais cores podem ser sorteadas nesta situação, assim:

*13 - Quais cores podem sair nesse sorteio?*

Para esta questão, 29 estudantes responderam corretamente que é possível sortear as cores azul, verde ou vermelho e somente sete estudantes responderam que somente é possível sortear a cor verde, as outras cores não apresentaram nenhuma resposta. Desta forma, percebemos que a maioria dos estudantes conseguiram determinar o espaço amostral. Dando continuidade ao diagnóstico, as outras quatro questões sobre essa situação solicitavam que os estudantes elaborassem a justificativa na folha (APÊNDICE I). A questão 14 buscava entender se os estudantes compreendiam que, pelas quantidades de bolinhas de cada cor serem diferentes, as chances de retirar uma cor não eram igualmente prováveis.

*14 - Cada cor tem a mesma probabilidade de sair no sorteio? Justifique sua resposta na folha.*

Dos 36 estudantes, 10 marcaram no Kahoot que cada cor teria a mesma probabilidade de sair no sorteio, mas ao analisarmos as justificativas realizadas na folha, percebemos que estes estudantes ou mudaram de ideia após marcar no tablet ou não entenderam a pergunta, pois as suas justificativas diziam: “não pois e na sorte a que te mais bolinha e a verde que tem mais e tem chaser de sair” (sic), “Não. A vermelha tem 2 cores, a azul 3 e a verde 5 então a verde tem mais chance de sair.” (sic), “não pois e na sorte a que te mais bolinha e a verde que tem mais e tem chaser de sair” (sic), dentre outras respostas.

Dentre os outros 26 estudantes que marcaram que as cores não possuíam a mesma probabilidade de sair em um sorteio, oito não souberam justificar ou indicaram ter chutado. Os 18 estudantes restantes responderam dentro do esperado ao realizar esta questão.

As próximas duas questões instigavam nos estudantes à compreensão e à diferenciação entre o que tinha maior e menor chance de acontecer a respeito da situação-problema 5, como podemos verificar a seguir:

*15 - O que é mais provável de ocorrer, sortear uma bolinha verde ou uma bolinha vermelha? Justifique sua resposta na folha.*

*16 - O que tem menor chance de ocorrer, sortear uma bolinha verde ou uma bolinha vermelha? Justifique sua resposta na folha.*

Como podemos observar no Quadro 20, a grande maioria dos estudantes, 33 e 31 responderam corretamente às questões 15 e 16 e, ao analisarmos as justificativas, concluímos que elas estão dentro o esperado para as questões, ou seja, os estudantes utilizaram como argumentos a quantidade de bolinhas de cada cor. Dentre os estudantes que não escolheram a resposta desejada, 3 e 5 não souberam justificar, deixaram em branco ou escreveram que chutaram ao marcar.

**Quadro 20:** Respostas apresentadas pelos estudantes para a terceira e quarta questões da situação-problema 5

Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
15 - O que é mais provável de ocorrer, sortear uma bolinha verde ou uma bolinha vermelha? Justifique sua resposta na folha.				
Sortear uma bolinha vermelha	0	-	3	3
Sortear uma bolinha verde	15	-	18	33
16 - O que tem menor chance de ocorrer, sortear uma bolinha verde ou uma bolinha vermelha? Justifique sua resposta na folha.				
Sortear uma bolinha vermelha	14	-	17	31
Sortear uma bolinha verde	1	-	4	5

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A última questão desta situação-problema buscava a compreensão dos estudantes sobre eventos impossíveis.

*17 - Qual a probabilidade de sortear uma bolinha roxa? Por quê? Responda na folha.*

Como não existia a bolinha roxa para ser sorteada, esperava-se que os estudantes respondessem que a probabilidade de sortear a bolinha roxa era zero. Dentre os 36 estudantes, 30 responderam baseando-se nas possibilidades, ou seja, utilizando argumentos como “nenhuma” e “não tem”, e seis estudantes não conseguiram responder e indicaram não saber. Ao analisarmos as respostas, verificamos que apenas um estudante respondeu que “0% não tem bolinha roxa”

(sic), respondendo corretamente ao questionamento. Este estudante conseguiu identificar a medida da chance, ou seja, a probabilidade de sortear a bolinha roxa. Além disso, neste momento, apareceu pela primeira vez o símbolo de porcentagem atrelado ao conceito de Probabilidade.

Essas questões relacionadas à situação-problema 5 foram inspiradas nas questões que os estudantes relataram já ter realizado com a professora Minerva em algumas aulas antes do segundo encontro. Acreditamos que este fato auxiliou na grande quantidade de acertos relacionada às questões. Durante a realização da proposta, os estudantes comentavam a todo momento já terem realizado tais questões e apresentavam as respostas de maneira que indicavam uma memorização dos resultados e não uma análise do que estava sendo perguntado. Vários estudantes responderam nas folhas entregues para a justificativa antes mesmo de responderem à questão no Kahoot, o que pode ser um possível fator motivador para a marcação errônea de 10 estudantes na questão 14, fato que não tinha acontecido até aquele momento.

A última situação-problema, a 6 (Figura 18), possuía duas questões e buscava compreender como os estudantes se relacionariam com situações que exigiam o cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis. Assim, a habilidade EF05MA23, indicada pela BNCC (Brasil, 2017), alerta para a necessidade de os estudantes conseguirem “determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis)” (Brasil, 2017, p. 297).

**Figura 18:** Situação-problema 6

Bárbara está brincando com um jogo de trilha e faltam poucas casas para ela atingir o FIM e vencer. Para andar com seu pino, ela lança um dado comum em forma de cubo e anda tantas casas quanto for o número que aparece na face que fica voltada para cima.



Fonte: Toledo (2017, 5.º ano, p. 170).

Assim, as duas perguntas, 18 (Figura 19) e 19 (Figura 20), pediam aos estudantes para analisarem situações e indicarem se estas eram verdadeiras ou falsas. Era esperado que os estudantes respondessem verdadeiro para ambas as questões.

**Figura 19:** Figura de apoio da primeira questão da Situação-problema 6

A probabilidade de sair o número 3 na face que fica para cima no dado é  $\frac{1}{6}$ , porque existe 1 possibilidade de sair o número 3 dentre as 6 possibilidades que existem ao todo.



Fonte: Toledo (2017, 5º ano, p. 170).

**Figura 20:** Figura de apoio da segunda questão da Situação-problema 6

A probabilidade de sair um número par na face que fica para cima no dado é  $\frac{3}{6}$ , porque existem 3 possibilidades de sair um número par dentre as 6 possibilidades que existem ao todo.



Fonte: Toledo (2017, 3º ano, p. 104).

Como podemos observar no Quadro 21, a maioria dos estudantes respondeu errado às duas perguntas. Durante a realização dessa proposta, e ao nos depararmos com a quantidade alta de erros, indagamos aos estudantes sobre as dificuldades encontradas nessas questões: esse fato aconteceu por saberem que as questões não solicitavam justificativas e, assim, antecipamos que não teria retorno dos estudantes para elas. Ao conversarmos com os estudantes, descobrimos que eles não conheciam a simbologia utilizada nas questões para representar  $\frac{1}{6}$  e  $\frac{3}{6}$ , ou seja, os estudantes ainda não haviam estudado frações. Essa suspeita se concretizou ao conversarmos, em outra oportunidade, com a professora Minerva, que justificou que por terem realizado o 3º e 4º anos do Ensino Fundamental de forma remota, os estudantes ainda estavam finalizando a consolidação da operação de multiplicação, não tendo iniciado a divisão e os conceitos de fração. Importante destacarmos que essas habilidades deveriam ser alcançadas até o final do 5º ano, e a proposta foi realizada em julho.

**Quadro 21:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas questões da situação-problema 6

Opções	Estudantes 5º A	Estudantes 5º B	Estudantes 5º C	Total
18 – Verdadeiro ou falso?				
Verdadeiro	2	-	13	15
Falso	13	-	8	21
19 – Verdadeiro ou falso?				
Verdadeiro	6	-	8	14
Falso	9	-	13	22

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após a análise das questões respondidas pelos estudantes e dos áudios e vídeos gravados no segundo encontro, tornou-se possível observarmos a dificuldade que os estudantes apresentavam com a leitura e a compreensão das questões, além da escrita das respostas. Chamamos atenção à dificuldade que os estudantes apresentaram para justificar as respostas mesmo que elas não demandassem cálculos para comprovar a assertividade nas questões, ou seja, não demandassem raciocínios numéricos. Dessa forma, fomos nos pensar sobre se esses estudantes estariam acostumados a justificar as suas respostas por meio de respostas lógicas e se eles não estão acostumados a apenas resolver contas. A complexidade experimentada por esses estudantes pode estar associada à novidade da situação. Acreditamos que é possível que estes estudantes não tenham tido acesso a esse tipo específico de atividade, o que resulta no desafio a ser superado.

Para Luvison e Grando (2018), “ler e interpretar um problema convencional e os enunciados de exercícios constitui uma das barreiras para a compreensão das aulas de Matemática” (p. 16). Em diversos momentos, foi necessário que a pesquisadora ajudasse os estudantes na compreensão dos enunciados ou de alguma determinada expressão, e, além disso, os estudantes que não tiveram coragem de solicitar essa ajuda deixaram de responder ou selecionaram aleatoriamente alguma resposta, devido a esse desafio.

A BNCC (Brasil, 2017) apresenta habilidades, (EF35LP01) e (EF35LP03), que indicam, respectivamente, a importância de desenvolver com os estudantes a competência de “ler e compreender, silenciosamente e, em seguida, em voz alta, com autonomia e fluência, textos curtos com nível de textualidade adequado” e “Identificar a ideia central do texto, demonstrando compreensão global” (Brasil, 2017, p. 113). Com isso, pensamos na importância de poder auxiliar os estudantes no desenvolvimento dessas habilidades para além das aulas de Língua Portuguesa, afinal, concordamos, com Luvison e Grando (2018), que a Língua Portuguesa e a linguagem matemática possuem suas particularidades, mas enquanto essas linguagens não forem debatidas de forma complementar, os estudantes irão se distanciar ainda mais da compreensão matemática. Assim, acreditamos que

Ler e escrever em aulas de Matemática contribui para a apropriação de uma linguagem que nem sempre é utilizada nas situações do dia a dia. Apropriar-se dessa linguagem, relacioná-la ao contexto cultural e ao mesmo tempo compreendê-la como parte de uma prática social possibilita que os conceitos matemáticos sejam gradualmente inseridos na vida dos alunos, fazendo parte de sua formação humana (Luvison; Grando, 2018, p. 28-29)

Com a realização dessa proposta, tornou-se possível delimitarmos os próximos passos. Desta forma, escolhemos o jogo “Travessia do Rio” como referência para construção da proposta apresentada aos estudantes, passo este que será descrito na próxima seção.

#### 4.2. A criação do jogo “Batalha com Dados”

O ensino de Probabilidade é um ramo da Matemática de difícil entendimento, tanto para os estudantes, quanto para os professores. Essa realidade está de acordo com o que é defendido por Lopes e Coutinho (2009), ao afirmarem que, “quando pensamos na complexidade do pensamento probabilístico, facilmente aceitamos, ou deveríamos aceitar, que ele não pode ser trabalhado segundo práticas tradicionais de sala de aula nem tampouco ensinado de modo convencional” (Lopes; Coutinho, 2009, p. 72).

Desse modo, concordando com o que é defendido por Grandó (2004) e Mattar (2013), acreditamos que o uso de jogos pode promover aulas diferenciadas que auxiliem na exploração do desenvolvimento de estratégias. Isso proporcionará momentos de reflexões individuais e/ou em grupos, com o intuito de contribuir para uma formação que auxilie os estudantes a se tornarem cidadãos críticos e reflexivos. Desta forma, com intuito de

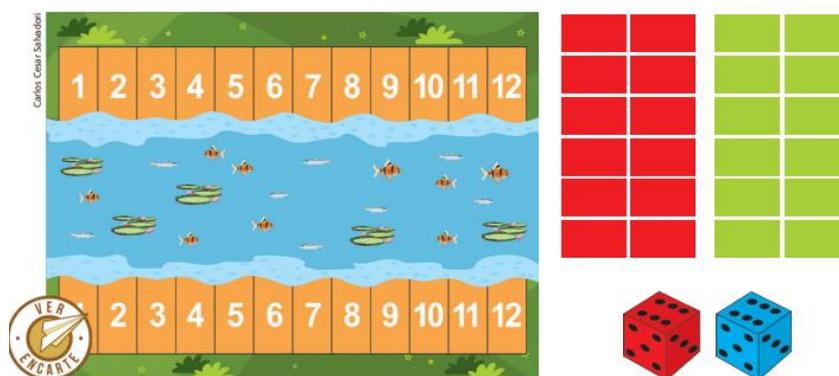
por em prática as atuais sugestões dos currículos e dos documentos de política educativa para o ensino das probabilidades significa criar novas tarefas; promover interações horizontais (aluno-aluno) e verticais (professor-aluno); conseguir explorar estratégias de resolução dos alunos; colocar perguntas suficientemente estimulantes, de forma a envolvê-los nas atividades propostas (Lopes; Coutinho, 2009, p. 73).

Assim, por possibilitar a aprendizagem e o desenvolvimento do Pensamento Probabilístico (Gal, 2005) por meio de práticas inovadoras com o uso da tecnologia, decidimos utilizar o jogo “Travessia do Rio”, como inspiração para a criação do jogo digital “Batalha com Dados”.

##### 4.2.1. O jogo “Travessia do Rio”

O jogo “Travessia do Rio” (Figura 21), disponível no caderno de jogos do Pacto Nacional para Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (Brasil, 2014), foi produzido pela Associação de Professores de Matemática de Portugal (APM) com o objetivo de desenvolver habilidades relacionadas aos conceitos de Estatística e de Probabilidade, conforme destacado por Luvison e Santos (2013).

**Figura 21:** Imagem do tabuleiro do jogo “Travessia do Rio” disponível no caderno de jogos do PNAIC



Fonte: Brasil (2014, p. 40).

De acordo com as orientações do material do PNAIC (Brasil, 2013), o jogo envolve aprendizagens de soma e a análise de possibilidades de soma, ao se lançar dois dados e, além disso, contribui para o desenvolvimento do cálculo mental. Observa-se que este jogo pode desenvolver a criação de estratégias baseadas na observação dos resultados obtidos no lançamento de dois dados, de que há somas que saem com maior frequência e somas que saem com menor frequência. Dessa forma, acreditamos que os estudantes, ao jogarem o “Travessia do Rio”, são postos diante de situações que envolvem a aleatoriedade dos eventos e são convidados a pensar no espaço amostral. Assim, os estudantes, ao analisarem as possibilidades de cada resultado, podem vir a compreender as noções de acaso, as ideias de aleatório, por meio das análises de chances de eventos aleatórios e poder por meio da construção do espaço amostral, realizar o cálculo de probabilidade.

Esse jogo é geralmente jogado em dupla e consiste em um tabuleiro que simula um rio com duas margens numeradas de 1 a 12. São utilizados dois dados cúbicos com as faces numeradas de 1 a 6 e um total de 24 fichas, sendo 12 fichas para cada jogador. Antes de iniciar o jogo, os jogadores devem apostar suas 12 fichas nos números dispostos nas margens. Ao jogar “Travessia do Rio”, é necessário seguir as seguintes regras:

- 1) Cada jogador coloca as suas fichas, numa das margens do rio, da maneira que quiser, podendo pôr mais do que uma na mesma casa, deixando outras vazias.
- 2) Alternadamente, os jogadores lançam dados e calculam a soma obtida.
- 3) Se a soma corresponder a uma casa onde estejam as suas fichas, na margem respectiva, passar uma delas para o outro lado do rio.
- 4) Ganha quem conseguir passar primeiro todas as fichas para o outro lado (Luvison; Santos, 2013, p. 95).

Com inspiração no jogo “Travessia do Rio” e após conhecer os estudantes, realizamos a reestruturação deste jogo para um no formato digital. Essa reestruturação será descrita na próxima seção.

#### 4.2.2. A reestruturação do jogo “Travessia do Rio” para um jogo digital

Borba, Silva e Gadanidis (2021) indicam uma diferenciação entre adaptação e reestruturação de uma atividade matemática já existente para utilização dos recursos tecnológicos existentes. Com base nesta diferenciação, o que foi realizado para o desenvolvimento do trabalho de campo desta pesquisa foi uma reestruturação do jogo “Travessia do Rio”, por termos preservado o seu objetivo original, apesar de termos modificado a natureza experimental e conceitual da construção.

Um dos aspectos importantes observado ao realizar essa reestruturação foi o desejo de se ter um jogo no qual os estudantes poderiam aprender jogando. Logo, esperávamos o desenvolvimento do conhecimento dos estudantes a partir das suas interações com o jogo digital, sem que fosse preciso explicar diretamente o conteúdo. A experiência deles em conjunto e a discussão na sala de aula possibilitaria, desse modo, a construção desses significados de forma mais profícua e afetiva.

Ao realizar a reestruturação do jogo “Travessia do Rio”, inicialmente foi necessário conhecermos os jogadores, os estudantes do 5º ano da escola onde a pesquisa foi realizada, por acreditarmos que

Para maximizar a eficácia do seu jogo de aprendizagem, é preciso analisar as pessoas que irão jogá-lo. Ao modelar a persona de um jogador, pode-se ir além de uma típica análise de público-alvo e pintar um quadro realista do tipo de indivíduo que de fato irá jogar o seu jogo. Isso significa mais que a simples coleta de dados demográficos. O ideal é ouvir seu público – as pessoas que serão os verdadeiros aprendizes –, para saber o que de fato eles têm em mente (Boller; Kapp, 2018, p. 60).

Com isto, durante uma parte do primeiro encontro, os estudantes preencheram um questionário que possibilitou a realização da reestruturação do jogo “Travessia do Rio” com foco nos seus desejos, gostos e percepções, contribuindo então para a elaboração de um jogo digital que pudesse motivá-los, possibilitando-nos selecionar as estratégias que melhor funcionam para esse público. As respostas destas questões foram descritas na seção 3.3.2. do capítulo “PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS”.

Desse modo, ao indagarmos os estudantes “Quais desenhos, filmes e/ou séries você gosta de assistir?” e “Quais jogos você gosta de jogar?”, respostas apresentadas no (Quadro 6), tornou-

se possível identificarmos com qual o estilo visual que os estudantes estavam familiarizados. Ao analisarmos as respostas obtidas, percebemos que a maioria dos títulos apresentados pelos estudantes não se enquadravam na faixa etária permitida a esse público, sendo assim, focamos nas obras que se encaixavam nesta restrição. Utilizamos como inspiração para a criação do design do jogo “Batalha com Dados”, jogos como Minecraft, Roblox e Arena<sup>34</sup> (Figura 22).

**Figura 22:** Imagens de jogos que serviram de inspiração para a criação do design do jogo “Batalha com Dados”



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Com isso, foi definido que o design do jogo prevaleceria com o estilo visual baseado em formas geométricas.

A fim de compreendermos o que os estudantes mais gostam nos jogos citados nas perguntas anteriores, os estudantes foram questionados com a questão: “O que você mais gosta nestes jogos?”, as respostas apresentadas estão organizadas no (Quadro 7).

Ao analisarmos as respostas, como dito na seção 3.3.2, percebemos que a maioria dos estudantes consideram que o que mais gostam nos jogos é a possibilidade de criar os seus próprios personagens e poderem caracterizá-los, com acessórios, cores e roupas, tornando-os mais próximos da personalidade e da aparência do jogador. Com isso, definimos que no jogo

<sup>34</sup> Minecraft: é um jogo digital sandbox que fornece aos jogadores uma liberdade para escolher o seu objetivo de sobrevivência, em que o jogador tem como objetivo básico construir e quebrar blocos pixelizados.

Roblox: é um jogo digital sandbox de simulação que permite criar do zero o próprio mundo virtual onde outros jogadores conseguem interagir.

Arena: é um jogo digital em que duas equipes batalham em um combate jogador contra jogador (PvP). Jogo desenvolvido para a conclusão do curso de Jogos Digitais pela pesquisadora juntamente com outros três colegas.

“Batalha com Dados”, os estudantes poderiam caracterizar os seus próprios personagens, auxiliando na identificação deles com o personagem e possibilitando um maior interesse em mantê-los motivados com a atividade.

As outras duas respostas que mais apareceram depois da criação de personagens estavam relacionadas à possibilidade de desenvolverem amizades, podendo conversar com outros jogadores e possuir vários jogos dentro de um único ambiente. Pensando nessas respostas, definimos que o jogo permaneceria em dupla, como no original, e as problematizações de situações de jogo seriam realizadas dentro do ambiente do próprio jogo “Batalha com Dados”, por meio de *quiz*. Assim, idealizamos a maneira como seria realizado o 6º momento do jogo, recomendado por Grando (2004), retomando a experiência que se obteve ao utilizar o Kahoot com os estudantes durante a investigação dos saberes.

Ao utilizarmos dentro da mesma plataforma um jogo e um *quiz*, ressaltamos a importância de compreender e respeitar os momentos oportunos por cada um deles. Ao pensar em um jogo, o processo é mais lento e, além de oportunizar, é necessário permitir que aconteçam diálogos e reflexões que possibilitem construções; já na utilização do *quiz*, temos a realização das atividades de forma rápida, com intuito de averiguar a prática adquirida no jogo por meio de exercícios que são realizados com base em uma sequência de instruções bem definidas, ou seja, por meio de um algoritmo.

Com base em todas essas análises, definimos que a reestruturação do jogo “Travessia do Rio” para um jogo digital aconteceria com inspiração no estilo Role-playing game (RPG) de turno, sendo este um tipo de jogo em que os jogadores fazem um “papel de um personagem, que tem um “tipo” (humano, orc, elfo, mago, etc.) e um conjunto de características individuais que lhe são conferidas. Adquirem-se equipamentos e experiência por meio das ações e das lutas. [...] Os RPG costumam ser jogados on-line com outros jogadores” (Presnky, 2012, p. 188).

Neste estilo de jogo, um dos jogadores realiza a ação desejada e, em seguida, o oponente realiza a sua ação. Com isto, cada um dos jogadores escolhe suas jogadas em turnos diferentes, um de cada vez, característica esta que se assemelha com as regras do jogo “Travessia do Rio”, em que cada jogador tem seu momento para jogar os dados e realizar as ações necessárias.

Pensando nos filmes, séries e desenhos que os estudantes do 5º ano da escola em que a pesquisa foi realizada mais gostam de assistir (Quadro 6), decidimos que o cenário do jogo, antes um rio, agora seria uma arena, ambiente de batalhas, que pode gerar nos estudantes a ideia de

competição a que uma arena remete. Para Grandó (2004), a competição é gerada como uma consequência importante nos jogos por auxiliar que os estudantes tenham motivação para superar seus limites e buscar a vitória, obtendo o desenvolvimento de confiança e de coragem para que possam se arriscar diante de novos desafios.

Com o intuito de contribuir com o protagonismo dos estudantes, oportunizando um espaço de reflexões por meio de um jogo digital e da problematização das situações do jogo, realizamos a reestruturação do jogo “Travessia do Rio”. Desse modo, reforçamos a intenção de que os estudantes, no papel de jogadores, pudessem produzir raciocínios e ações que, por meio dos *feedbacks*, os proporcionassem a avaliar e criar hipóteses.

Consideramos importante dar enfoque às preferências dos estudantes durante o desenvolvimento do jogo, mas sem o intuito de limitar a sua reestruturação. Tomamos os devidos cuidados no ato de consideramos, em parte, suas preferências para a nossa proposta, de modo a estabelecermos proximidade com relação ao que eles gostam ou já conhecem, tendo em mente as características oportunas à nossa proposta. Após essas informações, as demais adaptações serão melhor descritas a seguir.

#### 4.2.3. O desenvolvimento do jogo “Batalha com Dados”

Para o desenvolvimento do jogo “Batalha com Dados”<sup>35</sup>, foi necessário escolhermos a plataforma que seria utilizada para sua criação. Dessa maneira, pensando nas habilidades já adquiridas pela pesquisadora em sua primeira graduação, definimos que utilizaríamos a Unity Personal<sup>36</sup>, versão 2021.3.7<sup>37</sup>, por meio da linguagem de programação C#. Tal versão do programa permite o desenvolvimento gratuito “para indivíduos, amadores e pequenas empresas com menos de US\$100 mil em receita ou recursos arrecadados nos 12 meses anteriores” (Unity). Também utilizamos uma MySQL, que consiste em um sistema de banco de dados gratuito<sup>38</sup>.

---

<sup>35</sup> O nome do jogo foi escolhido pelos estudantes das turmas do 5.º ano da escola em que a pesquisa foi realizada, esta escolha será descrita nas próximas seções.

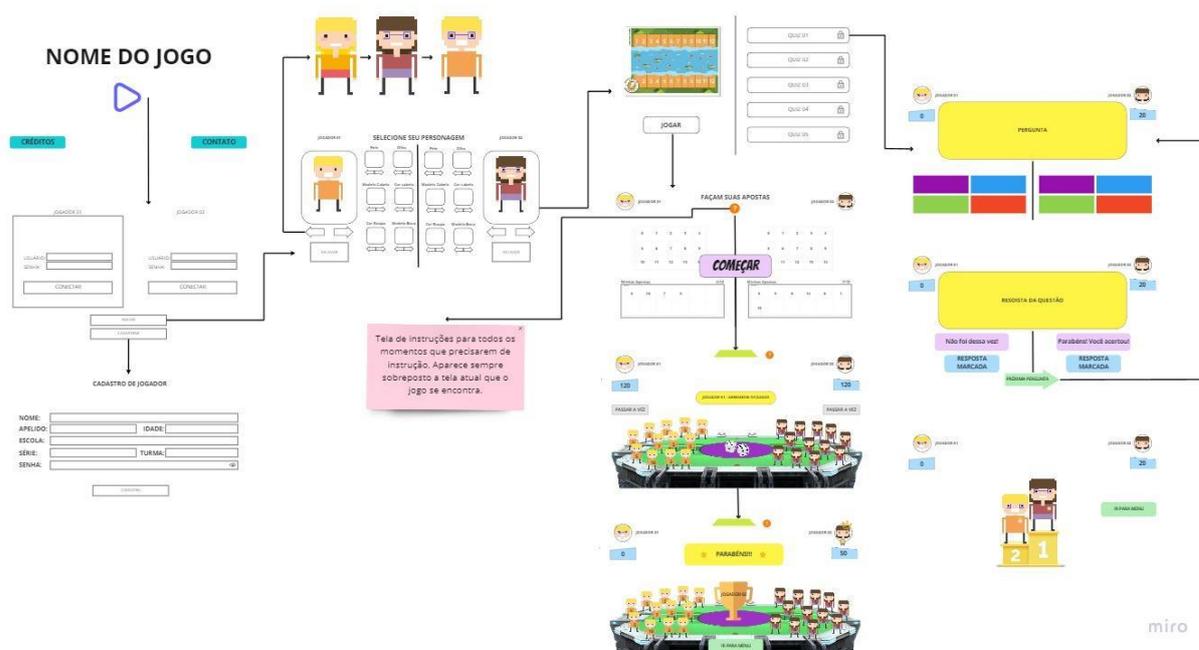
<sup>36</sup> Disponível em: <https://unity.com/pt/products/unity-personal>

<sup>37</sup> Disponível em: <https://unity.com/pt>

<sup>38</sup> Disponível em: <https://www.mysql.com/>

Inicialmente, para a construção do jogo, realizamos um protótipo por meio de um *wireframe* (Figura 23)<sup>39</sup>, isto é, um protótipo utilizado para a criação do *design* de interface. Assim é possível ter uma visão geral da estrutura do jogo e das interações realizadas entre suas telas, possibilitando-nos compreender todos os botões, cenários, instruções, itens, menus, telas e personagens necessários para o desenvolvimento do jogo. Além disso, o *wireframe* (Figura 23/APÊNDICE J) auxiliou na construção da estrutura de dados, indicando as informações importantes a serem salvas durante o acesso ao jogo.

**Figura 23:** Wireframe criado para o protótipo das telas e funcionamento do jogo



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

McGonigal (2012) aponta que independente do estilo, mecânica e tecnologia utilizada nos jogos, todos os usuários sabem quando estão jogando. Para a autora, existem características únicas que estruturam as experiências dos jogadores, sendo elas quatro: meta, regras, sistema de *feedback* e participação voluntária. Para a autora, “a meta é o resultado específico que os jogadores vão trabalhar para conseguir. Ela foca a atenção e orienta continuamente a participação deles ao longo do jogo. A meta propicia um senso de objetivo” (Mcgonigal, 2012, p. 30). Com a meta de vencer o seu oponente, seja durante a partida do jogo “Batalha com

Dados” ou no *quiz*, e com isto desenvolver nos estudantes do 5º ano a aprendizagem de Probabilidade, criamos o jogo que será descrito na próxima seção.

#### 4.2.4. O jogo “Batalha com Dados”

Ao acessar o site<sup>40</sup> em que está disponível o jogo, o usuário se depara com a tela inicial (Figura 24), que apresenta o botão para iniciar o jogo (representado por uma seta apontando para a direita) e os botões “créditos” e “contato”.

**Figura 24:** Tela inicial ao acessar o site da plataforma em que está o jogo



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No momento do desenvolvimento da pesquisa em campo, ainda não havia sido definido o nome final do jogo, dessa forma, na tela inicial deixamos indicado o local em que seria disposto o seu nome. Após iniciar o jogo, o usuário se depara com a tela de *login* (Figura 25), local destinado para cada jogador inserir seu apelido e senha e, de forma a acessar o jogo com as suas informações previamente salvas.

---

<sup>40</sup> Disponível em: <https://www.batalhacomdados.com.br/>

**Figura 25:** Tela de login na plataforma do jogo

A tela de login apresenta um fundo amarelo com uma silhueta de cidade no topo. Há duas seções de login, uma para 'JOGADOR 1' e outra para 'JOGADOR 2'. Cada seção contém um campo 'APELIDO:' com o placeholder 'Digite o nome do usuário' e um campo 'SENHA:' com o placeholder 'Digite sua senha'. Abaixo de cada campo de senha há um botão azul 'CONECTAR'. Centralizados na tela, há um botão verde 'INICIAR' e um botão roxo 'CADASTRAR'.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Este *login* é fundamental para a proposta desta plataforma, em que a intenção é salvar as escolhas de cada jogador. Isso possibilita que o professor tenha acesso às tomadas de decisões de cada estudante, e, assim, possa analisar sua evolução e identificar áreas que requerem reforço, de modo a auxiliar na aprendizagem dos conceitos desejados de Probabilidade. Após os dois estudantes se conectarem, o botão de iniciar é ativado, permitindo o acesso à plataforma.

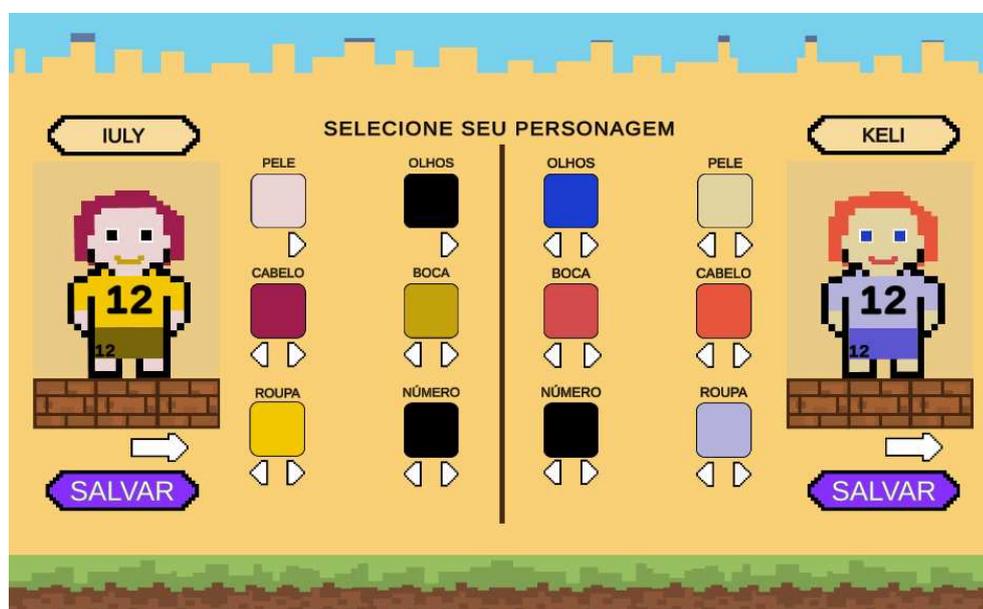
Caso o estudante ainda não possua um apelido e senha cadastrados, é possível realizar o cadastro clicando no botão “cadastrar”, que direciona o usuário para a tela de cadastro (Figura 26).

**Figura 26:** Tela de cadastro para novo usuário

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

As informações solicitadas na tela de cadastro foram pensadas com o intuito de facilitar o acesso do professor aos dados dos estudantes salvos durante as partidas. Estas informações estarão disponíveis para o professor selecionar a escola, séries e turmas desejadas para analisar o desenvolvimento dos estudantes de forma mais clara e simples. Ao iniciar o acesso à plataforma, os estudantes se deparam com a tela de personalização dos personagens (Figura 27).

**Figura 27:** Tela de caracterização dos personagens



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Esta tela foi desenvolvida levando em consideração uma das características que os estudantes relataram gostar nos jogos aos quais estão acostumados a jogar. Ao permitir a escolha de cores para a pele, olhos, cabelos, boca, roupa e número da roupa, assim como a escolha entre personagens femininos e masculinos, os estudantes têm a oportunidade de selecionar características com que se identifiquem mais. Isso visa a manter sua motivação e interesse no jogo, bem como nas atividades propostas ao longo dos encontros.

Miguel (5º B): *Professora teve que reiniciar o jogo, porque a internet parou. O bom é que os personagens já ficam salvos. Isso é ótimo!*

Após os dois jogadores salvarem suas escolhas, eles são direcionados para a tela do menu da plataforma (Figura 28).

**Figura 28:** Tela do menu da plataforma



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nesta tela, os usuários encontram o botão "seleção", que os leva de volta à tela de personalização dos jogadores. Os botões destinados aos *quizzes* permitem que os jogadores acessem a área dedicada à realização das situações-problema, enquanto o botão "jogar" inicia a partida do jogo "Batalha com Dados". Essas situações-problema foram elaboradas com o objetivo de analisar o jogo e permitir que os estudantes se apropriem dos conceitos relacionados à construção do espaço amostral e ao ensino de Probabilidade. Esperamos que no futuro a plataforma permita que o professor consiga cadastrar as perguntas desejadas para a realização

dos *quizzes* e que consiga determinar o momento em que os estudantes terão acesso a essas situações-problema.

É possível observarmos, na interface da tela, que o *quiz* ainda não liberado está com um cadeado fechado, bloqueando o acesso dos jogadores a esta área. Ao iniciar um dos *quizzes*, os estudantes encontram um ambiente onde são apresentadas situações-problema relacionadas a momentos do jogo. A tela é dividida, dedicando um espaço para as possíveis respostas dos estudantes. Cada lado da tela é destinado a um dos jogadores, permitindo que eles interajam e escolham suas respostas.

Figura 29: Tela do ambiente destinado ao *quiz*



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após os dois jogadores fazerem suas escolhas, um botão de confirmação das escolhas é exibido, seguido por uma tela de *feedback* para os jogadores (Figura 30). O *feedback* proporciona um retorno das ações e auxilia os jogadores a compreenderem o quão perto estão de alcançarem seus objetivos (Mcgonigal, 2012). Ao finalizar o *quiz*, os estudantes são apresentados a uma tela com a pontuação final de cada jogador e o vencedor é anunciado. No caso de ambos os jogadores obterem a mesma pontuação, a tela final indicará que houve um empate.

Figura 30: Tela do quiz em que os jogadores encontram os feedbacks do quiz



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Como o objetivo é a análise de jogo, esperamos que as análises ocorram coletivamente e não, somente, por meio de respostas individuais a um *quiz*, que identifica respostas certas e erradas. Por isso, orientamos que os estudantes registrem as análises e suas justificativas para as situações-problema. Além disso, compreendemos a importância de promovermos a troca de informações entre os estudantes e com o professor, incentivando a discussão e o compartilhamento de diferentes perspectivas e estratégias.

Quando os estudantes selecionam o botão "jogar" na tela do menu da plataforma (Figura 28), o jogo é iniciado e eles são direcionados para a tela de apostas.

Figura 31: Tela de apostas para o jogo “Batalha com Dados”

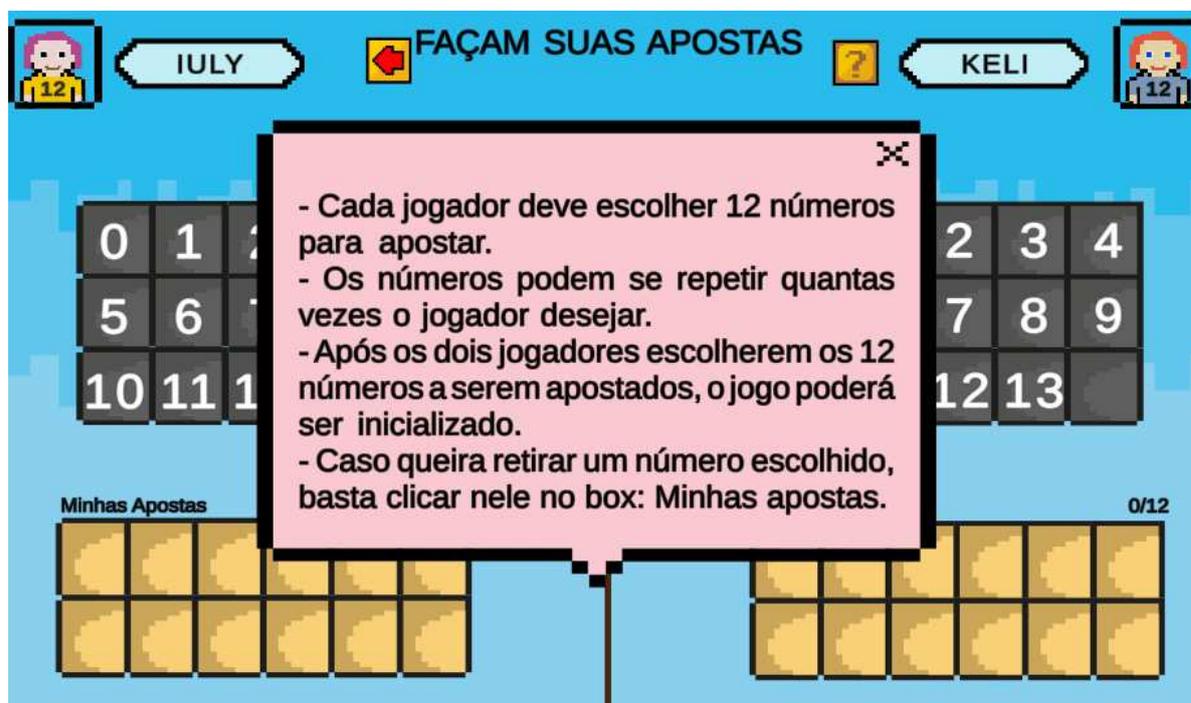


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na tela de apostas, os jogadores devem realizar suas apostas nos 12 números desejados para iniciar o jogo. Esse momento é equiparado ao início do jogo “Travessia do Rio”, no qual os jogadores têm um tempo para “colocar as suas fichas, numa das margens do rio, da maneira que quiser, podendo pôr mais do que uma na mesma casa, deixando outras vazias” (Luvison; Santos, 2013, p. 95).

Durante o processo de reestruturação do jogo “Travessia do Rio”, o cenário e o ambiente do jogo foram modificados. Agora, os estudantes devem realizar suas apostas nos números desejados, e esses números serão representados no cenário do jogo por 12 clones do personagem de cada jogador. Durante essa etapa, os estudantes têm a opção de escolher números de 0 a 13, uma modificação realizada com o objetivo de promover momentos de reflexão, diálogo e descoberta, especialmente com a inclusão dos números 0, 1 e 13. Na tela de apostas, os estudantes podem selecionar o botão “?” para acessar as instruções sobre como realizar as apostas, conforme ilustrado na Figura 32.

**Figura 32:** Tela de instruções das apostas



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após as apostas serem realizadas, o jogo é iniciado e os jogadores são levados para a arena, onde encontram os 12 clones de cada jogador (Figura 33). Cada clone possui na sua blusa o número correspondente a uma das apostas feitas pelos jogadores. Para retornar ao menu, os

jogadores podem utilizar o botão indicado por uma seta virada para a esquerda. Esse botão pode ser usado quando os estudantes desejarem reiniciar uma partida.

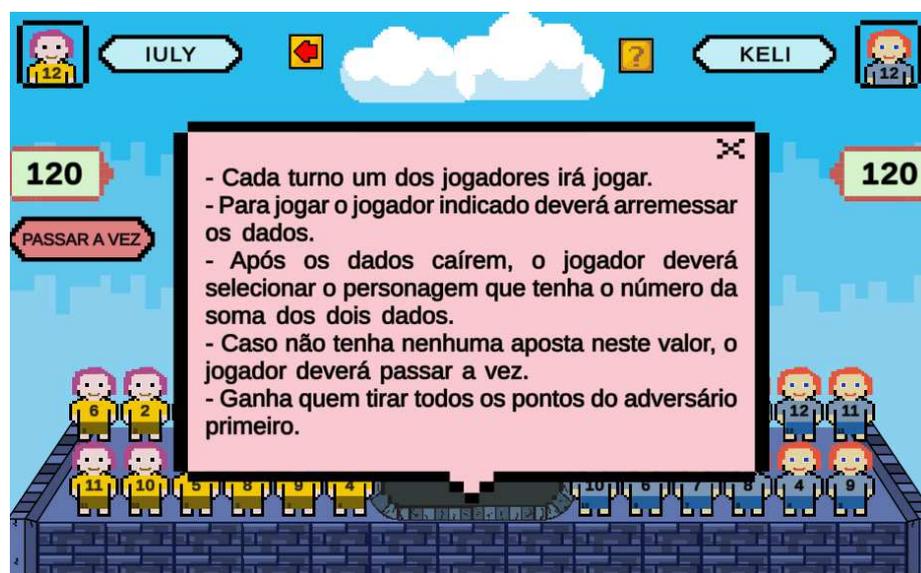
**Figura 33:** Tela inicial de uma partida do jogo “Batalha com Dados”



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Caso os estudantes precisem acessar as regras do jogo e obter informações sobre o seu funcionamento, eles podem selecionar o botão "?" na tela do jogo. Ao fazer isso, eles terão acesso às regras, conforme ilustrado na (Figura 34), podendo consultá-las sempre que necessário.

**Figura 34:** Tela com as regras da partida do jogo “Batalha com Dados”



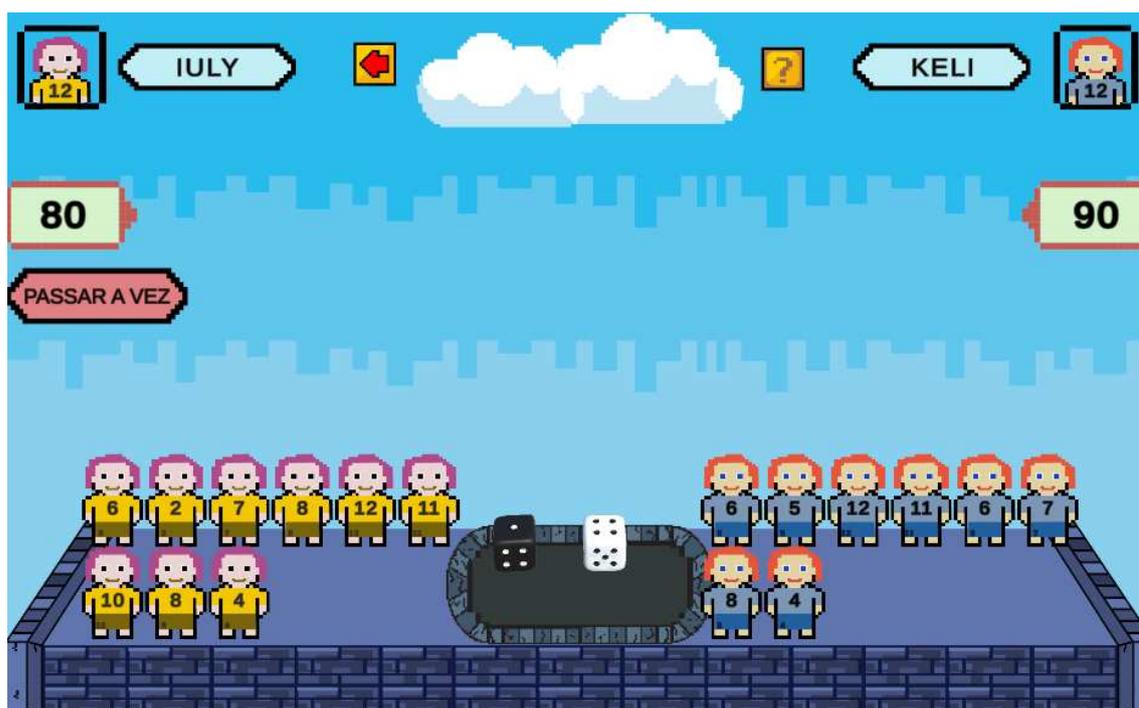
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nessa tela, cada jogador tem sua pontuação exibida logo abaixo da imagem do seu personagem. Ambos os jogadores começam a partida com 120 pontos. O objetivo é eliminar todos os clones do lado do oponente.

Para retirar os pontos do seu oponente, os jogadores devem lançar os dados, um de cada vez, em turnos. Se a soma dos dois dados corresponder a uma das apostas feitas pelo jogador, ele poderá selecionar o seu clone com o número resultado da soma na blusa e remover 10 pontos do oponente, eliminando aquele clone da arena. Se o jogador não tiver feito uma aposta no resultado da soma dos dados, ele deve passar a vez para o oponente, clicando no botão "Passar a vez". Esse botão só fica ativado para o jogador responsável pelo turno.

Ao clicar no botão "Arremesse os dados", dois dados cairão no centro da arena, um preto e um branco (Figura 35). Antes da frase "arremesse os dados" no botão, o nome do jogador responsável pelo turno é indicado, ajudando os jogadores a identificar quem deve lançar os dados naquele momento. Essa orientação é fornecida para facilitar o jogo e garantir que os jogadores saibam quando é a vez de cada um jogar.

**Figura 35:** Tela do jogo quando um dos jogadores arremessa os dados



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

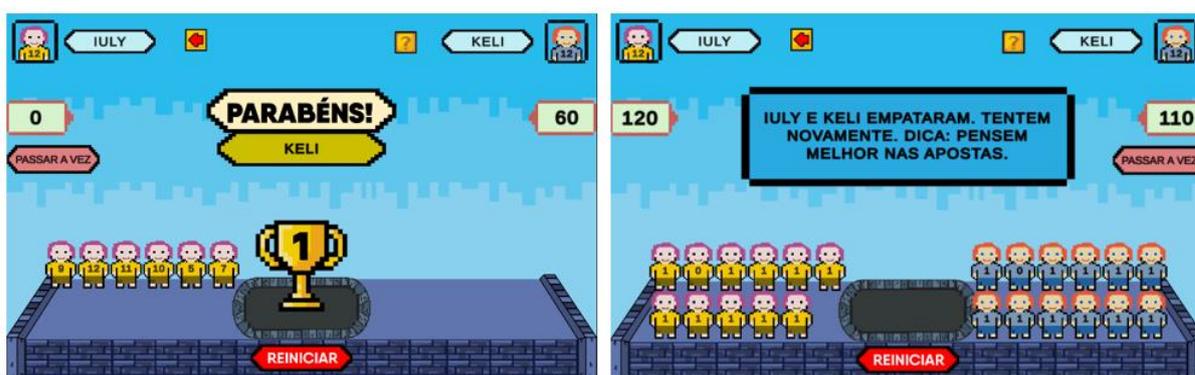
Todas estas regras e funcionamento do jogo no formato digital

impõem limitações em como os jogadores podem atingir a meta. Removendo ou limitando as maneiras óbvias, as regras estimulam os jogadores a explorar

possibilidades anteriormente desconhecidas para atingir o objetivo final. Elas liberam a criatividade e estimulam o pensamento estratégico (Mcgonigal, 2012, p. 31).

Ao final da partida, os jogadores são apresentados a uma tela de *feedback* (Figura 36), no qual existem duas possibilidades: um jogador vence ou os dois jogadores empatam. Para que haja um empate, é necessário que ambos os jogadores tenham realizado apostas impossíveis, ou seja, tenham selecionado na tela de apostas pelo menos um dos números que não podem ser obtidos na soma dos dois dados. Essa condição de empate é estabelecida para incentivar os jogadores a realizarem apostas válidas e promover a compreensão dos conceitos de probabilidade.

**Figura 36:** Telas de *feedbacks* apresentadas ao final da partida do jogo “Batalha com Dados”



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Durante todo o jogo, diversas informações são salvas com o intuito de permitir que o professor possa acompanhar a evolução de cada estudante e, com isto, consiga realizar as mediações necessárias que não são observáveis no ambiente da sala de aula. Na tela de apostas, são salvos, a cada partida, as escolhas de apostas de cada estudante. No decorrer do jogo, as informações salvas são: início e fim da partida, qual jogador venceu ou se houve empate, e os números sorteados no dado branco e no dado preto a cada arremesso realizado pelos jogadores. No *quiz*, são armazenadas as escolhas de cada jogador para cada problema respondido, e o jogador que venceu. Caso ocorra um empate, essa informação também é registrada. Ao salvar essas informações dos jogadores, acreditamos estar colaborando para que o uso do jogo digital permita que o professor identifique informações que não pôde observar durante o momento do jogo na sala de aula. No entanto, ressaltamos que a análise do jogo realizada no ambiente da sala de aula é a mais importante, pois ela permite identificar o processo de pensamento dos estudantes.

Assim, no primeiro contato com os estudantes, realizamos o convite a participação da pesquisa, que foi intensificada no encontro destinado ao primeiro contato dos estudantes com o jogo, que será descrito na seção 4.3.

#### 4.2.5. As dificuldades ao desenvolver um jogo digital como Recurso Educacional

Concordamos com Boller e Kapp (2018) que todo projeto, ao ser planejado e desenvolvido, apresenta restrições. De acordo com os autores, para todo jogo a ser desenvolvido, é necessário considerar as limitações dos jogadores ou do ambiente escolhido para tal jogo. Considerando essas restrições, que por diversas vezes delimitaram uma redução do projeto pretendido, para a realização desta pesquisa, ressaltamos a importância de relatarmos ao leitor os percalços para o andamento da produção do Recurso Educacional.

Começando pelo limite de tempo, Boller e Kapp (2018) afirmam que

Esse é o período razoável ao longo do qual você pode esperar que os jogadores irão se concentrar no seu jogo em meio as suas responsabilidades profissionais e pressões inerentes. A quantidade de tempo disponível afeta o escopo e a complexidade do jogo, assim como o conteúdo que será incluído (Boller; Kapp, 2018, p. 64)

No âmbito do assunto abordado pelos autores, foi necessário, além de conhecermos os estudantes por meio do diagnóstico, a fim de compreendermos o que estes estudantes já sabiam sobre os conceitos de Probabilidade, definirmos o escopo do jogo pensando na quantidade de encontros que seriam disponíveis para desenvolvermos a pesquisa. Entender este limite de tempo foi importante para compreendermos a importância de os cadastros dos estudantes estarem prontos, tendo sido inseridos no verso do crachá o apelido e a senha. Esses crachás foram entregues aos estudantes no início de cada encontro (Figura 37).

**Figura 37:** Verso dos crachás dos estudantes com o apelido e senha



Fonte: Acervo da autora.

Inicialmente, planejamos que os próprios estudantes realizassem este cadastro para que, além de ser oportunizado um contato com a ferramenta, eles pudessem escolher os apelidos com que mais se identificassem. Outro ponto repensado foi a quantidade de *quizzes* realizados: inicialmente pensamos em cinco *quizzes*, contudo, após compreendermos melhor o limite do tempo, decidimos que o máximo possível seriam três. Concordamos que é difícil o controle do tempo de aprendizagem dos estudantes, principalmente quando desenvolvemos propostas que envolvam a resolução das situações-problema, necessitando serem dialogadas e discutidas com os estudantes. Concordamos com Grandó (2004) que é no momento da socialização que as aprendizagens acontecem e são consolidadas. Porém, devido ao tempo para realização do trabalho de campo, tais decisões precisaram ser tomadas. Recomendamos que os professores, ao se inspirarem nesta proposta, observem o tempo de aprendizagem dos seus estudantes e adaptem a organização para o que julgar necessário.

Em seguida, Boller e Kapp (2018) indicam atenção ao local em que os jogadores poderão jogar o jogo. Para os autores, é importante compreender se o local será barulhento e qual o grau de distração que os jogadores terão. Segundo eles, essa definição impactará na complexidade do jogo e, até mesmo, no uso do som. Concordamos com os autores que o local determinou mudanças no desenvolvimento do jogo e, até mesmo, na organização do trabalho de campo. Além disso, em direção ao apontado por Borba e Penteado (2019), acreditamos que a localização e o espaço físico das salas de informática, normalmente, não facilitam o uso deste ambiente com os estudantes.

Desse modo, como descrito na seção 3.3.3 do capítulo “PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS”, foi necessário que organizássemos o espaço onde os estudantes iriam realizar as atividades para além de preservar os tablets utilizados nos encontros, possibilitando aos estudantes um mínimo de conforto, uma vez que a natureza do jogo já contribuiria para um ambiente barulhento que poderia impactar na concentração dos estudantes. Ainda, outra mudança decorrida a respeito do local, relacionada ao que é apontado por Boller e Kapp (2018), foi quanto aos sons do jogo: como o recurso seria utilizado em um ambiente fechado com 12 duplas jogando ao mesmo tempo, decidimos não inserir sons de fundo e de *feedback*, para que estes sons não confundissem os estudantes e tornassem o ambiente mais barulhento do que o previsto.

Para Boller e Kapp (2018), outro fator de restrição é o dispositivo que será utilizado pelos jogadores, pois, segundo eles, é importante compreender o dispositivo que os usuários frequentemente jogam para não desenvolver o *design* e a própria programação para um dispositivo que os jogadores não terão acesso. Para o desenvolvimento do jogo relativo ao trabalho de campo, esse foi um fator muito importante, que impactou em diversas mudanças.

Inicialmente o jogo seria para computadores, no entanto, além de a quantidade de dispositivos desse tipo disponíveis no laboratório de informática da escola na qual a pesquisa foi realizada serem insuficientes para comportar todos os estudantes de uma mesma turma, a escola recebeu 30 tablets da Secretaria Municipal de Educação de Contagem (SEDUC) no primeiro semestre do ano letivo de 2022. Após a realização do questionário descrito na seção Conhecendo os sujeitos da pesquisa do capítulo “PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS”, em que se obteve a informação de que os estudantes sujeitos desta pesquisa mais jogam em *smartphones*, consideramos importante a mudança do dispositivo alvo. Além da quantidade disponível, os tablets aproximam-se mais do usualmente utilizado pelos estudantes, uma vez que o funcionamento dos *smartphones* muito se assemelha ao funcionamento de um tablet.

Essa mudança de dispositivo utilizado impactou diretamente em outra limitação – que demanda atenção, conforme Boller e Kapp (2018) –, as restrições técnicas impostas pela organização. Com a mudança de dispositivo, foi necessário repensar o formato e a distribuição dos elementos do jogo na tela; além disso, a proposta passou a ser o desenvolvimento de um aplicativo para o sistema Android, que viria a ser instalado nos tablets da escola para que os estudantes pudessem utilizá-los. Entretanto, os tablets recebidos pela escola eram bloqueados por um sistema da SEDUC que não permitia a instalação de aplicativos externos que não fossem aprovados, logo nos deparamos com uma restrição técnica imposta pela organização.

Devido ao tempo e a essas restrições, optamos por desenvolver uma aplicação *web* com intuito de sanar tal dificuldade; assim, por meio dos tablets, os estudantes poderiam acessar o navegador e ter acesso à página da *web* que contém o jogo, apesar de este tipo de aplicação ter nos gerado um maior custo.

Por fim, essas mudanças e restrições contribuíram para a concretização de um dos objetivos específicos desta pesquisa: desenvolver um jogo digital para dispositivos móveis (*smartphone* e tablets) e computador para auxiliar na aprendizagem dos conceitos de Probabilidade nas turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, já que, ao desenvolvermos uma aplicação, *web* todos esses dispositivos são contemplados.

Outro ponto de atenção abordado por Boller e Kapp (2018) está em torno do desenvolvimento e das restrições de tempo. Os autores alertam para o tamanho do escopo do projeto e o tempo que se tem para desenvolver o jogo. Como a presente pesquisa estava inserida em um programa de Mestrado Profissional que possui a duração de 27 meses e não possui como opção uma bolsa de estudos para os estudantes, o tempo foi um fator primordial para a execução da pesquisa e desenvolvimento do jogo. Com isso, precisamos nos dedicar em excesso, em curtos períodos de tempo, para o desenvolvimento desse jogo e, por diversas vezes, buscar caminhos ou soluções mais rápidas, que nem sempre eram as mais desejadas.

Por fim, a última recomendação dos autores que esteve presente no desenvolvimento do jogo “Batalha com Dados” concernia às limitações dos recursos. Para Boller e Kapp (2018) “as habilidades e capacitações de sua equipe irão influenciar no tipo de jogo que conseguirá desenvolver” (ibid., p. 64). Ao desenvolver um jogo sozinhas, deparamo-nos com limitações de conhecimento e de habilidades, o que afetou o resultado final do jogo. Como exemplo, destacamos que pretendíamos que os personagens fossem animados, isto é, que houvesse ações pré-determinadas dos personagens durante a partida, como uma comemoração ao obter o resultado da soma dos dados um valor que houvesse sido apostado, dentre outros momentos, mas não foi possível. Outro exemplo diz respeito à gravação do som das partidas de cada dupla: era desejada a realização da gravação das conversas dos estudantes durante as jogadas, para que fosse possível o professor realizar, em momento posterior ao encontro, uma análise dos diálogos e das interações dos estudantes, porém não foi possível concretizar esse desejo, inicialmente, por conta do recurso físico disponibilizado na escola em que a pesquisa ocorreu, uma vez que os tablets estavam bloqueados pela Secretaria de Educação para utilizar esta função, e, posteriormente à realização da pesquisa, essa ação não se concretizou pela falta de investimento em um banco de dados robusto para tornar possível armazenar todos os áudios gerados durante as jogadas.

Após o relato de como surgiu a ideia para a criação do jogo “Batalha com Dados” e da explicação de todo o seu funcionamento, das restrições e dos percalços encontrados, apresentaremos nas próximas seções a descrição dos outros seis encontros realizados com os estudantes, sendo cinco destes encontros com o uso a plataforma.

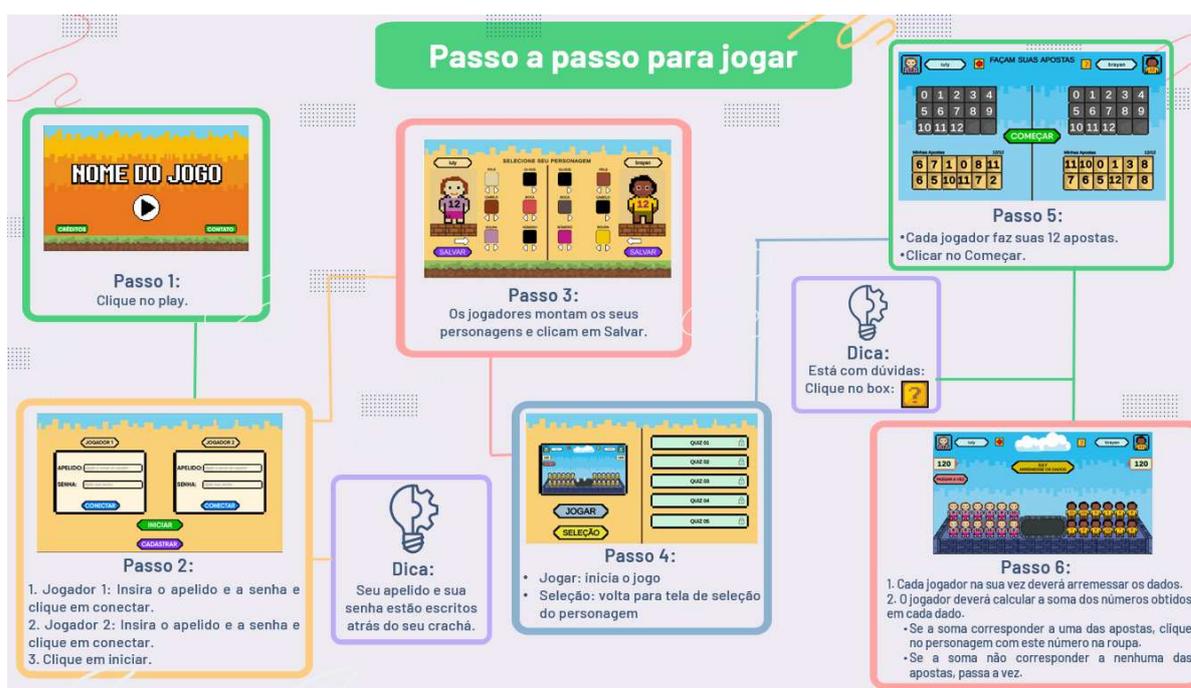
#### 4.3. Segunda fase: Primeiro contato com o jogo “Batalha com Dados”

*“Este jogo é feito para pensar”  
João 5ªA*

O terceiro encontro com os estudantes das turmas do 5º ano aconteceu no dia 27 de setembro de 2022 e planejamos que, no decorrer desse encontro, os estudantes teriam contato com os três primeiros momentos do jogo, segundo Grandó (2004). Dessa forma, os estudantes tiveram a oportunidade de se familiarizar com os materiais necessários para utilizarem o jogo digital – o primeiro momento do jogo (Grandó, 2004) –, conhecendo o recurso utilizado e relacionando a outras experiências que já tiveram. Com o intuito de intermediar essa familiarização, a pesquisadora realizou simulações com os estudantes, demonstrando possíveis jogadas e, com isso, permitindo a compreensão do funcionamento do jogo.

Pensando no momento de familiarização dos estudantes com o jogo digital, na organização do auditório e no acesso dos estudantes à plataforma na qual o jogo estava inserido, produzimos um infográfico (Figura 38) com o passo a passo necessário para que os estudantes conseguissem jogar.

**Figura 38:** Infográfico com o passo a passo para acessar o jogo



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Esse passo a passo ficou exposto na lousa digital do auditório (Figura 39) durante todos os encontros destinados ao uso do jogo “Batalha com Dados”. Dessa forma, mesmo que já tivéssemos realizado a leitura e a explicação, quando os estudantes se sentiam um pouco perdidos, consultavam a imagem e conseguiam, muitas das vezes, se organizar.

**Figura 39:** Auditório organizado para a realização do terceiro encontro



Fonte: Acervo da autora.

Outra iniciativa realizada com a intenção de diminuir os desafios durante o acesso ao jogo foi a inserção do apelido e da senha de cada estudante no verso dos seus crachás (Figura 37). Como explicado anteriormente, foram criados crachás que eram disponibilizados no início de cada encontro para os estudantes utilizarem. Esses crachás, inicialmente, foram produzidos com a intenção de nos auxiliarem com os nomes dos estudantes e, também, de identificar os estudantes cujos responsáveis não autorizaram o uso das informações para a análise dos dados. No entanto, com a organização dos encontros, percebemos que o verso do crachá poderia ser utilizado para facilitar o acesso dos estudantes com os seus apelidos e senhas, informações estas necessárias para entrar na plataforma do jogo. Durante este encontro, os estudantes também tiveram momentos dedicados ao reconhecimento das regras do jogo – segundo momento do jogo (Grando, 2004).

Almejando facilitar o entendimento dos estudantes, dedicamos um tempo do encontro para explicar para toda a turma as regras do jogo, com apoio do infográfico. Em diversos momentos, foi necessário que a pesquisadora explicasse novamente para uma determinada dupla as regras, e uma estratégia que utilizamos foi a realização de uma jogada teste com as duplas. Dessa maneira, depreendemos que “ler a regra torna-se também, um problema a ser resolvido, instigando o leitor a buscar caminhos para iniciar as jogadas, inferir, discutir e vivenciar a escrita, levantando hipóteses, conjecturas, além de apropriar-se da linguagem matemática” (Luvison; Grando, 2018, p. 94). Assim, os estudantes viam na prática o funcionamento do jogo

e, em diversos momentos, após a compreensão das regras, buscavam novos caminhos e resolviam reiniciar a partida para realizar novas apostas.

Com isso, os estudantes se deparavam com o terceiro momento do jogo recomendado por Grandó (2004), o “jogo pelo jogo”, jogando então para garantir as regras. Logo, os estudantes realizavam suas primeiras apostas e jogadas para compreenderem as regras e garantirem que fossem cumpridas.

Por se tratar de um jogo digital, as regras relativas à mecânica do jogo já se cumprem automaticamente pela sua própria programação, contudo, ainda é imprescindível que os estudantes garantam que, em cada jogada, o estudante correto realize as ações necessárias. Desse modo, esse encontro foi dedicado a que os estudantes jogassem de forma espontânea e pudessem reconhecer, compreender e cumprir as regras.

No final do encontro, a pesquisadora indagou os estudantes: “*A primeira vez que vocês jogaram foi igual a segunda e a terceira?*”. Em todas as turmas, eles responderam que não. Ainda, um dos estudantes do 5º A (João) desejou explicar que: “*Na primeira nós não sabíamos direito como era o jogo ai na segunda e na terceira a gente já tinha acostumado e sabia como jogar direito.*” Em sua fala, o estudante evidenciou a importância de ser possibilitado aos estudantes um momento para conhecer o jogo e jogar para garantir as regras, como recomendado por Grandó (2004).

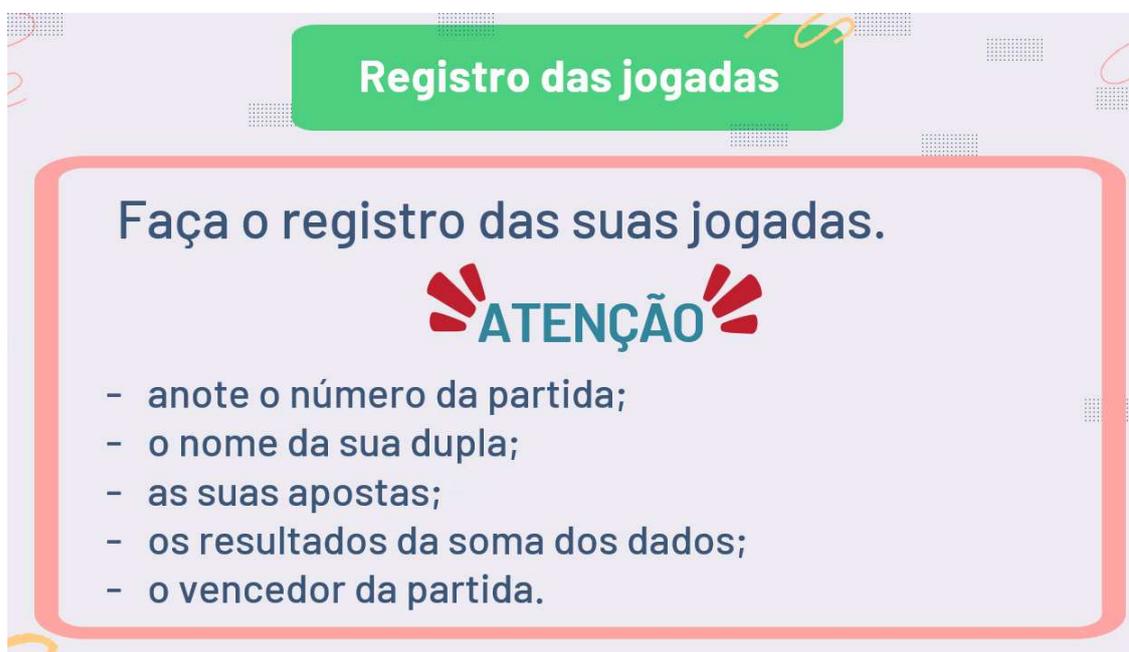
Inicialmente, pensamos que as intervenções verbais – quarto momento do jogo (Grandó, 2004) – não iriam acontecer nesse encontro dedicado ao primeiro contato com o jogo. No entanto, na prática, por se tratarem de turmas heterogêneas, alguns estudantes sentiram necessidade de indagar a pesquisadora sobre o funcionamento do jogo e, ao mesmo tempo, a pesquisadora, desejou intervir com perguntas para compreender a decisão dos estudantes, bem como auxiliá-los na compreensão do jogo e dos conhecimentos matemáticos relacionados a ele. Assim, as intervenções pedagógicas verbais iniciaram desde o primeiro encontro com o jogo e estiveram presentes ao longo de todos os outros.

Por fim, nesse primeiro encontro com o jogo, disponibilizamos aos estudantes uma folha (APÊNDICE K) para que realizassem um registro livre, ou seja, espontâneo.

Quando mencionamos a presença do registro livre nos momentos de jogo, estamos pensando em uma escrita que parte da necessidade do próprio aluno. Esses escritos são utilizados com o objetivo de anotar informações sobre o jogo, pontuações realizadas pelo jogador ou pelo próprio grupo, ou ainda aquelas que o próprio jogo “pede” nas partidas (Luvison; Grandó, 2018, p. 115).

A intenção era que os estudantes anotassem aquilo de que sentissem necessidade. Não foi obrigatório anotar nenhuma informação específica, mas apresentamos sugestões (Figura 40) para auxiliar a compreensão dos estudantes no que poderia ser registrado.

**Figura 40:** Sugestão para registro das jogadas



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nesse encontro, também explicamos aos estudantes que o jogo ainda não tinha, no momento, um nome definido e que esta escolha seria realizada com base nas sugestões que eles nos trouxessem.

Algun estudante: *“Professora qual o nome do jogo?”*

Pesquisadora: *Exatamente. Qual o nome do jogo?”*

Sofia (5.º B): *Nome do jogo uai.*

Pesquisadora: *Nome do Jogo Sofia?*

Sofia (5.º B): *É.*

Pesquisadora: *Essa é a primeira coisa que eu quero falar com vocês. O nome do jogo não é nome do jogo. Eu quero que vocês tragam para mim sugestões para o nome do jogo. No último encontro nós vamos votar. Combinado? Então vocês pensam e tragam sugestões, ok?*

Essa decisão foi tomada por acreditarmos que os estudantes, por meio do uso da imaginação e da realização de analogias com outros jogos, conseguissem refletir o movimento do jogo em palavras para, assim, criarem o próprio nome do jogo. Os estudantes concordaram com a ideia e demonstraram gostar de auxiliarem com a escolha do nome. Ao final do encontro, alguns estudantes já trouxeram sugestões.

Para a realização do terceiro encontro – o primeiro com o jogo –, já conhecendo os estudantes e a estrutura do auditório em que ocorreria o encontro, a pesquisadora dedicou o último horário do turno da manhã, horário este que a pesquisadora tinha que cumprir na escola, sem estar em sala de aula, para a organização do espaço.

Dessa forma, o encontro iniciou antes do horário da aula. Esse cuidado surgiu após a realização do segundo encontro no auditório, ao percebermos a necessidade de organizarmos o ambiente de maneira que tivéssemos disponíveis uma mesa de apoio para cada dupla apoiar o tablet e a folha oferecida para a realização dos registros. Sendo assim, procuramos saber a quantidade de estudantes das salas mais próximas do auditório para poder retirar mesas sem atrapalhar.

Nesse dia, e em todos os outros dos próximos encontros, a pesquisadora contou com a ajuda do bibliotecário do turno da manhã, que foi fundamental para que fosse possível conseguirmos levar os tablets ainda no horário da manhã. Obtivemos, também, ajuda das auxiliares de limpeza, que carregaram as mesas para o auditório. Ao final dos encontros, era necessário devolvermos as mesas para suas salas de origem, neste momento a pesquisadora contou com a ajuda dos próprios estudantes do 5º ano da turma do último horário.

Essa organização dificultou a realização de atividades fora da sala de aula. Em diversos momentos, refletimos sobre os empecilhos relativos a propor o uso dos tablets para os estudantes. Como as salas de aulas desta escola não possuem acesso à rede de internet, *wifi*, surge a demanda de ir com os estudantes para outro ambiente, uma vez que aquelas não possuem a estrutura necessária para receber a turma.

Durante o horário do almoço me dediquei à organização do auditório. Além de posicionar as mesas, abri o site do jogo no tablet, coloquei o passo a passo do jogo na lousa digital e já deixei tudo organizado para quando os estudantes chegassem. Fiquei extremamente cansada e o segundo turno nem tinha iniciado (Diário de Campo, 27/09/2022).

Apesar das dificuldades que o uso do recurso escolhido provocava, a pesquisadora sentia que todo o cansaço ia embora ao encontrar com os estudantes. Nesse dia, a pesquisadora foi marcada pela empolgação dos estudantes ao vê-la e sentiu o seu reconhecimento ao ser recebida tanto com abraços, quanto com reclamações devido à demora no retorno. O último encontro tinha acontecido em julho e já estávamos em setembro. Essa demora ocorreu devido ao tempo necessário para o desenvolvimento do jogo “Batalha com Dados”, após conhecermos os estudantes.

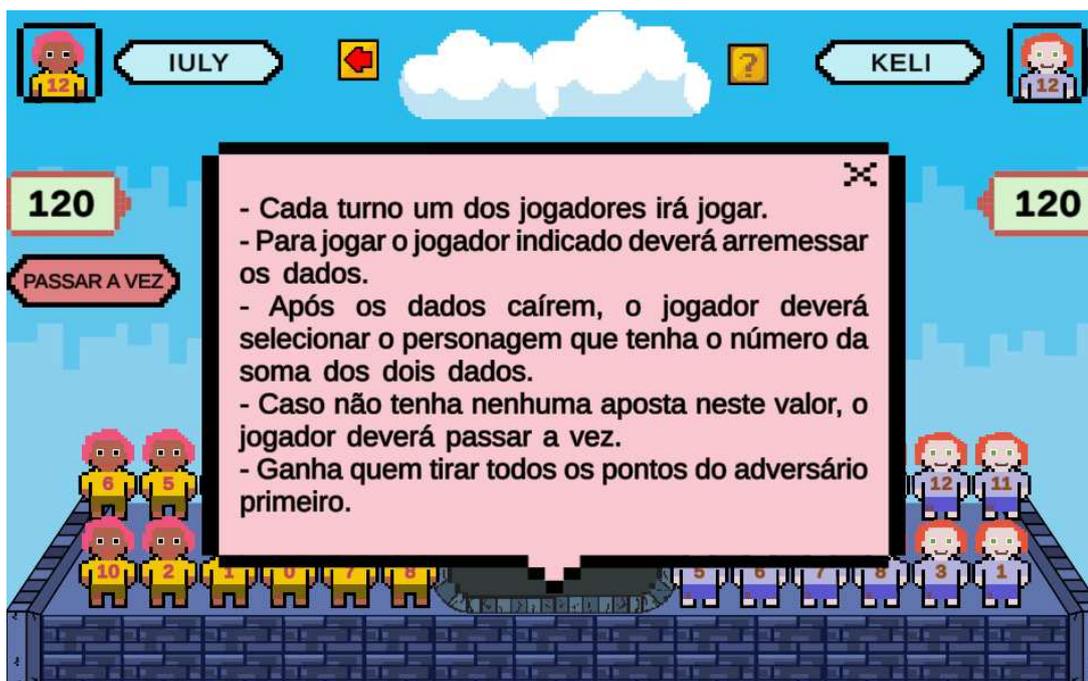
Durante o encontro, percebemos o quão essencial foi ter colocado o apelido e as senhas dos estudantes atrás dos crachás, esse fato contribuiu para dinamizar o momento do encontro. Desta forma, os estudantes conseguiram entrar no jogo e poucos precisaram de auxílio, aumentando o momento dedicado ao jogo.

A pesquisadora sentiu durante os encontros, mais uma vez a dificuldade em se pesquisar sozinha. Uma das câmeras gravava e parava de gravar sozinha depois de um certo tempo e, dessa forma, perdemos alguns momentos de gravação do vídeo. O gravador foi essencial para ter os registros dos diálogos que aconteceram com os estudantes. Ao final desse dia, a pesquisadora encontrava-se “absurdamente feliz e maravilhada ao ver o jogo em ação com as crianças” (Diário de Campo, 27/09/2022).

Em todas as turmas, os estudantes ficaram muito curiosos ao entrarem no auditório e verem a tela inicial do jogo no tablet. A maioria dos estudantes dedicou um momento para combinar as cores disponíveis na tela de seleção do jogo e alguns se mostraram irritados quando o seu colega de dupla não os esperava acabarem de realizar as escolhas. Os estudantes escolheram as cores dos olhos, do cabelo, da pele e da boca do personagem, alguns preferiram colocar cores fantasias, outros estudantes tentaram colocar aquelas o mais parecidas possível consigo mesmos e, ainda, houve estudantes que selecionaram, para os cabelos do personagem, que gostariam de ter, mas que seus responsáveis ainda não autorizavam realizar mudanças. Quanto à coloração da roupa, alguns estudantes colocaram cores do uniforme da escola; outros preferiram colocar as cores do time de futebol para que torciam e outros nortearam sua escolha pelas cores que mais os agradavam.

Ao iniciar o jogo e ir para a tela de apostas, a pesquisadora sentiu a necessidade de explicar para os estudantes as regras do jogo (Figura 41). Afinal, eles não sabiam o motivo pelo qual iriam apostar aqueles números e qual seria o sentido desta ação dentro do jogo. Dessa forma, lemos as regras do jogo para todos os estudantes.

**Figura 41:** Regras do jogo lidas com os estudantes



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nesse momento, ter o passo a passo exposto na lousa digital foi fundamental, mas, mesmo assim, a maioria dos estudantes não entendeu as regras.

Estudante não identificado (5° B): *Não entendi nada.*

Ana (5° B): *Professora, eu ainda não estava pronta.*

Pesquisadora: *Não estava pronta Ana? Então clica na seleção e termina de montar seu personagem. Já vou ir explicar vocês de novo.*

Estudante não identificado (5.° B): *Professora não está entrando.*

Anderson (5° B): *Professora, eu quero entender como que faz para jogar.*

A pesquisadora percebeu também que a maioria dos estudantes não tiveram curiosidade em clicar no botão de instruções, tanto na tela das apostas, quanto na tela do jogo. Com isso, ficamos “imaginando se não existe a necessidade de uma instrução geral antes de irmos para a tela de apostas” (Diário de Campo, 27/09/2022). Mesmo após explicar sobre as regras do jogo para todos os estudantes, algumas duplas permaneceram com dúvidas e solicitaram a ajuda da pesquisadora. Esse fato aconteceu com a dupla da Esther do 5° C, surgindo o seguinte diálogo:

Esther (5° C): *Está escrito aqui “arremesse os dados”, como assim?*

Pesquisadora: *Clica no botão que está falando: Esther arremesse os dados.*

Esther (5° C): *Ohhh.*

Pesquisadora: *Os dados caíram, e agora? Qual é a soma dos valores que caíram nestes dados, Esther?*

Esther (5° C): *Como assim?*

Pesquisadora: *Caíram quais números nos dados?*

Esther (5° C): *4 e 3.*

Pesquisadora: *A soma destes números dá...?*

Esther (5° C): *7.*

Pesquisadora: *Isso, e você tem algum bonequinho com o número 7 na blusa?*

Esther (5° C): *Tenho.*

Pesquisadora: *Então clica nele.*

Esther (5° C): *Oh, sumiu.*

Pesquisadora: *E o que aconteceu com os pontos da Mayla?*

Esther (5° C): *Diminuiu.*

Pesquisadora: *Isso, caíram 10 pontos. Agora é a vez da Mayla.*

A estudante arremessa os dados.

Pesquisadora: *Caíram quais números Mayla?*

Mayla (5° C): *4 e 5 que dá 9.*

Pesquisadora: *E você tem algum bonequinho com a blusa 9?*

Após Mayla clicar no personagem com a blusa 9, as estudantes concordaram com a cabeça e sorriram indicando terem compreendido o funcionamento do jogo, continuando a partida. Aproveitando o momento sobre as regras do jogo, percebemos o desafio dos estudantes em entender a regra que indica o vencedor e, no caso de não haver vencedor, que aconteceria um empate. Diversos estudantes indagaram que eles deveriam ser o vencedor, já que estavam com mais pontos no momento em que o jogo empata ou no momento em que eles desejaram reiniciar a partida.

Gabriel (5° B): *O 1 continua não caindo.*

Pesquisadora: *Por que, Gabriel, que o 1 ainda não caiu?*

Gabriel (5° B): *Porque tem 2 dados. Nunca vai dar 1.*

Pesquisadora: *Vocês querem começar de novo?*

Gabriel (5° B): *Sim.*

Vinicius (5° B): *Ah, não.*

Pesquisadora: *Por que, Vinicius, que você não queria sair do jogo?*

Vinicius (5° B): *Porque eu ia ficar só com o 1 primeiro, então eu ia ganhar.*

Pesquisadora: *Entendi. Será que quem fica com o 1 primeiro ganha?*

Vinícius (5° B): *Não, só que eu ia ficar só com um boneco escrito 1 na camisa, aí eu ia ganhar.*

Pesquisadora: *Olha só a regra do jogo. Façam as apostas e vamos ler as regras. Vamos ler as instruções. Ganha quem tirar todos os pontos do adversário primeiro. Então, alguém ia ganhar?*

Gabriel (5° B): *Não.*

Pesquisadora: *Vocês iam o que?*

Vinícius (5° B): *Empatar.*

A pesquisadora explicou a muitas duplas, por diversas vezes, que, para ganhar, era necessário retirar todos os pontos do seu adversário, mesmo assim, alguns estudantes se mantiveram relutantes em aceitar o empate, como pode ser observado no seguinte diálogo:

Luan (5° C): *Eu to com 13 e ele tá com 13 e 11. Como o 13 não sai, eu ganhei, né?*

Pesquisadora: *Ah, será?*

Luan (5° C): *É, uai, porque se o 13 não sai e 6 mais 6 é 12, então não vai dar com 13.*

Pesquisadora: *E qual é a regra do jogo? Vamos ler nas instruções?*

João (5° C): *Ganha quem tira todos os pontos do seu adversário primeiro.*

Pesquisadora: *Alguém vai conseguir tirar todos os pontos do adversário primeiro?"*

João (5° C): *Não.*

Pesquisadora: *Então alguém vai ganhar?*

João (5° C): *Ah, vai empatar, né, já que ele não sai, né.*

Pesquisadora: *E aí, João e Luan. Alguém vai ganhar?*

Luan (5° C): *Eu vou ganhar.*

Pesquisadora: *Mas pela regra do jogo, alguém pode ganhar?*

João (5° C): *Não, está empatado.*

Pesquisadora: *Olha só, para ganhar pela regra tem que tirar todas os pontos do adversário. Alguém vai conseguir tirar todos os pontos do adversário?*

João (5° C): *Não.*

Pesquisadora: *Então alguém vai ganhar?*

Luan (5° C): *Não.*

Nesse momento, ao percebermos a dificuldade dos estudantes em compreenderem o critério de vitória e com o intuito de permitir que o grupo compreenda as regras, a pesquisadora solicitou à atenção de todos. Com os estudantes já conhecendo o jogo, todos pararam por um momento para relermos as regras (Figura 41). Ao lermos as regras juntos, foi possível indagar os estudantes sobre a condição de vitória:

Pesquisadora: *Lendo as regras pessoal, vocês acham que se um jogador ficar com dois personagens, um com o número 1 e outro com o número 13, e outro jogador ficar somente com um personagem, um com o número 1, que algum destes jogadores ganhou a partida?"*

Mayla (5º C): *Sim, o que ficou com um personagem vence. Ele tirou mais pontos do inimigo.*

Pesquisadora: *Mas qual é a última regra, Mayla?*

Mayla (5º C): *Ganha quem tirar todos os pontos do adversário primeiro.*

Emilly (5º C): *Não, Mayla, como ele vai vencer se ele não tirou todos os pontos do colega dele? Para vencer, tem que tirar todos, não pode sobrar nenhum bonequinho na tela. Se sobrou, não vence. É isso!*

Alice (5º C): *Ahhh, então quem termina com menos bonecos na tela não vence?*

Luan (5º C): *Isso mesmo, eu antes também tinha entendido que ganhava quem tivesse menos bonecos. Depois que relemos as regras com a professora que eu entendi que não era isso. Tem que tirar todos os bonecos, não ficar com menos.*

Com isso, os estudantes que ainda não tinham compreendido a regra, entenderam, por meio das explicações dos colegas, que não era possível vencer apenas por ter chegado mais próximo da vitória. Esses momentos permitem “estabelecer, coletivamente, uma troca de ideias com todo o grupo, lendo, inferindo, levantando hipóteses e registrando impressões, de forma que essa discussão fizesse sentido para eles” (Luvison; Grando, 2018, p. 109).

Uma única estudante das três turmas achou o jogo chato e demonstrou não querer mais jogar. Ao indagar a estudante o motivo pelo qual ela não gostou do jogo, Sophia respondeu de prontidão: “*Eu não gosto de matemática e o jogo é de matemática.*”. Essa fala demonstra que a estudante não conseguiu ver ludicidade no jogo, relacionando o jogo apenas a uma tarefa das aulas de Matemática.

A maioria dos estudantes não conseguiu chegar ao final do jogo, ou por ter realizado apostas impossíveis ou por ter escolhido números que possuem uma probabilidade menor de sair. Assim, esses estudantes reiniciaram o jogo algumas vezes e, no tempo do encontro, não foi possível finalizar as partidas. Apesar disso, os estudantes que conseguiram chegar à tela de vitória ficaram muito contentes, sempre chamando a pesquisadora para mostrar e comemorando junto a outras duplas.

Uma dupla chamou nossa atenção. Quando uma das estudantes ganhou, as duas ficaram muito felizes, a pesquisadora perguntou para a que tinha perdido se ela não estava triste e a resposta dela foi: “*Não professora, estou muito feliz. Minha dupla ganhou e nós descobrimos a tática do jogo*”. Essas estudantes não veem a sua colega de dupla como adversária; nesse momento, para elas, o adversário é o próprio jogo, concordamos que “quando o sujeito se sente atraído

pelo problema, jogador e adversário movimentam-se em torno de uma meta, elaborando ações conjuntas em direção à resolução” (Luvison; Grando, 2018, p. 71).

Neste momento pensei como para aquelas estudantes desenvolver o conhecimento para conseguirem vencer o jogo foi tão importante que elas não se importaram que uma venceu e a outra não. Elas jogaram em dupla, compartilharam as informações, trocaram conhecimento para chegar no objetivo em comum: conseguir finalizar a partida. Para estas estudantes o mais importante não era quem iria vencer ou perder o jogo, era aprender a jogar e, como elas disseram, descobrir a tática do jogo (Diário de Campo, 27/09/2022).

Como essas estudantes, vários outros ficaram ansiosos e aflitos para conseguirem entender qual era a tática do jogo. Perguntaram por diversas vezes para a pesquisadora, qual era a tática a ser utilizada para vencer a partida. Ao final do encontro, a pesquisadora perguntou em cada turma se gostaram do jogo, e os estudantes das três turmas gritaram “*Simmm*”. Ao serem indagados qual o motivo de os estudantes terem gostado do jogo, várias respostas foram ditas:

João (5° A): *Porque é muito divertido.*

Talita (5° A): *Foi muito legal.*

Estudante não identificado (5° A): *Passou o meu estresse.*

Ana (5° A): *Eu descobri a técnica do jogo.*

João (5° A): *Este jogo é feito para pensar*

Pesquisadora: *Pensar em que João?*

João (5° A): *Pensar em qual número vai cair mais.*

Adryan (5° A): *Professora conta o segredo para nós.*

Emilly (5° B): *Euuuuuu, mas estou com muito ódio, porque ela apertou sem querer em passar a vez e era o número que eu ia ganhar. Ai não saiu de novo, porque era um número difícil de sair e não deu tempo de ganhar.*

Layza (5° B): *Eu adorei, muito legal.*

Sofia (5° B): *A competição.*

Estudante não identificado (5° B): *A competição é o mais legal.*

Emily (5° C): *Eu não gostei.*

Pesquisadora: *Porque você não gostou, Emily?*

Emily (5° C): *É porque eu não ganhei, aí eu achei chato.*

Os estudantes finalizaram o encontro muito animados. Disseram-nos que a competição é o melhor do jogo e que este jogo os fizera pensar. Ao conversar com a professora Minerva, ela comentou um ponto que chamou sua atenção: “*Iuly, fiquei pensando como você ficou 1 hora com cada turma, estudando matemática, estudando probabilidade e não tivemos nenhum problema de indisciplina. Não precisamos chamar atenção dos estudantes nenhuma das vezes*”. A pesquisadora, nesse dia, foi embora refletindo sobre isso, afinal, o que gostaria de

saber, no momento, era: “será em todos os encontros assim? Será que foi por eu ser uma professora diferente da qual a turma está acostumada? Ou o jogo realmente tem o potencial de prender a atenção destes estudantes?” (Diário de Campo, 27/09/2022).

#### 4.3.1. Façam suas apostas!

Ao analisarmos os vídeos, as gravações e os registros gerados por meio do jogo, percebemos que a maioria das duplas não conseguiram, de imediato, ouvindo sobre as regras do jogo, definir uma boa estratégia para escolha dos números. Curiosa em entender os critérios escolhidos pelos estudantes, a pesquisadora iniciou as intervenções verbais indagando as duplas o motivo da escolha dos números ao realizarem as apostas.

Arthur (5° A): *Alguns, eu realmente gosto destes números.*

Maria Luiza (5° A): *Foi aleatório. Mas alguns aqui é porque eu gosto*

Fernanda (5° A): *De qualquer maneira.*

Sara (5° A): *Eu pensei, mas não lembro no que.*

Juan (5° A): *Ah, eu não sei.*

Marcella (5° A): *Aleatório.*

Esther (5° A): *Também fui no aleatório.*

Gabriel (5° B): *Nossa, eu apostei aleatório. Só fui clicando.*

Vinicius (5° B): *Eu fiz aleatório, não sabia como era.*

Sofia (5° B): *Foi aleatório.*

João (5° B): *Não. Pensei em qualquer número.*

Brayan (5° C): *1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ... eu coloquei em sequência até o 12.*

Nesse momento, ficou claro que os estudantes não pensaram muito para realizar as apostas. Sem o desenvolvimento de estratégias, os estudantes se dedicaram a compreender as regras do jogo enquanto jogavam. Esse fato demonstra a importância de permitirmos que os estudantes realizem as ações necessárias recomendadas por Grandó (2004) no segundo momento do jogo. Ao analisarmos os registros gerados pelo jogo, percebemos que a maioria das duplas realizaram apostas impossíveis ao jogar pela primeira vez.

Uma dupla chamou nossa atenção por escolherem como estratégia copiar os números que estavam na tela do passo a passo.

Pesquisadora: *Por que vocês escolheram esses números?*

Talita (5° A): *É igual está no quadro.*

Pesquisadora: *Vocês copiaram do slide então?*

Ana Luiza (5ºA): *Foi. Não queríamos números iguais.*

Talita (5ºA): *E se a professora escolheu estes números é porque devem ser números bons.*

Porém, após jogarem, perceberam que os números que estavam no passo a passo não eram bons. Depois de algum tempo, no encontro, a pesquisadora voltou para conversar com a dupla e o seguinte diálogo ocorreu:

Pesquisadora: *Como está aqui?*

Ana Luiza (5ºA): *Professora, só cai 7.*

Pesquisadora: *E por que será que só cai 7?*

Ana Luiza (5ºA): *Não sei, mas só tem 7 neste jogo.*

Pesquisadora: *E quais números caíram para a soma dar 7?*

Talita (5ºA): *O 4 e o 3.*

Ana Luiza (5ºA): *Ou o 5 mais 2. Ahhh humm o 6 mais 1.*

Pesquisadora: *Isto mesmo meninas, estão arrasando.*

Talita (5ºA): *Só sai 7.*

Pesquisadora: *E os números que vocês apostaram? Estão saindo?*

Ana Luiza (5ºA): *Está saindo mais ou menos, mas só sai o 7.*

Pesquisadora: *10, 0, 1, 12...*

Talita (5ºA): *O 6 também sai muito*

Pesquisadora: *Da próxima vez vocês vão pensar melhor para escolher?*

Ana Luiza (5ºA): *Vamos.*

Pesquisadora: *Vocês vão copiar do quadro?*

As duas estudantes juntas: *Nããããã*

Nesse momento, após um tempo jogando a partida, as estudantes conseguiram perceber que o resultado da soma dos dados na maioria das vezes resultava em sete ou seis. Quando a pesquisadora indagou as estudantes quais números precisavam cair nos dados para a soma dar sete, a intenção foi de começar a desenvolver com as estudantes a construção do espaço amostral desse evento, mesmo que, nesse momento, as estudantes não tivessem total consciência disso. No entanto, mesmo no processo inicial da construção do Letramento Probabilístico, as estudantes já perceberam que é necessário pensar melhor para realizarem as apostas e que copiar um exemplo disponibilizado por nós não era o melhor caminho.

Houve duplas que demandaram mais tempo para identificar os movimentos do jogo. Com o intuito de auxiliar na investigação desses estudantes, a pesquisadora sugeriu a realização de registros.

Pesquisadora: *Como está aqui?*

Gabriel (5° B): *Está empatado.*

Pesquisadora: *E quais números estão saindo mais?*

Gabriel (5° B): *Não sei.*

Pesquisadora: *Não sabe Gabriel?*

Gabriel (5° B): *Não.*

Pesquisadora: *Que tal você anotar na folha?*

Juliana (5° A): *Eu não tenha nada.*

Pesquisadora: *Nada Juliana?*

Juliana (5° A): *Eu tirei só dois até agora.*

Pesquisadora: *E quais números estão caindo mais?*

Juliana (5° A): *Não sei.*

Pesquisadora: *Ainda não repararam não? E você Lorryne? Reparou?*

Lorryne (5° A): *Não.*

Pesquisadora: *E se vocês começarem a anotar os números que mais caem.*

Estas duplas relembram-nos que os estudantes possuem tempos diferentes de aprendizagem e que os professores precisam estar atentos a permitir que aqueles tenham o seu tempo preservado. Com o intuito de auxiliar a construção do conhecimento destes estudantes, a pesquisadora tentou sugerir para estas duplas anotarem os números que estavam saindo para que conseguissem observar quais números mais apareciam. Todavia, os estudantes se mantiveram resistentes em utilizar o registro. Ao realizar esta sugestão, a pesquisadora tentou conduzir os estudantes a fim de que estes, por meio do registro, conseguissem assumir uma posição de investigador, possibilitando, então, que identificassem padrões no jogo que os permitissem planejar melhor suas estratégias.

Assim como fez a dupla anterior, no decorrer dos encontros, percebemos que as folhas que foram entregues para registro livre, caso os estudantes sentissem necessidade de anotar algo, não foram usadas pela maioria, somente uma estudante das três turmas utilizou. Ao indagar a estudante sobre o que ela estava anotando, ela respondeu:

Camilly (5° A): *Vou fazer os cálculos.*

Pesquisadora: *Vai fazer quais cálculos?*

Camilly (5° A): *Vou anotar os resultados.*

Pesquisadora: *Vai anotar as somas que vão sair?*

Camilly (5° A): *Isso.*

Ao ver o registro realizado pela estudante (Figura 42), percebemos que ela teve a necessidade de já começar a idealizar o espaço amostral da soma do lançamento de dois dados. Com isso, a estudante começou a identificar quais números seriam possíveis de saírem ao serem lançados dois dados, bem como o resultado da soma. Para isso, a estudante, inicialmente, pensou em utilizar os lançamentos que caíram em sua partida para perceber os resultados possíveis. Mas, ao analisar o registro escrito da estudante e comparar ao registro das partidas que ela jogou, percebemos que as somas não seriam originárias dos acontecimentos da partida. Esse fato faz com que acreditássemos que Camily começou a idealizar os possíveis resultados, primeiro, pela soma caso, ao lançar os dois dados, obtivesse os mesmos números e, depois, somando, a partir do 1, o seu sucessor. Dessa forma, a estudante iniciou o registro com a soma  $1 + 2 = 3$ , em seguida,  $2 + 3 = 5$ , até encontrar o  $5 + 6 = 11$ . Ao realizar esse movimento de escrita, Camily relacionou alguns possíveis resultados por meio da experimentação, dando início à observação dos conceitos matemáticos envolvidos no jogo.

**Figura 42:** Registro do 3º encontro da estudante Camily

UFMG FaE PROMESTRE  
 Faculdade de Educação MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA  
 3º encontro  
 Nome: Camily  
 Data: 27/10/22 Turma: 5A  
 Registros do Jogo

1		
2		
3		
4		
5	$1+1=2$	$1+2=3$
6	$2+2=4$	$2+3=5$
7	$3+3=6$	$3+4=7$
8	$4+4=8$	$4+5=9$
9	$5+5=10$	$5+6=11$
10	$6+6=12$	<u><math>6+7=7</math></u>
	+	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Assim, a estudante relacionou os registros realizados ao caminho da reflexão, explanado por Luvison e Grando (2018). A estudante não se conteve com o insucesso da primeira partida e resolveu anotar os resultados de possíveis somas para repensar as apostas em uma futura

partida. Esse movimento permitiu que a estudante refletisse e desenvolvesse novas estratégias, analisando as que já tinham sido realizadas. Com isso, salientamos que

Ao ler e escrever, é como se colocássemos em evidência nossos desejos, nossas angústias e hipóteses em relação ao contexto vivido. Nesse movimento, falar, escrever, ler sobre algo que traz sentido e desperta um sentimento investigativo desafia o sujeito a caminhar em um espaço que nem sempre trará respostas acabadas, mas que, essencialmente, o levará a trilhar para o desconhecido, mobilizando-o e (re)significando a sua própria realidade (Luvison; Grando, 2018, p. 114).

Consideramos fundamental o nosso papel de mediar o processo de aprendizagem dos estudantes por meio do incentivo à realização de registros e por meio das questões utilizadas com o objetivo de realizarmos as intervenções verbais. Percebemos, no decorrer dos encontros seguintes, que os estudantes passaram a se permitir tentar realizá-los e, por meio dessa ação, aceleraram o desenvolvimento dos seus conhecimentos probabilísticos.

Ao pensarmos a respeito da construção do conhecimento dos estudantes para a compreensão dos eventos impossíveis, percebemos que a maioria das duplas, após um tempo jogando a primeira partida, identificaram que alguns dos números apostados seriam impossíveis de sair.

Marcella (5° A): *Professora, não tem como cair o 1.*

Pesquisadora: *Por que não Marcella?*

Marcella (5° A): *Porque não tem o 0. Não tem o lado que não tem nada no dado. Eu coloquei 1.*

Pesquisadora: *Então você vai ganhar?*

Marcella (5° A): *Não sei.*

Pesquisadora: *E a Esther?*

Rindo a Marcella (5° A) responde: *A Esther colocou 1 também.*

Pesquisadora: *Será que alguma das duas vão ganhar?*

Esther (5° A): *Não.*

Pesquisadora: *E agora hein meninas? Vocês não pensaram tão bem no início. Como vocês escolheram os números no início?*

Marcella (5° A): *Aleatório.*

Esther (5° A): *Também.*

Pesquisadora: *E agora hein?*

Marcella (5° A): *Ai meu Deus. Como a gente vai acabar o jogo? Porque olha aqui, são dois dados e eu escolhi 1 e 3.*

Pesquisadora: *Você vai conseguir?*

Marcella (5° A): *Não.*

Pesquisadora: *Qual destes números você não vai conseguir?*

Marcella (5° A): *O 1.*

Esther (5° A): *Os dois.*

Pesquisadora: *O 3 não vai conseguir não?*

Esther (5° A): *Não, não.*

Marcella (5° A): *Dá. 2 mais 1.*

Pesquisadora: *E o 1?*

Marcella (5° A): *O 1 não dá*

Pesquisadora: *E você Esther, vai conseguir acabar?*

Esther (5° A): *Não sei, porque eu tenho 0 e 1.*

Pesquisadora: *E aí? O 1 dá?*

Esther (5° A): *Não.*

Pesquisadora: *E o 0?*

Esther (5° A): *Também não.*

Pesquisadora: *Por que não?*

Esther (5° A): *Porque o 0, nenhum número pode aparecer aqui e vai aparecer um número mais outro número aqui e aí dá um número, tipo se aparecer 1 mais 1 vai dá 2 aí não tem como.*

Pesquisadora: *Querem começar de novo então?*

Marcella (5° A): *Sim.*

Pesquisadora: *Agora eu quero ver como vocês vão escolher.*

Essa dupla, como diversas outras, conseguiu, pelo movimento do jogo, analisar suas apostas e, por meio das jogadas, identificar a presença de eventos impossíveis. Com isso, os estudantes, em sua grande maioria, conseguiram, ao realizar a experimentação, levantar hipóteses e identificar que os números 0 e 1 eram impossíveis de se obter ao somarem os resultados do lançamento de dois dados e, com isso, desejaram reiniciar as partidas. Esses diálogos e percepções demonstram como os estudantes iniciaram o desenvolvimento do Letramento Probabilístico, que, de acordo com Van de Walle (2009), tem início na exploração e não nas regras ou definições formais da probabilidade.

Esses estudantes iniciaram o processo para conseguirem realizar melhores tomadas de decisões ao fazerem as apostas e começaram a utilizar a linguagem matemática para justificar as suas análises, uma vez que “a linguagem matemática é construída a partir do momento em que os alunos e comunicam suas conclusões e suas hipóteses, fazendo com que os conceitos sejam, sobremaneira, expressos nessas narrativas: daí a presença do jogo enquanto (re)significador da própria linguagem” (Luvison; Grando, 2018, p. 77).

Ao perceberem que haviam escolhido números que não eram possíveis, os estudantes desejavam imediatamente reiniciar o jogo. Para essas situações, o botão de voltar, indicado por uma seta voltada para a esquerda na parte superior da tela do jogo, foi fundamental. Luvison e Grando (2018) ressaltam que a natureza do jogo permite que os jogadores reflitam, no início, a própria ação. Ao jogar, os estudantes passam a encontrar sentido e apresentam o desejo de brincar e de solucionar um problema. Isso traz um significado para eles e, de acordo com as autoras, uma aproximação para com o seu próprio contexto. Para Luvison e Grando (2018)

Essa dialogicidade conduz os jogadores para dois caminhos: o primeiro da inquietação, em que as dúvidas, as armadilhas, a busca pela estratégia ideal, movimentam-nos em busca da compreensão do jogo. No segundo, encontramos a reflexão, que possibilita levantar hipóteses, testá-las, analisando e interpretando suas estratégias. Nesse instante, a reflexão contribui para o desenvolvimento de novas estratégias e para a análise daquelas já efetuadas no jogo (Luvison; Grando, 2018, p. 70).

Algumas duplas perceberam rapidamente que o número 0 ou o número 1 eram impossíveis, porém, o número 13 demandou uma análise maior para que os estudantes conseguissem realizar tal conclusão. A dupla formada pela Ana Maiza e pela Karen identificaram a impossibilidade do número 0, mas as estudantes, nesse encontro, não conseguiram perceber que o número 1 e o 13 também seriam impossíveis. Dessa forma, uma das integrantes da dupla concluiu que não poderia vencer a partida por ter escolhido o número 0 nas apostas. Todavia, não identificou que a sua adversária também não poderia vencer, já que ela apostou nos números 1 e 13.

Ana Maiza (5º C): *Ela está com um 0. Diz a Ana Maiza morrendo de rir.*

Karen (5º C): *Eu quero saber de onde eu vou tirar um 0.*

Pesquisadora: *Ahh, mas por que Karen você não vai conseguir tirar o 0?*

Karen (5º C): *Eu não sei.*

Ana Maiza (5º C): *Como você vai tirar o 0?*

Karen (5º C): *Não sei. Porque não tem.*

Pesquisadora: *No dado não tem 0 karen?*

Karen (5º C): *Que eu saiba não.*

Pesquisadora: *Quais números tem no dado?*

Ana Maiza (5º C): *Vai de 6 para baixo.*

Pesquisadora: *Para baixo, até qual Ana?*

Ana Maiza (5º C): *Até o 1.*

Pesquisadora: *De 1 a 6, então, que tem no dado? Elas concordam com a cabeça. De alguma forma vai dar 0 então?*

Karen (5º C): *Não.*

Pesquisadora: *Você só percebeu isso agora, Karen?*

Karen (5.º C): *Por isso que eu já sei que eu vou perder.*

Pesquisadora: *Você vai perder então Karen? E será que a Ana Maiza vai ganhar? Me responde uma coisa, quais números faltam para Ana Maiza?*

Ana Maiza (5.º C): *2, 11, 1, 7, 13 e 1.*

Pesquisadora: *Vamos ver o que vai acontecer?*

Karen (5.º C): *Nossa, consegui meu último.*

Pesquisadora: *Agora falta quem Karen?*

Karen (5.º C): *Só o 0, o bendito do 0. Muitas risadas da dupla.*

Essas estudantes realizaram duas partidas neste dia. Ao analisarmos os registros gerados pelo jogo e pelos áudios da gravação, observamos que na primeira partida as duas apostaram de forma aleatória e, na segunda partida, as apostas das duas foram: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12. Nesse momento, para as estudantes, distribuir uma aposta em cada número, iniciando do 1, era uma estratégia melhor que escolher os números de forma aleatória. Por meio da experimentação, as estudantes concluíram, no final do encontro, que “*Dá errado colocar aleatório*” e que “*Ehhh, para poder vencer tem que escolher melhor.*”

Um outro exemplo de que cada estudante tem seu próprio tempo de aprendizagem foi o de outra dupla, que conseguiu identificar, no decorrer da primeira partida, que o número 0 era impossível.

Anderson (5.º A): *Olha só professora, eu tenho um bonequinho que tem 0.*

Pesquisadora: *Você colocou 0 Anderson?*

Anderson (5.º A): *Não dá para fazer.*

Pesquisadora: *Por que não dá para fazer Anderson?*

Anderson (5.º A): *Porque não cai 0.*

Pesquisadora: *Como assim?*

Anderson (5.º A): *No dado não tem 0.*

Miguel (5.º A): *Noooooosssssssaaaaa. Entendi. Não tem.*

Pesquisadora: *No dado não tem 0 Miguel?*

Miguel (5.º A): *Não.*

Pesquisadora: *Os dados tem quais números?*

Miguel (5.º A): *1, 2, 3, 4, 5 e 6.*

Pesquisadora: *E aí o 0 não tem como?*

Anderson (5.º A): *Não.*

Miguel (5.º A): *Era uma vez.*

Pesquisadora: *Então, o que será que vai acontecer?*

Miguel (5° A): *O Anderson vai perder.*

Pesquisadora: *O Anderson vai perder?*

Miguel (5° A): *Vai, uai.*

Pesquisadora: *E tem como o Miguel ganhar?*

Anderson (5° A): *Tem.*

Pesquisadora: *Quais números faltam para o Miguel?*

Miguel (5° A): *13, 2 e 13.*

Vendo que, alguns minutos após esse momento, os estudantes iniciaram o jogo novamente, a pesquisadora indagou a eles:

Pesquisadora: *Uai, vocês começaram de novo?*

Miguel (5° B): *Por causa que tinha 13 e 6 mais 6 é 12.*

Pesquisadora: *E não tinha como dar 13 Miguel?*

Miguel (5° B): *Nem 0.*

Pesquisadora: *Nem 0 e nem o 13? Anderson e Miguel.*

Miguel (5° B): *Anham.*

Anderson (5° B): *Eu falei.*

Com o passar das jogadas da segunda partida, os estudantes identificaram que o número 13 também não era possível, ainda faltando, para esta dupla, a conclusão a respeito do número 1. Os estudantes começaram mais uma partida, agora sem o 0 e sem o 13, enquanto a pesquisadora percorreu o ambiente, interagindo com outras duplas. Em um dado momento, iniciou-se uma gritaria na sala, o estudante Anderson estava comemorando, pulando e agitando os braços, e um outro estudante gritou: “*O Anderson ganhou*”.

Pesquisadora: *Ficou faltando o 1 e o 12 para o Miguel?*

Anderson (5° B): *Isso.*

Pesquisadora: *Estava muito difícil sair estes números?*

Miguel (5° B): *Estava, porque o 1 nunca cai.*

Pesquisadora: *Então Miguel, o 1 nunca sai?*

Miguel (5° B): *Nunca.*

Pesquisadora: *E o 12?*

Miguel (5° B): *O 12 sai, porque tem 6 mais 6.*

Pesquisadora: *Muito bom Miguel, parabéns!*

Essa dupla conseguiu, durante as jogadas desse primeiro dia, refletir, por meio das suas apostas e jogadas, sobre as possibilidades de obterem os números apostados. Por meio da repetição, da experimentação, do diálogo entre as duplas e do levantamento de hipóteses, no final do encontro, os estudantes conseguiram estabelecer relações e concluir acerca das apostas que levariam à ocorrência de um evento impossível.

Podemos perceber que, em diversos diálogos, os estudantes ainda não conseguiam se apropriar totalmente do uso de termos usualmente atrelados a acontecimentos probabilísticos, a exemplo de: “provável”, “possível”, “impossível”, “muito provável”, “pouco provável”, entre outros. Contudo, os estudantes utilizaram outras palavras, como: “nunca” e “muito difícil”, sendo estas expressões que servem para demonstrar a compreensão mesmo sem a apropriação dos termos supracitados.

Concordamos com Gal (2005) que alguns dos termos abordados nos elementos do conhecimento do modelo de Letramento Probabilístico não são de fácil compreensão e só podem ser explorados após o desenvolvimento de um processo acumulativo. Por se tratar do primeiro encontro com o jogo, concordamos com Gal (2005) que a linguagem, deve ser desenvolvida, inicialmente, em torno das “construções abstratas”, em que o estudante desenvolve a “familiaridade com termos e frases relacionadas a construtos abstratos relevantes” (Gal, 2005, p. 55, tradução nossa)<sup>41</sup>. Para estes estudantes, a leitura e a compreensão dos termos, usualmente utilizados em situações que envolvem o acaso, já eram um desafio exposto durante a realização da investigação dos saberes. Por se tratar do primeiro encontro com o jogo, consideramos que se deu início, por meio das partidas, dos diálogos e das interações, à compreensão e ao desenvolvimento da apropriação do vocabulário próprio da Probabilidade.

Alguns estudantes, nesse primeiro dia, apesar de não chegar a uma conclusão sobre todos os eventos impossíveis, conseguiram identificar os eventos mais prováveis.

Sofia (5º B): *Só vou repetir o 6, 7 e 8.*

Pesquisadora: *Sofia você só vai colocar o 6, 7 e 8 da próxima vez?*

Sofia (5º B): *É uai, porque só cai esses.*

Pesquisadora: *Por que só vai apostar nestes números? Você sabe?*

Sofia (5º B): *Eu também quero saber.* A Sofia cruza os dedos na hora de jogar os dados.

---

<sup>41</sup> “familiarity with terms and phrases related to relevant abstract constructs” (Gal, 2005, p. 55).

Pesquisadora: *Está cruzando os dedos, Sofia?*

Sofia (5º B): *O 13 não sai nunca.*

Pesquisadora: *O 13 não está saindo?*

Sofia (5º B): *O 13 e o 2 não sai.*

Apesar de Sofia ter conseguido identificar que os números 6, 7 e 8 apareciam mais no resultado das somas, a estudante ainda não conseguira observar a impossibilidade atrelada ao número 13. Apesar de acreditar que o número 13 nunca sairia, a estudante o comparara ao número 2, que apesar de ter uma chance pequena de ser obtido durante as jogadas, ainda era possível. Para Sofia, os dois números nunca saem. Esse movimento do jogo nos mostra que, além de cada estudante ter o seu tempo de aprendizagem, as vivências do jogo, as escolhas, as reflexões e as experimentações permitem que cada um chegue a conclusões distintas, podendo estas estarem certas ou não.

Ana (5º B): *Professora, eu to com 10 e a Layza com 20.*

Pesquisadora: *Nossa. E as duas estão com 13 e a Layza tem o 11 né?*

Ana (5º B): *Caiu 12.*

Pesquisadora: *Será que esse 13 vai cair?*

Ana (5º B): *Não, porque já bateu o sinal do recreio e a gente tem que ir embora. Se não eu ganharia.*

Pesquisadora: *Por que você ganharia?*

Ana (5º B): *Porque só falta 1 número para mim.*

Pesquisadora: *Então você só não vai ganhar porque acabou a aula?*

Ana (5º B): *Se tivesse tempo eu ganharia.*

Pesquisadora: *Então só não saiu o número 13 por que não tinha mais tempo?*

Ana (5º B): *Foi, nós demoramos para começar, atrasamos no início.*

Pesquisadora: *Você concorda que a Ana não ganhou só por que não teve tempo?*

Layza (5º B): *Concordo.*

Ana (5º B): *Eu queria continuar jogando no recreio.*

Outra estudante conseguiu, durante as jogadas, observar a frequência e concluir tanto sobre os três números impossíveis quanto sobre qual o número que mais sai durante as jogadas. Essa estudante conseguiu analisar, refletir e concluir por meio das suas escolhas. Todavia, ela ainda não conseguia justificar o motivo do número 7 aparecer mais vezes:

Maria Luiza (5º A): *Eu escolhi 3, 5, 4, 8, na verdade eu peguei um de cada, sem o 0, 1 e 13 e não peguei o 2 e 12 também, coloquei mais 7.*

Pesquisadora: *Por que colocou mais 7?*

Maria Luiza (5° A): *Porque ele cai muito.*

Pesquisadora: *Por que será que ele cai muito?*

Maria Luiza (5° A): *Eu não sei.*

A dificuldade de compreender o motivo em que alguns números aparecem mais que os outros perpassou por outros estudantes, que, com a experimentação do jogo conseguiram concluir, mesmo sem registro, os números que mais saíam.

Yuri (5° C): *Só está saindo 6 e 7.*

Pesquisadora: *Como vocês perceberam que só está saindo 6 e 7?*

Yuri (5° C): *É porque está saindo eles toda hora.*

Esses diálogos evidenciam a importância de os estudantes terem a oportunidade de experimentar o jogo quantas vezes sentirem necessidade. A cada nova partida, os estudantes têm a possibilidade de refletir, criar hipóteses, discutir com seus adversários – que nestes momentos se tornam parceiros em busca de uma solução para o problema, em prol de um bem maior –, conseguir vencer o jogo. Durante as transcrições, percebemos um momento crítico, de uma dupla não identificada, devido ao barulho excessivo do áudio gravado.

Pesquisadora: *Começaram de novo, por que?*

Estudante não identificado: *Porque estava só caindo número repetido.*

Pesquisadora: *Ahhh e qual número estava caindo repetido?*

Estudante não identificado: *É o 7, 7, 6, 6, 6.*

Pesquisadora: *Por que será que o 7 e o 6 estavam saindo muito?*

Estudante não identificado: *É porque eu não tinha eles.*

Pesquisadora: *Será que é só por que você não tinha?* Estudante fica pensativo.

Estudante não identificado: *Foi azar”*

Pesquisadora: *Será que foi matemática ou foi azar?*

Estudante não identificado: *“Azar, porque nós fizemos as contas certinhas.*

Pesquisadora: *Mas vocês pensaram bem na hora de escolher os números?*

Estudante não identificado: *Sim.*

Essa dupla, mais uma vez, por meio do movimento do jogo, conseguiu criar hipóteses devido à experimentação e à frequência com que os números apareciam. Entretanto, a dupla não conseguiu identificar os motivos que fizeram com que os números 6 e 7 saíssem mais, assim como a maioria dos estudantes. Quando os estudantes identificaram que alguns números apareciam com uma frequência maior, surgiu a conclusão de que tal acontecimento estaria atrelado à sorte do jogador, ou ao azar, caso o estudante não tivesse apostado nesses números.

Os estudantes possuem crenças e atitudes que não permitem que seja possível identificar até que ponto suas impressões sobre as jogadas estariam relacionadas a fatos reais ou estariam baseadas em suas crenças, pensamentos conservadores ou confiança excessiva. Esse fato se enquadra nos elementos de disposição, indicado por Gal (2005), sobre o desenvolvimento de um processo de Letramento Probabilístico. Além disso, essa dupla, em específico, não conseguiu concluir que os números 6 e 7 aparecem com maior frequência devido a algum conceito matemático, por acreditar que, por ter realizado todas as operações necessárias corretas, não seria possível que a justificativa estivesse atrelada a conhecimentos matemáticos. Esse fato está atrelado ao excesso de confiança a respeito do conteúdo e de seus conhecimentos.

Alguns estudantes, depois de realizarem algumas jogadas, começam a identificar que alguns números apareciam mais que os outros, resolvendo, assim, reiniciar o jogo e escolher estes números, uma vez que, para os estudantes, a intenção do encontro era vencer a partida.

*Talita (5° A): A gente só colocou 7,6 e 9. Mas agora dá 11, olha isso! Professora quando a gente escolheu aqueles números do quadro só vinha 7 e agora que a gente escolheu outros só vem 2, 11 ...*

*Pesquisadora: O que será que está acontecendo?*

*Talita (5° A): Não sei professora, a Matemática tá louca.*

*Pesquisadora: A Matemática tá louca?*

*Ana Luiza (5° A): Eu vou ganhar, eu vou ganhar.*

*Pesquisadora: Qual de vocês duas diversificou mais os números?*

*Talita (5° A): A Ana, ela colocou menos o 7,*

*Pesquisadora: Você confiou muito no 7 né Talita?*

*Talita (5° A): Foi.*

Essas estudantes observaram na prática que o número 7 saía muitas vezes e, com isso, resolveram jogar novamente, colocando mais vezes o número 7 nas suas apostas. A estudante que não diversificou os números e confiou no número 7, por não conseguir argumentar se utilizando de fatores matemáticos, a exemplo do fato de que o número 7 não mais saía, acreditou que a Matemática estava louca. As estudantes decidiram reiniciar mais uma vez o jogo e, em seguida, ambas diversificaram os números, mantendo o número 7 com maior frequência. Com essa nova estratégia, a dupla conseguiu vencer a partida. Ao final do encontro, a estudante resolveu contar com empolgação para a pesquisadora que, após analisar, refletir e dialogar com a sua parceira, conseguiu concluir a melhor estratégia.

*Talita (5° A): O nosso plano deu certo professora.*

*Pesquisadora: Qual foi o plano de vocês?*

Talita (5° A): *Colocar um monte de 7, um monte de 6, um monte de 9, o 8 também.*

Pesquisadora: *Por que será que deu certo.*

Talita (5° A): *Aí eu não consegui descobrir.*

Pesquisadora: *Vai pensar em casa? Será que foi sorte?*

Ana (5° A): *Não, porque da primeira vez não deu.*

Esses estudantes, durante o processo, conseguiram perceber a variação, a aleatoriedade, a imprevisibilidade e a incerteza relacionadas à soma do resultado ao lançarem dois dados. Sendo esses elementos de conhecimento recomendados por Gal (2005), ao se dispor o desenvolvimento do Letramento Probabilístico com os estudantes. Por meio da experimentação do jogo, as estudantes finalizaram o encontro compreendendo a “natureza abstrata geral dessas ideias apenas intuitivamente” (Gal, 2005, p. 52, tradução nossa)<sup>42</sup>.

Já irritado em não conseguir desvendar a estratégia do jogo, um estudante resolveu interromper um diálogo da pesquisadora, indagando:

Gabriel (5° B): *Você que controla?*

Pesquisadora: *Você está achando que eu que controlo o jogo, Gabriel?*

Gabriel (5. B): *O jogo não é seu?*

Pesquisadora: *O jogo foi desenvolvido por mim.*

Gabriel (5° B): *Entãooooo.*

Pesquisadora: *Mas eu não controlo, é Matemática.*

Gabriel (5° B): *Matemática?*

Pesquisadora: *Sim, o que você acha que tem de matemática aí?*

Gabriel (5° B): *Não tem como ser Matemática. A Matemática está certa. Você que fez para ser assim.*

Esse estudante, ao não conseguir compreender as estratégias matemáticas relacionadas à jogabilidade do jogo, acreditou que o jogo funcionava dessa maneira, porque supostamente teríamos programando-o para ser desta forma.

Os estudantes, em diversos momentos, apresentaram dificuldade em estabelecer relações matemáticas sem a realização de alguma operação. Como a única operação necessária para jogar o “Batalha com Dados” é a adição, os estudantes tendem a não acreditar que existe “outra” Matemática por trás das estratégias para vencer este jogo.

---

<sup>42</sup> “Learners must grasp the overall abstract nature of these ideas only intuitively” (Gal, 2005, p. 52).

Alguns estudantes chamaram atenção, mesmo percebendo que alguns números não eram boas escolhas, continuavam escolhendo-os na hora de tomar as decisões das apostas. Esse fato aconteceu com a dupla João e Adryan, após perceberem que o 0 era impossível de sair; eles resolveram reiniciar a partida, apesar disso, ao escolherem as novas apostas a pesquisadora, percebeu que o João estava colocando o número 0 nas apostas novamente. Adryan também percebeu e emitiu um som parecido com “*Ahh!*”, resolvendo tomar a decisão de não avisar o seu colega, como estratégia de jogo.

Pesquisadora: *Ah, o quê, Adryan?*

Adryan (5° A): *Nada não.*

Pesquisadora: *Vai ficar caladinho?*

Adryan (5° A): *Vou.*

João (5° A): *Peraí, eu quero trocar.”* O João troca o 0 pelo 13.

Pesquisadora: *Por que você tirou o 0 João?*

João (5° A): *Porque lembrei que o 0 não tem como.*

Pesquisadora: *Aí você trocou o 0 pelo 13?*

João (5° A): *Foi.*

Este estudante, apesar de ter vivenciado durante a experimentação e trocas com seu colega que os números 0 e 13 são impossíveis, insiste, ao tomar novas decisões de apostas, em permanecer com as apostas nesses números. Esse estudante necessita de um tempo maior para assimilar as informações, conseguindo refletir e concluir acerca das melhores estratégias para realizar suas jogadas.

Por fim, no final do dia, ao conversar com dois estudantes que estavam auxiliando a pesquisadora a devolver as mesas para as salas ao lado do auditório, pudemos evidenciar a importância do trabalho em equipe.

Pesquisadora: *Arthur, o que você achou do jogo?*

Arthur (5° B): *Bom demais.*

Pesquisadora: *Lhe fez pensar?*

Arthur (5° B): *Fez né.*

Pesquisadora: *Pensar no 0, no 1 e no 13 foi fácil?*

Arthur (5° B): *É porque tipo não tem 7 no dado.*

Pesquisadora: *Mas como você percebeu isso?*

Arthur (5° B): *Jogando né?*

Pesquisadora: *Muitas vezes ou poucas?*

Arthur (5º B): *Muitas, só agora no final que eu fui perceber.*

Pesquisadora: *João teve que jogar muito para perceber que o 0, 1 e 13 não davam?*

João (5º B): *Teve e nem foi eu que percebi, foi o Arthur.*

A maioria dos estudantes saíram desse encontro com a mesma percepção que o João e o Arthur tiveram. As falas remetiam à importância do trabalho em equipe, do diálogo com o outro e do papel mediador desenvolvido pela pesquisadora no momento do jogo, intervindo oralmente, por meio de perguntas. Em um dado momento do encontro, a maioria dos estudantes se esforçava em busca de alcançar o objetivo maior: alguém conseguir vencer a partida.

Outro fator que podemos destacar seria a reciprocidade que envolve a dialogicidade entre o eu e o outro. Ao comunicar-se, é possível ao interlocutor inferir continuamente o significado do que ouve ou lê, pois a compreensão é uma forma de diálogo. A comunicação possibilita o crescimento na troca de ideias, e a busca por novos conhecimentos envolve uma relação de sentidos para o próprio aluno, em que as representações e as analogias são efetuadas através de diferentes vozes, que auxiliam na reflexão sobre a própria linguagem e, conseqüentemente, nos momentos do jogo (Luvison; Grando, 2018, p. 76).

Por meio do jogo, os estudantes se sentem desafiados, inicialmente com as regras, depois com as escolhas, que são seguidas de análises e diálogos que conseguem permitir aos estudantes realizarem conclusões que os levam à vitória, ou os deixam mais próximos dela. Ao final do terceiro encontro, os estudantes relataram terem gostado da experiência e estarem empolgados para o próximo encontro.

#### 4.4. Terceira fase: Melhorando as estratégias!

O quarto encontro com os estudantes do 5º ano ocorreu no dia 29 de setembro de 2022. Para este encontro, seguindo com o jogo “Batalha com Dados”, planejamos que os estudantes teriam contato com o quarto e quinto momentos do jogo (Grando, 2004). O objetivo era aprofundar as intervenções verbais, realizando um encontro em que as regras já seriam garantidas e, então, poderíamos aprofundar o desenvolvimento das tomadas de decisão para as apostas, bem como avançar com as intervenções verbais. Dessa forma, a pesquisadora intensificou as intervenções verbais – 4º momento do jogo – com os estudantes para possibilitarmos, por meio da reflexão e da análise das ações, uma maior compreensão das decisões tomadas e dos conhecimentos matemáticos relacionados à proposta.

Além disso, nesse dia, os estudantes foram orientados a realizar os registros do jogo, 5º momento do jogo. No encontro anterior, havia sido solicitada aos estudantes a realização de registros livres do jogo; ao percebermos que a maioria dos estudantes não sentiram necessidade

de obedecer a essa proposta, consideramos que, nesse encontro, esta tarefa seria considerada como obrigatória. Dessa forma, cada estudante recebeu uma folha (APÊNDICE LAPÊNDICE M) para poder realizar os seus registros do jogo. Para além de conhecer mais sobre os estudantes por meio dos registros, a intenção desse momento foi permitir aos estudantes que, com a análise de seus registros, pudessem compreender melhor as suas escolhas e, assim, conseguir analisar criticamente as ações do jogo.

#### 4.4.1. Registrar, é possível?

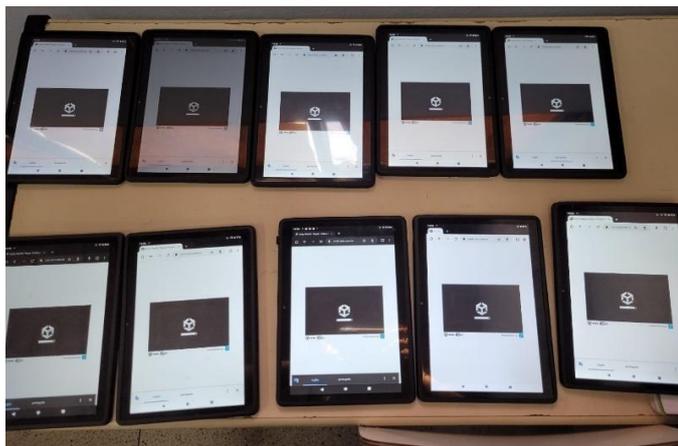
Os encontros desse dia se iniciaram com a turma do 5º C, que se encontrava muito agitada. Essa turma possuía uma estudante que jogou uma vez e não desejou jogar novamente, incentivando outros estudantes a terem o mesmo comportamento.

Isso tornou o encontro difícil e muito tumultuado, apesar disso os estudantes que estavam concentrados continuaram e não deixaram ser levados. Me fizeram pensar o quanto preciso me preocupar com os encontros seguintes para não perder estes estudantes. Fiquei neste momento extremamente cansada e preocupada. Este fato também me fez pensar que as crianças não estão acostumadas a jogar de novo um jogo quando não é pela diversão. Por se tratar de um jogo com objetivos educativos, no início foi divertido, mas quando iniciou a repetição, os registros, a parte educacional eles se cansaram (Diário de Campo, 29/09/2023)

Após o recreio, realizamos o encontro com a turma do 5º A e, em seguida, com o 5º B. Esses estudantes se comportaram de maneira completamente diferente. Eles estavam empolgados em jogar novamente e quiseram pensar melhores estratégias para escolherem as apostas. Esses fatos evidenciaram como cada turma possui um comportamento diferente frente às metodologias apresentadas pelos seus professores, intensificando a importância de que estejamos atentos ao perfil dos seus estudantes, preparando-nos para realizar as adaptações necessárias.

O dia destinado a esse encontro foi o mais difícil, tanto com relação aos estudantes quanto aos equipamentos digitais necessários para a proposta. A internet da escola apresentou sinal ruim e, assim, obtivemos grande dificuldade em abrir o jogo em todos os tablets.

**Figura 43:** Tablets com dificuldade para carregar o jogo devido à instabilidade do sinal da internet



Fonte: Acervo da autora.

Por conta da internet com problemas, algumas duplas precisaram trocar de tablet por diversas vezes; esse acontecimento, acompanhado do cansaço da semana e com o desinteresse da primeira turma deixou a pesquisadora preocupada. Além disso, nesse dia, tomamos conhecimento de que não poderíamos realizar os encontros na semana seguinte devido à programação especial para a semana anterior à semana das crianças. Dessa maneira, os encontros, já agendados, foram adiados.

Com a intenção de focar nos registros escritos, para além das jogadas, no início do encontro a pesquisadora, explicou para os estudantes a necessidade e a importância de realizarem o registro. Porém, a maioria dos estudantes teve muita dificuldade e uma certa relutância em realizar os registros; eles não sabiam o que registrar e nem como registrar. Essa reação é compreensível quando consideramos que este foi o primeiro contato dos estudantes com o registro de um jogo, uma proposta que lhes era até então desconhecida. Deixamos, novamente, o slide com as sugestões do que registrar na lousa digital, mas, apesar das orientações da pesquisadora, a maioria dos estudantes se manteve resistente a cumprir a tarefa. Para esses registros, esperava-se que os estudantes anotassem as apostas realizadas, bem como o resultado das somas dos dados e o vencedor da partida. Acreditamos que, com estas anotações, os estudantes poderiam vir a perceber melhor as movimentações do jogo.

Alice (5° C): *Professora, não precisa anotar. Nós já sabemos que o 1 e o 0 não saem.*

Estudante não identificado: *O 13 também não.*

Pesquisadora: *E todo mundo percebeu isso no último encontro? Será que algum estudante ainda não percebeu isso?*

Renan (5° C): *Eu não percebi não.*

Ana (5° C): *Eu não sei o que eu tenho que anotar.*

Pesquisadora: *Por exemplo, você pode anotar sobre a partida 1. Quais números você apostou e depois ir anotando quais números estão saindo.*

Estudante não identificado: *Mas é chato professora. Nós só queremos jogar.*

Desse modo, pomo-nos a pensar nos problemas enfrentados pelos estudantes ao realizarem registros de forma livre e, além disso, ao estarem participando de uma atividade lúdica, que, nesse caso, envolveu um jogo, possuem resistência a aceitar uma tarefa que retome, para eles, o ensino tradicional.

Pesquisadora: *Nossa Beatriz, o Yuri já vai ganhar. E quais números ele colocou para ganhar tão rápido assim?*

Beatriz (5° C): *Vários, só não colocou o 0, 1 e 13.*

Pesquisadora: *Mas quais números ele colocou? Esses são os que ele não colocou. Queria saber quais ele escolheu na aposta.*

Yuri (5° C): *Eu não lembro mais.*

Pesquisadora: *E você não anotou no papel né?* O estudante responde sem graça que não anotou.

No decorrer do encontro, percebemos que os estudantes identificaram que alguns números possuíam maior chance de serem obtidos ao somarem o resultado do lançamento de dois dados. Mesmo sem entender exatamente o motivo destes números aparecerem mais que outros, a maioria dos estudantes realizaram as suas primeiras apostas baseadas nessa percepção. Quando a pesquisadora indagou os estudantes sobre o motivo da escolha dos números, os estudantes responderam:

Arthur (5° A): *Na primeira partida eu escolhi números que não podiam sair. Aí eu vi quais números poderiam cair e coloquei repetido. Como o 5 e o 6.*

Richard (5° A): *Eu coloquei mais 5 e mais 6 repetidos. Por causa que apareceram vários repetidos e eu não tinha. O Nicholas também não tinha. Aí ficou meio que empatado.*

Alice (5° C): *Eu repeti o 2 duas vezes. O 7 três vezes. O 8 uma vez. O 9 duas vezes. E depois aleatório.*

Emilly (5° C): *Eu não lembro, só lembro que não coloquei 0, 1 e 13.*

Alice (5° C): *Hoje eu coloquei os números que mais caem, que são do 5 até o 9.*

Pesquisadora: *E vocês já sabem por que estes números do 5 até o 9 caem mais?*

Alice (5° C): *Eu acho que é por causa da soma. Tipo assim, no dado o que menos cai é o 1 e o 6. O que mais sai é o 5 e o 4. E aí nessas duas pode dar 9, pode dar 7 que é só adicionar mais 3 e o 3 também cai na minha opinião. Isso é tudo na continha de matemática aí eu coloquei os números que mais caíam que é o 7, 8, 9, 6 e 5.*

Pesquisadora: *Na próxima jogada vocês podem anotar quantas vezes está caindo cada número? Para nós podermos ver qual realmente cai mais mesmo?*

Alice (5° C): *Podemos. Vai ser legal para conferir.*

Alice conseguiu identificar com facilidade, sem realizar um registro, quais são os números que mais se obtém ao somar os resultados dos dados, contudo, para a estudante, este resultado ocorreu por acreditar que alguns números, no caso 1 e 6, são números difíceis de se obter ao se lançar um dado. Para a estudante, ao se lançar um dado, a possibilidade maior é a de caírem os números 5, 4 e 3.

**Figura 44:** Registro do 4.º encontro da estudante Alice

UFMG **FaE** PROMESTRE  
Faculdade de Educação MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

4º encontro

Nome: Alice

Data: 29 / 09 / 22 Turma: 5º e

**Registros do Jogo**

Faça os registros das suas jogadas.

<p>1 aposta</p> <p>2-7-8 965</p> <p>3 11-27-79</p> <hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/> <p>Alice e Emily</p> <p>1 1</p>	<p>2 aposta</p> <p>999977</p> <p>778888</p> <hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/> <p>889988 79 99</p>
--	---

Fonte: Acervo da autora.

Podemos observar, pelos registros realizados pela estudante, que com a experiência da primeira jogada, ela resolveu, na segunda partida, apostar somente nos números que, na sua percepção, mais aparecem como resultado da soma realizada. Outra dupla tinha a mesma percepção a respeito dos números que mais saíam, mas, da mesma forma que Alice, ainda não conseguiu explicar o motivo.

Pesquisadora: *Por que vocês estão escolhendo estes números?*

Esther (5º C): *Ah é porque ontem, na verdade terça, eu tinha jogado e saia toda hora o 7 aí eu coloquei muito o 7 hoje.*

Izabele (5º C): *Eu estou pensando em colocar uns números depois. Tipo, 5, 6, 7 e 8. Eu acho que tem mais chances de sair. Estes números têm mais sorte.*

Pesquisadora: *Por que será que estes números dão mais sorte?*

Esther (5º C): *É porque alguns números têm menos ou mais sorte de sair.*

Pesquisadora: *E vocês já conseguiram descobrir por que estes números são melhores ou piores.*

Izabele (5º C): *Ainda não. Mas eu acho que é porque o dado tem 6 lados.*

Pesquisadora: *E aí? O que ter 6 lados pode contribuir para isso?*

Izabele (5º C): *Não sei.*

Essa dupla justificou que alguns números saem mais que os outros devido à sorte que esse número possui. A crença dessas estudantes as faz acreditar que alguns números do dado possuem mais sorte do que os outros e, por isso, eles recebem a felicidade de sair ao ser lançado o dado. Esses estudantes ainda se encontram em desenvolvimento quanto às “grandes ideias”, elemento do conhecimento indicado por Gal (2005), sendo essa construção realizada em torno da identificação e da compreensão, da aleatoriedade, da previsibilidade e da incerteza do resultado ao serem lançados os dados.

Outros estudantes começaram a idealizar a construção do espaço amostral da soma do resultado que se obtém ao se lançar dois dados. Para estes estudantes, é perceptível que os números que possuem a menor possibilidade de adquirir no jogo, como 2 e 12, são mais difíceis devido à soma possível para alcançar estes valores. Todavia, como podemos perceber no seguinte diálogo, um dos estudantes ainda acredita que os números maiores possuem uma probabilidade maior de sair do que os números menores.

Pesquisadora: *Você venceu Richard. Parabéns! Em quais números você apostou?*

Richard (5º C): *Eu não lembro direito quais eu apostei e eu esqueci de anotar. Mas eu lembro que eu apostei o 12, dois 10, 7, 8, 9 um 6 e foram esses.*

Pesquisadora: *2 você não colocou?*

Richard (5º C): *Não coloquei não. Por causa que o 2 dá para sair, mas ele é muito pequeno aí para ele sair tem que sair dois números 1 e para sair dois números 1 é difícil porque o quadrado tem que bater no chão e sair 1 nos dois.*

Pesquisadora: *E o 12 é mais fácil ou mais difícil que tirar o 2?*

Richard (5º C): *Não é muito difícil. Só tem que ter sorte.*

Pesquisadora: *Então é mais difícil tirar o 2 do que o 12?*

Richard (5º C): *É mais difícil tirar o 2, porque o 2 depende de um número só e o 12 depende do 6, pode fazer 6 com 5 ou 6 com 6.*

Pesquisadora: *6 com 5 dá 12?*

Richard (5º C): *Não, dá 11. 6 com 6 que dá 12.*

Pesquisadora: *E o 2 é só o 1 com 1. O 12 é só o 6 com 6. Qual tem a maior chance de sair então?*

Richard (5º C): *O 12 tem mais chance de sair porque ele é um número mais alto. Os números maiores saem mais.*

Ao contrário do Richard, a Mayla acredita que os números maiores possuem menor chance de sair se comparados aos menores. Ao conversar com a estudante, foi possível perceber que ela considera que recorre a essa interpretação por causa de seu favoritismo para com os números menores.

Pesquisadora: *Mayla, por que você escolheu estes números?*

Mayla (5° C): *Porque tem mais probabilidade de sair os menores. Tipo eu apostei no 7 três vezes, o 2 três vezes, o 6 três vezes. Porque números grandes não saem tanto né. Agora o 7 cai muito.*

Pesquisadora: *Número grande não sai muito?*

Mayla (5° C): *Anham.*

Pesquisadora: *Mas os pequenininhos, como 2 e 3 saem?*

Mayla (5° C): *Isso.*

Pesquisadora: *Então os grandes como 10 e 11 não saem?*

Mayla (5° C): *É. 9, 10 e 11 são piores. O 13 é impossível. Agora o 7 sai muito.*

Pesquisadora: *Então o problema é só os grandes. O 2 e o 3 não são problemas?*

Mayla (5° C): *Isso.*

Sophia (5° C): *Não. O 2 demora demais para sair também.*

Pesquisadora: *Qual das duas será que está certa? O 2 cai muito ou pouco hein? Cada uma das estudantes confirma que elas estão certas. E para o resultado ser 2, tem que cair quais números no dado?*

Sophia (5° C): *No dado tem que cair 1 mais 1.*

Pesquisadora: *Então o 2 é um número bom ou não?*

Sophia (5° C): *Acho péssimo.*

Mayla (5° C): *Eu gosto dele.*

Esses estudantes apresentaram uma crença de que alguns números são melhores ou piores que outros. Assim, baseados em suas crenças errôneas sobre eventos aleatórios – no caso, a soma do resultado ao lançar dois dados –, esses estudantes vieram a tomar decisões com base em informações incorretas ou incompletas. Isso pode resultar em escolhas menos eficientes ou em uma falta de consideração adequada sobre os riscos e as incertezas envolvidos. O conjunto de crenças e as possíveis atitudes que estes estudantes tomam, compreendem os elementos de disposição (Gal, 2005), e as suas falas, durante os encontros, indicaram a importância de desenvolver melhor essa área para que os estudantes possam avançar no seu Letramento Probabilístico.

Em um dos diálogos com as estudantes do 5º C, identificamos um outro impedimento, para além do afastamento do lúdico, para que os estudantes não realizem os registros.

Emily (5º C): Professora eu ainda não entendi como eu tenho que anotar.

Pesquisadora: E que tal se você anotar os números que estão saindo?

Emily (5º C): Mas nós já anotamos. Só que está uma bagunça.

Pesquisadora: Ahh então vocês não conseguiram se organizar?

Emily (5º C): Isso.

Yuri (5º C): O meu também está uma bagunça.

Pesquisadora: E se nós fizermos assim, vamos anotar aqui: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12. E formos colocando tracinhos em frente os números que sair no resultado. Vai ajudar?

Emily (5º C): Vai ajudar demais.

Pesquisadora: E saber quais números vão sair mais vai nos ajudar em que?

Yuri (5º C): Saber quais os melhores números para fazermos as apostas.

Esses estudantes mostraram, para a pesquisadora, que alguns deles não estavam realizando a proposta por não compreenderem de qual maneira poderiam realizá-la. Apesar de tentar, eles tiveram dificuldade para organizar os dados coletados (Figura 45) e, mesmo com esse empecilho, para eles era claro a importância de realizar o registro. É relevante ressaltar que para esses estudantes, o ato de realizar o registro foi desafiador, uma vez que se tratava de uma atividade pouco familiar, ou seja, não fazia parte de suas práticas habituais.

**Figura 45:** Registro do 4.º encontro dos estudante Yuri e Emily

The figure shows two pages of handwritten student records from a 4th meeting. The left page is Yuri's record, and the right page is Emily's record. Both pages are from a document titled '4º encontro' and include the logos of UFMG, FaE, and PROMESTRE. The records show the names of the students, the date, and the class. The main part of the records consists of a list of numbers (1-12) and calculations with checkmarks indicating which numbers were used or not used in the game. The calculations are written in a somewhat messy, handwritten style, reflecting the students' difficulty in organizing the data.

**Yuri's Record (Left Page):**

Nome: Yuri  
Data: 29/09/22  
Turma: 50C  
4º encontro  
Registros do Jogo  
Faça os registros das suas jogadas.  
O resultado  
nome: ~~Yuri~~  
apostas: 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-4  
vitoria:  $\checkmark$   
dados:  $5+2=7$  |  $4+5=9$  |  $6+4=10$  |  $7+4=11$  |  $5+5=10$  |  $5+1=6$  |  $4+3=7$  |  
 $5+1=6$  |  $6+2=8$  |  $6+1=7$  |  $6+5=11$  |  $4+4=8$  |  $5+3=8$  |  $6+3=9$  |  $6+5=11$  |  
 $3+3=6$  |  $4+4=8$  |  $1+4=5$  |  $2+1=3$  |  $3+4=7$  |  $5+6=11$  | Final

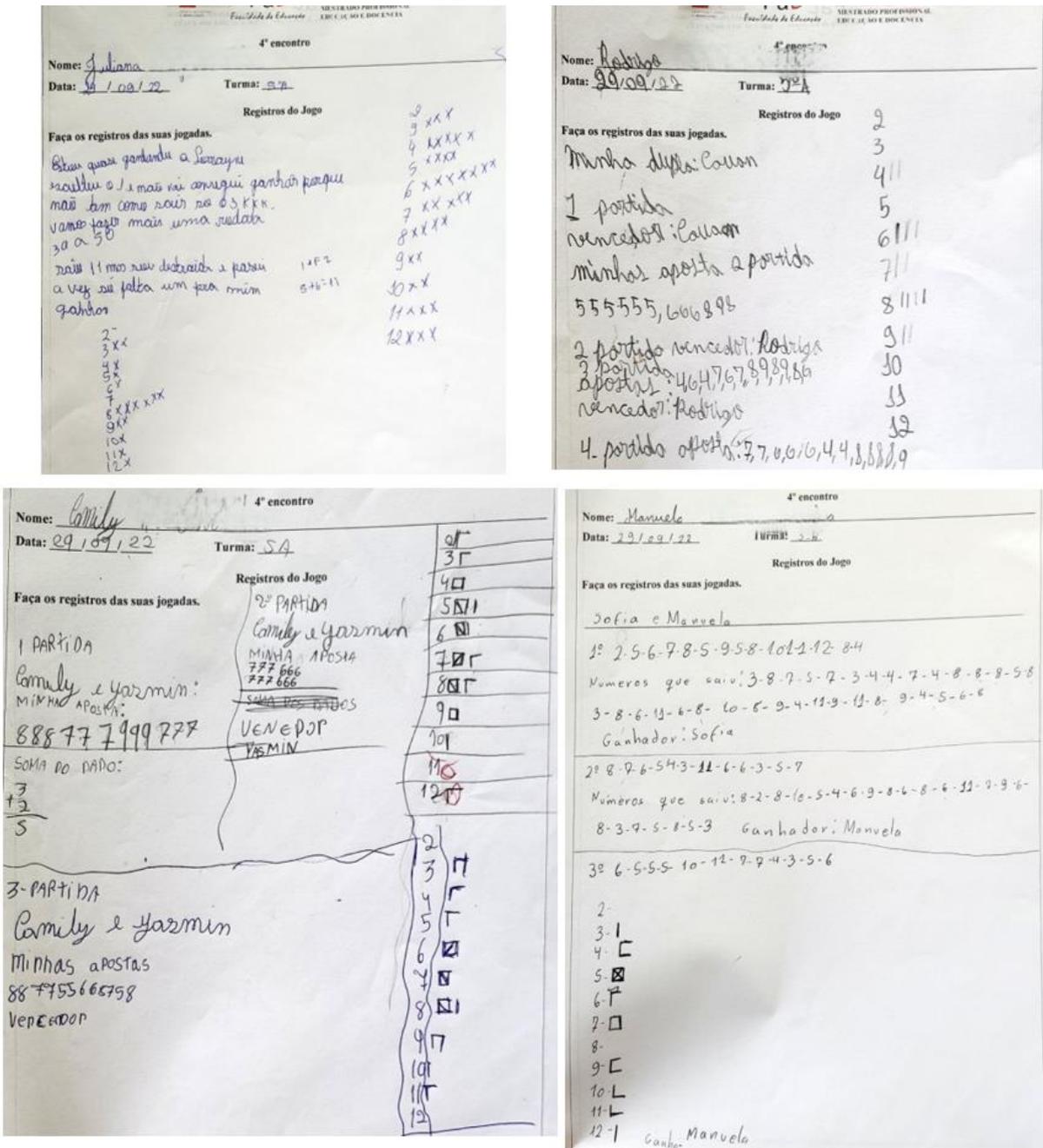
**Emily's Record (Right Page):**

Nome: Emily  
Data: 29/09/22  
Turma: 50C  
4º encontro  
Registros do Jogo  
Faça os registros das suas jogadas.  
Dado:  $\checkmark$   
1  
Dado:  $\checkmark$   
Resultado:  $\checkmark$   
Kefilk HOTT  
apostas: E-6-2-3-12,  
10, 2, 8, 6, 3, 7, 8-6,  
11, 4, 6, 11, 8, 6, 8, 6, 1, 2,  
4, 7, 9  
Resultado de Jogo:  
10, 8, 5, 6, 4, 11, 1, 9, 12, 18,  
11-  
12-  
13-0  
Resultado: kefilk

Fonte: Acervo da autora.

A partir deste acontecimento, com a tentativa de auxiliar nos registros dos estudantes, após a segunda partida, a pesquisadora passou pelas duplas, intervindo com as sugestões de como registrar as informações e, como forma de incentivo a pesquisadora resolveu, iniciar a escrita para alguns dos estudantes mais resistentes. Com isso, obtivemos o início dos registros (Figura 46) e, com o passar do encontro, a maioria dos estudantes conseguiram identificar a importância e a relevância dessas anotações para que eles realizassem melhores escolhas para futuras apostas por meio da observação do que já havia ocorrido nas partidas anteriores.

**Figura 46:** Exemplo de registros realizados pelos estudantes após a intervenção da pesquisadora



Fonte: Acervo da autora.

Ao refletirmos sobre os momentos do jogo recomendados por Grando (2004) e vemos na prática o uso dessas recomendações, evidenciou-se para nós a importância de se permitir que os estudantes tenham mais de um momento destinado a explorar um determinado jogo em sala de aula. Um dos estudantes que não compareceu ao encontro anterior mencionou para a pesquisadora o desafio de vencer seu oponente, uma vez que este já estava familiarizado as regras do jogo.

Pesquisadora: *E aí Gabriel, como está o jogo? Seus números estão saindo?*

Gabriel (5° C): *Não só os do Felipe.*

Pesquisadora: *E você não veio no outro dia né Gabriel? E o Felipe veio. Será que isso está influenciando em algo?*

Gabriel (5° C): *É porque ele já jogou e conhece as regras aí já sabe como ganha.*

Gabriel ainda se encontrava no momento de experimentação das regras; para este estudante, nesse momento, não era clara a impossibilidade de obter alguns resultados na soma do lançamento de dois dados. Mesmo alguns estudantes que vieram no encontro anterior ainda estavam em processo de compreensão sobre as melhores escolhas. Esses fatos evidenciaram, mais uma vez, a importância de permitir que os estudantes construam os seus conhecimentos em seu próprio tempo e a necessidade de o professor possibilitar momentos que permitam que essa construção ocorra.

Neste quarto encontro, diversos estudantes de uma das turmas indicaram, durante as intervenções, que não sabiam como funcionava um dado. Assim, em suas falas, os estudantes apresentaram que não sabiam quantos lados tinham um dado e, por consequência, até em qual número o dado poderia cair.

Kaylane (5° B): *O 0 ele não aparece né?*

Layza (5° B): *Não pensei.*

Pesquisadora: *Você não pensou Gabi que o 0 não aparece?*

Layza (5° B): *Não.*

Pesquisadora: *E por que que o 0 não aparece?*

Kaylane (5° B): *Ele não aparece porque não tem 0 no dado. Sempre fica algum ponto no bloquinho.*

Pesquisadora: *E tem algum lado do dado que não tem ponto?*

Kaylane (5° B): *Não vi.*

Pesquisadora: *Você não viu Emily?*

Kaylane (5° B): *Não, eu não vi.*

Pesquisadora: *E como é um dado? As duas estudantes não respondem e permanecem em silêncio. Vocês já viram um dado?*

Kaylane (5° B): *Sim, eu já vi na papelaria.*

Pesquisadora: *E você já pegou nele?*

Kaylane (5° B): *Não, só vi da vitrine.*

Pesquisadora: *E o dado vai de qual número até qual? Você sabe Emily?*

Kaylane (5° B): *Até 9.*

Pesquisadora: *Até 9?* As duas estudantes não respondem e permanecem em silêncio, novamente.

Pesquisadora: *O que você acha Gabi?*

Layza (5º B): *Eu acho que só vai até o 6.*

Pesquisadora: *Vai até o 6 Gabi?*

Layza (5º B): *Talvez tenha o 7 ou o 9.*

Miguel (5º B): *7 mais 7 é 14, aí não tem como.*

Pesquisadora: *E tem 7 no dado?*

Miguel (5º B): *Tem. Só que dá 14 e não tem 14 nas opções de apostas.*

Pesquisadora: *Então no dado tem algum lado, alguma face, com o número 7?*

Miguel (5º B): *Tem. No dado? Tem.*

Nesse momento, identificamos a necessidade de levar dados físicos para os estudantes verem e manusearem no próximo encontro. Concordamos que o “desenvolvimento dos processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais” (Nacarato, 2005, p. 4) e acreditamos que a visualização de um objeto físico pode ser considerada uma habilidade de pensar, e pela dinâmica dos dados no jogo “Batalha com Dados”, não é possível que o estudante consiga, somente com este jogo, confirmar quantos lados um dado possui e quais números possuem em suas faces. Por isso, torna-se fundamental que os estudantes, ao jogarem este jogo, compreendam as características de um dado comum e possam, com isso, compreender as melhores jogadas para vencer uma partida.

Nesse dia, alguns estudantes demonstram continuar crendo que programamos o jogo para que alguns determinados números caíssem mais vezes. Esses estudantes estão em processo de construção da sua reflexão crítica sobre as suas crenças pessoais. Essa questão, junto à anterior, fez com que a pesquisadora refletisse sobre de dois aspectos: “como estes estudantes chegaram até o final do 5º ano sem terem manuseado e sem entenderem o funcionamento de um dado, logo, de um cubo, e como com 10 anos de idade, eles já estão familiarizados com a manipulação das informações, por acreditarem que o jogo está sendo manipulado para que esses números caiam” (Diário de Campo, 29/092022). Por esses acontecimentos, o número 13 continuou sendo um elemento de dúvida entre algumas duplas. Os estudantes que não compreenderam completamente o funcionamento do dado enfrentaram obstáculos ao entender a aposta no número 13, resultando em desafios para tomar as melhores decisões ao realizar apostas.

Um estudante, dito “o mais inteligente das turmas” pelos próprios colegas, não acreditou que o jogo envolvesse conceitos de probabilidade. Para ele, o jogo teria relação somente com a sorte, não importando a matemática neste.

Anderson (5º B): *A Sophia está de hacker.*

Pesquisadora: *Por que a Sophia está de hacker Anderson?*

Anderson (5º B): *Está ou é sorte.*

Pesquisadora: *Então você acha que ela só venceu por sorte?*

Anderson (5º B): *É. Tem que ser sorte. Porque a probabilidade é só sorte.*

Pesquisadora: *Você acha que a Probabilidade é só sorte?*

Anderson (5º B): *Tem que ser né, porque escolhe os números aleatórios. Quando escolhe não dá para saber o que vai cair.*

Pesquisadora: *E tem como escolher melhor os números para realizar as apostas?*

Anderson (5º B): *Não, porque mesmo se colocar números diferentes, muitos números repetem. Então, 5, 7 e 9. Então o que eu fiz, eu apostei muito no 5 e no 7 e no 9.*

Pesquisadora: *E isso foi ruim para o seu jogo?*

Anderson (5º B): *Foi bom, eu eliminei muitos números. Mas só que foi ruim, porque eu perdi. Então a Sophia só ganhou porque esse jogo é só de sorte. Não tem matemática.*

Pesquisadora: *E a Sophia apostou em quais?*

Sophia (5º B): *7, 8, 6, 5, 10.*

Pesquisadora: *Você acha que é só sorte?*

Sophia (5º B): *Não, eu acho que tem até uma sorte, mas que a chance destes números saírem são maiores. Eu percebi jogando que eles saem mais, só não sei explicar ainda o porquê disso.*

Anderson compreendia que existia uma maior chance de sair alguns determinados números, mas, para ele, ao jogar, isso não é levado em consideração, tem apenas a ver com a sorte. A dupla desse estudante conseguiu entender que é um misto dos dois, mas ele, não. Dessa forma, durante o encontro, diante da sensação de insucesso, o estudante resolveu “emburrar, cruzou as pernas e apoiou o rosto entre as pernas. Conversando com a professora, descobri que é um estudante que na grande maioria das vezes está certo sobre tudo, senti que eu cheguei e o tirei da sua zona de conforto” (Diário de Campo, 29/09/2022). Alguns estudantes, dentre eles o Anderson, possuíam dificuldade em compreender que o lançamento de dois dados, conseqüentemente, a soma dos seus resultados, são eventos aleatórios.

Depreendemos que é imprescindível que os estudantes compreendam que um evento aleatório é aquele em que não se sabe antecipadamente qual será o resultado específico, mas existe um conjunto de resultados possíveis e cada um deles tem uma probabilidade associada. A partir da

compreensão desta aleatoriedade, os estudantes estarão preparados para a concretização da construção do Letramento Probabilístico. Concordamos com Gal (2005), que a compreensão dos termos abordados nas "grandes ideias" relacionadas a chance, probabilidade e risco não é facilmente alcançada e requer um processo de aprendizado cumulativo, que pretendemos alcançar durante a realização dos próximos encontros.

Diversos estudantes trouxeram ideias para o nome do jogo e, além disso, neste encontro, várias duplas conseguiram finalizar o jogo e jogar mais vezes. Isso atrelou-se ao fato de os estudantes conseguirem pensar melhor nas suas tomadas de decisões e, logo, melhorarem as suas apostas. Três duplas não quiseram ir embora de nenhuma maneira, pois queriam finalizar a partida. Uma das estudantes afirmou desejar voltar para o 4º ano, ano escolar em que ela só tinha uma professora, e não iria precisar ir embora devido à troca do horário.

#### 4.5. Quarta fase: Problematizando!

O quinto encontro com os estudantes, terceiro com o jogo “Batalha com Dados”, ocorreu no dia 25 de outubro de 2022. Nesse dia, a proposta era continuar com as intervenções verbais e iniciar as problematizações de situações do jogo por meio de um *quiz* realizado dentro da própria plataforma em que o jogo se encontra. Neste dia, os estudantes seriam convidados a refletir sobre situações do jogo que ocorreram durante os encontros anteriores percebidos, pela pesquisadora, durante o próprio encontro, ou nas análises dos dados coletados pela plataforma do jogo. A intervenção escrita, 6º momento do jogo (Grando, 2004), foi adaptada para a realização do *quiz* na plataforma digital em que o jogo se encontra e as justificativas necessárias para algumas situações específicas foram realizadas pelos estudantes em uma folha que foi entregue a cada um no início do encontro (APÊNDICE N). Essa proposta foi realizada neste encontro e nos dois posteriores.

A proposta foi pensada por acreditarmos, com Grando (2004), na importância de o professor conseguir abordar e reforçar conceitos matemáticos desejados por meio da problematização de situações do jogo. Assim, é possível instigar os estudantes a analisarem as suas jogadas com o intuito de aperfeiçoá-las e melhorar a compreensão dos temas desejados. Outro ponto importante da intervenção escrita é possibilitar ao professor uma maior compreensão dos pensamentos realizados pelos estudantes, que, por diversas vezes, não são possíveis de serem identificados somente com uma resposta no *quiz* ou durante o próprio momento da sala de aula.

Como os estudantes obtiveram uma boa recepção com o *quiz* utilizado no segundo encontro pela plataforma Kahoot, inspirou-se no design desta plataforma para a criação do *quiz* dentro da plataforma do jogo “Batalha com Dados” (Figura 47).

Figura 47: Tela do quiz dentro do jogo “Batalha com Dados”

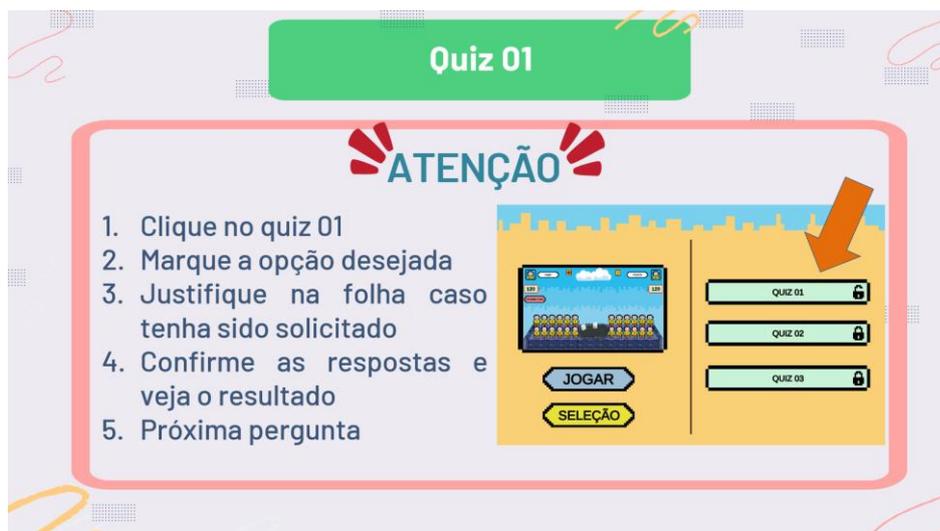


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Como podemos observar na Figura 47, em todas as perguntas do *quiz*, cada jogador tem as alternativas dispostas em um determinado lado da tela. A pergunta sempre vem acima das alternativas e, quando necessário, a imagem-suporte para realização da situação-problema é disponibilizada ao lado direito do texto.

Durante a organização do encontro, a pesquisadora disponibilizou um passo a passo diferente do anterior. Para esse encontro, era necessário que os estudantes compreendessem que iriam primeiro realizar o *quiz* e, depois, jogar as partidas do “Batalha com Dados”. Então, antes do passo a passo, foi disponibilizada na lousa digital a Figura 48.

**Figura 48:** Passo a passo para o quiz



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após cada estudante selecionar a resposta desejada, aparece na tela um botão para que eles confirmem as escolhas; logo em seguida, os estudantes recebem um retorno sobre a escolha da resposta, como pode ser observado na Figura 49.

**Figura 49:** Feedback das respostas escolhidas.



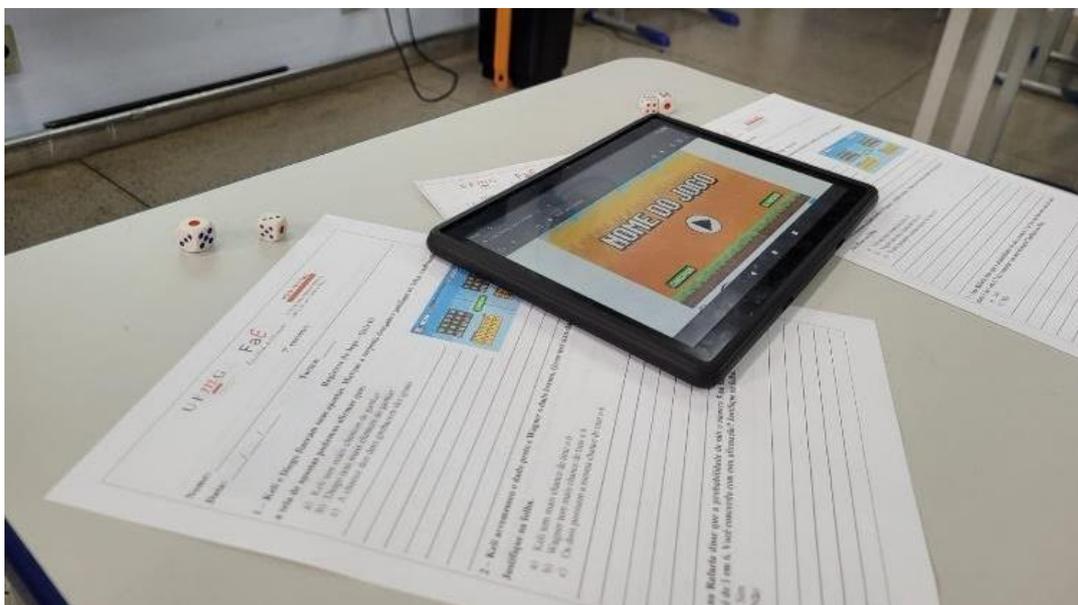
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Pensando nas problemáticas oriundas da utilização do Kahoot para a utilização do *quiz* na sala de aula, decidimos que, no *quiz* disponibilizado dentro do jogo “Batalha com Dados”, os

estudantes não receberiam mais pontos por responder às situações em menor tempo. Assim, os estudantes que responderam corretamente, independente do tempo que demorou para construir este conhecimento, obtiveram a mesma pontuação. O intuito ao realizar esta proposta era levar os estudantes a refletirem sobre ações do jogo, permitindo que avançassem com seus raciocínios e, conseqüentemente, auxiliar na construção do pensamento probabilístico dos estudantes, independente do tempo gasto para isso.

Permanecemos bastante reflexivos diante dos estudantes que não estavam familiarizados com os dados físicos. Por essa razão, nesse encontro, alguns dados foram disponibilizados a fim de permitir que os estudantes pudessem manipulá-los e vivenciar essa experiência.

**Figura 50:** Dados físicos disponibilizados aos estudantes



Fonte: Acervo da autora.

A estudante do 5º B que mencionou no encontro anterior que só havia visto um dado em uma vitrine de uma papelaria teve a coragem de admitir em sua sala de aula que não estava familiarizada com o objeto, o que encorajou outros estudantes a compartilharem a mesma situação. Com isto, nessa turma, inspirados pela colega, nove estudantes tiveram a coragem de comunicar que não estavam familiarizados com um dado físico.

*Pesquisadora: Oi Kaylane, hoje eu trouxe os dados, porque no último encontro você disse que nunca tinha visto um fora da vitrine da papelaria. Você pode pegar, ver, experimentar, mexer, jogar ... Assim, você vai ver como funciona um dado. Pode ficar à vontade. Estes dados funcionam exatamente igual os do jogo do tablet.*

*Kaylane (5º B): Posso mexer?*

*Pesquisadora: Fique à vontade, trouxe por você!*

Kaylane (5° B): *É tão bom mexer no dado...*

Emanuely (5° B): *Eu também nunca tinha pegado em um dado.*

Essas informações mostram que o jogo não dispensa o material manipulável. É muito importante que os estudantes vivenciem esses materiais para poderem jogar os dados, rodar, ver os números e a quantidade de faces. “Meu erro foi não ter levado estes dados antes” (Diário de Campo, 25/10/2022). Alguns estudantes só conseguiram perceber que a soma resultante 1 ou 13 é impossível quando manipularam os dados físicos, como observado no seguinte diálogo:

Talita (5.º A): *Professora eu descobri que tem pegadinha.*

Pesquisadora: *Qual pegadinha?*

Talita (5.º A): *Porque no jogo tem até o número 13. Só que se os dois dados caírem no 6 vai dar 12 e aí não vai ter o 13.*

Pesquisadora: *E como você conseguiu perceber isso hoje?*

Talita (5.º A): *Porque eu peguei aqui no dado e vi que o dado é só até 6.*

Essas falas demonstram a importância de possibilitar aos estudantes o contato com os dados para que possam manipular e experimentar esse material, construindo as imagens mentais desse objeto.

Ao analisarmos o processo de justificativa, identificamos que os estudantes apresentaram desafios em justificar as perguntas realizadas no *quis*, por se tratar do desconhecido. Para os estudantes, escrever os seus pensamentos e raciocínios, nesse momento, ainda era um processo difícil. Porém, a maioria consegue justificar quando a pesquisadora intervém verbalmente:

Maria Luísa (5° B): *Professora eu não vou justificar.*

Pesquisadora: *Por que você não vai justificar?*

Maria Luísa (5° B): *Porque eu não sei justificar.*

Pesquisadora: *Você chutou a resposta ou você pensou e escolheu a alternativa que queria? Vamos ler a pergunta juntas.*

Maria Luísa (5° B): *Eu coloquei que o Diogo vai ganhar, porque ela (Keli) colocou o número 0 e não tem como cair o 0.*

Pesquisadora: *Então você sabe justificar. Você acabou de justificar para mim. Vamos escrever isso na folha.*

Miguel (5° B): *Professora eu sei que o Diogo vai ganhar, mas o que você quer que eu justifique?*

Pesquisadora: *Por que você sabe que o Diogo vai ganhar?*

Miguel (5° B): *Porque o 1 não vai sair aí o Diogo vai ganhar, a Keli colocou 1.*

As falhas na internet durante esse encontro atrapalharam significativamente o desenvolvimento dos estudantes. Uma ação adequada ao prepararmos o encontro foi o ato de levar as perguntas nas folhas para os registros das justificativas dos problemas do *quiz*, as opções e as imagens. Assim, os estudantes conseguiram preencher e responder às perguntas quando os tablets paravam de funcionar. Desse modo, enquanto os tablets recarregavam, eles responderam às perguntas nas folhas, o que adiantou e otimizou o tempo do encontro.

Foi muito legal ver como os estudantes evoluem com o tempo. Alguns estudantes me chamaram para comentar que hoje estava mais fácil as perguntas e outros quando aparecia que tinha errado alguma questão no tablet me chamavam para entender o motivo. Isso foi fundamental para que eu conseguisse intervir de maneira mais assertiva nas duplas. Essa vontade deles de entenderem o motivo do erro mostra o desejo de aprender e em como os erros na maioria das vezes nos ensinam mais do que os acertos (Diário de Campo, 25/10/2022).

O quinto encontro foi bastante produtivo e proporcionou reflexões significativas. Observamos que os estudantes enfrentam desafios, no entanto, as intervenções estão contribuindo para superar essas questões, como exemplificado por:

Uma pessoa apostou tudo no número 3. É impossível, pouco provável ou muito provável ela ganhar? Diversos estudantes marcaram que é impossível, pois eles acreditam que quando um evento é muito difícil ele é impossível e quando eu fui mediando a conversa eles me falam que sair somente o 3 é muito difícil e eu devolvo a pergunta, mas é muito difícil ou impossível? Assim, eles entendem que é muito difícil, logo é pouco provável ganhar, mas não impossível. Então desenvolvi com eles conversas para focarmos que o impossível é algo que nunca irá acontecer como o 0, 1 e 13 (Diário de Campo, 25/10/2022).

Durante esse encontro, também foi possível perceber a evolução do vocabulário dos estudantes quanto aos termos utilizados na aprendizagem de Probabilidade. No início, os estudantes se expressavam utilizando qualquer palavra que, para eles, permitisse a compreensão, e, agora, os estudantes tentam utilizar as palavras do vocabulário do conteúdo de Probabilidade, que foram introduzidos por meio das intervenções.

Pesquisadora: *Por que você acha que o Diogo vai ganhar e não a Keli?*

Ana (5° B): *Porque a Keli tem 1, não dá para ganhar. É impossível!*

Adryan (5° B): *Nós escolhemos que o Diogo vai ganhar, porque a Keli colocou números que nunca vão cair e todos os números do Diogo todos podem cair.*

Marcella (5° B): *1 e 13 é quase impossível de sair. Não, é impossível.*

Pesquisadora: *É impossível ou quase impossível?*

Marcella (5° B): *Impossível. A estudante ri.*

Bernardo (5° C): *Difícil é uma coisa que é difícil, mas pode acontecer. Então é provável que Samira vai ganhar e não impossível.*

Gal (2005) destaca que é fundamental que os estudantes tenham oportunidades de descrever, “oralmente e por escrito, seu pensamento e compreensão sobre probabilidades e certezas, e devem ver como os outros fazem isso” (Gal, 2005, p. 57-58, tradução nossa)<sup>43</sup>. Percebemos que durante os encontros, os estudantes são colocados frente a situações que exigem que descrevam oralmente e por escrito o raciocínio e, com isso, aprofundam seus conhecimentos em torno da linguagem utilizada para obter o Letramento Probabilístico, sendo este um elemento do conhecimento identificado por Gal (2005).

#### 4.5.1. Quiz 01

Para realização desse primeiro *quiz*, estiveram presentes 46 dos 53 estudantes autorizados. Sendo 11 estudantes do 5º A, 17 estudantes do 5º B e 18 estudantes do 5º C. Para ele, foram definidas sete situações-problema baseadas nas situações do jogo vividas pelos estudantes no encontro anterior. Além disso, disponibilizamos, aos estudantes, folhas-suporte para realização dos registros exigidos em cada situação-problema (APÊNDICE M).

As quatro primeiras situações-problema foram desenvolvidas com o intuito de averiguar o desenvolvimento das noções de acaso dos estudantes, baseadas na habilidade EF01MA20 da BNCC (Brasil, 2017). Logo, esperávamos que os estudantes, por meio das intervenções, conseguissem passar a “classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano” (Brasil, 2017, p. 281).

Para a primeira situação-problema (Figura 51), conforme podemos analisar abaixo, a resposta esperada era a alternativa B: Diogo com certeza ganhará este jogo, porque Keli apostou no número 1 e é impossível a soma dos dois dados ter como resultado o número 1, já Diogo não apostou em nenhum número que o resultado seja impossível. Ao analisar as respostas que os estudantes deram na plataforma, obtivemos que somente seis estudantes dos 46 escolheram outra alternativa, errando a questão.

---

<sup>43</sup> “orally and in writing, their thinking and understanding about both likelihoods and certainties, and should see how others do that” (Gal, 2005, p. 57-58).

Figura 51: Situação-problema 01 do Quiz 01

**1 – Keli e Diogo estão jogando. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:**

a) Keli com certeza ganhará este jogo

b) Diogo com certeza ganhará este jogo

c) É impossível Diogo ganhar este jogo

d) Talvez Keli ganhe este jogo

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dentre os seis estudantes que erraram a resposta, quatro não deixaram justificativas para suas escolhas, um indicou não conseguir compreender pela imagem-suporte as apostas realizadas e para ele, não seria capaz de dizer quem vai ganhar. Outra estudante chamou a nossa atenção, pois escolheu a alternativa D, que diz que “Talvez Keli ganhe este jogo”, no entanto, na sua justificativa a estudante escreveu: “A Keli provavelmente não ganha porque é impossível cair o número “1” porque usa dois dados” (sic). Esta estudante compreendeu o funcionamento do jogo e a impossibilidade de obter o número 1 como resultado, porém ela ainda não compreendeu que, como tal resultado é impossível, então também é impossível Keli ganhar. A estudante ainda se encontrava em desenvolvimento quanto ao seu Letramento Probabilístico, de forma a compreender que é impossível Keli ganhar, e não que provavelmente ela não ganhará. Como a pesquisadora teve acesso a essa resposta durante o encontro, o seguinte diálogo ocorreu:

Camilly (5º A): *Eu coloquei que provavelmente ele (Diogo) ganhe, mas talvez ela (Keli) ganhe. Mas, eu coloquei que provavelmente ela não ganha, porque tem o número 1. São dois dados.*

Pesquisadora: *Com dois dados, tem como sair o número 1 na soma?*

Camilly (5º A): *Não.*

Pesquisadora: *Qual é o menor número que pode sair neste dado?*

Camilly (5º A): *1.*

Pesquisadora: *E neste?*

Camilly (5° A): 1.

Pesquisadora: *E a soma vai dar quanto?*

Camilly (5° A): 2.

Pesquisadora: *Então tem como conseguir na soma dos dados o número 1?*

Camilly (5° A): Não.

Pesquisadora: *Então nós falamos que é impossível sair o número 1. Se para ganhar a Keli precisa tirar todos os números que ela apostou, ela vai conseguir ganhar a partida?*

Camilly (5° A): Não.

Pesquisadora: *Então podemos concluir que a Keli nunca irá ganhar o jogo.*

Camilly (5° A): *Nossa, verdade. E o Diogo ganha porque ele não apostou em nada que é impossível né?*

Pesquisadora: *Perfeito!*

Após a intervenção realizada, Camilly compreendeu a diferença entre um evento ser provável de ocorrer e ser impossível. Esse momento evidenciou a importância do papel mediador do professor e do olhar atento para realizar as intervenções necessárias sempre que possível.

Ao analisar as 40 justificativas dos estudantes que escolheram corretamente que Diogo com certeza iria ganhar, percebemos que oito estudantes não responderam. Dos 32 restantes, cinco escreveram justificativas vagas que não indicavam com clareza as suas escolhas, como: “Porque tem mais chance de ganhar” (sic), “Por que claramente dá pra ver os números escolhidos” (sic), “Porque os números dele estão melhor” (sic), “Diogo está com números mais provável de cair” (sic). Esses estudantes, provavelmente, compreenderam a impossibilidade do número um e, por isso, acreditam que Diogo com certeza ganharia, porém, ainda não eram capazes de registrar seus pensamentos com clareza.

Os outros 27 estudantes justificaram corretamente, utilizando a impossibilidade do resultado um durante a partida. Desta forma, apareceram justificativas como: “Porque Keli tem o número um e não tem soma para um e Diogo ganhará” (sic), “A Keli perdeu porque ela escolheu o 1 e com dois dados não tem como sair o um e o Diogo ganhou porque ele escolheu números que saíam.” (sic) e “A Keli não tem possibilidade de ganhar porque ela escolheu o número 1 e com 2 dados não tem chance de sair o número 1. O Diogo ganhou porque ele escolheu números que pode sair.” (sic). Letramento Probabilístico

Alguns desses estudantes, especificamente 13, utilizaram palavras próprias do vocabulário da probabilidade para justificar suas escolhas (Quadro 22), mostrando o avanço do seu Letramento

Probabilístico. Esses estudantes estavam se apropriando da linguagem, utilizando os termos que são usualmente utilizados para comunicar sobre o acaso.

**Quadro 22:** Justificativas dos estudantes que utilizaram a linguagem própria da Probabilidade para argumentar a escolha

é impossível o numero um cai (sic)
Porque Diogo só colocou números possíveis de cair (sic)
porque Keli escolheu 1 e é impossível de tirar em dois dados (sic)
Diogo com certeza ganhará porque ele não colocou 1 (sic)
diogo ganhará consertesa Keli não ganhará por que Keli tem 1 e e ipossivel tirar 1 (sic)
É impossível cair os números: 0, 1, 13 (sic)
Porque a Keli colocou o número 1 que é impossível (sic)
Porque a Keli colocou 1 que é impossível (sic)
Porque ele escolheu 2, 4, 3, 8, 112 e etc (sic)
Porque colocou números impossíveis de cair como 1 (sic)
Porque 1 e 13 serão imposiveú sair (sic)
O Diogo vai ganhar porque a Keli selecionou números impossíveis de ganhar. (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Com a segunda situação-problema disponibilizada aos estudantes, Figura 52, assim como a anterior, pretendíamos que os estudantes percebessem a impossibilidade de vencer quando a aposta era em um número impossível. Dessa forma, a resposta esperada era a letra D: “É impossível Keli e Diogo ganharem este jogo”, isso porque é impossível a soma dos dois dados teria como resultado o número 0 ou o número 1; Keli apostou no número 0 e Diogo apostou no número 1.

Figura 52: Situação-problema 02 do Quiz 01

**2 – Keli e Diogo estão jogando. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:**

**a) Keli com certeza ganhará este jogo**

**b) Diogo com certeza ganhará este jogo**

**c) Talvez Diogo ganhe este jogo**

**d) É impossível Keli e Diogo ganharem este jogo**

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A maioria dos estudantes, 36, acertou a resposta desta situação-problema. Da mesma forma que ocorreu com a situação-problema anterior, os estudantes utilizaram como argumentos a impossibilidade de ocorrer como resultado da soma dos dados os números 0 e 1; portanto, tivemos: “É impossível Keli e Diogo ganhar porque os dois escolheram números que não podem sair” (sic) e “Porque Keli e Diogo colocarão alguns números impossíveis de sair” (sic). Novamente, alguns dos estudantes utilizaram expressões para classificar eventos que envolvem o acaso, como é recomendado na habilidade EF01MA20 da BNCC (Brasil, 2017). Uma estudante foi além em sua justificativa, ao dizer que “é impossível Keli e Diogo ganharem este jogo porque vai ficar empatado” (sic). Esta estudante demonstrou a compreensão do conteúdo probabilístico necessário e ainda apresenta uma percepção das regras do jogo, como os dois possuem apostas impossíveis, o jogo não terá um vencedor, logo, ficará empatado: regra que foi de difícil compreensão para os estudantes no primeiro encontro com o jogo.

Dentre os 10 estudantes que escolheram outra alternativa que não a D, como resposta, cinco não justificaram a sua escolha. Os outros cinco escolheram a alternativa B, que dizia: “Diogo com certeza ganhará este jogo”. Todos estes estudantes justificaram essa escolha com a impossibilidade de sair o número 0, que foi escolhido por Keli em suas apostas; porém, estes estudantes não identificaram que o Diogo apostou no número 1. Ao analisarmos as escolhas desses cinco estudantes na primeira situação-problema, percebemos que todos acertaram,

justificando corretamente que Keli não ganharia por ter apostado no número 1. Isso deixou claro para nós que esses estudantes, contagiados pela primeira situação, não analisaram corretamente as apostas do adversário de Keli. Isso pode ser ocasionado pela vontade dos estudantes em finalizar com rapidez a proposta ou pelo desafio em interpretar a situação-problema como um todo.

A terceira situação-problema, Figura 53, tratava da impossibilidade de se conseguir obter o número 13 ao somar o resultado do lançamento de dois dados, por isso, a resposta esperada era a letra C, porque Diogo apostou no número 13 e é impossível a soma dos dois dados ter como resultado o número 13.

Figura 53: Situação-problema 03 do Quiz 01

**3 – Keli e Diogo estão jogando. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:**

**a) Keli com certeza ganhará este jogo**

**b) É impossível Keli ganhar este jogo**

**c) É impossível Diogo ganhar este jogo**

**d) Talvez Diogo ganhe este jogo**

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para essa situação-problema, sete estudantes escolheram outras alternativas que não a C. Dentre eles, cinco deixaram a justificativa em branco, os outros dois justificaram da seguinte forma: “porque tem números possíveis de cair” (sic) e “pois tem numeros melhores” (sic). Somente com estas respostas, não conseguimos compreender o motivo da escolha desses estudantes. Contudo, é importante ressaltar que ambos acertaram as duas questões anteriores, de modo a fazer-nos pensar que ainda acreditam que o número 13 é um resultado possível para este evento. Os outros 39 estudantes acertaram a situação-problema, e todos utilizaram nas suas justificativas o fato de o número 13 ser impossível de ser obtido ao somar o resultado do

lançamento de dois dados. Como exemplos de respostas, destacamos: “pois diogo colocou o 13 e impossível sair” (sic), “porque o 13 e impossível tira em 2 dados” (sic), “e impossível diogo ganhar esse jogo por que tem 13 se os numeros do dado vai ate o 6 e  $6+6=12$  e não tem algum numero que da 13.” (sic) e “É impossível Diogo ganhar este jogo porque não cai o número 13 e ele colocou duas vezes” (sic).

A quarta situação-problema – a última realizada com o intuito de desenvolver intervenções para que os estudantes avaliassem eventos do tipo “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer” – esperava que os estudantes compreendessem que a fala de Teresinha estava incorreta. Afinal tanto Ana quanto Teresinha apostaram em números impossíveis, logo, sendo impossível que qualquer uma das duas ganhasse o jogo.

**Figura 54:** Situação-problema 04 do *Quiz 01*

The image shows a game interface for 'Quiz 01'. At the top, two players are shown: KELI with 300 points and IULY with 300 points. The main area contains a text box with the following text:

**4 – Duas estudantes estão jogando e a Teresinha disse: “Tenho certeza que a Ana vai ganhar, só faltam para ela os números 13 e 1, para mim ainda faltam os números 13, 1, 11 e 12.” Você concorda com a fala da Teresinha? Justifique na folha.**

To the right of the text box is a game board. The board has a blue sky background with clouds and a city skyline. At the top of the board, two players are shown: ANA RAFAELA with 40 points and TERESINHA with 20 points. A red button labeled 'PASSAR A VEZ' is visible. The board also features a black dog and a white dog.

Below the text box and game board are two sets of answer buttons. Each set contains a pink button labeled 'a) Sim' and a green button labeled 'b) Não'.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nessa situação-problema, somente quatro estudantes acreditavam que Teresinha estava correta. Os outros 42 estudantes discordaram da sua afirmação. Os quatro estudantes que concordaram, também erraram as três situações anteriores, isso demonstra que esses estudantes ainda não compreenderam ou as regras do jogo e o seu funcionamento ou os conceitos probabilísticos necessários para a compreensão. Curiosa com a situação, buscamos as jogadas desses quatro estudantes. Percebemos que um desses estudantes realizou o *Quiz 01* sem nunca ter jogado o jogo anteriormente; esse estudante faltou da aula nos dias do terceiro e do quarto encontros, logo, ele realmente não conhecia o funcionamento do jogo e as regras. Uma outra estudante,

dos quatro, teve contato com o jogo somente no encontro anterior, se ausentando do dia destinado a jogar para garantir as regras. Os outros dois jogadores estiveram presentes em todos os encontros, contudo, em nenhuma das suas partidas, eles apostaram em números impossíveis. Esse fato pode ter contribuído para que não tivessem a percepção de que alguns dos números apostados, no caso, 1 e 13, seriam impossíveis de se obter durante a partida.

Dentre os 42 estudantes que obtiveram êxito na resposta da quarta situação-problema, cinco não justificaram suas escolhas. Os outros 37 responderam informando que os números 1 e 13 são impossíveis de sair na soma dos resultados ao se lançar dois dados. Alguns estudantes foram além, informando que a partida terminaria empatada devido às duas jogadoras terem apostado em números impossíveis.

Como podemos observar nas análises das quatro primeiras situações-problema, a maioria dos estudantes conseguiu desenvolver seus conhecimentos em torno da habilidade EF01MA20 da BNCC (Brasil, 2017). Com isso, por meio das intervenções, passaram a “classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano” (Brasil, 2017, p. 281). Esta habilidade está diretamente envolvida com a linguagem e com o contexto, dois dos elementos de conhecimento (Gal, 2005). Além disso, os estudantes conseguiram justificar suas escolhas, informando uma postura crítica frente às situações apresentadas e conseguiram identificar e compreender o papel e as implicações das questões probabilísticas em diferentes apostas realizadas dentro do jogo.

A quinta situação-problema foi pensada para abordar a análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano. Assim, por meio da habilidade EF02MA21 da BNCC (Brasil, 2017), esperávamos que os estudantes conseguissem “classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis” (Brasil, 2017, p. 285). Os estudantes já apresentaram, nas situações anteriores, familiarização com a classificação de um evento impossível, por isso, nessa situação-problema, o desejo estava em torno dos termos “pouco provável” e “muito provável”.

Figura 55: Situação-problema 05 do Quiz 01

**5 – Samira e Wagner fizeram suas apostas. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:**

FAÇAM SUAS APOSTAS

SAMIRA WAGNER

0 1 2 3 4  
5 6 7 8 9  
10 11 12 13

COMEÇAR

Minhas Apostas 12/12  
3 3 3 3 3 3  
3 3 3 3 3 3

Minhas Apostas 12/12  
6 7 8 6 7 8  
6 7 8 6 7 8

a) É impossível Samira ganhar este jogo

b) É pouco provável que Samira ganhe este jogo

c) É muito provável que Samira ganhe este jogo

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para essa situação, esperava-se que os estudantes escolhessem a alternativa B que diz: “É pouco provável que Samira ganhe este jogo”. Essa alternativa era esperada, porque existia a possibilidade de Samira ganhar, já que é possível que o resultado da soma dos dois dados ter como resultado o número 3. Entretanto, a probabilidade é baixa, principalmente ao compararmos com as apostas realizadas por Wagner, sendo que este apostou somente nos números com maiores chances de se obter ao somar o resultado do lançamento de dois dados.

Dos 46 estudantes, 11 escolheram alternativas que não eram esperadas, sendo que seis estudantes acreditaram que era impossível de Samira ganhar. Esses estudantes justificaram sua escolha por acreditar que é muito difícil o número três sair sempre. Logo para eles, é impossível ganhar, assim quando eles afirmam que “e quase impossível cair três todas as vezes” (sic) e “é difícil cair o três quase todas as vezes” (sic), desconsideraram que, apesar de ser difícil este cenário, ele não é impossível. Os outros cinco estudantes justificaram como sendo muito provável, porque o número três é possível de sair no resultado da soma; apesar de ser verdade, eles não analisaram as escolhas feitas por Wagner, olhando somente a possibilidade de se obterem o número três sem comparar às chances dos números apostados por Wagner.

Richard (5º C): *Ó, professora eu coloquei impossível, mas errei. É pouco provável? Eu coloquei impossível, porque eu achei que não ia ficar caindo só 1 e 2 nos dados.*

Pesquisadora: *Cair só 1 e 2 para dar o 3 é muito difícil, concordo com você. Mas é impossível?*

Richard (5° C): *É pouco provável porque ainda pode cair né?*

Pesquisadora: *Impossível nós usamos quando nunca pode acontecer. Como se fosse o número 0, 1 ou o 13. Mas o 3 é difícil, mas ainda pode acontecer. Então é pouco provável.*

Os 35 estudantes que compreenderam a situação enfrentaram desafios ao formular justificativas. Com isso, 10 desses estudantes as deixaram em branco. Dentre os 25 estudantes que responderam, a maioria não conseguiu utilizar argumentos mais completos para justificar a resposta escolhida, desta forma, apareceram respostas como: “por que não vai cair 3 toda hora” (sic) e “porque ela só colocou um número” (sic). Alguns estudantes conseguiram identificar, em sua justificativa, que o número três é um número com menos chances de cair, logo, apresentaram que “as chances de cair tanto 3 é muito difícil” (sic) e “porque é difícil cair o 3” (sic). Dois estudantes justificaram utilizando as apostas do Wagner. Assim, disseram que: “é pouco provável, porque Samira esta com numero que caem menos e Wagner esta com os mais prováveis de cair” (sic) e “porque Wagner tem mais chances, porque está com números melhores, que sae mais” (sic). Um estudante justificou a sua escolha baseando-se nas regras do jogo. Para ele “é pouco provável que Samira ganhe, porque so exclui um personagem por ves” (sic), ele deixou claro que, como a cada jogada só é possível eliminar um personagem, Samira teria dificuldade em vencer, se ela pudesse, pelas regras do jogo, eliminar todos os personagens que possuem a blusa com o número 3, ela ganharia rápido.

Para essa questão, podemos perceber que os estudantes enfrentaram desafios ao justificar suas escolhas, apesar de a maioria compreender que seria pouco provável que Samira ganhasse, poucos conseguiram justificar com respostas esperadas. Esse fato evidenciou a importância do preenchimento do quadro de possibilidades para que os estudantes percebessem o motivo de o número três ser mais difícil do que os números 6, 7 e 8. Além disso, muitos dos estudantes possuem empecilhos em analisar toda a situação-problema para respondê-la, como aconteceu na situação 2, em que era necessário analisar as apostas dos dois jogadores para ter uma visão mais ampla da situação.

As duas últimas situações-problema deste primeiro *quiz* pretendiam que os estudantes realizassem uma análise da ideia de acaso em situações envolvendo o espaço amostral. Para isso, inspirou-se na habilidade EF03MA25 da BNCC (Brasil, 2017), que recomenda que os estudantes devam “identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência” (Brasil, 2017, p. 289).

Na situação-problema 06 (Figura 56), esperávamos que os estudantes escolhessem a alternativa C, assim, de forma a perceberem que cada número tem a mesma probabilidade de ser obtido, desde que o dado seja justo e equilibrado. Dessa forma, os estudantes iniciariam a construção do espaço amostral, pensando neste momento nas possibilidades ao lançar um único dado. Quando formulada a situação, inspiramo-nos na questão 7 da investigação dos saberes (Quadro 12), que ocorreu no segundo encontro.

Após reflexões realizadas posteriormente ao desenvolvimento do trabalho de campo, compreendemos que, como o conectivo “e” na Matemática possui ideia de adição, quando os estudantes escolheram a alternativa A, eles também estão corretos e estão desenvolvendo a construção do espaço amostral. Por esse motivo, para essa análise, foram consideradas como corretas as alternativas A e C.

**Figura 56:** Situação-problema 06 do *Quiz 01*

**6 - Ao arremessar os dados quais números podem cair em cada dado?**

a) 1, 2, 3, 4, 5 e 6

b) 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6

c) 1, 2, 3, 4, 5 ou 6

d) 0, 1, 2, 3, 4, 5 ou 6

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao analisarmos os registros realizados durante o jogo, obtivemos a informação de que apenas um estudante escolheu a alternativa B e um outro estudante escolheu a alternativa D. Dessa forma, 44 estudantes acertaram a situação-problema, sendo que 20 destes escolheram a alternativa A e 24, a alternativa C.

Ao pensarmos no espaço amostral no lançamento de um dado, os estudantes podem perceber que cada número no espaço amostral possui a mesma chance de ocorrer quando o dado é lançado de maneira justa. Dessa maneira, podemos iniciar a construção do conceito de

probabilidade clássica e auxiliar os estudantes a entenderem que todos os resultados são igualmente prováveis. Essa noção de igualdade de probabilidades pode ser fundamental para a compreensão de eventos aleatórios e a tomada de decisões informadas com base na incerteza, sendo todos esses elementos do conhecimento relativos às grandes ideias do Letramento Probabilístico recomendado por Gal (2005).

Na última situação-problema deste encontro (Figura 57), esperávamos que os estudantes não concordassem com o questionamento, devido à incerteza do resultado possíveis de serem obtidos ao serem arremessados os dados.

**Figura 57:** Situação-problema 07 do Quiz 01

The image shows a quiz interface with a yellow background. At the top, two player avatars are shown: KELI on the left and IULY on the right, both with a score of 600. The central question is: "7 – Ao arremessar os dados é mais provável de sair algum número? Justifique na folha." To the right of the text is a small image of a white die on a dark table. Below the question, there are two identical sets of answer buttons: a pink button for "a) Sim" and a green button for "b) Não".

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os estudantes apresentaram bastante dificuldade para responder a esta situação. Dentre os 46, 24 escolheram como resposta a alternativa B. Contudo, dos 24, somente nove estudantes justificaram sua escolha, como pode ser observado no Quadro 23, esses estudantes conseguiram compreender a incerteza que acompanha o resultado do lançamento de um dado.

**Quadro 23:** Justificativas dos estudantes para a situação-problema 07 do Quiz 01

não porque o número que mais sai e o sete (sic)
Não porque é menos possíveis cai o numero que você que (sic)
não porque voce não sabe (sic)

não, porque o dado tem até 6 números e não sabemos se vai cair o certo (sic)
não porque cai na sorte(sic)
não porque cai é na sorte (sic)
Não porque nos não sabemos o número que vai cair (sic)
porque não da pra saber (sic)
porque é impossível sabe (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Dentre os 22 estudantes que escolheram a alternativa A, 11 estudantes não apresentaram justificativa para a escolha. Dentre os outros 11 estudantes que justificaram, um apresentou na sua resposta a compreensão de que a pergunta se tratava da soma do resultado do lançamento dos dois dados; com isso, disse: “porque tem números em todos os lugar do dado e tem alguns numeros que tem 3 formas de ter o mesmo resultado” (sic). Ao analisarmos esta alternativa, consideramos que o estudante está correto, pois argumentou que, quando se lança dois dados, é mais provável de se obter alguns resultados, como observado ao construir o espaço amostral desse evento. Dessa forma, consideramos que a situação-problema deveria ter sido melhor elaborada para não causar essa dupla interpretação. Assim como este estudante, outros dois justificaram considerando o fato de o número sete sair muitas vezes durante o jogo. Os outros estudantes apresentaram justificativas incorretas, como: “porque algum tem que cair” (sic) e “porque é um dado com vários lados” (sic).

Por se tratar de uma situação que gerou diversas dúvidas, alguns estudantes utilizaram os dos dados físicos para auxiliar na compreensão da aleatoriedade presente no seu lançamento.

Maria Luíza (5° B): *Professora eu não entendi isso aqui não.*

Pesquisadora: *Ao arremessar os dados é mais provável de sair algum número? O que você acha?*

Maria Luíza (5° B): *É provável.*

Pesquisadora: *Qual número é provável de sair?*

Maria Luíza (5° B): *Uai, qualquer um. Vários. 1 e 5. O 2 também.*

Pesquisadora: *Mas quando você joga um dado, você sabe com certeza qual número irá sair?*

Maria Luíza (5° B): *Sim!*

Pesquisadora: *Qual número vai sair com certeza quando jogarmos um dado?*

A estudante não conseguiu responder. Em seguida, a pesquisadora pegou um dos dados físicos e indagou a estudante:

Pesquisadora: *Eu vou jogar este dado. Qual número irá sair?*

Maria Luíza (5º B): 5. Cai no dado o número 3.

Pesquisadora: *Vou jogar de novo. Qual número irá sair?*

Maria Luíza (5º B): 4.

Caiu, no dado, o número 1. Repetimos essa estratégia algumas vezes, até que a estudante concluiu que: *“Não dá para ter certeza de qual número vai cair, então não dá para saber qual é o número mais provável de sair professora. É aleatório”*. A compreensão da incerteza e da aleatoriedade envolvida no lançamento de dois dados pode vir a auxiliar os estudantes no campo das grandes ideias, primeiro elemento do conhecimento do Letramento Probabilístico (GAL, 2005). Ao compreender o espaço amostral, os estudantes podem começar a considerar diferentes estratégias e tomar decisões baseadas nesse conhecimento. Assim, durante as jogadas os estudantes passam a utilizar o conhecimento do espaço amostral para realizar escolhas estratégicas com base nas probabilidades envolvidas.

#### 4.5.2. Pensando sobre o espaço amostral

Além do *quiz*, acompanhado das intervenções escritas (APÊNDICE M), nesse encontro, os estudantes tiveram um tempo destinado ao preenchimento de um quadro (APÊNDICE N). Neste quadro, os estudantes deveriam preencher todas as possibilidades de resultado da soma das faces dos dois dados, desse modo, sendo convidados a refletir e a registrar todos os resultados possíveis ao serem lançados dois dados e somados os seus resultados. Esperávamos que, a partir dessa proposta, os estudantes compreendessem o motivo de alguns números aparecerem com mais frequência no resultado da soma. Neste momento, a intenção era de que os estudantes pudessem atribuir significado às ações do jogo, compreendendo quais são os melhores números para as apostas e, conseqüentemente, deixando de atribuir à sorte ou ao azar a solução para os números mais encontrados. Para Gal (2005), estas situações-problema podem contribuir para que os estudantes desenvolvam pensamentos críticos que os permitam, no futuro, não aceitar qualquer afirmação probabilística sem analisar criticamente, realizando as indagações necessárias para, então, obter uma conclusão. Nessa direção, a habilidade EF05MA22, da BNCC (Brasil, 2017), indica a importância de os estudantes do 5º ano analisarem a chance de eventos aleatórios, apresentando todos os possíveis resultados de um experimento aleatório.

O espaço amostral da soma do lançamento de dois dados é um conjunto que representa todas as possíveis combinações de resultados possíveis quando são lançados dois dados simultaneamente e se somam os números obtidos. Para determinar o espaço amostral, é necessário considerar todas as combinações possíveis dos números que podem aparecer em cada dado. Como cada dado possui seis faces numeradas de 1 a 6, o espaço amostral, nesse caso, é composto por todas as combinações possíveis desses números. Ao serem lançados dois dados, cada face de um dado pode ser combinada com cada face do outro dado. Portanto, o espaço amostral da soma do lançamento de dois dados é um conjunto de números inteiros de 2 a 12, representando todas as possíveis somas que podem ser obtidas a partir desses lançamentos. Dessa forma, era esperado que os estudantes preenchessem o quadro disponibilizado a eles da seguinte maneira:

**Quadro 24:** Quadro de possibilidades de somas dos resultados dos dois dados.

Resultado da soma	Possibilidades de resultados para o sorteio dos dois dados
2	(1+1)
3	(1+2) (2+1)
4	(1+3) (2+2) (3+1)
5	(1+4) (2+3) (3+2) (4+1)
6	(1+5) (2+4) (3+3) (4+2) (5+1)
7	(1+6) (2+5) (3+4) (4+3) (5+2) (6+1)
8	(2+6) (3+5) (4+4) (5+3) (6+2)
9	(3+6) (4+5) (5+4) (3+6)
10	(4+6) (5+5) (6+4)
11	(5+6) (6+5)
12	(6+6)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Durante os encontros, percebemos que as turmas encontraram diversos desafios ao preencher o quadro. Nesse momento, identificamos a necessidade de termos um encontro dedicado somente ao preenchimento do quadro. Como não estava programado um encontro específico para essa atividade, em razão dos obstáculos encontrados pelos estudantes, a pesquisadora esperou que concluíssem o quiz e, em seguida, explicou para todas as turmas como deveriam preencher o quadro (APÊNDICE N).

Pesquisadora: *Para obtermos na soma do lançamento de dois dados o número 4, quais números tem que cair nos dados?*

Estudante não identificado: *1 mais 3.*

Pesquisadora: *Tem outra maneira?*

Estudante não identificado: *2 com 2.*

Pesquisadora: *Isso mesmo. E se fosse para termos o número 2 como resultado?*

Estudante não identificado: *Só tem como 1 com 1. Ai da 2.*

Pesquisadora: *Isso mesmo pessoal. Vocês deverão pensar em todas as possibilidades para encontrar como resultado a soma de cada um destes números. O 4 já está pronto, o 2 acabamos de conversar. Tentem os outros.*

Os estudantes usaram diversas estratégias para conseguirem investigar quais eram as somas possíveis com os dois dados. Alguns estudantes jogaram os dados físicos e foram anotando os resultados, já outros estudantes mantiveram um dado fixo em um número e foram rodando o outro para fazer todas as combinações possíveis; quando terminavam as opções, eles fixavam outro número no primeiro dado e repetiam o processo. Já algumas duplas preferiram iniciar uma partida do jogo e foram anotando as possibilidades durante a realização da partida, utilizando o jogo digital como meio para pensar nas possibilidades de soma.

Pesquisadora: *Manu e Kaylane vocês tiveram dificuldade em encontrar todos os resultados possíveis no quadro?*

Manuela (5º B): *Muita, nossa!*

Pesquisadora: *O dado físico ajudou vocês?*

Kaylane (5º B): *O dado me ajudou demais.*

Pesquisadora: *E por que vocês acham que foi tão difícil pensar nas possibilidades?*

Kaylane (5º B): *Porque tipo assim eu não sabia que tinha outros jeitos de colocar entendeu? Ai eu falei assim, vou tentar o 7. Eu pensava 5 mais 5 é 10. Ai eu pensava 6 mais 6 é 12. Entendeu? E aí eu só juntava números iguais.*

Pesquisadora: *Então o dado ajudou a ver outras maneiras de somar e ter o resultado?*

Manuela (5º B): *Isso mesmo.*

Kaylane (5º B): *É porque tipo nós estávamos sem saber, aí nós colocávamos um dado lá parado e íamos testando. Tipo, nós deixamos o 1 lá parado em um dado e olhava que o 1 com 1 dava 2 e depois o 1 com 5 dava 6 até olhar todos. Ai acabou o 1 com o outro dado e fomos para o 2.*

Pesquisadora: *Então você deixou um dado parado e rodaram o outro dado para verem todas as maneiras?*

Manuela (5º B): *Foi isso.*

Diversas duplas precisaram de uma intervenção maior para compreenderem que era necessário pensarem em todas as possibilidades possíveis para obter o número como resultado da soma

dos dados. Várias duplas, ao encontrarem uma maneira, consideraram como finalizada a atividade.

Pesquisadora: *Tem outros números que conseguimos somar e ter o resultado 5?*

Estudante não identificado: *Tem o 3 e o 2.*

Pesquisadora: *Mas nós conseguimos o 5 com outros números sem ser o 3 e o 2?*

Estudante não identificado: *4 mais 1.*

Pesquisadora: *Isso mesmo, eu quero que vocês pensem em todas as possibilidades de conseguir o 5 e depois todos os outros números.*

Nicholas (5º A): *Ah agora eu entendi. Tipo o 7 que dá para ser 4 e 3 e aí também dá para ser 2 e 5.*

Ocorreu o fato de alguns estudantes preencherem o quadro com números que resultavam em algum dos resultados expostos, porém utilizando números que não estão disponíveis em um dado comum, como 10 mais 1 para encontrar o número 11.

**Figura 58:** Quadro preenchido com números que não estão presentes em um dado comum

Soma	Possibilidades de resultados para o sorteio dos dois dados
2	(1+1)
3	(1+2) (2+1)
4	(1+3) (2+2) (3+1)
5	(4+1) (1+4) (3+2) (2+3)
6	(3+3) (5+1) (1+5)
7	(5+2) (2+5) (6+1) (1+6)
8	(6+2) (3+5) (7+1) (1+7)
9	(8+1) (1+8) (5+4) (4+5) (7+2) (2+7)
10	(9+1) (1+9) (5+5) (7+3) (3+7) (8+2) (2+8) (6+4) (4+6)
11	(10+1) (1+10) (6+5) (5+6)
12	(10+2) (2+10) (7+5) (5+7)

Soma	Possibilidades de resultados para o sorteio dos dois dados
2	(1+1)
3	(2+1) (1+1+1)
4	(1+3) (2+2) (3+1)
5	(3+2) (4+1)
6	(3+3) (5+1)
7	(4+3) (5+2)
8	(4+4) (6+2) (5+3)
9	(5+4) (6+3)
10	(5+5) (6+4)
11	(5+6) (10+1)
12	(5+7) (10+2)

Fonte: Acervo da autora.

Nesse momento, mais uma vez, foi essencial a disponibilidade do dado físico para que os estudantes percebessem que o dado não possuía o número 10 disponível.

Ao final do encontro, a maioria dos estudantes conseguiu preencher a atividade sobre as possibilidades de soma disponíveis para esse espaço amostral. Ao observarem as diferentes

combinações possíveis e as somas resultantes, os estudantes começaram a compreender que a soma dos dados pode variar de acordo com os resultados individuais. Isso ajuda a desenvolver uma compreensão da variabilidade e da aleatoriedade dos eventos, outros elementos das grandes ideias recomendado por Gal (2005). Ao visualizarem as diferentes combinações e somas possíveis, os estudantes podem começar a criar imagens mentais dos dados e de suas relações. Tal processo os ajudará a desenvolver habilidades de visualização de dados, habilidade que desejamos ao disponibilizarmos os dados físicos para os estudantes.

#### 4.6. Quinta fase: Registrar, finalmente, é possível

*“É por isso então que só sai 7. Não é matemática”  
Maria Luísa 5.º B*

O sexto encontro com os estudantes ocorreu no dia 27 de outubro de 2022. Nesse encontro, eles tiveram o quarto contato com o jogo “Batalha com Dados”. Nesse dia, nosso intuito era aprofundar as intervenções por meio das intervenções verbais e da resolução de problemas apresentadas no segundo *quiz*, bem como tínhamos o objetivo de que os estudantes tivessem tempo para jogar, tomando melhores decisões ao escolherem suas apostas. Além disso, nesse encontro a pesquisadora, levou para os estudantes o quadro com todas as possibilidades do espaço amostral já preenchido (APÊNDICE O), com a intenção de explicar o quadro e conversar com os estudantes sobre o que as informações contidas nele significavam. Dessa maneira, antes do início do encontro, a pesquisadora deixou na lousa digital o quadro de possibilidades da soma de dois dados (Figura 59).

**Figura 59:** Quadro de possibilidades apresentado aos estudantes


UFMG  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FaE  
Faculdade de Educação

PROMESTRE  
MESTRADO PROFISSIONAL  
EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

Quadro 01: Quadro de possibilidades da soma de dois dados.

Soma	Possibilidades de resultados para o sorteio dos dois dados
2	(1+1)
3	(1+2) (2+1)
4	(1+3) (2+2) (3+1)
5	(1+4) (2+3) (3+2) (4+1)
6	(1+5) (2+4) (3+3) (4+2) (5+1)
7	(1+6) (2+5) (3+4) (4+3) (5+2) (6+1)
8	(2+6) (3+5) (4+4) (5+3) (6+2)
9	(3+6) (4+5) (5+4) (6+3)
10	(4+6) (5+5) (6+4)
11	(5+6) (6+5)
12	(6+6)

Fonte: Professora pesquisadora

Fonte: Acervo da autora.

Por meio da exposição desse quadro, e com a entrega de uma versão física a cada estudante, iniciamos o encontro com uma conversa com as turmas sobre o que significavam as somas que apareciam no quadro.

Pesquisadora: *Qual a probabilidade de cair o número 1, por exemplo?*

Fernanda (5ªA): *0.*

Pesquisadora: *Muito bom Fernanda, por que é 0?*

Fernanda (5ªA): *Porque primeiramente nem tem 0 no dado e também são dois dados. Impossível, impossível!*

Pesquisadora: *E para nós conseguirmos o número 2, quais números precisam sair nos dados?*

Vários estudantes: *1 e 1.*

Pesquisadora: *E o 12?*

Emily (5ª C): *10 mais 2.*

Pesquisadora: *Tem 10 no dado Emily?*

Emily (5ª C): *Não.*

Pesquisadora: *Então 10 mais 2 não vai ter como se nós pensarmos que estamos jogando dois dados. Qual maneira vocês conseguem pensar usando somente os números do dado?*

Estudante não identificado: *Então é só 6 mais 6.*

Pesquisadora: *Olhando para o quadro, quais números mais tem combinações possíveis para sair como resultado?*

A pesquisadora aproveitou esse momento para instigar os estudantes, por meio da mediação, a compreender a diferença entre a quantidade de possibilidades de saírem os números e, por consequência, esses serem os números com maior probabilidade de se obter no jogo.

Vários estudantes: 7, 8 e 6.

Pesquisadora: *E quando vocês estão jogando o jogo que eu trouxe, quais números mais caem?*

Vários estudantes: 7, 8 e 6.

Pesquisadora: *Olha só, justamente os números que possuem mais combinações...*

Alguns estudantes: *Ahhhhhh.*

Maria Luísa (5º B): *É por isso então que só sai 7. Não é matemática.*

Alguns estudantes compreenderam, por meio do diálogo, o motivo de alguns números aparecerem mais que outros no jogo e, nesse momento, começaram a ter clareza de que não se tratava de sorte, de azar ou de uma programação específica para o jogo, de modo a justificar os resultados. Outros necessitaram de mais intervenções, mas, com o vínculo criado, não permaneceram com a dúvida e indagaram a pesquisadora:

Sophia (5ºC): *Ainda não entendi professora.*

Pesquisadora: *Quando nós jogamos o dado para ter o número 3 na soma pode sair quais números?*

Sophia (5ºC): *2 e 1.*

Pesquisadora: *Existe outra maneira?*

Sophia (5ºC): *O dado que saiu o 2 sair o 1 o dado que saiu 1 sair o 2. Muda?*

Pesquisadora: *Isso mesmo, o resultado da soma é o mesmo, mas é outra possibilidade termos 2 e 1 e 1 e 2. Isso acontece porque a soma é comutativa, ou seja, a ordem das parcelas não altera o resultado.*

Sophia (5ºC): *O resultado é o mesmo, mas se pensar na jogada do jogo não é igual, vai tirar o mesmo boneco, mas não é a mesma cena.*

Pesquisadora: *Exatamente. Muito bom Sophia. Então para conseguir 3 no jogo nós temos 2 maneiras. E conseguir o número 4, tem quantas formas?*

Sophia (5ºC): *Aqui no quadro eu vi que tem 3. Acontece a mesma coisa de tirar 3, tem número que dá para mudar de lugar e aí muda.*

Pesquisadora: *Perfeito. E o número 7?*

Sophia (5ºC): *Seis jeitos.*

Pesquisadora: *Exatamente. Por isso que o número 7 sai mais no jogo. Porque existem mais combinações possíveis para conseguir que o resultado da soma seja 7. A probabilidade ao jogar dois dados e obter o resultado 7 é a maior de todas.*

Sophia (5ºC): *Ahhh. Agora entendi.*

Richard (5º C): *É por isso que fizemos este quadro no encontro de antes? Para entender o motivo dos números mais sair né? Agora o jogo ficou mais fácil.*

Yuri (5° C): *Professora, é por isso que o 2 e o 12 não saem então. Só tem 1 chance para cada. Fica sendo quase impossível. São muito ruins.*

Pesquisadora: *Perfeito Yuri. Eles não são impossíveis né? Só são o que?*

Estudante não identificado: *Pouco provável.*

Diego (5°A): *Professora o 0, 1 e 13 nem tão aqui né?*

Pesquisadora: *No quadro? Não estão, será por que?*

Diego (5°A): *É porque o dado só tem de 1 a 6, não dá para sair, eles são impossíveis aí como ia ter soma para dar eles, né.*

Pesquisadora: *Exatamente. O 0, 1 e 13 são impossíveis, o 2 e o 12 pouco provável ...*

Em diversos momentos, os estudantes relataram para a pesquisadora que ter o quadro preenchido junto com a explicação inicial foi fundamental para que eles conseguissem responder às perguntas do *quiz* com mais facilidade, isso deixa claro que a mediação do professor é fundamental. Durante esse encontro, foi possível perceber que os estudantes conseguiram jogar novamente e alcançar a vitória mais rápido, mostrando que estavam conseguindo realizar escolhas mais adequadas ao realizarem as apostas. De acordo com o João do 5° A, “*para vencer é melhor escolher os que tem mais possibilidades, aí ver o quadro ajuda bem*”.

Todo esse desenvolvimento fez com que os estudantes acreditassem que, no encontro daquele dia, as perguntas estavam mais fáceis. Nesse caso, a pesquisadora mostrou a eles o porquê de as situações-problema apresentadas não estarem mais fáceis. Com isto, os estudantes chegaram à conclusão de que estavam mais inteligentes e esforçados. Aproveitando essa oportunidade, a pesquisadora perguntou a eles o que eles achavam que havia mudado em relação ao primeiro dia em que tiveram o contato com o jogo.

Sofia (5° B): *É que hoje as coisas estavam mais óbvias, né? E esse negocinho aqui (o quadro) estava ajudando.*

Manuela (5° B): *Agora tá ficando mais fácil jogar né.*

Pesquisadora: *E vocês sabiam o que era Probabilidade antes?*

Estudantes: *Não.*

Pesquisadora: *E agora vocês conseguem dizer?*

Manuela (5° B): *Probabilidade é uma chance de sair alguma coisa, mas não dá para saber exatamente.*

Pesquisadora: *A Probabilidade Manu é a medida da chance de acontecer algo, mas é como você disse, mesmo com essa medida nós não temos certeza.*

Pesquisadora: *Ana e Layza hoje estava mais fácil?*

Layza (5° B): *Demais. A gente acertou tudo.*

Ana (5° B): *Hoje tinha menos perguntas também...*

Pesquisadora: *Só uma a menos e você justificou todas.*

Ana (5º B): *Na verdade estava mais fácil as perguntas.*

Pesquisadora: *E se eu disser que não estava mais fácil?*

Layza (5º B): *Quer dizer então que nós estamos espertas hoje, porque quinta erramos tudo.*

Gabriella (5º B): *Nossa inteligência estava afetando aqui hoje.*

Pesquisadora: *Isso quer dizer que vocês estão aprendendo. É um processo, cada encontro nosso vocês aprendem mais. Como foi no primeiro encontro?*

Emanuelly (5º B): *O quadro ajudou muito para responder hoje.*

Richard (5.º B): *A tabela é o que mais ajudou a ficar fácil hoje.*

Layza (5º B): *No primeiro encontro eu apostei um tanto de 0, 1 e 13 e agora já sei que não dá porque são dois dados.*

Como “professora pesquisadora, percebi que a evolução deles foi retratada na facilidade em responder as perguntas, que muitas vezes, já tinham sido realizadas em outros momentos e definidas como difíceis” (Diário de Campo, 27/10/2022). A maioria dos estudantes compreenderam que, no primeiro encontro, eles só jogavam e agora eles pensavam para apostar. Para os estudantes, nesse momento, realizavam as escolhas de uma forma que fosse possível a vitória, já não escolhendo os números que são impossíveis, bem como os pouco prováveis de sair.

foi muito interessante perceber o avanço dos estudantes. Eles também conseguiram perceber o quanto estão aprendendo, que não é só um jogo por diversão e começaram a compreender melhor a importância do registro, em como realizar e a importância da justificativa. No início era muito difícil fazer com que eles escrevessem, era preciso implorar os estudantes para que isso acontecesse e agora eles já estão mais solícitos em justificar e responder sem a necessidade das intervenções minhas e da professora regente (Diário de Campo, 27/10/2022).

Observamos durante as análises das respostas deste encontro que os estudantes compreenderam a importância de registrarem suas justificativas, de modo que concordamos que

Nesse caminhar, os alunos (re)significam, constantemente, o que leem e escrevem, quando são colocados em situações que os mobilizem, que os desafiem e que os façam arriscar-se. Quando o aluno lê e escreve sobre o jogo, dentro e fora de sua situação concreta, são criados contextos importantes de reflexão, pois ele compreende o jogo, compartilha suas ideias, expõe suas impressões e discursos, relê suas hipóteses e as registra, a fim de voltar ao jogo com um olhar diferenciado (Luvison, Grandó, 2018, p. 222).

Nesse encontro, os estudantes não nos questionaram os motivos de realizarem o registro e, durante as análises, que serão descritas em seguida, é possível identificar como eles melhoraram seus argumentos, tanto por meio da apropriação da linguagem, quanto pelo desejo de que compreendêssemos os seus pensamentos, escolhas e decisões.

#### 4.6.1. Quiz 02

Para esse encontro, os estudantes foram convidados a responder as seis situações-problema do *quiz* 02, sendo entregues aos estudantes folhas-suportes para realização dos registros quando necessário (APÊNDICE P). Nesse dia, estiveram presentes 44 estudantes dos 53 autorizados a participar da pesquisa, sendo 16 estudantes do 5º A, 16 estudantes do 5º B e 12 estudantes do 5º C.

As duas primeiras situações-problema buscou instigar os estudantes a realizarem a análise de chances de eventos aleatórios. Para isso, basearam-se na habilidade EF04MA26 da BNCC (Brasil, 2017) que ressalta a importância de os estudantes conseguirem “identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações” (Brasil, 2017, p. 293).

Para a primeira situação-problema (Figura 60), esperávamos que os estudantes respondessem que não é possível saber quais números irão cair, porque todos os números do dado possuem a mesma chance de serem obtidos, em um dado justo.

**Figura 60:** Situação-problema 01 do *Quiz* 02

The image shows a digital quiz interface for two students, Keli and Iuly. At the top, their names and scores (0) are displayed. The central question is: "1 – Wagner vai arremessar os dois dados, é possível saber quais números irão cair? Justifique na folha." Below the question, there are two columns of response buttons. Each column has a pink button for "a) Sim" and a green button for "b) Não".

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao observarmos as respostas dadas pelos estudantes, identificamos que somente dois estudantes acreditavam ser possível saber quais números iriam cair, no entanto, ao analisarmos a justificativa desses dois estudantes, percebemos que escolheram essa opção por terem

compreendido que a situação indagava sobre o resultado da soma do resultado do lançamento de dois dados, uma vez que responderam que: “Porque existe numeros proximos, na minha opinião e o 7” (sic) e “Sim. Porque e posivel cair augum numero que ele tenha tipo o 7” (sic).

Dentre os outros 42 estudantes que escolheram como resposta a alternativa b, a maioria referiu, em suas justificativas, a impossibilidade de se saber qual número cairia antes do dado cair efetivamente, dessa forma, apareceram justificativas como: “Porque o dado tem varios numeros, pode cair qual quer um” (sic); “Porque ninguem sabe o numero que vai sair” (sic) e “porque não tem como ver enquanto cai” (sic). Alguns estudantes utilizaram termos como sorte, mágica e adivinha para justificar a sua escolha. Para eles não é possível saber quais números irão cair porque “e sorte não da para saber” (sic) ou “não da para adivinhar quais numeros irão cair” (sic) e um estudante vai além, para ele não trata somente de sorte, envolve “e sorte e esperança” (sic).

Nas 44 justificativas, observamos que nove estudantes utilizaram termos próprios do contexto da probabilidade (Quadro 25) para justificar sua escolha, mostrando sua evolução na linguagem. Este é um elemento do conhecimento (Gal, 2005), ao compreender o uso e o significado de termos para expressar probabilidades para o evento apresentado na situação.

**Quadro 25:** Justificativas dos estudantes que estão se apropriando dos termos do contexto da Probabilidade

Não por que é <b>aleatório</b> (sic)
Porque <b>nunca</b> se sabe (sic)
porque é <b>imposivel</b> saber (sic)
Porque tem <b>possibilidades</b> de cair diferentes (sic)
por que tem <b>possibilidades</b> de cair outros numeros (sic)
porque tem <b>muitass possibilidade</b> (sic)
porque tem <b>muitas chance</b> de cair no dado (sic)
São muitas <b>possibilidades</b> (sic)
Porque tem muitas <b>possibilidades</b> (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Na segunda situação-problema (Figura 61), esperávamos que os estudantes escolhessem a alternativa C, pois a chance de a soma dos resultados dos dados ser o número 7 é maior que as outras opções apresentadas. Assim, os estudantes identificariam qual das opções apresentadas têm maior chance de ocorrência.

Figura 61: Situação-problema 02 do Quiz 02

KELI 100 100 IULY

**2 - Samira arremessou os dois dados, qual número tem maior chance de Samira obter na soma dos dados? Justifique na folha.**

a) 1  
b) 2  
c) 7  
d) 12

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Somente uma estudante escolheu a alternativa B, “2”, justificando sua escolha “por que o 2 e um numero muito pequeno” (sic). Todos os outros estudantes escolheram a alternativa C como resposta, variando apenas as justificativas. Um estudante utilizou como argumento a dificuldade de se obter os outros números na soma. Dessa forma, para ele, o número que tem maior chance é o “sete, porque o número 2 e muito difícil de sair, e o numero 12 também” (sic).

A maioria dos estudantes se justificou informando que o número 7 “tem mais chance de cair” (sic). Outros estudantes utilizaram como justificativa os momentos vividos durante as partidas do jogo “Batalha com Dados”. Para eles, o número 7 é o mais provável de sair, “por que cai mais 7 do que os outros numeros” (sic), ou seja, “o numero 7 e o que mais cai no dado do jogo” (sic). Alguns estudantes, mais especificamente 14, utilizaram da linguagem da Probabilidade nos argumentos. Assim, para eles, o número 7 tem maior chance de ser obtido, porque “e um numero mais provável de cair” (sic), “porque tem mais possibilidades de conseguir o 7” (sic). Chama-nos atenção que, nessa situação, cinco estudantes a mais do que a situação anterior se apropriaram da linguagem específica do contexto estudado. Por fim, apareceram justificativas baseadas no quadro de possibilidades discutido no início do encontro, de maneira que esses estudantes argumentaram em torno da quantidade de combinações existentes para se obter o 7 como resultado da soma, como pode ser observado no Quadro 26.

**Quadro 26:** Justificativas para a situação-problema 2 do *Quiz 02* que utilizaram como base o quadro de possibilidade preenchido

Tem mais possíveis somas para dar o resultado (sic)
porque o 7 tem 6 possibilidade de cair (sic)
Porque ele tem mais formas de cair. Porque ele tem varios jeitos de somar (sic)
porque tem mais soma com o número "7". (sic)
Por que é o número que tem mais formas de cair (sic)
Porque tem mais soma (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

As outras quatro situações-problema foram inspiradas na habilidade EF05MA22 recomendada pela BNCC (Brasil, 2017), tendo como intuito os estudantes pensarem no espaço amostral, analisando as chances de eventos aleatórios. É importante que eles consigam “apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não” (Brasil, 2017, p. 297).

Para a situação-problema 3, Figura 62, esperávamos que os estudantes escolhessem a alternativa D, porque é a única opção que não tem nenhum número impossível de ser obtido na soma de dois dados comuns. Logo, as alternativas que possuem os números 0, 1 e/ou 13 estão incorretas, porque estes números não são possíveis de obter na soma do lançamento de dois dados.

**Figura 62:** Situação-problema 03 do *Quiz 02*

The image shows a quiz interface with a yellow background. At the top, two player avatars are shown: KELI on the left and IULY on the right, both with a score of 200. The question is: "3 - Ilaine arremessou os dois dados, quais são os possíveis números que Ilaine pode obter na soma dos dois dados?". Below the question are four multiple-choice options, each in a colored box:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ou 13 (pink background)
- b) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ou 13 (green background)
- c) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ou 13 (blue background)
- d) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ou 12 (orange background)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para esta situação, somente um estudante escolheu a alternativa C. Para ele, essa era uma boa escolha “porque tem numeros provaveis de sai” (sic). Este estudante não está completamente equivocado, já que esta alternativa possui números que são prováveis de se obter como resultado. Porém o número 13 também faz parte dos números possíveis nessa alternativa, e sabemos que, com dois dados comuns, é impossível obter este resultado.

Os outros estudantes escolheram corretamente a alternativa D e, dentre as justificativas apresentadas, todos justificaram em torno da impossibilidade de se obter os números 0, 1 e 13 na soma dos dados. Destacamos algumas justificativas no quadro a seguir.

**Quadro 27:** Algumas justificativas para a situação-problema 3 do *Quiz 02*

porque não e posivel cair o número “0” e nem o “13” e muito menos “1” (sic)
porque na d so tem numeros caives enquanto nas outras não (sic)
Por que no dado so tem seis lados e não tem como para 0, 1 e 13 (sic)
Porque tem números impossíveis de sair no dados do jogo (sic)
Porque dois dados não conseguem cair certos números (sic)
porque juntando os numeros da esses rezutado (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Percebemos que, nessa situação, assim como nas anteriores, os estudantes utilizaram os termos “impossíveis”, “possível”, “mais provável”, “provável”, “mais chances” e “possibilidades” para justificar as suas escolhas. Acompanhando a evolução dos estudantes, é notória a sua apropriação com o vocabulário inserido durante os encontros. Compreendemos que esses estudantes, por meio de um percurso cumulativo, desenvolveram a “familiaridade com termos e expressões relacionados a construtos abstratos relevantes” (Gal, 2005, p. 55, tradução nossa)<sup>44</sup>, sendo esses, para o autor, a primeira área da linguagem, momento dedicado à realização das “construções abstratas”.

A quarta situação-problema, Figura 63, foi planejada para buscarmos compreender o avanço dos estudantes ante as possibilidades de obtermos, no resultado dos dados, os números 2 e 12. Observamos nos encontros anteriores que a maioria dos estudantes acreditavam que um desses

---

<sup>44</sup> “familiarity with terms and phrases related to relevant abstract constructs” (Gal, 2002, p. 55).

números possuíam maiores chances de serem obtidos como resultado para o jogo devido ao seu tamanho ou o favoritismo, por parte dos estudantes, para com esses números. Logo, para essa situação era esperado que os estudantes escolhessem a alternativa C, porque a probabilidade de sair o número 2 é a mesma de sair o número 12. Logo, desejava que os estudantes estimassem que esses resultados são igualmente prováveis.

**Figura 63:** Situação-problema 04 do *Quiz 02*

**4 - Samira e Wagner fizeram suas apostas. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:**

Samira's dice: 2, 2. Wagner's dice: 12, 12.

Options:

- a) Samira tem maior chance de ganhar
- b) Wagner tem maior chance de ganhar
- c) A chance de Samira e Wagner ganhar são iguais

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na situação-problema, três estudantes escolheram como a alternativa correta a B, em que se afirma que “Wagner tem maior chance de ganhar”. Esses estudantes apresentaram como justificativa que “o wagner tem mais chance de ganhar” (sic), não deixando claros os seus pensamentos. Os outros estudantes escolheram corretamente a alternativa C, que diz que “A chance de Samira e Wagner ganhar são iguais”. Selecionamos algumas das justificativas apresentadas pelos estudantes (Quadro 28) de maneira que abrangesse todos os argumentos utilizados.

**Quadro 28:** Algumas justificativas para a situação-problema 4 do *Quiz 02*

porque os dois números tem a mesma probabilidade de sair (sic)
as duas porque os numeros tem uma possibilidade só (sic)
Porque as duas colocaram o número que tem a mesma possibilidade de sair (sic)
a chance dos dois são as mesmas porque Samira tem so numero dois e da do wagner só tem doze. (sic)

as possibilidade das duas são iguais porque 2 cai pouco mais cai. 12 é a mesma coisa (sic)
Por que os números só tem 1 chances de soma (sic)
as possibilidades são inguais (sic)
Os números são aparentemente iguais (sic)
2 e 12 tem a mesma chance (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao analisarmos os argumentos, percebemos que os estudantes compreenderam, por meio da construção do quadro de possibilidades, dos diálogos realizados conosco e com seus colegas, que os números 2 e 12 possuem a mesma chance de serem obtidos ao serem lançados dois dados e se realizar a soma.

*Pesquisadora: Vocês já tinham pensado antes do encontro de hoje que o 2 e o 12 tem a mesma probabilidade?*

*Manuela (5° B): Não, eu achava que era a mesma probabilidade do 2, 3 e 4. Não com 12. Ai depois que você explicou com esse quadro aqui ajudou bastante a entender que o 7 tem mais probabilidade e o 2 e o 12 só tem 1.*

*Ana (5° B): Não. No encontro anterior eu até coloquei o 12 no meu jogo, achava mais fácil porque é maior. Ai hoje eu vi que os dois tem a mesma possibilidade de sair e o 12 ser maior acaba não ajudando.*

*John (5° A): Antes eu não entendia que o 2 e 12 tinha a mesma possibilidade.*

Com isto, esses estudantes alcançaram a habilidade desejada, compreendendo que os dois eventos são igualmente prováveis.

Com a quinta situação-problema (Figura 64) desejávamos que os estudantes escolhessem a alternativa A como a correta, porque a probabilidade de a soma dos dados ser 7 é maior do que a probabilidade de a soma dos dados ser 2. Esperávamos que os estudantes relacionassem a situação do jogo com o espaço amostral discutido no início do encontro.

Figura 64: Situação-problema 05 do Quiz 02

**5 - Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela do jogo podemos afirmar que:**

a) A maior probabilidade de Samira ganhar.

b) A maior probabilidade de Diogo ganhar.

c) A probabilidade dos dois ganharem são as mesmas.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nesta situação-problema, sete estudantes escolheram como alternativa correta a C, que afirma que os dois jogadores têm a mesma probabilidade de vencer o jogo. Todas as justificativas se relacionaram ao fato de os dois jogadores só terem um personagem na arena e a mesma pontuação, então, para esses estudantes, a chance dos dois ganharem era a mesma. Ainda, identificamos que esses estudantes não analisaram a situação do jogo por completo e não observaram os números que estavam nas blusas dos personagens na arena.

Pesquisadora: *Por que vocês escolheram a C?*

Adrielly (5º B): *A gente tentou né. Ai aqui mostrou que a gente não tava certa. Mas cada um só tem um bonequinho.*

Pesquisadora: *Vocês então não olharam o número que estava na blusa do boneco, olharam somente a quantidade de bonecos?*

Manuela (5º B): *Foi, nem reparamos no número.*

Pesquisadora: *E qual número está na blusa de cada boneco?*

Adrielly (5º B): *2 e 7.*

Manuela (5º B): *Nossa nós não reparamos nisso. Então é Samira.*

Pesquisadora: *Por que é a Samira?*

Manuela (5º B): *Porque ela tem 7, no quadro a gente entendeu que o 7 é melhor que o 2.*

Adrielly (5º B): *Não só no quadro né, quando a gente joga a gente já sabia que o 7 era melhor.*

Os outros 37 estudantes escolheram a alternativa A como resposta, para eles, Samira tem a maior probabilidade de vencer o jogo porque:

**Quadro 29:** Algumas justificativas para a situação-problema 5 do *Quiz 02*

Samira ira ganhar porque o 7 tem mais possibilidades (sic)
Ela tem o numero mais provavel de cair (sic)
Porque ela coloco o numero 7 que e o numero que tem mais chance de cai (sic)
Por que ela celeccionou o 7 que tem mais maneiras de cair (sic)
Porque o 7 tem mais Probabilidade do que o 2 (sic)
Marquei á a porque tem a boneca e ela tem o numero 7 na camisa e o numero 7 tem mais possibilidade de cair (sic)
porque o 2 e muito dificil de conseguir (sic)
Samira porque 7 tem 6 possibilidades de cair e 2 só 1 (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Assim, novamente, nessa situação-problema, identificamos que a maioria dos estudantes conseguiu compreender o momento do jogo apresentado. Eles em suas justificativas, mencionaram as possibilidades relativas ao espaço amostral desse evento. Mais uma vez, utilizaram-se da linguagem própria da probabilidade em suas justificativas.

Na última situação-problema (Figura 65), desejávamos que os estudantes escolhessem alguma dentre as alternativas G, H e I, por conterem como resposta os números 6, 7 e 8, que possuem maior probabilidade obtermos na soma dos dados.

Figura 65: Situação-problema 06 do Quiz 02

The image shows a quiz interface for 'Quiz 02'. At the top, two players are shown: Keli on the left and Iuly on the right, both with 500 points. The central question is: "6 - Se você fosse apostar todas as fichas em um único número, em qual seria? Justifique na folha." Below the question, there are two identical grids of options, each with a vertical line between them. The options are: a) 0, b) 1, c) 2, d) 3, e) 4, f) 5, g) 6, h) 7, i) 8, j) 9, k) 10, l) 11, m) 12, n) 13.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para essa situação-problema, todos os 44 estudantes escolheram a alternativa H, que possui o número 7 como escolha, se tivessem que apostar todas as fichas em um único número. Da mesma forma como na situação-problema anterior, os estudantes justificaram sua escolha pelo número 7 “ter mais chance de cair” (sic), “porque tem mais possibilidades de da 7” (sic), “porque é o numero que tem várias maneiras de cair” (sic), “porque e o mais provavel de sair” (sic), “porque e um numero que cai muito” (sic) e “porque tem mais probabilidade de cair” (sic).

Durante as análises das situações-problema apresentadas aos estudantes por meio do *Quiz 02* e das mediações realizadas durante os encontros, percebemos que os estudantes evoluíram em suas análises quanto ao uso da linguagem. Eles foram mais críticos com relação aos movimentos do jogo a eles apresentados e quanto à atenção para com a realização dos registros solicitados. Nesse encontro, os estudantes, além de não terem apresentado objeções a realizarem os registros, não deixaram nenhuma justificativa em branco. Todos esses fatos mostraram o avanço no seu desenvolvimento do Letramento Probabilístico, mais uma vez, colocando em evidência como essa construção é acumulativa, como reforçado por Gal (2005).

#### 4.7. Sexta fase: Chance de 1 em 6

No dia 01 de novembro de 2022, realizamos o sétimo encontro com os estudantes, o quinto com o jogo “Batalha com Dados”. A proposta era avançar com as intervenções, por meio das situações-problema realizadas no *quiz* 3, bem como propiciar aos estudantes conhecerem o vocabulário utilizado para representar a probabilidade de um evento acontecer, sem utilizar frações, devido ao déficit dos estudantes neste conteúdo, que, até o momento do encontro, não havia sido desenvolvido com as turmas. Após a realização do *quiz*, os estudantes foram convidados a jogar com competência, último momento do jogo recomendado por Grandó (2004). Por ser o último encontro com o jogo “Batalha com Dados”, ao fim, realizamos uma conversa final com os estudantes a respeito dos encontros realizados até o momento.

A grande novidade do dia foi compreender a linguagem utilizada para indicar a medida da chance de um evento ocorrer, ou seja, a probabilidade do evento. A pesquisadora conversou anteriormente com a professora regente das turmas, que explicou que os estudantes ainda não haviam visto os conteúdos referentes a fração. Com isto, adaptamos o conteúdo para que a probabilidade de um evento acontecer não fosse um impedimento devido à ausência do conhecimento da forma fracionária dos números racionais. Dessa forma, não utilizamos a simbologia  $\frac{1}{6}$  em vez disso, nós a substituímos por 1 em 6. Mesmo assim, a linguagem nova foi difícil para os estudantes, mostrando mais uma vez a importância das mediações.

Um movimento importante que aconteceu ante essa situação-problema, para além do cuidado em tentar registrar, foi que os estudantes, ao errarem a situação e verem no tablet o *feedback* com o erro, decidiam chamar a pesquisadora em busca de respostas. Neste momento, a pesquisadora realizou diversas mediações para que os estudantes compreendessem o que significa 1 em 6.

Com isso, percebemos que os estudantes criaram um vínculo com a pesquisadora e que, nesse momento, o intuito não era somente jogar e ter um momento diferente fora da sala de aula: os estudantes buscavam pelo conhecimento. Para eles, não bastava obedecer às propostas somente de forma a buscar um momento de diversão. Eles evoluíram, durante os encontros, não somente quanto à construção dos conhecimentos probabilísticos, mas também com relação ao seu comportamento e à sua atitude frente ao estudo, frente ao jogo, revelando interesse pelo conhecimento apresentado a eles.

Foi muito interessante o encontro de hoje, pois os estudantes tiveram dificuldade com as questões que envolviam este novo linguajar, mas eles foram me chamando, como já existia essa relação entre nós de ao ter dificuldade ou errar me chamar para podermos entender onde estava o problema, eu consegui sanar as dúvidas e ensinar para eles a “grande novidade” de hoje. Assim, tínhamos duas questões sobre este assunto no *quiz*, e quando os estudantes realizaram a segunda já conseguiram obter um maior sucesso nas conclusões (Diário de Campo, 01/11/2022).

Uma dupla nos solicitou auxílio para compreender a situação 3, dessa forma a pesquisadora, pegou um dado físico e perguntou às estudantes primeiro quantos lados o objeto tinha e, depois, quantos números 1, 2, 3, 4, 5 e 6 possuíam no dado. As estudantes responderam que havia 6 lados e somente um número de cada.

Pesquisadora: *Sabendo disso, quantas chances vocês têm de tirar o número 5 no dado?*

Alice (5° C): *Uma.*

Pesquisadora: *Uma de quantas?*

Alice (5° C): *De seis.*

Emily (5° C): *Aaaaahhhhhh.*

Pesquisadora: *Então a probabilidade de cair o número 5 ao lançar este dado é de 1 em 6. Porque tem 1 número 5 no dado de 6 possibilidades. Se este dado tivesse um defeito e tivesse dois números 5, qual seria a probabilidade?*

Alice (5° C): *Seria de 2 em 6.*

Alguns estudantes, como as supracitadas, entenderam com facilidade, outros, no entanto, apresentaram uma maior dificuldade. Em busca de uma forma de mediação para auxiliar os que apresentaram mais dificuldade, a pesquisadora utilizou diversos exemplos para explicar para as duplas: um dado com duas faces iguais, um dado com todas as faces iguais, a quantidade de meninas e meninos na sala e o lançamento de uma moeda.

Pesquisadora: *Eu comprei um dado com defeito e em todas as faces dele tem o número 6. Se eu jogar ele, qual a probabilidade de sair o número 6?*

Kaua (5° B): *Depois do que a gente viu com o dado normal, esse aí é 6 em 6, né?*

Miguel (5° B): *Aí vai ser certo que vai sair 6.*

Pesquisadora: *Isso mesmo, 6 em 6, nós temos certeza que irá cair o 6. A chance é de 100%. E se eu quiser tirar o número 1 ao lançar este dado com defeito?*

Gabriel (5° B): *Nenhuma, é impossível.*

Pesquisadora: *Exatamente, a chance é 0.*

Esses exemplos auxiliaram os estudantes a compreenderem essa linguagem, até então, desconhecida. Os estudantes, nesse encontro, demonstraram ter um maior cuidado ao analisarem as situações postas, refletindo, discutindo com seus pares e analisando criticamente.

Ao finalizarem as resoluções das situações-problema, os estudantes foram convidados a jogar com competência. Nesse dia, os estudantes não apenas participaram do encontro realizando as jogadas, mas também alcançaram vitórias, evidenciando sua significativa evolução no processo de aprendizagem dos conhecimentos probabilísticos.

A ativa participação dos estudantes não se limitou apenas às partidas; eles constantemente buscavam a pesquisadora para compartilhar suas estratégias vitoriosas no jogo, que neste dia ocorria de maneira rápida. Essa interação evidencia a compreensão dos conceitos aprendidos durante os encontros. Destacamos que foi observado posteriormente, ao analisar o banco de dados do jogo, a ausência de empates entre as duplas participantes. Esse acontecimento não é apenas estatisticamente significativo, mas também sugere que todos os estudantes apropriaram da noção do evento impossível no contexto do jogo, uma conquista no processo de aprendizado deste trabalho de campo.

Além disso, as lições sobre o elemento sorte foram compreendidas pela maioria dos estudantes. Em algumas duplas ocorreu de um estudante optar por números mais diversificados em oposição a outro que escolheu apenas os mais prováveis, sendo eles o 6, 7 e 8. Para estes estudantes o que menos diversificou iria ganhar o jogo, mas estes estudantes foram surpreendidos quando o jogador que mais diversificou ganhou a partida. Com este fato, os estudantes procuravam a pesquisadora e demonstravam compreender melhor a influência do fator sorte em eventos aleatórios, levando-os a compreensão de que não conseguem controlar ao máximo a situação do jogo.

No final do encontro, dedicamos alguns minutos a conversar com as turmas sobre a noção de Probabilidade.

Alice (5° C): *Probabilidade é a quantidade de possibilidade de cair coisas.*

Gabriel (5° C): *Chances de cair algo. Tipo 1 chance em 6.*

Emilly (5° B): *Probabilidade de algo acontecer. Mas sem ter certeza.*

Sofia (5° B): *A chance de cair um número.*

Nicholas (5° A): *É a probabilidade de algo cair.*

Pesquisadora: *E se for uma moeda?*

Sofia (5° B): *Probabilidade de cair um lado.*

Pesquisadora: *No nosso primeiro encontro vocês tiveram dificuldade de me responder esta pergunta. Hoje eu fiquei feliz com as respostas. Se fosse uma moeda, quais eram as possibilidades ao jogar uma moeda?*

Jackson (5° C): *Cara ou coroa.*

Pesquisadora: *E qual seria a probabilidade de sair cara?*

Mayla (5° C): *1 em 2.*

Pesquisadora: *Muito bom. A probabilidade é a medida da chance de algum evento acontecer.*

Diferentemente do primeiro encontro, nesse, vários estudantes quiseram responder o que era Probabilidade. Um filme passou na cabeça da pesquisadora, ao lembrar dos estudantes tímidos que conheceu no início de julho que não tiveram coragem de se arriscar quanto a apresentarem respostas aos primeiros questionamentos. Os estudantes que apresentaram desafios e falta de confiança ao verbalizar o que seria Probabilidade em julho, nesse encontro não hesitaram em responder. Foi necessário que a pesquisadora intervisse para que cada um falasse em sua vez. Aproveitamos o momento para prolongar o diálogo e buscamos compreender o que os estudantes mais gostaram nos encontros, o que menos gostaram, o que mudariam, e, na visão deles, o que haviam aprendido. Descobrimos que:

Gabriel (5° C): *Do quiz e do jogo.*

Kemily (5° C): *Eu preferi o quiz.*

Beatriz (5° C): *Eu gostei mais do jogo.*

Manuela (5° B): *De jogar.*

Kaylane (5° B): *De aprender. Oh tipo assim, foi muito bom porque a gente pode aprender mais coisas novas e tipo a gente pode sair um pouco da sala.*

Alice (5° C): *Não gostei que o 0, 1 e 13 eram impossíveis.*

Pesquisadora: *Mas você não ficou feliz em aprender isto não?*

Alice (5° C): *Gostei, mas eu gosto muito desses números. Fiquei triste que era impossível escolher para jogar.*

Sophia (5° B): *Nossas conversas foram ótimas.*

Miguel (5° B): *Aprender coisas novas e conhecer você.*

Arthur (5° B): *Achei bom porque a gente jogou e aprendeu várias coisas no jogo. Acabei aprendendo e divertindo muito.*

Pedro (5° B): *Mostrar coisas novas na tecnologia.*

Diego (5° A): *O que eu menos gostei foi jogar o dado e cair número repetido.*

Emily (5° C): *Não gostava quando o número que eu colocava não saia por nada.*

Pesquisadora: *Mas agora você já consegue escolher melhor para isso acontecer menos?*

Emily (5° C): *Aprendi. Aí, agora acontece menos.*

Gabriella (5° B): *Aprendi aquele trem do quadrinho lá, eu nunca fazia ideia daquilo. Eu não sabia que o 12 era ruim por causa daquilo, que o 13 não caía. Eu achava que todos os números caíam, ai tem o 0 e o 1 também que eu aprendi.*

Cauan (5° A): *Eu gostei porque eu tava aprendendo, mas tava divertindo muito ao mesmo tempo.*

Diego (5° A): *Eu achei legal porque tinha jogo e matemática e eu gosto dos dois.*

João (5° A): *Eu não gostei muito de ficar anotando no papel não.*

Emily (5° B): *Eu não gostei de perder e de quando o tablet para de funcionar.*

Beatriz (5° C): *Quando eu sei o que registrar é legal o problema é quando não sei.*

Miguel (5° B): *Eu não gostei que acabou. Eu posso jogar no meu celular lá em casa?*

Jackson (5° C): *Queria que tivesse mais jogos.*

Alice (5° C): *Eu queria que tivesse mais encontros.*

Encerramos o encontro com “o coração cheio de alegria ao ver o processo de transformação dos estudantes por meio das mediações realizadas com o jogo e já com saudades destas crianças que em breve se despedirá” (Diário de Campo, 01/11/2022). Durante o processo, percebemos a evolução dos estudantes enquanto indivíduos e enquanto estudantes de matemática. As indagações, os argumentos, o vocabulário, a postura crítica e a postura no ambiente dos encontros evoluíram, passando por transformações significativas que permitiram a esses estudantes desenvolverem os seus conhecimentos probabilísticos. Ao final do encontro, lembramo-nos da ilustre fala de Guimarães Rosa, afinal, “o real não está na saída nem na chegada: ele se dispõe para a gente é no meio da travessia” (2001, p. 80).

#### 4.7.1. Quiz 03

Na realização do terceiro *quiz* durante o sétimo encontro, estiveram presentes 42 dos 53 estudantes autorizados. Sendo 12 estudantes do 5° A, 11 estudantes do 5° B e 14 estudantes do 5° C. Para esse *quiz*, definimos seis situações-problema baseadas nas situações do jogo vividas pelos estudantes nos encontros anteriores, sendo, novamente, disponibilizadas, aos estudantes, folhas suportes para realizarem o registro das situações-problema em que fossem solicitadas as respostas (APÊNDICE Q).

Como o espaço amostral foi um tópico em que os estudantes apresentaram muitos desafios durante os primeiros encontros com o jogo “Batalha com Dados”, decidimos que o *Quiz 03* se iniciaria com uma situação-problema que envolvesse os conceitos instigados na habilidade EF05MA22 da BNCC (Brasil, 2017). O objetivo era retomarmos com os estudantes às análises desenvolvidas no encontro anterior e, assim, dialogarmos com eles a respeito dos “possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados eram igualmente prováveis ou não” (Brasil, 2017, p. 297).

Com isso, na primeira situação-problema, esperávamos que os estudantes escolhessem a alternativa A, porque nela, Keli apostara somente no número 7, que possui maior possibilidade de ser obtido na soma dos dois dados do que o número 11, apostado por Diogo.

**Figura 66:** Situação-problema 01 do *Quiz 03*

**1 – Keli e Diogo fizeram suas apostas. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:**

a) Keli tem mais chances de ganhar

b) Diogo tem mais chances de ganhar

c) A chance dos dois ganharem são iguais

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Apenas três estudantes escolheram a alternativa C, em que se afirma que a chance dos dois ganharem são iguais. Ao analisarmos os registros dos encontros, identificamos que esses estudantes não vieram no encontro anterior, não participando das discussões realizadas a respeito do espaço amostral do lançamento de dois dados. Esse fato evidencia a importância do professor enquanto mediador permitir que a construção do conhecimento seja realizada e retomada, e que os estudantes possam ter a oportunidade de desenvolverem as habilidades desejadas pelo professor em mais de um dia, até que sejam consolidadas. Os outros 39 estudantes, escolheram a alternativa A, e, para eles, a Keli teria maior chance de ganhar porque:

**Quadro 30:** Algumas justificativas para a situação-problema 1 do *Quiz 03*

o numero 7 e mais provavel de cai do que o 11 (sic)
o número 7 tem 6 forma de sair (sic)
Keli colocou o numero que mais tem chance (sic)
ela colocou número com mais probabilidade (sic)
o 7 tem mais probabilidade do que o 11 (sic)
7 tem mais combinações de numeros possiveis (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

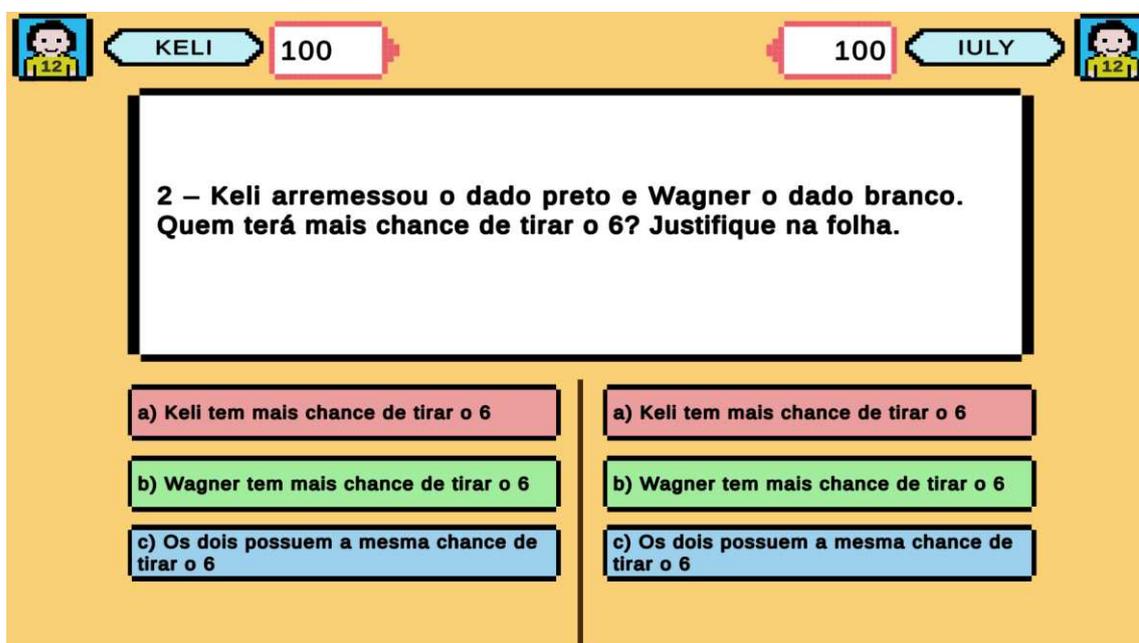
Essas justificativas foram selecionadas dentre as 39 por abranger os argumentos utilizados por todos os estudantes que escolheram esta alternativa. Com isto, conseguimos identificar que, para além de compreender que o número 7 e o número 11 não são resultados igualmente prováveis ao somarmos os números obtidos no lançamento de dois dados, esses estudantes demonstraram compreensão sobre a construção do espaço amostral e sobre as combinações possíveis.

As outras cinco situações-problema exploradas nesse encontro por meio do *Quiz 03* buscaram instigar nos estudantes o cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis. Este é um conhecimento sugerido na habilidade EF05MA23 da BNCC (Brasil, 2017), uma vez que no ano escolar em questão, é esperado que os estudantes possam “determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis)” (Brasil, 2017, p. 297).

Destacamos que as situações-problema que envolveram o cálculo de probabilidades, com uso de frações, foram conflitantes para os estudantes na investigação dos saberes realizada no segundo encontro. Isso se deu pelo fato de os estudantes não terem aprendido sobre frações até o dia daquele encontro. Preocupada para que tal situação não ocorresse novamente, conversamos com a professora Minerva para compreendermos se os estudantes já haviam desenvolvido as habilidades referentes à representação fracionária dos números racionais. Como os estudantes ainda não haviam tido contato com esses conceitos, levando em consideração que o encontro ocorreu no dia 01 de novembro e a habilidade referida é uma competência a ser desenvolvida até o final do 5º ano, tomamos o cuidado em não utilizar a simbologia própria do ensino de frações nas situações-problema apresentadas nesse dia e no próximo.

Na segunda situação-problema (Figura 67), esperávamos que os estudantes escolhessem a alternativa C, em que se diz que “os dois possuem a mesma chance de tirar o 6”, porque a cor do dado não influencia no seu funcionamento e os dados do jogo eram justos e idênticos. Dessa forma, os estudantes foram convidados a refletir sobre eventos equiprováveis.

**Figura 67:** Situação-problema 02 do *Quiz 03*



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Para esta situação-problema todos os 42 estudantes escolheram a alternativa C como resposta. Os estudantes demonstraram em suas justificativas (Quadro 31) a indiferença pela cor do dado e a compreensão de que esse lançamento é equiprovável, ou seja, tem a mesma chance de ocorrer.

**Quadro 31:** Algumas justificativas para a situação-problema 2 do *Quiz 03*

Os dados não tem diferença tendo a mesma chance de cair (sic)
Os dois tem a mesma chance porque o dado são iguais (sic)
porque os 2 dados tem os mesmos numeros (sic)
Os dois podem tirar o mesmo numero, qualquer mesmo numero, ate 6 (sic)
porque os dados tem seis lados com numeros diferente por isso tem a mesma chance de cair no dado (sic)
Porque tem a mesma possibilidade de cair (sic)
por que não tem como saber que numero vai cair então a probabilidade dos 2 ganhar o numero 6 são a mesma (sic)

por causa que os 2 dados são iguais só muda a cor (sic)
porque não muda nada (sic)
Porque a cor não justifica quem vai sair (sic)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Com esses argumentos, percebemos que os estudantes conseguiram analisar criticamente o contexto no qual o evento estava inserido e foi possível refletir sobre suas crenças ao lidar com a probabilidade de um evento ocorrer. Para Gal (2005), todos esses passos permitem que o estudante construa seu Letramento Probabilístico. Ao serem colocados frente a um novo contexto, a comparação entre o lançamento de dois dados, sem obter sua soma, os estudantes precisaram refletir e deixar as suas crenças de lado, para que estas não interferissem no número ou na cor de que mais gostam, dentre as apresentadas. Ao não deixarem as crenças influenciarem o pensamento e analisarem criticamente a situação, os estudantes conseguiram compreender a indiferença quanto a se obter um resultado devido a cor do dado.

Na terceira situação-problema (Figura 68) esperávamos que os estudantes concordassem com a afirmação de Ana Rafaela, escolhendo, assim, a alternativa A, porque o dado possui seis faces e apenas uma delas possui o número 5.

**Figura 68:** Situação-problema 03 do *Quiz 03*

The image shows a quiz interface for two students, Keli and Iuly, both with 200 points. The question is: "3 - Ana Rafaela disse que a probabilidade de sair o número 5 na face que fica para cima do dado preto é de 1 em 6. Você concorda com esta afirmação? Justifique na folha." Below the question, there are two columns of answer buttons: "a) Sim" (pink) and "b) Não" (green).

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Mesmo não utilizando a simbologia própria da fração, os estudantes encontraram desafios em compreender a linguagem “1 em 6”. Dessa forma, apenas 19 estudantes concordaram com Ana Rafaela e escolheram a alternativa A. Esses estudantes justificaram a escolha com os seguintes argumentos: “porque cada numero aparece 1 vez” (sic), “porque o dado tem 6 lados e só um 5” (sic), “por que a possibilidade é de sair 5 em um dado 1 vez” (sic), “Porque todos os numeros tem a mesma chance de cair” (sic) e “Por que todos os números de 1 a 6 tem apenas 1 chance de cair” (sic). Assim, demonstraram compreender que obter um número, independente de qual seja, ao se lançar um dado, tem 1 chance em 6.

Os outros 23 estudantes não concordaram com a afirmação de Ana Rafaela, escolhendo a alternativa B. Esses estudantes não conseguiram justificar sua escolha, mas já compreendendo a importância do registro, esses estudantes se esforçaram para realizar algum. Neste encontro, a maioria escreveu que “chutaram” ou que “não sabiam”. Dois deles justificaram pensando na soma de dois dados obterem o número, comparando essa situação com as vivenciadas durante o jogo, assim, escreveram que “não, porque na soma do 5 não tem 6, só se for de menos” (sic). Um outro estudante, além disso, apesar de ter escolhido o não, justificou como: “tem a mesma chance de cair 5 do que outros numero” (sic), apresentando ter compreendido a situação.

Na quarta situação-problema (Figura 69), esperava-se esperávamos que os estudantes escolhessem a alternativa B, concordando que não é possível saber se, ao se jogar o dado novamente, cairia o número 4. Apesar de existir essa possibilidade, não é um evento certo de ocorrer.

Figura 69: Situação-problema 04 do Quiz 03

The image shows a quiz interface with a yellow background. At the top, two player avatars are shown: Keli on the left and Iuly on the right, both with a score of 300. In the center, a text box contains the following question:

**4 –Teresinha arremessou os dados algumas vezes e o resultado do dado branco foi sempre o 4. Se ela jogar novamente conseguimos saber se irá cair o número 4 no dado branco novamente? Justifique na folha.**

To the right of the text box is an illustration of a board game. It shows a board with a path of blue and red squares. A white die is shown in the center. Above the board, there are two player names: ANA RAFAELA and TEREZINHA, each with a score of 120. A red button labeled 'PASSAR A VEZ' is visible. Below the board, there are two sets of answer options:

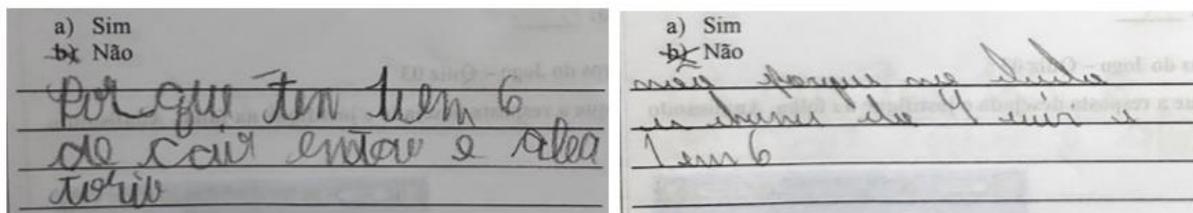
a) Sim  
b) Não

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nessa situação, todos os estudantes responderam corretamente, mostrando compreender a aleatoriedade presente no lançamento de um dado. Desse modo, argumentaram que “tem outras possibilidades de cair outro número” (sic), “Porque não podemos saber o que vai cair” (sic), “não porque nem sempre cai o mesmo número” (sic), “porque é difícil repeti o mesmo número toda hora” (sic), “pois também é um pouco de sorte, pode ser que caia 7 por exemplo, mas pode cair 4 também” (sic), “porque não prevemos o futuro” (sic), “Porque não sabemos o que sair. Pode sair qualquer número” (sic). Chamou a nossa atenção que nenhum estudante informou ser impossível o número 4 sair novamente. Esse era um acontecimento que ocorria muito nos primeiros encontros: os estudantes argumentavam que eventos pouco prováveis eram impossíveis. Além disso, percebemos a construção do Letramento Probabilístico dos estudantes por meio da ocorrência e da importância da aleatoriedade, da variação, da probabilidade e do risco.

Dois estudantes chamaram a atenção quanto às suas justificativas, argumentando que: “porque tem 1 em 6 de cair entao e aleatorio” (sic) e “não porque no dado a chance do 4 cair e 1 em 6” (sic), como pode ser observado na Figura 70. Eles se apropriaram da linguagem aprendida na situação-problema anterior ao justificar suas escolhas e, além disso, demonstraram compreender o cálculo da probabilidade desse evento.

**Figura 70:** Respostas destacadas na situação-problema 04 do Quiz 03



Fonte: Acervo da autora.

Para a quinta situação-problema (Figura 71), esperávamos que os estudantes compreendessem que somente o Diogo estava certo, conforme explicita a alternativa B, porque a cor do dado não interfere na probabilidade e, no dado comum, há somente um número 3. Sendo assim, a probabilidade de obter o número 3 no lançamento de um dado é de 1 em 6 e não de 3 em 6.

**Figura 71:** Situação-problema 05 do Quiz 03

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao analisarmos as respostas dos estudantes, identificamos que 12 deles não acertaram a situação: cinco escolheram a alternativa A e sete a alternativa C. Todavia, esses estudantes não conseguiram justificar a sua escolha, informando que não sabiam responder. Os outros 30 estudantes escolheram como alternativa correta a B, em que diz que Diogo está certo.

Pesquisadora: *Como o dado deveria ser para a probabilidade de sair o número 3 ser 3 em 6?*

Maria Luísa (5º B): *Tinha que ter três números 3 no dado.*

Os estudantes que acertaram, usaram como argumentos em suas justificativas que: “a probabilidade de cair esses numero são a mesma” (sic), “porque não tem como cair o numero 3 três vezes” (sic), “porque todo numero do dado tem chance de 1 em 6” (sic), “o dado tem 1 em 6 e não 3 em 6, por isso Diogo acertou” (sic), “porque no dado so tem chance de cair um em seis” (sic), “porque so tem 1 vez de tirar o numero” (sic), “Por que não tem 3 números 3 no dado” (sic). A maioria dos estudantes que escolheram corretamente, identificaram que para ser 3 em 6, precisaria ter o mesmo número três vezes no dado. Elas demonstraram que, além de se apropriarem dessa nova linguagem, compreenderam corretamente o seu significado ao pensarem no espaço amostral do evento.

Na última situação-problema (Figura 72) buscamos lembrar aos estudantes as possibilidades de se obter o resultado da soma do lançamento de dois dados. Esperávamos que os estudantes escolhessem a alternativa B, que apresenta três possíveis somas para obtermos o resultado 8, sendo elas formadas por números que existem em um dado comum, com que os estudantes estavam familiarizados por meio do jogo e dos dados físicos por nós levados.

**Figura 72:** Situação-problema 06 do *Quiz 03*

The image shows a quiz interface for a game. At the top, two players are shown: Keli with 500 points and Iuly with 500 points. The question is: "6 – Ana Rafaela apostou todas as fichas no 8. Quais números podem sair nos dados para dar 8?". Below the question are four options, each in a colored box:

- a) Não tem o número 8 no dado
- b)  $(2 + 6)$ ,  $(4 + 4)$  e  $(5 + 3)$
- c) Todas as possibilidades descritas
- d)  $(7 + 1)$  e  $(2 + 6)$

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao analisarmos as respostas dos estudantes no banco de dados da plataforma, verificamos que dois estudantes escolheram a alternativa C, acreditando que todas as outras alternativas estavam corretas. Todavia, a alternativa D possui o número 7 em uma das somas e o número 7, não sendo possível de se obter ao se lançar um dado comum. Nove estudantes escolheram a

alternativa A, que informa que no dado não há o número 8, apesar dessa informação estar correta, ela não responde à pergunta realizada na situação-problema. Os outros estudantes escolheram corretamente a alternativa B.

Percebemos que, durante a realização dos encontros, os estudantes, além de se apropriarem do uso do registro, conseguiram compreender melhor as situações-problema apresentadas por meio da leitura e interpretação, além das trocas realizadas conosco e com seus pares, como recomendado por Luvison e Grando (2018). Consideramos tal ganho imprescindível para o desenvolvimento da vida escolar dos estudantes, para além dos conhecimentos probabilísticos adquiridos.

#### 4.8. Fase final: A escolha do nome do jogo

No dia 03 de novembro de 2022, aconteceu o último encontro com os estudantes do 5º ano. O objetivo deste era realizar uma investigação final dos seus saberes, de forma a analisar o progresso deles em relação aos conhecimentos adquiridos durante o trabalho de campo. No entanto, como mencionamos anteriormente, percebemos que, durante as análises do trabalho de campo, não teria sido essencial realizar essa proposta com os estudantes.

Nesse encontro estavam presentes 44 estudantes dos 53 autorizados, sendo 15 estudantes do 5º A, 14 estudantes do 5º B e 15 estudantes do 5º C. O encontro, assim como todos os anteriores, iniciou-se antes do horário da aula, mas, nesse dia, tivemos diversos contratempos que complicaram o desenvolvimento do trabalho. “O auditório foi reservado para duas professoras, e mesmo eu tendo reservado antes, eu não pude utilizá-lo, só fiquei sabendo deste fato quando tudo já estava organizado e a aula iniciando” (Diário de Campo, 03/11/2022). Depois de muita confusão, já no horário da aula, a pesquisadora conseguiu organizar e realizar os encontros do dia na biblioteca (Figura 73), o que, por fim, foi um ótimo espaço para o desenvolvimento do encontro.

**Figura 73:** Espaço onde ocorreu o último encontro



Fonte: Acervo da autora.

A proposta do dia foi realizada no Kahoot, mesma plataforma utilizada para a investigação inicial dos saberes. Apesar dos problemas já destacados ao utilizarmos a plataforma em sala de aula, consideramos, ao analisarmos as respostas dos estudantes e ao vivenciarmos na prática a realização do encontro que, após todo o processo desenvolvido com os estudantes, estes se preocuparam em mostrar para a pesquisadora o quanto haviam aprendido e evoluído. Dessa forma, apesar de continuarem comemorando com seus acertos e comentando sobre o ranking, os estudantes se dedicaram em realizar e justificar as situações-problema. Para realizar as justificativas, os estudantes receberam, no início do encontro, folhas-suporte (APÊNDICE RAPÊNDICE R). Uma nova situação só foi iniciada após todos os estudantes terem finalizado as suas justificativas. Assim, como ocorreu nos encontros precedentes, todos os estudantes justificaram as questões solicitadas, demonstrando, mais uma vez, a compreensão e a evolução quanto aos registros.

Além disso, nesse encontro a pesquisadora, levou para os estudantes as possibilidades de nomes do jogo para realizar a votação e definirmos qual seria o nome do jogo digital utilizado nos encontros. Dessa forma, os estudantes receberam uma cédula (Figura 74) e escolheram qual nome eles acreditavam que mais representava o jogo.

**Figura 74:** Cédula para votação do nome do jogo

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	 Faculdade de Educação	 MESTRADO PROFISSIONAL EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA
<p>Escolha o nome que você acha que mais combina com o jogo que temos experienciado nos nossos encontros.</p>		
<input type="radio"/> Batalha com dados		
<input type="radio"/> Dado da matemática		
<input type="radio"/> Jogo da probabilidade		
<input type="radio"/> Manicraft da matemática		
<input type="radio"/> Roll the dice: arremesse os dados		

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após análise das escolhas dos estudantes, o nome “Batalha com Dados” venceu com 14 votos, seguido de “Roll the dice: arremesse os dados” com 9, “Jogo da probabilidade” e “Manicraft da matemática” com 8 e “Dado da matemática” com 5. Salientamos que, desta forma, ficou definido que o nome do jogo digital reestruturado para esta pesquisa seria nomeado como “Batalha com Dados”. Ao final do encontro, a pesquisadora entregou uma lembrança para os estudantes e tirou uma foto com as turmas para sempre recordar dos rostos alegres que nos acolheram tão bem.

**Figura 75:** Foto de despedida com as três turmas do 5º ano e a lembrança levada pela pesquisadora



Fonte: Acervo da autora.

Ao final do encontro a pesquisadora se emocionou, ao pensar em toda a trajetória até aquele momento, bem como analisar a evolução dos estudantes, o carinho e vínculo criados. “Finalizo o dia com o sentimento de dever cumprido. Muitas dificuldades foram enfrentadas, mas ao olhar para trás tenho certeza de que tudo valeu a pena. Enfim, acabou!” (Diário de Campo, 03/11/2022).

#### 4.8.1. Investigação final

A investigação final dos saberes foi planejada por nós com base nas habilidades estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017) para o ensino de Probabilidade nas turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Utilizamos sete situações-problema inspiradas nas situações oportunizadas aos estudantes na investigação inicial dos saberes. Dessa maneira, as atividades foram conduzidas com o suporte do Kahoot<sup>45</sup> e, nessa seção, serão apresentados os problemas propostos, as habilidades abordadas e a análise das respostas dos estudantes.

A situação-problema 1 (Figura 76), composta por três questões, tinha como objetivo identificar a noção de acaso dos estudantes, baseando-se na habilidade EF01MA20 da BNCC (Brasil, 2017), que aponta a necessidade de os estudantes conseguirem “classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano.” (Brasil, 2017, p. 281).

---

<sup>45</sup>Disponível em <https://create.kahoot.it/share/investigacao-dos-saberes-final-mestrado-iuly-avelar/fce58a69-529a-4a6c-9711-fe2611bc596a>

**Figura 76:** Situação-problema 01

No campo de futebol, Matheus chuta uma bola em direção ao gol. Sobre essa situação, responda se as afirmativas a seguir são verdadeiras ou falsas.



Fonte: Adaptado de Freitas e Longen (2021).

Sobre esta situação, realizamos três afirmações para os estudantes responderem se seriam verdadeiras ou falsas, sendo:

1 – *Com certeza a bola entrará no gol.*

2 – *Talvez a bola entre no gol.*

3 – *É impossível a bola entrar no gol.*

Esperávamos que os estudantes escolhessem como resposta a sequência: falso, verdadeiro e falso, respectivamente. Mas a imagem utilizada para ilustrar a situação-problema prejudicou a interpretação dos estudantes. Como na imagem a bola se encontra quase dentro do gol, os estudantes responderam que, com certeza, a bola entraria no gol, mostrando compreenderem o vocabulário utilizado diante da imagem exposta. Dessa forma, dos 44 estudantes, a maioria escolheu como verdadeira a primeira questão e, nas seguintes, a maioria dos estudantes responderam como era esperado.

**Quadro 32:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 1

Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
1 – Com certeza a bola entrará no gol.				
Verdadeiro	10	7	14	31
<b>Falso</b>	5	7	1	13
2 – Talvez a bola entre no gol.				
<b>Verdadeiro</b>	14	13	12	39
Falso	1	1	3	5

3 – É impossível a bola entrar no gol.				
Verdadeiro	0	1	1	2
<b>Falso</b>	15	13	14	42

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Como observamos durante os encontros, os estudantes conseguiram classificar os eventos que envolvem acaso e, com isto, avançar com o conhecimento atrelado à habilidade EF01MA20, da BNCC (Brasil, 2017).

A segunda situação-problema (Figura 77), composta de duas questões, buscava instigar os estudantes a realizarem análises com a ideia de aleatório em situações do cotidiano, como recomendado na habilidade EF02MA21 da BNCC (Brasil, 2017), os estudantes teriam que “classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”” (Brasil, 2017, p. 285). Essa situação solicitava, na segunda questão, que os estudantes justificassem sua escolha; assim, os estudantes utilizaram a folha-suporte (APÊNDICE R) para realizar a sua justificativa. Esse fato veio a acontecer nas próximas cinco situações-problema.

**Figura 77:** Situação-problema 02

Todas as bolinhas deste pote lembram esferas de mesmo tamanho. Imagine que você está de olhos vendados e retire uma bolinha deste pote.



Fonte: Adaptado de Toledo (2017).

Sobre essa situação, os estudantes responderam a dois questionamentos.

*1 – Ao retirar uma bolinha, sem olhar, que cor de bolinha pode sair?*

*2 – Ao retirar uma bolinha, sem olhar, que cor é muito provável de sair? Justifique na folha.*

Para a primeira questão, esperávamos que os estudantes escolhessem como resposta “Amarela ou verde”, por acreditarmos que, ao retirar uma bolinha, é possível retirar uma bolinha amarela ou então uma bolinha verde. Dessa forma, como pode ser observado no Quadro 33 a maioria dos estudantes escolheu corretamente. Porém, ainda julgamos alto o número de estudantes que consideraram que somente se poderia retirar a bolinha verde. Esse fato pode indicar que, fora

do contexto do jogo “Batalha com Dados”, alguns desses estudantes ainda obtiveram desafios em compreender o espaço amostral dos eventos.

**Quadro 33:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 02

Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
1 – Ao retirar uma bolinha, sem olhar, que cor de bolinha pode sair?				
Somente amarela	0	0	0	0
Somente verde	6	4	6	16
<b>Amarela ou verde</b>	9	10	9	28
2 – Ao retirar uma bolinha, sem olhar, que cor é muito provável de sair? Justifique na folha.				
Amarela	0	0	0	0
<b>Verde</b>	15	14	15	44

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Na segunda questão dessa situação, esperávamos que os estudantes escolhessem a alternativa “verde”, devido à quantidade de bolinhas dessa cor presente no pote ser maior do que a quantidade de bolinhas amarelas. Todos os estudantes acertaram a questão, justificando corretamente sobre a quantidade de bolinhas presentes no pote de cada uma das cores; de acordo com uma estudante, seria “a verde porque ela tem mais possibilidade de sair tem 5 verdes e 2 amarelas” (sic). Os estudantes desenvolveram a capacidade de analisar criticamente os eventos que possuem mais chances de ocorrer, ou seja, eventos que são muito prováveis.

A terceira situação-problema (Figura 78), composta por duas questões, foi realizada com o propósito de os estudantes poderem analisar a ideia de acaso em situações do cotidiano, isto é, pensarem no espaço amostral. Assim, por meio da habilidade EF03MA25 da BNCC (Brasil, 2017), esperávamos que os estudantes identificassem “em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência” (Brasil, 2017, p. 289).

**Figura 78:** Situação-problema 03

Fonte: Adaptado de Freitas e Longen (2021).

Para essa situação-problema, duas questões foram realizadas, sendo elas:

*1 – Ao girar a roleta, é possível saber qual número irá cair? Justifique na folha.*

*2 – A chance de sair um número ímpar é: Justifique na folha.*

Esperávamos que os estudantes respondessem à primeira questão que não era possível saber qual número cairia ao se rodar a roleta. Todos os estudantes acertaram essa questão e utilizaram como justificativas que “são muitas possibilidades” (sic), “porque agente não sabe qual cairá pois pode cair qualquer número” (sic), “pois tem muita opção” (sic) e “pois é impossível saber qual irá cair” (sic).

Já para a segunda questão, esperávamos que os estudantes escolhessem que a chance de sair um número ímpar é igual a chance de sair um número par, porque, no espaço amostral desse evento a quantidade de números pares e ímpares era igual. A maioria dos estudantes acertaram, sendo que somente sete que acreditaram que o número ímpar tem maior chance. Esses sete estudantes justificaram afirmando que existem mais números ímpares na roleta do que os pares, os outros estudantes utilizaram como argumento a informação de que a quantidade de números pares e ímpares são iguais. Analisando as justificativas, concluímos que os estudantes compreenderam os conceitos probabilísticos envolvidos na situação e os sete estudantes que escolheram outra alternativa erraram por não terem totalmente compreendido o conceito relativo aos números serem pares ou ímpares.

**Quadro 34:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas questões da situação-problema 03

Opções	Estudantes 5 °A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
1 – Ao girar a roleta, é possível saber qual número irá cair? Justifique na folha.				
Sim	0	0	0	0
<b>Não</b>	15	14	15	44
2 – A chance de sair um número ímpar é: Justifique na folha.				
maior que a chance de sair um número par.	0	4	3	7
menor que a chance de sair um número par.	0	0	0	0
<b>igual a chance de sair um número par.</b>	15	10	12	37

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao analisarmos as justificativas e escolhas dos estudantes, percebemos que, além de se apropriarem da linguagem própria da Probabilidade, eles compreenderam a ideia de que a aleatoriedade está presente nos eventos e conseguiram pensar no espaço amostral. Eles, durante os encontros e nessa proposta final, demonstraram a evolução nas grandes ideias – elemento de conhecimento citado por Gal (2005) –, ao mostrar que compreenderam as ideias de variação, aleatoriedade, independência, previsibilidade e incerteza existentes em eventos.

A quarta situação-problema (Figura 79), composta por duas questões, tinha como intuito possibilitar aos estudantes poderem analisar as chances de eventos aleatórios. Assim, por meio da habilidade EF04MA26, desejamos que os estudantes pudessem “identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações” (Brasil, 2017, p. 293).

**Figura 79:** Situação-problema 04

Uma nova brincadeira foi elaborada com um prato de papelão. Agora vale um prêmio. O prato foi dividido em 8 partes iguais: 1 parte azul, 2 partes amarelas, 3 partes vermelhas e 2 partes verdes, como na figura.

Cada estudante jogou o um grão de feijão até acertar o prato. Dependendo da cor em que o grão parar, poderá ou não ganhar um prêmio, especificado na legenda.



Fonte: Adaptado de Freitas e Longen (2021).

Dessa forma, indagamos aos estudantes:

1 – Ana irá jogar o grão de feijão no prato. É possível saber qual cor irá cair? Justifique na folha.

2 – Qual cor Ana tem maior chance de acertar? Justifique na folha.

Da mesma forma que as questões anteriores, esperávamos que, na questão um, os estudantes dissessem não ser possível saber qual a cor cairia ao se jogar um feijão no prato. Todos os estudantes responderam corretamente, demonstrando a compreensão da aleatoriedade em um evento, e justificaram argumentando que: “não e possível saber oque vai cair” (sic), “porque tem várias possibilidades” (sic) e “porque o feijão pode cair em qualquer cor” (sic).

Para a segunda questão, esperávamos que os estudantes respondessem que a cor que Ana tem maior chance de acertar é a vermelha, porque todos os espaços do prato são do mesmo tamanho, e a cor vermelha é a que mais aparece. A maioria dos estudantes acertaram e justificaram que o vermelho iria sair por “ter mais partes” (sic), “ter 3 chances de sair” (sic), “ter mais quantidade de cor vermelha” (sic) e “porque tem 3 repetidos na roleta” (sic). Os estudantes que responderam que seria amarelo justificaram a escolha com “pois eu imaginei ela lançando caindo no amarelo” (sic). Com exceção desses dois estudantes, que utilizaram a imaginação e não os conhecimentos probabilísticos, todos os outros compreenderam qual dos eventos possíveis nessa situação tem maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.

**Quadro 35:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas questões da situação-problema 04

Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
1 – Ana irá jogar o grão de feijão no prato. É possível saber qual cor irá cair? Justifique na folha.				
Sim	0	0	0	0
<b>Não</b>	15	14	15	44
2 – Qual cor Ana tem maior chance de acertar? Justifique na folha.				
Verde	0	0	0	0
Amarelo	0	0	2	2
Azul	0	0	0	0
<b>Vermelho</b>	15	14	14	42

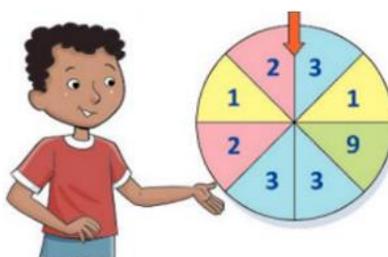
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A quinta situação-problema (Figura 80), formada por cinco questões, tinha como intuito analisar o espaço amostral de uma situação, assim, os estudantes analisariam as chances de eventos aleatórios. Baseando na habilidade EF05MA22 da BNCC (Brasil, 2017), esperávamos

que os estudantes tivessem a oportunidade de “apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não” (Brasil, 2017, p. 297).

### Figura 80: Situação-problema 05

Em um jogo, é a vez de Paulo girar uma roleta. Para ganhar, ele precisa que a roleta pare no maior número.



Fonte: Adaptado de Toledo (2017).

As cinco questões que compunham esta situação eram:

- 1 – *Qual número Paulo deve conseguir para ganhar o jogo?*
- 2 – *Todos os números da roleta têm a mesma probabilidade de sair? Justifique na folha.*
- 3 – *Qual é o resultado mais provável de sair na roleta? Justifique na folha.*
- 4 – *Qual é o resultado menos provável de sair na roleta? Justifique na folha.*
- 5 – *Quantas vezes precisamos girar a roleta para ganhar o jogo? Responda na folha.*

A primeira questão causou confusão para os estudantes, uma vez que não se lembraram corretamente da regra para vencer o jogo. Acreditamos que, por não terem as regras do jogo novamente na questão, isso fez com que não recordassem que, para Paulo vencer, ele precisaria que a roleta parasse no maior número, apesar de esta informação também estar presente na folha-suporte entregue aos estudantes. Realizamos essa questão para chamar a atenção dos estudantes quanto à regra e, com o possível erro, eles poderem compreender a situação-problema. Dessa maneira, alguns estudantes acreditaram que, para vencer o jogo, era necessário cair o número 3, que mais aparecia na roleta. Apesar disso, a maioria dos estudantes escolheram corretamente o número 9.

Quase todos os estudantes acertaram as próximas três questões, como pode ser observado no Quadro 36. Desse modo, compreenderam o espaço amostral do jogo e conseguiram analisar

que todos os números da roleta não têm a mesma probabilidade de sair, isso acontece “por ter uns que tem mais e outros tem poucos” (sic), “porque não tem a mesma quantidade de numeros” (sic), “Porque não tem mesma quantidade de numeros iguais” (sic) e porque tem 2 amarelos 2 vermelhos 3 azul e 1 verde” (sic). Os três estudantes que acreditavam que todos os números possuíam a mesma probabilidade, justificaram com a possibilidade de todos os números poderem cair, não conseguindo analisar que alguns números se repetiam na roleta. Ademais, os estudantes compreenderam que o resultado mais provável de sair na roleta é o número 3 e o menos provável, o número 9, isso se dá “porque tem mais numero 3” (sic) e “porque so tem um número 9” (sic). Estes estudantes demonstraram ter compreendido corretamente a construção do espaço amostral, pensando em todos os possíveis resultados desse experimento aleatório, realizando a estimativa para analisar se esses resultados são igualmente prováveis ou não.

**Quadro 36:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as cinco questões da situação-problema 05

Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
1 – Qual número Paulo deve conseguir para ganhar o jogo?				
1	0	0	1	1
2	0	0	0	0
3	6	7	2	16
<b>9</b>	8	7	12	27
2 – Todos os números da roleta têm a mesma probabilidade de sair? Justifique na folha.				
Sim	0	1	2	3
<b>Não</b>	15	13	13	41
3 – Qual é o resultado mais provável de sair na roleta? Justifique na folha.				
1	0	0	0	0
2	1	0	0	1
<b>3</b>	14	14	15	43
9	0	0	0	0
4 – Qual é o resultado menos provável de sair na roleta? Justifique na folha.				
1	1	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
<b>9</b>	14	14	15	44

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A última questão dessa situação indagava aos estudantes sobre quantas vezes era necessário girar a roleta para ganhar o jogo. Para os estudantes não era possível saber porque: “os números são aleatorio” (sic), “não tem como saber o numero que vai cair” (sic), “quantas for preciso ate

ganhar” (sic) e “é sorte. A probabilidade da pra saber mas a sorte não” (sic). Percebemos que os estudantes compreenderam a imprevisibilidade presente na situação, indo além, ao refletirem que o número que pode sair é impossível de se saber, ao passo que a probabilidade, que é a medida da chance de cada número cair, é possível de ser descrita.

A sexta (Figura 81) e sétima situações-problema buscavam instigar os estudantes a realizar o cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis. Assim, baseado na habilidade EF05MA23 da BNCC (Brasil, 2017), esperávamos que os estudantes conseguissem “determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis)” (Brasil, 2017, p. 297). Ressaltamos que as questões foram pensadas por nós sem utilizarmos a forma fracionária dos números racionais, levando em consideração que os estudantes, sujeitos desta pesquisa, ainda não tinham conhecimento sobre este assunto.

### Figura 81: Situação-problema 06

Jussara está brincando com um dado e Paulo, com uma moeda. Sobre essa situação responda:



Fonte: Adaptado de Freitas e Longen (2021).

Para a sexta situação-problema, planejamos três questões, sendo elas:

*1 – Jussara disse que vai sair a face com o número 4. Qual a probabilidade de ela lançar o dado e acertar? Justifique na folha.*

*2 - Paulo disse que vai sair a face coroa em sua moeda. Qual a probabilidade de ele lançar a moeda e acertar? Justifique na folha.*

*3 – Em um lançamento, é mais fácil: Justifique na folha.*

Esperávamos que os estudantes respondessem, respectivamente, 1 em 6, 1 em 2, acertando a face da moeda. A maioria dos estudantes escolheu a alternativa correta para as três questões, como pode ser observado no Quadro 37. Os estudantes compreenderam que a probabilidade de

se lançar um dado comum e obter o número 4 é 1 em 6, porque “só tem 1 número 4 em um dado de 6 lados” (sic). Da mesma forma, ao se lançar uma moeda, a probabilidade de se obter a face coroa é 1 em 2, porque “só tem 2 lados na moeda e um lado é coroa” (sic). A última questão desta situação gerou mais dúvida. Os estudantes que escolheram que é mais fácil acertar a face da moeda utilizaram como justificativa o argumento de que “a face da moeda é 2 e a o dado tem 6 lados” (sic), demonstrando compreenderem o espaço amostral dos dois eventos e o seu cálculo. Os estudantes que acreditaram ser mais fácil acertar o número da face do dado argumentaram que o dado “tem mais quantidade” (sic) sendo assim “mais fácil adivinhar” (sic). Percebemos que esses estudantes estão construindo sua aprendizagem quanto ao espaço amostral de um evento e às probabilidades envolvidas.

**Quadro 37:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as três questões da situação-problema 06

Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
1 – Jussara disse que vai sair a face com o número 4. Qual a probabilidade de ela lançar o dado e acertar? Justifique na folha.				
<b>1 em 6</b>	14	11	14	39
2 em 6	1	3	0	4
3 em 6	0	0	1	1
6 em 6	0	0	0	0
2 - Paulo disse que vai sair a face coroa em sua moeda. Qual a probabilidade de ele lançar a moeda e acertar? Justifique na folha.				
<b>1 em 2</b>	15	14	14	43
2 em 2	0	0	1	1
3 – Em um lançamento, é mais fácil: Justifique na folha.				
<b>Acertar a face da moeda</b>	11	14	12	37
Acertar o número da face do dado	4	0	3	7

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

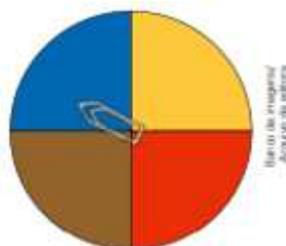
Reforçamos que o segundo elemento de conhecimento do modelo de Letramento Probabilístico proposto por Gal (2005) é o cálculo de probabilidades. Notamos que os estudantes iniciaram a construção desse conhecimento, dando início à familiarização das maneiras de encontrar a probabilidades de eventos. Este elemento, assim como os outros, deverá ser aprofundado com estes estudantes durante os próximos anos escolares, a fim de permitir que esses estudantes compreendam as diferenças entre a probabilidade clássica, frequentista e subjetiva e possam vim a calcular com precisão a probabilidade de ocorrência dos eventos desejados.

A última situação-problema, a sete, era composta por duas questões, a saber:

1 – Quando lançamos um dado, os números 1, 2, 3, 4, 5 e 6:

2 – Ao girar a roleta, qual cor tem mais chance de sair?

**Figura 82:** Imagem suporte questão 2 da situação-problema 07



Fonte: Adaptado de Freitas e Longen (2021).

Desejávamos que os estudantes escolhessem, para a primeira questão que, ao se lançar um dado, todos os números têm a mesma chance de sair na face superior. A maioria dos estudantes responderam corretamente. Porém, um número significativo de estudantes acreditou que ao se lançar um dado, todos os números não têm a mesma chance de sair na face superior. Acreditamos que esses estudantes podem ter relacionado a situação problema apresentada com as vivenciadas no jogo “Batalha com Dados”. Já para a segunda questão, esperávamos que os estudantes escolhessem que todas as cores possuem a mesma chance de sair, como pode ser observado no Quadro 38, a maioria dos estudantes considerou esta opção.

**Quadro 38:** Respostas apresentadas pelos estudantes para as duas questões da situação-problema 07

Opções	Estudantes 5° A	Estudantes 5° B	Estudantes 5° C	Total
1 – Quando lançamos um dado, os números 1, 2, 3, 4, 5 e 6:				
<b>têm a mesma chance de sair na face superior</b>	7	14	11	32
não têm a mesma chance de sair na face superior	8	0	4	12
2 – Ao girar a roleta, qual cor tem mais chance de sair?				
Vermelho	1	0	1	2
Amarelo	0	0	0	0
Marrom	0	0	0	0
<b>Todas as cores possuem a mesma chance de sair</b>	14	14	14	42

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Após a análise das questões respondidas pelos estudantes e dos áudios e vídeos gravados nesse encontro, tornou-se possível observarmos o avanço dos estudantes ante a leitura e a compreensão das questões, bem como com relação à escrita das respostas. Reforçamos que “ler

e interpretar um problema convencional e os enunciados de exercícios constitui uma das barreiras para a compreensão das aulas de Matemática” (Luvison; Grando, 2018, p. 16). Nesse encontro, os estudantes, já familiarizados com os termos próprios da linguagem probabilística, conseguiram compreender a maioria dos enunciados, não sendo necessário solicitar a ajuda da pesquisadora. Dessa forma, acreditamos que conseguimos auxiliar os estudantes no desenvolvimento das habilidades EF35LP01 e EF35LP03 da BNCC (Brasil, 2017) que indicam, respectivamente, a importância de desenvolver com os estudantes a competência de “Ler e compreender, silenciosamente e, em seguida, em voz alta, com autonomia e fluência, textos curtos com nível de textualidade adequado” e “Identificar a ideia central do texto, demonstrando compreensão global” (Brasil, 2017, p. 113).

## 5. REFLEXÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada, buscamos analisar o processo de aprendizagem ao usar um jogo digital no ensino de conceitos de Probabilidade para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Dessa forma, baseados nos sete momentos do jogo de Grandó (2004) e no modelo de Letramento Probabilístico recomendado por Gal (2005) organizamos os passos a serem realizados, desenvolvemos o jogo digital “Batalha com Dados” e, por fim, desenvolvemos o *e-book* “Probabilidades”.

Durante os encontros, foi possível analisar como os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental procedem frente ao jogo digital em relação aos conceitos probabilísticos. Identificamos que os estudantes iniciaram os encontros interessados na possibilidade de diversão oriunda de um jogo. Dessa forma, inicialmente, acreditaram que os encontros seriam ótimos por terem um jogo envolvido, recurso este não muito utilizado em seu ambiente escolar. Contudo, com o passar dos encontros, ocorreu um movimento que permitiu que os estudantes passassem a jogar não somente pela diversão, mas também pela vontade de buscar o conhecimento.

Compreendemos que a organização dos encontros baseada nos momentos do jogo (Grandó, 2004) foram fundamentais para permitir que os estudantes tivessem o seu tempo respeitado, conseguindo então que eles compreendessem as experiências relacionadas à leitura e à escrita. Além disso, ao utilizar os momentos durante os encontros, possibilitamos aos estudantes perpassarem, em seu próprio tempo, pelo conhecimento apresentado, refletindo, compartilhando e trocando entre os pares e com a pesquisadora, tendo assim suas limitações e qualidades respeitadas.

Devido à organização e ao tempo oportunizado, os estudantes conseguiram desenvolver os conhecimentos desejados acerca do ensino de Probabilidade. Ao pensar no desenvolvimento do Letramento Probabilístico (Gal, 2005) dos estudantes, vemos no jogo “Batalha com Dados” uma oportunidade de possibilitar aos estudantes a compreensão dos elementos de conhecimento e de disposição. Esta proposta permite que os estudantes evoluam seus conhecimentos no âmbito das grandes ideias, do cálculo de probabilidades, da linguagem, do contexto, das posturas críticas frente a situações probabilísticas, tudo isso conseguindo compreender as suas crenças, atitudes e sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco. Ressaltamos que, ao desenvolver esta pesquisa, não desejamos que os estudantes do 5º ano finalizassem o processo letrados em Probabilidade, pois reconhecemos que é um processo contínuo e acumulativo.

Além de cada estudante ter evoluído dentro das suas próprias possibilidades, reconhecemos que o Letramento Probabilístico destes estudantes avançou consideravelmente e estará em constante evolução durante os próximos anos escolares.

Desta forma, por meio das diferentes situações do jogo, os estudantes foram desafiados a tomar decisões baseadas em probabilidades, analisando e comparando os resultados de diferentes jogadas de dados. Assim, eles puderam desenvolver habilidades de raciocínio lógico, de estimativa e de tomada de decisão, além de compreenderem a natureza aleatória dos eventos e poderem concluir com o cálculo de probabilidade dos eventos propostos.

Um ponto de destaque quanto à evolução dos estudantes se relacionou às suas posturas frente aos registros solicitados. Inicialmente os estudantes não se interessaram por essa tarefa, e inclusive, não a realizavam. Perante os registros livres, os estudantes não demonstraram interesse em realizá-lo e, ao mesmo tempo, não sabiam como poderiam registrar. Por meio das mediações realizadas e, com o passar dos encontros, os estudantes mudaram suas posturas frente aos registros e conseguiram ver a importância desse movimento, tendo interesse em preenchê-los e mostrando sua evolução e maturidade enquanto estudantes. Dessa forma, ao compreenderem a importância dos registros, os estudantes além de não realizarem objeções a sua realização, faziam-nos da melhor maneira possível naquele momento. Realizaram, portanto, o registro com dedicação e empenho, desejando nos mostrar suas aprendizagens e conclusões.

Percebemos que esta pesquisa desafia a concepção comum de que a aprendizagem é um percurso linear, onde o conhecimento adquirido permanece estático. Ao contrário, as descobertas evidenciam as idas e vindas inerentes ao processo de aprendizagem educacional. Mesmo após a conclusão, observa-se uma aparente dicotomia entre a compreensão teórica da impossibilidade e a aplicação prática durante um quiz, sugerindo que o processo de aprendizagem não é linear nem sustentável. Em vez disso, é um ciclo contínuo, caracterizado por oscilações e a necessidade de retornar, desafiando a noção de que uma vez aprendido é permanentemente dominado. Essa perspectiva cíclica destaca a importância de revisitar conceitos e reforça a natureza situacional da apropriação do conhecimento.

Para a pesquisadora, foi muito recompensador observar que os próprios estudantes conseguiram identificar as suas próprias evoluções durante o processo, sendo nítida a diferença entre os estudantes que conhecemos e os de que nos despedimos. Durante o processo, percebemos a evolução dos estudantes enquanto indivíduos e enquanto estudantes de Matemática. As

indagações, os argumentos, o vocabulário, a postura crítica e a postura no ambiente dos encontros evoluíram e passaram por nítidas transformações.

Finalizamos essa experiência compreendendo a importância do processo em conjunto com os estudantes. Em vez de focarmos nos resultados iniciais e finais, percebemos que é a maneira como os estudantes abordam os desafios, enfrentam os desafios e desenvolvem conhecimentos durante o processo que se torna essencial.

Por meio do jogo, das discussões e da resolução colaborativa de problemas, observamos como os estudantes se tornam mais confiantes em suas habilidades probabilísticas. O processo proporciona um espaço seguro para eles explorarem conceitos, cometerem erros, fazerem perguntas e descobrirem suas próprias estratégias. Além disso, ao enfatizarem o processo, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais, a exemplo de pensamento crítico, resolução de problemas e comunicação matemática. Eles aprendem a justificar seus raciocínios, a argumentar de forma lógica e a colaborar com os colegas para alcançar soluções.

Dessa forma, reforçamos a importância de, enquanto professores, valorizarmos e incentivarmos o processo, proporcionando um ambiente de aprendizagem que valorize a exploração e a descoberta. Acreditamos veementemente que devemos encorajar os estudantes a se engajarem ativamente na construção do conhecimento matemático, em vez de apenas fornecer respostas prontas. Ao final, é o processo de aprendizagem que irá possibilitar que os estudantes possam enfrentar desafios futuros. Ao enfatizar essa importância, como pesquisadora e professora, reforço o compromisso de promover práticas pedagógicas que valorizem o processo, incentivem a curiosidade e criem um ambiente propício ao crescimento e ao desenvolvimento matemático dos estudantes.

No entanto, é importante reconhecermos as dificuldades que os professores enfrentam ao propor o uso dos jogos digitais como recurso no ambiente escolar. Essa abordagem não está isenta de desafios. A introdução de jogos na sala de aula pode encontrar resistência por parte de alguns colegas de área, que podem considerar essa prática como uma mera distração ou uma perda de tempo. Além disso, a falta de recursos adequados podem ser um obstáculo para a realização dessa proposta. Tudo isso junto à ausência de profissionais que possam auxiliar a organização do espaço e dos recursos, como também assistir o professor durante o encontro perante os imprevistos.

Evidenciamos por meio da prática que o uso de jogos em sala de aula, em especial os digitais, requer um maior preparo por parte dos professores. Além de dominarem o conteúdo relacionado ao jogo em questão, os professores precisam estar atentos aos objetivos educacionais específicos que almejem desenvolver por meio do jogo. É importante compreender como o jogo se relaciona com os conceitos e habilidades que estão sendo ensinados, bem como identificar possíveis problemas ou obstáculos que os estudantes possam enfrentar durante o processo de aprendizagem. É essencial que os professores estejam preparados para mediar as discussões e reflexões que surgem durante o jogo, garantindo que os estudantes estejam compreendendo e desenvolvendo corretamente os conceitos abordados.

Por outro lado, os ganhos potenciais são inúmeros. Os jogos podem estimular a criatividade, promover a colaboração entre os estudantes, desenvolver habilidades de resolução de problemas e engajar os estudantes em um processo ativo de aprendizagem. Além disso, os jogos podem ajudar a tornar o ambiente escolar mais inclusivo e diversificado, atendendo às necessidades de diferentes estilos e ritmos de aprendizagem. O que nos faz concluir que os ganhos são maiores que os percalços.

Destacamos a importância de os professores proporcionarem aos estudantes, durante a etapa inicial de familiarização com o jogo, a oportunidade de interagir com os materiais intrínsecos à dinâmica do jogo. Esse princípio torna-se ainda mais relevante quando se trata de jogos digitais, nos quais a familiaridade prévia com os elementos do jogo desempenha um papel que pode vir a ser fundamental para a compreensão das jogadas e por consequência as tomadas de decisão. Essa abordagem visa assegurar que os estudantes adquiram um melhor entendimento dos componentes do jogo, minimizando desafios adicionais que possam surgir durante as jogadas.

Por fim, ressaltamos que nenhum jogo, físico ou digital, será responsável pela melhoria da construção da aprendizagem do ensino de Probabilidade ou de qualquer outro conteúdo. O seu êxito ou não dependerá da forma como o jogo for utilizado e, principalmente, das mediações realizadas pelo professor. Reafirmamos a convicção de que nosso estudo representa uma contribuição para o avanço das estratégias pedagógicas no ensino de conceitos de Probabilidade.

Esta pesquisa permitiu identificar uma abordagem que pode ser desenvolvida no contexto educacional, com o objetivo de tornar o processo de aprendizagem da Probabilidade mais acessível e significativo para os estudantes. Os resultados obtidos fornecem embasamento para professores desenvolverem práticas que possam promover uma compreensão dos conceitos de

Probabilidade e, por consequência, o desenvolvimento do Letramento Probabilístico. Acreditamos que esse trabalho servirá como base para futuras investigações e implementações no campo da Educação Matemática, ampliando o conhecimento acadêmico e contribuindo para a formação de estudantes mais preparados e conscientes para tomadas de decisões em eventos do seu cotidiano.

Para a pesquisadora em questão, a realização do Mestrado Profissional foi um período de significativo crescimento e amadurecimento pessoal e profissional. Durante esse processo, a pesquisadora obteve a oportunidade de mergulhar em estudos sobre temas de seu interesse, adquirindo uma base teórica que serviu de fundamento para aprimorar suas habilidades práticas. Além disso, o contato com diversos professores e colegas oriundo da oportunidade do Mestrado proporcionou um ambiente de troca de ideias e de experiências, ampliando, assim, a visão da pesquisadora sobre os desafios e as oportunidades ao vivenciar o chão da escola e o ambiente acadêmico. Ao longo do Mestrado, a pesquisadora enfrentou desafios acadêmicos e pessoais, superando obstáculos e aprendendo com as experiências, o que a tornou profissionalmente mais confiante e capacitada para lidar com as demandas que possam vir a surgir e, também, para que possa continuar contribuindo para o avanço da Educação no ramo da Estatística e da Probabilidade, principalmente, por meio dos jogos.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, R. R. C. de. (2015) **O jogo dos discos: o uso da experimentação como suporte para o ensino da probabilidade**. 2015. 50f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.
- BATANERO, C; DÍAZ, C. (2007). Meaning and understanding of mathematics. The case of probability. En J.P Van Bendegen y K. François (Eds), **Philosophical Dimmensions in Mathematics Education** (pp. 107-128). New York: Springer, ISBN: 978-0-387-71571-1.
- BÔAS, S. G. V.; CONTI, K. C. Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensino em Re-Vista**, v. 25, n. 4, p. 984-1003, 20 dez. 2018. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/46453>>. Acesso em: 16 de jun. de 2021.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. (Coleção Ciências da Educação). Portugal: Porto Editora, 1994.
- BOLLER, S.; KAPP, K. **Jogar para aprender: tudo que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes**; tradução Sally Tilelli. São Paulo: DVS Editora, 2018.
- BORBA, R. E. de S.; MONTEIRO, C. E.; GUIMARÃES, G. L.; COUTINHO, C.; KATAOKA, V. Y. Educação Estatística no ensino básico: currículo, pesquisa e prática em sala de aula. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**, v. 2, n.2, 2011.
- BORBA, M. de C.; ASKAR P.; ENGELBRECHT, J.; GADANIDIS, G.; LLINARES, S.; AGUILAR, M. S. Digital Technology in Mathematics Education: Research over Last Decade. In: KAISER, G. (Ed.). **Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education: ICME-13**. Nova York: Springer International Publishing, 2016. p. 221-233.
- BORBA, M. de C.; ALMEIDA, H. R. F. L. de; GRACIAS, T. A. de S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: Diferentes vozes em uma investigação**. (Tendências em educação matemática). 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. (Tendências em educação matemática). 6 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.
- BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. (Tendências em educação matemática). 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.
- BORBA, M. de C.; SOUTO, D. L. P.; CANDEDO JUNIOR, N. da R. Canedo. **Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnoloias digitais**. (Tendências em educação matemática). 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

- BORGES, P. dos S. (2014). **Jogo do par ou ímpar**. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.
- BORGES, R. (2015). **Resolvendo os cubos prisioneiros**. 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base**. Brasília, DF, 2017.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação e Desporto - Secretaria do Ensino Fundamental: Brasília, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática**. Ministério da Educação. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- CANAVEZI, L. S. (2016). **Uma proposta lúdica com utilização do Geogebra para o estudo de funções quadráticas e probabilidade geométrica**. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- CERIZZA, T. E. N. (2017). **Resto zero**. 2017. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.
- CIABOTTI, V. (2016). **Elaboração de livro paradidático para o Ensino de Probabilidade: o trilhar de uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental**. 2016. 168f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016.
- CONTAGEM. Lei complementar nº 099, de 5 de janeiro de 2011. Institui o Código Civil. **Diário Oficial**, Contagem, MG, 04 dez. 2012. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/iacfp>>. Acesso em: 28 dez. 2022.
- CONTI, K. C.; NUNES, L. N.; ESTEVAM, E. J. G.; GOULART, A. (2019). Um cenário da Educação Estatística em cursos de Pedagogia. **REVEMAT**, 14 (Educação Estatística), 1-15. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/336112578\\_Um\\_cenario\\_da\\_Educacao\\_Estatistica\\_em\\_cursos\\_de\\_Pedagogia](https://www.researchgate.net/publication/336112578_Um_cenario_da_Educacao_Estatistica_em_cursos_de_Pedagogia)>. Acesso em: 09 de jun. 2023.
- COUTINHO, C. Q. S. Probabilidade geométrica: um contexto para a modelização e a simulação de situações aleatórias. **Educação Matemática Pesquisa**, vol. 7, nº 2. São Paulo: PUCSP, PP. p. 185-199, 2005. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/4700>>. Acesso em 30 de nov. 2022.
- COUTINHO, C. Q. S. Conceitos probabilísticos: quais contextos a história nos aponta? **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis v. 2, n. 1, p. 50-67, 2007.

Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12991>>. Acesso em 28 nov. 2022.

COUTINHO, C. de Q. e S.; FIGUEIREDO, A. de C.; CAMPOS, C. R. Reflexões sobre o ensino de probabilidade - Aspectos de letramento e pensamento probabilísticos. *In*: LOPES, C. E.; PORCIÚNCULA, M.; SAMÁ, S. (Org.). **Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2019. p. 125-143. (Série Educação Estatística)

DANTAS, E. A. (2013). **Probabilidade: uma reflexão teórico-prática no ensino da matemática**. 2013. 89 f. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Matemática, Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013.

FERREIRA, N. S. A. (2002). **As pesquisas denominadas "estado da arte"**. *Educação & Sociedade*, 23(79), p. 257-272.

GAL, I. Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities, **International Statistical Review**, 70(1), 1-25, 2002.

GAL, I. **Towards "Probability Literacy" for all Citizens: Building Blocks and Instructional Dilemmas**. 10.1007/0-387-24530-8\_3, 2005.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004. (Coleção pedagogia e educação).

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. Tradução João Paulo Monteiro, revisão de tradução Newton Cunha. 9. ed. rev. e atual São Paulo: Perspectiva, 2019. (Coleção Estudos).

JESUS, M. A. de. (2018). **Probabilidade geométrica com abordagem na esperança Matemática**. 2018. 73f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Arraias, 2018.

LAUREANO, S. B. (2017). **Um jogo de cartas no ensino de Análise Combinatória e Probabilidade**. 2017. 95f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Arraias, 2017.

LOPES, C. E. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**. *Cad. Cedes, Campinas*, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S. Leitura e Escrita em Educação Estatística. *In*: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (Org.). **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 61-78.

LUVISON, C. da C.; GRANDO, R. C. **Leitura e Escrita nas aulas de Matemática: jogos e gêneros textuais**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2018. (Coleção Educação Matemática)

LUVISON, C. da C.; SANTOS, C. A. dos. “Nunca vai cair o número 1, porque não tem número 0 no dado”: jogo, linguagem e resolução de problemas possibilitando a aprendizagem matemática. *In*: NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C. (Org.). **Estatística e Probabilidade na Educação Básica**: professores narrando suas experiências. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013. p. 91-110.

MATTAR, J. **Games em Educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo**: Por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo; tradução Eduardo Rieche. Rio de Janeiro: BestSeller, 2012.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Orientações para Elaboração do Plano de Estudos Tutorados (PET)**, 2020. Disponível em: <[https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Orientacoes\\_PET\\_EFTI\\_volume\\_IV\\_2020.pdf](https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Orientacoes_PET_EFTI_volume_IV_2020.pdf)>. Acesso em 14 de junho de 2021.

MORAES, L. C. L. **Ensino de probabilidade: historicidade e interdisciplinaridade**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Rio de Janeiro, 2014.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo: SBEM, Ano 9, Número 1. 2005. p. 1-6.

NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C. A análise de aulas videogravadas como prática de formação de professores que ensinam matemática. *In*: POWELL, A. B. (Org.). **Métodos de pesquisa em educação matemática**: usando escrita, vídeo e internet. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015. p. 61-94.

NASCIMENTO, J. C. P. do. **Um estudo sobre a valorização e as dificuldades do ensino de probabilidade na educação básica**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Rio de Janeiro, 2017.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P. de O.; PRATA, A. N.; NETO, G. A. C. Estratégias de ensino de probabilidade a partir da geometria para alunos do ensino médio. *In*: COUTINHO, C. Q. S. (Org.). **Discussões sobre o ensino e a aprendizagem da Probabilidade e da Estatística na escola básica**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013. p. 191-212.

PONTES, M. M. de; VASCONCELOS, F. V.; LIMA, D. S. S. M.; VASCONCELOS, A. K. P. A temática ‘Probabilidade e Estatística’ nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da promulgação da BNCC: percepções pedagógicas. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 5, n. 12, p. 221-237, dez. 2019. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/957>> Acesso: 30 de agosto de 2021.

PONTO JOVEM. **Quem somos**. Disponível em: <<http://www.pontojovem.net/quem-somos/>>. Acesso em: 14 de maio de 2021.

- POWELL, A. B.; SILVA, W. Q. da. O vídeo na pesquisa qualitativa em educação matemática: investigando pensamentos matemáticos de alunos. *In*: POWELL, A. B. (Org.). **Métodos de pesquisa em educação matemática: usando escrita, vídeo e internet**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015. p. 15-60.
- POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes. Tradução de Antônio Olímpio Junior. **Bolema: Boletim de Educação Matemática – UNESP**, Rio Claro-SP, ano 17, n. 21, p. 81-140, 2004.
- PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em Jogos Digitais**. 1. ed. São Paulo, SP: Senac, 2012.
- REIS, D. A. de F. **Cultura e afetividade: um estudo da influência dos processos de enculturação e aculturação matemática na dimensão afetiva dos alunos**. 2008. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- ROSA, J.G. **Grande sertão: veredas**. 19. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- SILVA, F. M. N. da. **Jogos no processo de ensino-aprendizagem em probabilidade**. 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática de 6º ao 9º ano**. Porto Alegre, RS: Artmed. 2007.
- SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.
- STRUMINSKI, L, A, de F. **Uso de jogos no ensino de matemática: uma proposta didática para o ensino de probabilidade**. Dissertação (Mestrado em Matemática), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.
- TOLEDO, C. M. **Coleção Buriti mais: matemática do Ensino Fundamental Anos Iniciais**. 1. ed. São Paulo. Editora Moderna. 2017.
- TOLEDO, S. E. R. G O. de; LOPES, C. E. O Ensino da Estocástica: Um desafio para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *In*: LOPES, C. E.; PORCIÚNCULA, M.; SAMÁ, S. P. (Org.). **Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade**. 1. ed. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2019. p. 41-69.
- VAN DE WALLE, J. A. Capítulo 23 – Explorando Conceitos de Probabilidade. *In*: **Matemática no ensino fundamental: formação de professores em sala de aula; tradução Paulo Henrique Colonese**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

## 7. APÊNDICES

### APÊNDICE A - Carta-convite

#### CARTA-CONVITE

Escola Municipal ~~Albertina Alves do Nascimento~~

Belo Horizonte, 10 de abril de 2022.

Caro Sr. Diretor Everton ~~Conceição Alves~~

Cara Sra. Vice-diretora Maria Célia ~~Lago Ramos~~

No âmbito da Faculdade de Educação (FaE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), estamos desenvolvendo a pesquisa: PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NA ESCOLA BÁSICA E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.

Esta pesquisa, além de ter como norte, os processos de ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade na Escola Básica e a formação de professores, parte da perspectiva da integração da universidade com a Escola Básica, nas discussões, problematizações e no desenvolvimento de projetos que possibilitem, compreender os processos de ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade e ao mesmo tempo, a formação inicial dos graduandos da universidade e a formação continuada dos professores das escolas, dessa forma, a proposta busca cumprir o papel que a pesquisa em Educação tem com a sociedade.

Gostaríamos de convidá-los para participar desta pesquisa, apoiando o desenvolvimento da mesma nesta escola, junto aos estudantes do 5.º ano do Ensino Fundamental e à professora atuante na área da Matemática com as referidas turmas.

Muito obrigada, estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente

  
**Prof.ª Dr.ª Keli Cristina Conti**  
 E-mail: [keli.conti@gmail.com](mailto:keli.conti@gmail.com)  
 Telefone: (19) 99178-5231

**Iuly Kristina Silva Avelar**  
 E-mail: [iulyksavelar@gmail.com](mailto:iulyksavelar@gmail.com)  
 Telefone: (31) 99358-8342

## APÊNDICE B - Apresentação da pesquisa para a escola



### **A APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE POR MEIO DE UM JOGO DIGITAL NO 5.º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Iuly Kristina Silva Avelar<sup>1</sup>

Keli Cristina Conti<sup>2</sup>

Esta pesquisa será realizada no Mestrado Profissional em Educação e Docência, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Apesar de termos um currículo em que os conceitos estatísticos e probabilísticos devem ser inseridos na realidade escolar desde os Anos Iniciais, a partir das trajetórias percorridas, foi observado, durante a minha trajetória, a dificuldade que os estudantes possuem com a leitura e interpretação de dados e com uso de probabilidade em situações do cotidiano.

O objetivo deste documento é apresentar a proposta de trabalho de campo do projeto de pesquisa que possui como objetivo geral analisar a aprendizagem de Probabilidade no 5.º ano do Ensino Fundamental mediada por um jogo digital. Para alcançar este objetivo será realizada uma pesquisa de caráter qualitativo, com intuito de valorizar a descrição, os diálogos e as experiências dos estudantes.

Para realização desta pesquisa e como proposta de Recurso Educacional, iremos desenvolver um jogo digital para trabalhar os conceitos de probabilidade e ao final será publicado um e-book com algumas possíveis intervenções pedagógicas, a fim de auxiliar os professores a utilizarem este Recurso Educacional de maneira que se sintam mais seguros com as mediações a serem realizadas na sala de aula.

#### **Trabalho de campo**

Para realização desta pesquisa, se faz necessário, o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisadora irá disponibilizar um termo para os responsáveis dos estudantes, um para a escola, um para a pesquisadora e um para

---

<sup>1</sup> Mestranda da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). iulyksavelar@gmail.com.

<sup>2</sup> Docente da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). keli.conti@gmail.com.

os estudantes. Vale lembrar que em nenhum momento será divulgado imagens ou vídeos com fotos dos rostos dos estudantes.

Quadro 01: Cronograma dos momentos a serem realizados antes da pesquisa de campo

Descrição das atividades a serem desenvolvidas juntamente a escola	
1. Convite a direção da escola	A pesquisadora apresentou a pesquisa a direção escolar com intuito de convidar a instituição a ser parceira nesta pesquisa.
2. Convite a pedagoga escolar	A pesquisadora apresenta a pesquisa a pedagoga escolar com intuito de convidar ela e o seu corpo docente a serem parceiros nesta pesquisa.
3. Convite a(s) professora(s) regente(s)	A pesquisadora apresenta a pesquisa a(s) professora(s) regente(s) da(s) turma(s) de 5.º ano do Ensino Fundamental com intuito de convidar ela(s) a serem parceiras nesta pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora.

Após os momentos descritos no Quadro 01 e o aceite da instituição juntamente com os docentes e discentes envolvidos, essa pesquisa será realizada durante oito encontros (Quadro 02). Sendo dois destes encontros no primeiro semestre de 2022 e os outros seis encontros, no segundo semestre de 2022. Com exceção do encontro 01, todos os outros serão realizados na sala de informática.

Quadro 02: Cronograma dos momentos a serem realizados com os estudantes

Encontro	Descrição	Duração	Semestre
01	Apresentação da pesquisadora às crianças <ul style="list-style-type: none"> <li>O que é pesquisa</li> <li>O que é probabilidade</li> </ul>	30 min	1º
02	Diagnóstico a ser realizado com os estudantes – dividir a turma em 2 grupos	30 min por grupo	1º
03	Familiarização dos estudantes com o jogo digital, A Travessia do Rio, e com as regras do jogo.	60 min	2º
04	Jogo, A Travessia do Rio, com intervenção verbal e registros do jogo.	60 min	2º
05	Jogo, A Travessia do Rio, com intervenção verbal, escrita e registros do jogo.	60 min	2º
06	Jogo, A Travessia do Rio, com intervenção verbal, escrita e registros do jogo.	60 min	2º
07	Jogo, A Travessia do Rio, com intervenção verbal, escrita e registros do jogo.	60 min	2º
08	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação de processo – dividir a turma em 2 grupos</li> <li>Roda de conversa</li> </ul>	30 min por grupo 30 min	2º

Fonte: Elaborado pela autora.

## APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido/Pais (TCLE)

### TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/PAIS

Senhor(a) responsável: \_\_\_\_\_

Grau de parentesco: \_\_\_\_\_

Eu, Keli Cristina Conti, juntamente com a professora Iuly Kristina Silva Avelar, vimos solicitar sua autorização para que seu filho(a) o aluno(a):

\_\_\_\_\_

possa participar da pesquisa: “PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NA ESCOLA BÁSICA E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES”. O objetivo dessa pesquisa é investigar os processos de ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade na Escola Básica e a formação de professores

Nossas ações serão: observações e/ou participações de aulas, junto com o professor ou professora, de modo planejado em conjunto com a direção e os professores da Escola; poderemos filmar ou gravar em áudio estas aulas; faremos registros por escrito; em momentos específicos, pediremos a opinião dos alunos sobre a própria aula, verificando suas aprendizagens e/ou dificuldades e/ou sugestões, podendo ser oralmente ou por escrito; se preciso, pediremos para que ele(ela) responda a um questionário e, havendo aceitação, ocupará no máximo um tempo de vinte minutos.

Pretendemos respeitar a organização da Escola e das aulas do(a) Professor(a), de modo que nossa presença seja adequada e não prejudique o desenvolvimento das aulas. Poderemos propor formas inovadoras de ensino, utilizando tecnologias e materiais didáticos que sejam interessantes para os estudantes, mas o plano de aula será organizado junto com o(a) professor(a), sempre dentro da programação e das demandas da Escola. As inovações têm por objetivo melhorar o ensino e melhorar as aprendizagens da Estatística e Probabilidade, podendo ser este um benefício de nossa pesquisa para a Escola e para os alunos.

Sabemos que o projeto poderá oferecer algum incômodo, como por exemplo a inibição do aluno na aula, mas faremos as explicações a eles e estaremos atentos para que todos fiquem à vontade, que possam se expressar ou não, ou para que possa mesmo não participar. Pensamos que nossa pesquisa possa apoiar a Escola e o Professor, e auxiliar o melhoramento do ensino de Estatística e Probabilidade.

Diante das normas do Comitê de Ética da Pesquisa da UFMG, informamos que os nomes dos alunos nem dos professores serão citados, os dados coletados serão confidenciais e utilizados unicamente para fins dessa pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e nas dissertações dos pós-graduandos. As informações e dados obtidos serão gravados e arquivados pelos pesquisadores pelo prazo de dez(10) anos e destruídos em seguida, ficando sob a responsabilidade da pesquisadora principal. A identidade dos alunos ficará preservada por meio do uso de um nome fictício e, em caso de uso da imagem, haverá uma autorização específica para cada aluno. Nenhuma pessoa terá despesa com a pesquisa e nem receberá remuneração.

Esclarecemos, ainda, que a qualquer momento você ou seu filho ou filha poderá pedir esclarecimentos sobre as atividades da pesquisa ou mesmo se recusar a continuar participando.

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Caso você concorde em participar da pesquisa, pedimos que preencha o termo abaixo e assine esse documento, que terá três vias, uma para você, uma para o professor(a) e outra para a pesquisadora responsável.

Eu, \_\_\_\_\_,  
 RG \_\_\_\_\_, declaro que fui consultado(a) pelas responsáveis pelo projeto de pesquisa, Keli Cristina Conti, telefone (19) 99178-5231 e pela professora Iuly Kristina Silva Avelar, telefone, (31) 99358-8342, e respondi positivamente à sua demanda de realizar a coleta de dados de sua pesquisa com a participação de meu(s) filho(as). Terei liberdade para manifestar minha adesão ou não ao projeto durante a pesquisa, sem qualquer prejuízo. Entendi as informações fornecidas pelas pesquisadoras e sinto-me esclarecido(a). Assim sendo, concordo em participar da pesquisa, com meu consentimento livre e esclarecido.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

Declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido assinado por mim e pelo pesquisador, que me deu a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

\_\_\_\_\_  
 Nome completo do responsável pelo participante

Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do responsável pelo participante

Nome completo do pesquisador responsável: Keli Cristina Conti  
 Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Cep.: 31.270-901  
 Belo Horizonte – Minas Gerais  
 Telefones: (31)3409-5373  
 E-mail: [keli.conti@gmail.com](mailto:keli.conti@gmail.com)



\_\_\_\_\_  
 Assinatura do pesquisador responsável

Data: \_\_\_\_\_

Nome completo do pesquisador corresponsável: Iuly Kristina Silva Avelar  
 Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Cep.: 31.270-901  
 Belo Horizonte – Minas Gerais  
 Telefones: (31)3409-5373  
 E-mail: [iulyksavelar@gmail.com](mailto:iulyksavelar@gmail.com)



\_\_\_\_\_  
 Assinatura do pesquisador responsável

Data: \_\_\_\_\_

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:  
 COEP-UFMG – Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG  
 Av. Pres Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005  
 Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901  
 E-mail: [coep@prpq.ufmg.br](mailto:coep@prpq.ufmg.br) Tel: 3409-4592



## APÊNDICE E - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – Estudante

### TCLE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESTUDANTE

Olá \_\_\_\_\_ da turma do 5º ano da Escola Municipal Albertina Alves do Nascimento. Estamos te convidando para participar da pesquisa “PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NA ESCOLA BÁSICA E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES”. Esta pesquisa será organizada pela professora Dra. Keli Cristina Conti e pela estudante luly Kristina Silva Avelar, ambas da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, que é uma escola de adultos.

Na nossa pesquisa teremos:

- rodas de conversa sobre o que é a pesquisa, o que é a probabilidade e sobre os nossos dias;
- atividades no laboratório de informática;
- jogo no laboratório de informática.



 Gostaríamos de te dizer que todos os momentos da pesquisa serão registrados por meio de fotos e gravações em vídeo para que seja possível o registro das informações sobre as nossas conversas, mas a sua privacidade será respeitada.

No final da pesquisa você terá aprendido o que significa probabilidade e como ela é importante para nos ajudar a tomar decisões durante os nossos dias.

É importante saber que se em algum momento você se sentir incomodado(a), ficar com vergonha ou tiver medo, pode nos procurar e informar o que está sentindo.

Se acontecer de você não querer mais participar da pesquisa por qualquer motivo, saiba que não haverá problema, basta comunicar para nós ou para a sua professora. Sua participação contribuirá para a melhoria da Educação Estatística nas escolas.

Se você se interessou e quiser participar, basta preencher seus dados abaixo.

### Declaração de assentimento

Meu nome é: \_\_\_\_\_

O responsável por mim se chama: \_\_\_\_\_

Eu sou sujeito de direitos e quero participar da pesquisa.

Assinatura da criança

Data: \_\_\_\_\_

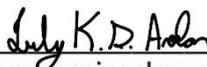
Nome completo do pesquisador responsável: Keli Cristina Conti  
 Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Cep.: 31.270-901  
 Belo Horizonte – Minas Gerais  
 Telefones: (31)3409-5373  
 E-mail: [keli.conti@gmail.com](mailto:keli.conti@gmail.com)



Assinatura do pesquisador responsável

Data: \_\_\_\_\_

Nome completo do pesquisador corresponsável: Iuly Kristina Silva Avelar  
 Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Cep.: 31.270-901  
 Belo Horizonte – Minas Gerais  
 Telefones: (31)3409-5373  
 E-mail: [iulyksavelar@gmail.com](mailto:iulyksavelar@gmail.com)



Assinatura do pesquisador corresponsável

Data: \_\_\_\_\_

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

COEP-UFMG – Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG  
 Av. Pres Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005  
 Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901  
 E-mail: [coep@prpq.ufmg.br](mailto:coep@prpq.ufmg.br) Tel: 3409-4592

APÊNDICE F - Diagnóstico: conhecendo mais os estudantes



**Diagnóstico – Conhecendo mais os estudantes**

**Quantos anos você tem?**

---

**Quais desenhos, filmes e/ou séries você gosta de assistir?**

---



---



---

**Quais jogos você gosta de jogar?**

---



---



---

**O que você mais gosta nestes jogos?**

---



---



---



---

**Onde você costuma jogar?**

Celular ( )      Tablet ( )      Computador ( )      Videogame ( )

**Com qual frequência você joga?**

**Jogo todos os dias**

**Jogo 1 ou 2 vezes por semana**

**Jogo 3 ou 4 vezes na semana**

( ) até 1 hora por dia

( ) até 1 hora por semana

( ) até 1 hora por semana

( ) de 1 a 2 horas por dia

( ) de 1 a 2 horas por semana

( ) de 1 a 2 horas por semana

( ) de 2 a 3 horas por dia

( ) de 2 a 3 horas por semana

( ) de 2 a 3 horas por semana

( ) de 3 a 4 horas por dia

( ) de 3 a 4 horas por semana

( ) de 3 a 4 horas por semana

( ) de 4 a 5 horas por dia

( ) de 4 a 5 horas por semana

( ) de 4 a 5 horas por semana

( ) mais de 5 horas por dia

( ) mais de 5 horas por semana

( ) mais de 5 horas por semana

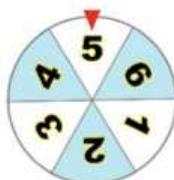
## APÊNDICE G - Folha suporte para questão 9 da investigação dos saberes

## 2º encontro - Diagnóstico

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Situação 03:**9 - Você concorda com a afirmação de Júlia? Justifique sua resposta.**

---

---

---

---

---

---



**APÊNDICE I** - Folha suporte para questões 14, 15, 16 e 17 referentes a situação-problema 5 da investigação dos saberes

**2º encontro - Diagnóstico**

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**Situação 05:**

**14 - Cada cor tem a mesma probabilidade de sair no sorteio?**

**Justifique sua resposta na folha.**



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**15 - O que é mais provável de ocorrer? Justifique sua resposta.**

Sortear uma bolinha vermelha

Sortear uma bolinha verde

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**16 - O que tem menor chance de ocorrer? Justifique sua resposta na folha.**

Sortear uma bolinha vermelha

Sortear uma bolinha verde

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**17 - Qual a probabilidade de sortear uma bolinha roxa? Por quê? Responda na folha.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## APÊNDICE K - Folha suporte para registros livres do jogo no terceiro encontro

		
	<i>Faculdade de Educação</i>	MESTRADO PROFISSIONAL EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA
<b>3º encontro</b>		
Nome: _____		
Data: ___/___/___	Turma: _____	
<b>Registros do Jogo</b>		

## APÊNDICE L - Folha suporte para registros obrigatórios do jogo no quarto encontro

		
<b>4º encontro</b>		
Nome: _____		
Data: ____/____/____	Turma: _____	
<b>Registros do Jogo</b>		
Faça os registros das suas jogadas.		

APÊNDICE M - Folhas suporte para as justificativas das situações-problema do Quiz 01



**5º encontro**

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**Registros do Jogo**

**1 – Keli e Diogo estão jogando. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:**

- Keli com certeza ganhará este jogo
- Diogo com certeza ganhará este jogo
- É impossível Diogo ganhar este jogo
- Talvez Keli ganhe este jogo



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2 – Keli e Diogo estão jogando. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:**

- Keli com certeza ganhará este jogo
- Diogo com certeza ganhará este jogo
- Talvez Diogo ganhe este jogo
- É impossível Keli e Diogo ganharem este jogo



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



5 – Samira e Wagner fizeram suas apostas. Marque a resposta desejada e justifique na folha.

Analizando a tela de apostas podemos afirmar que:

- a) É impossível Samira ganhar este jogo
- b) É pouco provável que Samira ganhe este jogo
- c) É muito provável que Samira ganhe este jogo




---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

7 – Ao arremessar os dados é mais provável de sair algum número? Justifique na folha.

- a) Sim
- b) Não




---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**APÊNDICE N** - Quadro disponibilizado para os estudantes construírem o espaço amostral do resultado da soma das faces dos dois dados

Soma	Possibilidades de resultados para o sorteio dos dois dados
2	
3	
4	(1+3) (2+2) (3+1)
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

APÊNDICE O - Quadro de possibilidades oferecido aos estudantes no sexto encontro



Quadro 01: Quadro de possibilidades da soma de dois dados.

Soma	Possibilidades de resultados para o sorteio dos dois dados
2	(1+1)
3	(1+2) (2+1)
4	(1+3) (2+2) (3+1)
5	(1+4) (2+3) (3+2) (4+1)
6	(1+5) (2+4) (3+3) (4+2) (5+1)
7	(1+6) (2+5) (3+4) (4+3) (5+2) (6+1)
8	(2+6) (3+5) (4+4) (5+3) (6+2)
9	(3+6) (4+5) (5+4) (6+3)
10	(4+6) (5+5) (6+4)
11	(5+6) (6+5)
12	(6+6)

Fonte: Professora pesquisadora



4 – Samira e Wagner fizeram suas apostas. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:

- Samira tem maior chance de ganhar
- Wagner tem maior chance de ganhar
- A chance de Samira e Wagner ganhar são iguais



5 - Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela do jogo podemos afirmar que:

- A maior probabilidade de Samira ganhar.
- A maior probabilidade de Diogo ganhar.
- A probabilidade dos dois ganharem são as mesmas.



6 - Se você fosse apostar todas as fichas em um único número, em qual seria? Justifique na folha.

- |      |       |       |
|------|-------|-------|
| a) 0 | h) 7  | _____ |
| b) 1 | i) 8  | _____ |
| c) 2 | j) 9  | _____ |
| d) 3 | k) 10 | _____ |
| e) 4 | l) 11 | _____ |
| f) 5 | m) 12 | _____ |
| g) 6 | n) 13 | _____ |

**APÊNDICE Q** - Folhas suporte para as justificativas das situações-problema do *Quiz 03*

		
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	Faculdade de Educação	MESTRADO PROFISSIONAL EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

**7º encontro**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      **Turma:** \_\_\_\_\_

**Registros do Jogo – Quiz 03**

**1 – Keli e Diogo fizeram suas apostas. Marque a resposta desejada e justifique na folha. Analisando a tela de apostas podemos afirmar que:**

a) Keli tem mais chances de ganhar

b) Diogo tem mais chances de ganhar

c) A chance dos dois ganharem são iguais

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**2 – Keli arremessou o dado preto e Wagner o dado branco. Quem terá mais chance de tirar o 6? Justifique na folha.**

a) Keli tem mais chance de tirar o 6

b) Wagner tem mais chance de tirar o 6

c) Os dois possuem a mesma chance de tirar o 6

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3 - Ana Rafaela disse que a probabilidade de sair o número 5 na face que fica para cima do dado preto é de 1 em 6. Você concorda com esta afirmação? Justifique na folha.**

a) Sim

b) Não

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4 – Teresinha arremessou os dados algumas vezes e o resultado do dado branco foi sempre o 4. Se ela jogar novamente conseguimos saber se irá cair o número 4 no dado branco novamente? Justifique na folha.

- a) Sim  
b) Não



5 – Keli disse que a probabilidade de sair o número 3 na face que fica para cima do dado preto é de 3 em 6.

Já Diogo disse que a probabilidade de sair o número 4 na face que fica para cima do dado branco é de 1 em 6.

Analisando estas afirmações podemos afirmar que:  
Justifique sua resposta na folha.

- a) Keli está certa  
b) Diogo está certo  
c) Os dois estão certos  
d) Os dois estão errados

**APÊNDICE R** - Folhas suporte para as justificativas das situações-problema da investigação dos saberes final



**8º encontro**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Data:** 03/11/2022      **Turma:** \_\_\_\_\_

**Situação problema 02**

Todas as bolinhas deste pote lembram esferas de mesmo tamanho. Imagine que você está de olhos vendados e retire uma bolinha deste pote.

Sobre essa situação, responda as próximas perguntas.



**2 – Ao retirar uma bolinha, sem olhar, que cor é muito provável de sair? Justifique na folha.**

a) Amarela

b) Verde

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Situação problema 03**

Sobre essa situação, responda as próximas perguntas.

**1 – Ao girar a roleta, é possível saber qual número irá cair? Justifique na folha.**

a) Sim

b) Não



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3 – A chance de sair um número ímpar é: Justifique na folha.**

a) Maior que a chance de sair um número par. \_\_\_\_\_

b) Menor que a chance de sair um número par. \_\_\_\_\_

c) Igual a chance de sair um número par. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Situação problema 04

Uma nova brincadeira foi elaborada com um prato de papelão.

Agora vale um prêmio. O prato foi dividido em 8 partes iguais:

1 parte azul, 2 partes amarelas, 3 partes vermelhas e 2 partes verdes, como na figura.

Cada estudante jogou o um grão de feijão até acertar o prato.

Dependendo da cor em que o grão parar, poderá ou não ganhar um prêmio, especificado na legenda.



**1 – Ana irá jogar o grão de feijão no prato. É possível saber qual cor irá cair? Justifique na folha.**

- a) Sim
- b) Não

---



---



---



---



---



---



---

**2 – Qual cor Ana tem maior chance de acertar? Justifique na folha.**

- a) Verde
- b) Amarelo
- c) Azul
- d) Vermelho

---



---



---



---



---



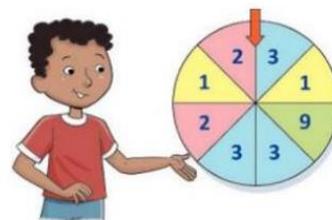
---



---

**Situação problema 05**

Em um jogo, é a vez de Paulo girar uma roleta. Para ganhar, ele precisa que a roleta pare no maior número.



**2 – Todos os números da roleta têm a mesma probabilidade de sair?**

**Justifique na folha.**

- a) Sim
- b) Não

---



---



---



---

**3 – Qual é o resultado mais provável de sair na roleta? Justifique na folha.**

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 9

---



---



---



---

**4 – Qual é o resultado menos provável de sair na roleta? Justifique na folha.**

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 9

---



---



---



---

**5 – Quantas vezes precisamos girar a roleta para ganhar o jogo? Responda na folha.**

---



---



---



---

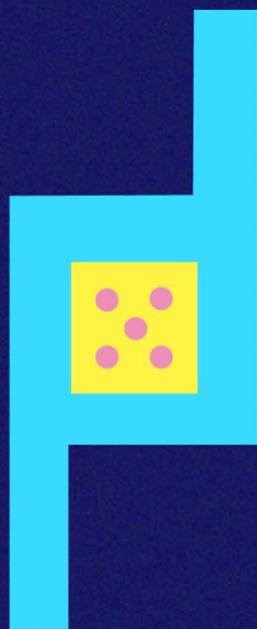


---

Iuly Kristina Silva Avelar  
Keli Cristina Conti



O uso de um **jogo digital** na  
aprendizagem de **Probabilidade** nos  
Anos Iniciais do Ensino Fundamental





Iuly Kristina Silva Avelar  
Keli Cristina Conti

# PROBABILIDADE

O uso de um jogo digital na aprendizagem  
de Probabilidade nos Anos Iniciais do  
Ensino Fundamental

1ª Edição



— 2023 —

Belo Horizonte - MG

# PROBABILIDADES

Avelar, Iuly Kristina Silva.

Conti, Keli Cristina.

Probabilidades: O uso de um jogo digital na aprendizagem de Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, 1ª edição, Belo Horizonte - Minas Gerais.

## **Projeto gráfico e diagramação:**

Ana Clara Martorano  
Cecília Cardoso Lobato

## **Coordenação do projeto gráfico:**

Glaucinei Rodrigues Corrêa  
Adriana Luisa Duarte  
Projeto de Extensão Design & Educação

A949p  
T

Avelar, Iuly Kristina Silva, 1994-

Probabilidades [recurso eletrônico]: o uso de um jogo digital na aprendizagem de probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental / Iuly Kristina Silva Avelar e Keli Cristina Conti. - Belo Horizonte: UFMG / FaE, 2023.

101 p. il., color.

ISBN: 978-65-88446-44-7.

[Obra produzida como recurso educacional em conjunto com a dissertação de mestrado da autora, com o título: O uso do jogo digital "Batalha com dados" na aprendizagem de probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental / Iuly Kristina Silva Avelar. - Belo Horizonte, 2023. 289 f.: enc. il., color. Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Orientadora: Keli Cristina Conti.]

Bibliografia: p. 98-101.

1. Educação. 2. Matemática (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 3. Educação matemática. 4. Professores -- Formação. 5. Professores de ensino de primeiro grau -- Formação. 6. Jogos educativos.

I. Título. II. Conti, Keli Cristina, 1976. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.7

**Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

# S U M Á R I O



**Apresentação** ..... 07



**Referenciais  
Teóricos** ..... 14

Probabilidade ..... 15

Jogos na Educação ..... 34



**Como Acessar  
o jogo** ..... 57

O jogo “Batalha com Dados” ..... 58

Acessando o jogo “Batalha com Dados” ..... 58

Acessando os quizzes ..... 68



**Possíveis  
Intervenções** ..... 73

Organizando os encontros ..... 74

Dado físico: a importância de  
apresentar aos estudantes ..... 85

Pensando sobre o espaço amostral ..... 86

Possíveis intervenções verbais ..... 91

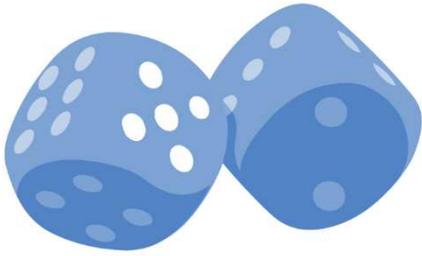
Potencializando a proposta  
em sala de aula ..... 93



**Conclusão** ..... 96



**Referências** ..... 98





## Apresentação

Caro(a) professor(a), estamos entusiasmados em compartilhar com você o livro “Probabilidados”, como parte da pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional Educação e Docência (Promestre) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Realizamos uma reestruturação do jogo “Travessia do Rio”, adaptando-o a uma experiência digital, o jogo “Batalha com Dados”, que apresentaremos a você neste livro.

“Batalha com Dados” irá despertar a curiosidade, o espírito competitivo e a colaboração entre os estudantes, transformando o aprendizado em uma aventura instigante. Convidamos você a utilizar esse recurso em sala de aula de forma a oferecer uma oportunidade de promover a interação e o trabalho em equipe, além de desenvolver habilidades desejadas, relativas à construção do Letramento Probabilístico. Ao levar o “Batalha com Dados” para a sala de aula, você estará proporcionando uma experiência de aprendizado em que os estudantes poderão explorar conceitos, superar desafios e se tornarem protagonistas de seu próprio conhecimento.



O livro “Probabilidades” – junção de ‘probabilidade’ e ‘dados’ – foi idealizado como recurso educativo do Mestrado Profissional a partir da pesquisa intitulada “O uso do Jogo Digital “Batalha com Dados” na aprendizagem de Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”. No decorrer deste livro, apresentamos a você as regras do jogo “Batalha com Dados”, como acessá-lo e o delineamento de algumas possíveis intervenções pedagógicas, baseadas na pesquisa desenvolvida. Com isso, esperamos que este recurso contribua para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas para o ensino de conceitos de Probabilidade, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e significativo para os estudantes.

“Probabilidades” foi organizado em três fases: a primeira aborda aspectos teóricos a respeito do ensino de probabilidade no Brasil, à luz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Letramento Probabilístico (Gal, 2005), o uso de jogos na educação e os sete momentos do jogo recomendados por Grando (2004). O objetivo dessa parte é fornecer embasamento teórico para a prática do professor.





A segunda fase, por sua vez, apresenta instruções sobre como o professor pode acessar o jogo “Batalha com Dados”, indicando as ações necessárias para possibilitar o acesso dos estudantes a esse recurso. A terceira, por fim, apresenta

algumas sugestões de possíveis intervenções pedagógicas, que o professor poderá realizar com seus estudantes por meio do uso do jogo em questão.

Com dedicação, elaboramos este livro com o objetivo de proporcionar apoio e segurança aos educadores na condução de atividades lúdicas em sala de aula. Nosso intuito é auxiliar o professor desde a introdução do jogo proposto até as possíveis intervenções necessárias durante as partidas. Com base em nossa experiência, procuramos trazer estratégias e abordagens que ampliem a compreensão dos conceitos de Probabilidade de forma dinâmica e envolvente.

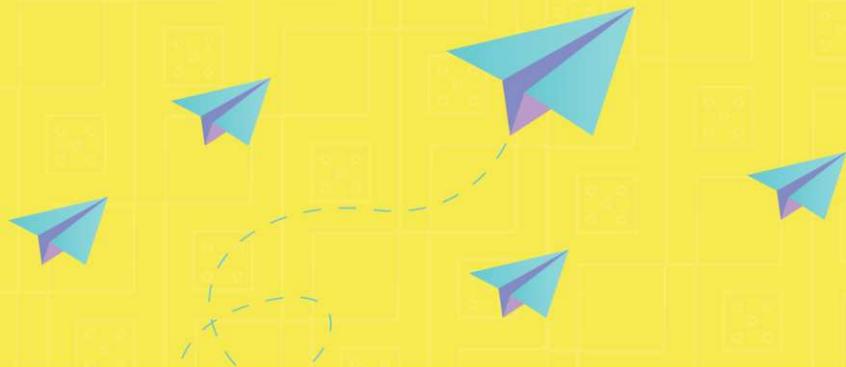
Nesse sentido, o material que apresentamos visa enriquecer o repertório pedagógico do professor, oferecendo sugestões que podem ser adaptadas e personalizadas conforme as necessidades da turma.

Por meio deste livro, esperamos contribuir para que o professor se sinta mais preparado e confiante na utilização dos jogos como recurso didático para o ensino de probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Agradecemos pela oportunidade de apresentar este trabalho e esperamos que ele seja acolhido com entusiasmo e proveito. Estamos confiantes de que, com o auxílio deste livro, os professores poderão conduzir, de maneira ainda mais eficaz, às situações de jogo em suas aulas, promovendo um aprendizado probabilístico enriquecedor.

Gostaríamos de expressar nossa gratidão a todos aqueles que, de alguma maneira, colaboraram para a realização desta pesquisa e para a concretização deste recurso educacional. É graças ao apoio desses indivíduos que o sonho de contribuir de forma significativa com a prática se tornou realidade.





Além disso, gostaríamos de ressaltar a importância da leitura deste material e contar com sua ajuda na divulgação. Acreditamos que o conhecimento e as informações presentes neste estudo possuem o potencial de impactar positivamente a comunidade acadêmica e educacional. Portanto, solicitamos que você compartilhe essa pesquisa com outros pesquisadores, educadores e profissionais interessados, para que juntos possamos expandir o alcance dessas descobertas e promover avanços significativos no ensino de Probabilidade nas escolas de ensino básico.





# REFERENCIAIS TEÓRICOS





# Probabilidade

## ▶ ENSINO DE PROBABILIDADE NO BRASIL

O ensino de Estatística e de Probabilidade foi incluído na década de 1980 como tópico no currículo nacional do Ensino Fundamental em diversos países. No entanto, no Brasil, essa preocupação só surgiu em 1997 com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Borba et al., 2011).

Os PCN (Brasil, 1997) são um documento que tem como uma das funções estabelecer diretrizes e orientações acerca dos conhecimentos comuns que devem ser abordados nos currículos das escolas em todo o território nacional, públicas ou privadas. Tais parâmetros foram criados com o intuito de promover a qualidade do ensino, democratizar o acesso ao conhecimento e buscar equidade social no Brasil. Dessa forma, nesse documento, abordam-se os conteúdos a serem trabalhados e os objetivos a serem atingidos pelos estudantes em cada componente curricular, fornecendo diretrizes sobre metodologias e recursos pedagógicos mais adequados para cada fase do processo educacional.

No âmbito do ensino da Matemática, com a publicação desses parâmetros, foi incluído como um dos eixos de ensino na Educação Básica um bloco de conteúdo denominado “Tratamento da Informação”, sendo composto por estudos abordando noções de Estatística, de Combinatória e de Probabilidade. Com relação ao ensino desta última, os PCN ressaltam que a

sua principal finalidade é a de que o estudante

compreenda que grande parte dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações nas quais o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis) (Brasil, 1997, p. 40).

Entretanto, a inserção da Estatística e da Probabilidade no currículo por meio dos PCN não resultou na priorização desse bloco de conteúdos nas escolas do país, especialmente quando comparado às demais áreas do conhecimento matemático. Godino, Batanero e Cañizares (2016) nos mostram que esse fato não é exclusivo do Brasil, e, além disso, a discussão desenvolvida pelos autores nos leva a perceber que a inclusão desses temas no currículo não garante que o ensino deles ocorrerá efetivamente.

Um fator importante para essa não concretização, por exemplo, é o de que os professores, em sua maioria, não possuem formação em educação estatística, resultando, assim, em um desleixo quanto ao ensino deste tópico por muitos anos (Pontes, 2019).

A conseqüente não abordagem do ensino de Probabilidade desde os Anos Iniciais da educação, de maneira adequada, tem sido observada. Tal lacuna na educação, portanto, vem a prejudicar os estudantes, uma vez que os priva de desenvolver “a capacidade de coletar, organizar, interpretar e comparar dados para

obter e fundamentar conclusões, que é a grande base do desempenho de uma atitude científica” (Lopes, 2008, p. 61). Conforme a autora, ao adiar o ensino de Probabilidade para o Ensino Médio, os estudantes são privados da oportunidade de desenvolver habilidades analíticas, bem como, de tomada de decisão desde cedo.

Concordamos que o bloco de conteúdos supracitado possui potencial para um desenvolvimento transversal com as demais áreas do conhecimento. Além disso, acreditamos que, ao se criar um bloco de conteúdo, aumentam-se as possibilidades de este ser desenvolvido em sala de aula. Sobre tais blocos, os PCN destacam ser “a demanda social é que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdo, embora pudesse ser incorporado aos anteriores. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade” (Brasil, 1997, p. 40).

Faz-se, dessa forma, fundamental que os professores reconheçam a importância de incluir o ensino de Probabilidade desde os estágios iniciais da educação básica, a fim de preparar os estudantes para enfrentar os desafios reais e tomar decisões informadas baseadas em dados e incertezas. Porém, é necessário que, no âmbito deste ensino primário, se considere a maioria dos professores não se sente preparados, que ao finalizar o curso de Pedagogia, para desenvolver com seus estudantes habilidades relacionadas a

ideias de aleatoriedade, noções de acaso, planejamento de pesquisas e coleta de dados, bem como o trabalho de organização desses dados e

apresentação/discussão de resultados aos estudantes, envolvendo gráficos e tabelas, por exemplo. Por conseguinte, podemos apontar que nem sempre o professor irá empreender em seu currículo praticado ou em sua ação na escola, em termos teóricos ou metodológicos, o que está prescrito pelos documentos curriculares brasileiros (Conti; Nunes; Estevan; Goulart, 2019, p. 12).

Em 2017, com a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo “que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.” (Brasil, 2017, p. 9), obteve-se a referência atual para a elaboração dos currículos escolares em todo o país. Neste documento, sob a área Matemática e suas Tecnologias, os conteúdos referidos passaram a figurar na unidade temática denominada “Probabilidade e Estatística”, propondo, assim, uma

abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2017, p. 274).

A partir dessa inserção, preconizou-se que os conceitos estatísticos e probabilísticos devem ser inseridos na realidade escolar desde os Anos Iniciais, o que se mostra em consonância com Lopes (2008), ao defender que esses conteúdos devem ser abordados nessa etapa da educação de modo a “não privar o estudante de um entendimento mais amplo dos problemas ocorrentes em sua realidade social” (Lopes, 2008, p. 61). A autora afirma, ainda, que não é possível esperar que os estudantes iniciem o Ensino Médio para que esses assuntos sejam inseridos nas aulas de Matemática.

Nessa direção, entende-se ser necessário que esses estudantes cresçam desenvolvendo as competências exigidas para se tornar um adulto crítico, com a capacidade de ler, entender e compreender gráficos, dados e análises estatísticas. Além de desenvolver o poder de tomar decisões, saber usar os conceitos probabilísticos no cotidiano é essencial para que sejam feitas análises mais assertivas e, assim, conseguir efetuar previsões úteis em eventos do cotidiano.

A BNCC, com relação ao ensino de Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, aponta que o intuito é “promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos” (Brasil, 2017, p. 276). O documento indica, portanto, que os primeiros passos a serem desenvolvidos com os estudantes estão em torno da ideia de aleatoriedade, levando-os a compreender que existem eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. Van de Walle (2009) concorda com tais preceitos, chamando atenção à necessidade de que ocorra um notável desenvolvimento dos conceitos realísticos de chance e azar antes das

crianças estejam preparadas para desenvolver as ideias formais a respeito da probabilidade de um evento futuro.

Batanero e Díaz (2007) enfatizam que as crianças ou os adultos não escolarizados utilizam expressões qualitativas, como “provável” e “improvável”, no seu cotidiano, para expor suas crenças a respeito da ocorrência de eventos aleatórios, indicando que, desde cedo, as ideias intuitivas da probabilidade os acompanham. No entanto, frequentemente, as pessoas podem ser influenciadas por emoções, crenças pessoais ou percepções subjetivas ao estimar a probabilidade de ocorrência de um evento. Isso pode resultar em distorções na avaliação dos riscos e benefícios reais de uma situação (Coutinho; Figueiredo; Campos, 2019), dessa forma, os indivíduos tendem a avaliar a probabilidade de um evento com base em questões pessoais, intuições ou experiências individuais, em vez de utilizar dados e análises objetivas.

A BNCC sinaliza que é essencial que os estudantes dos Anos Iniciais oralizem por meio de “eventos que envolvem o acaso, os resultados que poderiam ter acontecido em oposição ao que realmente aconteceu, iniciando a construção do espaço amostral” (Brasil, 2017, p. 276), o que é consonante com Van de Walle, que defende que o desenvolvimento do letramento probabilístico “ocorre melhor quando as crianças consideram e discutem com seus pares os resultados de uma ampla variedade de situações probabilísticas” (2009, p. 509). Além disso, a BNCC tem como objetos de conhecimento, em torno do ensino da Probabilidade, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, as

noções de acaso; ideia de aleatório em situações de cotidiano; ideia de acaso em situações de cotidiano/espço amostral; análise de chances de eventos aleatórios; espaço amostral - análise de chances de eventos aleatórios; cálculo de probabilidade em eventos equiprováveis (Bôas; Conti, 2018, p. 994).

Desta forma, é fundamental que os professores analisem as habilidades da BNCC na unidade temática de Probabilidade e Estatística, descritas abaixo no Quadro 1. Essas habilidades devem ser consideradas como base para o planejamento e desenvolvimento de atividades destinadas aos estudantes desde o início do Ensino Fundamental, nos Anos Iniciais.

## QUADRO 1

**Objetos de conhecimento** e **habilidades** da unidade temática Estatística e Probabilidade para os **anos iniciais do Ensino Fundamental** com foco na probabilidade

1º ano

Objetos de conhecimento  
Noção de acaso

### Habilidades

(EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano.

2º ano

Objetos de conhecimento  
Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano

### Habilidades

(EF02MA21) Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.

3º ano

Objetos de conhecimento  
Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral

### Habilidades

(EF03MA25) Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.

**Habilidades**

(EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.

4<sup>o</sup> ano

Objetos de conhecimento

Análise de chances de eventos aleatórios

Objetos de conhecimento

Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios

**Habilidades**

(EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).

5<sup>o</sup> ano

Objetos de conhecimento

Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis

Fonte: (BNCC, 2017, p. 278-297).

A partir dos objetos de conhecimentos, indo ao encontro do que afirma Van de Walle (2009), torna-se esperado o desenvolvimento de um letramento probabilístico que se inicia com foco na exploração e não nas regras ou nas definições formais. Assim, “se bem conduzidas, essas experiências informais fornecerão uma base útil da qual ideias mais formais podem ser desenvolvidas” (Van De Walle, 2009, p. 509).

Autores acreditam que, quando apresentados a um embate entre os enfoques ou as explorações das situações probabilísticas, os estudantes não terão dificuldade em mudar seu raciocínio inicial para um raciocínio mais formal nos Anos Finais do Ensino Fundamental, ou seja, a construção dos conceitos pelos estudantes é realizada de maneira que favoreça a sua aprendizagem futura no campo dos cálculos de probabilidades (Coutinho, 2005; Van de Walle, 2009), resultando em um maior grau de “letramento probabilístico”.

## ▶ LETRAMENTO PROBABILÍSTICO

Letramento, segundo Magda Soares (2009), é “o resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever: o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita” (p. 18). De acordo com Magda Soares (2009), o letramento pode ser abordado em duas dimensões distintas, a individual e a social. Quando se enfoca a dimensão individual, o letramento é compreendido como um atributo pessoal, referindo-se simplesmente à capacidade de ler e escrever. Por outro lado, ao deslocarmos o foco para a dimensão social, o letramento é visto como um fenômeno cultural, composto por um conjunto de atividades sociais que envolvem a língua escrita, bem como por exigências sociais de uso da língua escrita.

Para Gal (2005, p. 46), letramento é um termo que “tem sido tradicionalmente associado ao nível de

habilidades de leitura e escrita que as pessoas precisam para um funcionamento mínimo na sociedade.” (tradução nossa). Assim, de acordo com o autor, quando a expressão letramento é associada a termos que evidenciam habilidades em determinados saberes, como letramento escolar, letramento digital, letramento estatístico, letramento financeiro, letramento literário, letramento probabilístico, letramento visual, entre outros, a intenção é “trazer uma imagem do subconjunto mínimo de habilidades básicas esperadas de todos os cidadãos nessa área, em oposição a um conjunto mais avançado de habilidades e conhecimentos que apenas algumas pessoas podem alcançar.” (Gal, 2005, p. 46, tradução nossa).

Portanto, segundo Gal, o letramento probabilístico é necessário na vida adulta, devido ao fato de que “o conhecimento da probabilidade é relevante principalmente para o funcionamento nos domínios pessoal, comunitário e social, em que as situações requerem interpretação de declarações probabilísticas, geração de julgamentos de probabilidade ou tomada de decisão” (2005, p. 49), o que está em consonância com as dimensões individual e social, abordadas por Magda Soares (2009).

Gal (2005) apresenta o que denomina como “um modelo de letramento probabilístico” (Quadro 2), em que indica os elementos de conhecimento e os elementos de disposição com o intuito de auxiliar na construção do pensamento probabilístico de adultos e estudantes:

## QUADRO 2

### Um modelo de letramento probabilístico

#### Elementos de conhecimento

**Grandes ideias:** Variação, aleatoriedade, independência, previsibilidade/incerteza.

**Cálculo de probabilidades:** Maneiras de encontrar ou estimar a probabilidade de eventos.

**Linguagem:** Os termos e métodos usados para comunicar sobre o acaso.

**Contexto:** Compreender o papel e as implicações das questões e mensagens probabilísticas em vários contextos e no discurso pessoal e público.

**Questões críticas:** Questões para reflexão ao lidar com probabilidades.

#### Elementos de disposição

1. Postura crítica.
2. Crenças e atitudes.
3. Sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco (por exemplo, aversão ao risco).

Fonte: Gal (2005, p. 4, tradução nossa)

Nesse quadro, o autor apresenta os elementos de disposição separadamente dos elementos de conhecimento com intuito de proporcionar uma

apresentação mais clara. No entanto, é importante ressaltar que, ao serem desenvolvidos, é crucial que todos esses elementos interajam entre si para tornar possível alcançar o desenvolvimento do pensamento probabilístico. Gal (2005) afirma que o nível de conhecimento ou de compreensão do pensamento probabilístico. Gal (2005) afirma que o nível de conhecimento ou de compreensão do pensamento probabilístico não pode ser determinado em termos absolutos, uma vez que diferentes conhecimentos, culturas e contextos de vidas necessitam de demandas diversas. Além disso,

a idade e o histórico dos estudantes impactam em seu conhecimento de mundo, capacidade de lidar com conceitos abstratos ou capacidade e vontade de criticar seus próprios pensamentos ou os dos outros sobre probabilidade, chance e incerteza (GAL, 2005, p. 51, tradução nossa). probabilidade, chance e incerteza (Gal, 2005, p. 51, tradução nossa).

Os elementos de conhecimento são descritos de forma geral por Gal (2005) e indicam que “o modelo de letramento probabilístico, assim como o modelo de letramento estatístico, possui uma construção dinâmica e relativa”. Esses elementos de conhecimento são separados em cinco, sendo estes: as grandes ideias, cálculo de probabilidades, linguagem, contexto e questões críticas.

As grandes ideias, especialmente as de aleatoriedade, independência e variação, segundo Gal (2005), fundamentam a capacidade dos estudantes de

compreender a representação, a interpretação e a implicação de afirmações probabilísticas. O autor argumenta que algumas das grandes ideias podem ser expressas por meio de símbolos matemáticos ou termos estatísticos, mas os estudantes “devem compreender a natureza abstrata geral dessas ideias apenas intuitivamente” (Gal, 2005, p. 52, tradução nossa), dado que a sua essência não consegue ser transmitidas por notações matemáticas.

O segundo elemento de conhecimento aborda o cálculo de probabilidades. Nesse ponto, é esperado que o estudante esteja familiarizado com os métodos para determinar a probabilidade de eventos, a fim de “entender as declarações probabilísticas feitas por outros ou para gerar estimativas sobre a probabilidade de eventos e se comunicar com outras pessoas sobre eles.” (Gal, 2005, p. 54, tradução nossa). Para isso, é importante compreender a probabilidade clássica, a probabilidade frequentista e a probabilidade subjetiva. Gal (2005) ressalta que se espera que as pessoas saibam que existem diferentes maneiras de obter estimativas probabilísticas, mas também é importante compreender que, muitas vezes, as estimativas são “resultado da integração de informações de múltiplas fontes” (Gal, 2005, p. 54, tradução nossa).

O autor menciona que outros diversos autores defendem que os estudantes precisam ser capazes de identificar as diversas formas de comunicação relacionadas à aleatoriedade e à probabilidade de eventos. Portanto, para o autor, a linguagem é o terceiro elemento de conhecimento e precisa ser abordada em duas áreas distintas. A primeira área diz respeito às construções abstratas, em que o estudante desenvolve

“familiaridade com termos e frases relacionadas a construtos abstratos relevantes” (p. 55, tradução nossa) – Gal indica que os termos abordados nas grandes ideias, juntamente com os termos chance, probabilidade e risco, não são de fácil compreensão e só podem ser desenvolvidos após um percurso cumulativo.

A segunda área da linguagem, por sua vez, dedica-se às diversas formas “de representar e falar sobre a probabilidade de eventos reais” (tradução nossa). Ao refletir sobre as probabilidades reais, espera-se que os estudantes se familiarizem com diferentes representações matemáticas quantitativas, como frações, porcentagens, proporções e a escala de 0 a 1, e se sintam confortáveis com essas representações. No entanto, apenas compreender e manipular essas representações não é suficiente e, novamente, é destacada pelo autor a importância da compreensão dos resultados por meio de frases verbais que envolvam declarações de certeza. Gal (2005) explora trabalhos de diversos autores para mostrar que as pessoas têm interpretações variadas para probabilidades expressas por meio de palavras como “provavelmente”, “certamente” ou por frases que usam qualificadores (por exemplo, “muito improvável”, “bastante possível”) (p. 57, tradução nossa). Dessa forma, é ressaltado que os estudantes

precisam lidar com as complexidades e imprecisões inerentes ao uso de meios numéricos e verbais para expressar probabilidades e certezas. Os estudantes devem ter oportunidades de descrever, oralmente e por escrito, seu pensamento e compreensão sobre

probabilidades e certezas, e devem ver como os outros fazem isso. Isso pode ajudar os estudantes a perceber que a mesma "linguagem do acaso" pode significar coisas diferentes, e tais experiências podem melhorar as habilidades dos estudantes para escolher a linguagem relevante (Gal, 2005, p. 57-58, tradução nossa).

O autor também defende que, para alcançar o letramento probabilístico, as pessoas precisam desenvolver conhecimentos não apenas nos três primeiros elementos do conhecimento, mas também compreender sobre os processos probabilísticos e as comunicações no mundo. Nesse sentido, o conhecimento do contexto, que é o quarto elemento de conhecimento, envolve a compreensão de “(a) qual é o papel ou o impacto do acaso e da aleatoriedade em diferentes eventos e processos e (b) quais são as áreas ou situações comuns em que as noções de acaso e probabilidade pode surgir na vida de uma pessoa” (Gal, 2005, p. 58, tradução nossa).

Por intermédio dos contextos, os estudantes têm a oportunidade de compreender como o acaso e a probabilidade afetam os resultados de eventos do mundo real, o que lhes permite antecipar a previsibilidade de um evento acontecer. Além disso, a compreensão do contexto auxilia os professores a justificar aos estudantes a importância do estudo da probabilidade, permitindo ser possível “incorporar a aprendizagem da probabilidade em contextos socialmente significativos” (ibid., tradução nossa).

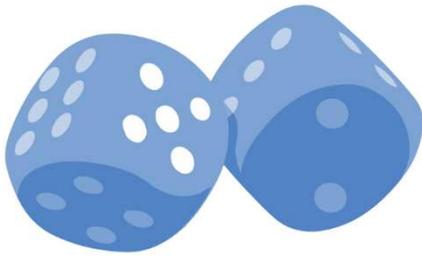
O último elemento do conhecimento, denominado questões críticas, aborda a importância de formular perguntas ao enfrentar problemas que envolvam “declaração de probabilidade ou certeza, ou quando é preciso gerar uma estimativa probabilística” (Gal, 2005, p. 59, tradução nossa). Espera-se, dessa forma, que os estudantes não aceitem qualquer afirmação probabilística sem analisá-la criticamente e façam as perguntas necessárias para chegar a uma conclusão fundamentada.

Os elementos de disposição são divididos em três categorias: postura crítica, crenças e atitudes, e sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco. De acordo com Gal (2005), esses elementos desempenham um papel fundamental na forma como as pessoas pensam em relação às informações probabilísticas e como agem em situações que envolvam acasos e incertezas. O autor destaca que esses elementos estão interligados, e que “para que uma postura crítica seja mantida, os adultos devem desenvolver uma crença na legitimidade da ação crítica” (GAL, 2002, p. 19, tradução nossa).

Gal (2002) enfatiza a importância de os adultos serem capazes de identificar e formular questões críticas por conta própria, quando confrontados com situações ou mensagens tendenciosas e enganosas. Além disso, é importante que eles possam distinguir até que ponto suas percepções estão relacionadas aos fatos reais ou se baseiam em suas crenças, aversão ao risco, pensamentos conservadores ou excesso de confiança, ao se depararem com uma situação probabilística. Gal (2005), por sua vez, focaliza a necessidade de os adultos serem “capazes de se engajar efetivamente em

situações que requerem interpretação ou mensagens probabilísticas, geração de mensagens probabilísticas ou tomadas de decisão.” (p. 63, tradução nossa). Para o autor, o desenvolvimento dos elementos de conhecimento e dos elementos de disposição, conforme apresentados no Quadro 2, por meio de uma orientação coordenada e equilibrada, leva ao letramento probabilístico.

Sob esse viés, recomenda-se, portanto, que os professores adotem o modelo de letramento probabilístico proposto por Gal (2005) no desenvolvimento de suas atividades com os estudantes. Essa abordagem visa fornecer aos estudantes as habilidades necessárias para iniciar o processo de letramento probabilístico, possibilitando-lhes compreender, interpretar e aplicar conceitos probabilísticos em situações cotidianas. Ao promover essa proposta, espera-se capacitar os estudantes a lidar de forma crítica com as incertezas e probabilidades que surgem em suas vidas pessoais e profissionais, preparando-os para tomar decisões informadas e fundamentadas.





## Jogos na educação

Desde os primeiros anos de vida, as crianças dedicam grande parte do seu tempo em brincadeiras, em geral, buscando sempre atividades lúdicas, a exemplo dos jogos. Huizinga (2019) entende o jogo como um fenômeno cultural e defende que "é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve" (ibid. XXIV).

Nos dias atuais, os adultos apresentam dificuldades em compreender a importância desses momentos para as crianças. No entanto, os jogos estão presentes na sociedade com o intuito de suprir as necessidades que os seres humanos têm de desenvolver atividades lúdicas. Concordamos com Shawartz (2014), quando afirma que

O jogo não é apenas repetição, imitação, cópia, simulação ou mera tecnologia de preparação para o uso efetivo da mesma tecnologia, como um campo de treinamento, mas vai além, para assumir uma dimensão "cultural" (ritual, icônica, mágica), em que a aceitação de regras, imagens, mundos e fundos resulta de uma entrega imediata à irrealidade do lúdico (p. 72).

Nesse viés, este tipo de atividade, que não está circunscrito a uma faixa etária específica, possibilita a criação de brincadeiras e jogos, incentivando a expansão da imaginação (Grando, 2004).

No ambiente escolar, as atividades lúdicas são, em geral, realizadas por e direcionadas para o público da Educação Infantil, porém, quando os estudantes se deparam com o Ensino Fundamental, encontram um ambiente baseado na seriedade. Apesar dos jogos serem considerados uma arte milenar e estarem ligados diretamente à cultura e à vida em sociedade, o ato de jogar esteve, por muito tempo, relacionado ao ócio. Esse viés tem sido apresentado por professores que consideram o jogo como uma atividade lúdica não seria no contexto da aprendizagem, opondo-se ao que é percebido em anos anteriores do percurso escolar como essencial para o desenvolvimento das crianças. Na etapa de Ensino Fundamental, no entanto, a atividade lúdica passa a ser secundária e atrelada ao descanso, não devendo, assim, ser tratada como fim escolar (Luvison; Grando, 2018).

As autoras apontam que o ambiente escolar é visto com o objetivo de ser regido pelo silêncio e pela ordem, em que o fazer deve estar atrelado às práticas de ensino que envolvam a leitura, escrita, interpretação, produção de textos, compreensão das operações básicas e sua utilização por meio de exercícios e problemas convencionais, de modo que essa seja a única maneira de possibilitar o aprendizado.

Grando (2004) defende que não é possível que o ensino de matemática aconteça apenas observando os fenômenos, é necessário que ocorra, por meio da imaginação, a definição das regularidades e dos conceitos. Surge, assim, a necessidade de a escola oportunizar momentos de atividades que suscitem o desenvolvimento da criação, da criatividade e da imaginação dos estudantes e, dessa forma,

considerando-se tal âmbito, é indicado o uso de jogos pedagógicos como ferramenta metodológica. No entanto, para a realização desse tipo de atividade, é fundamental que o professor esteja envolvido e acredite nos possíveis resultados dessa prática, de modo que o professor realize “essa tarefa de maneira consciente, ativa e reflexiva” (Luvison; Grandó, 2018, p. 64).

Ao analisar o uso dos jogos em situações de ensino, Grandó (2004) ressalta que os jogos desenvolvem nos estudantes o interesse pela própria ação do jogo. Além disso, esses sujeitos são colocados diante de desafios que geram competição e motivam-nos quanto à superação dos próprios limites em busca da vitória, o que permite o desenvolvimento de confiança e de coragem para que possam arriscar diante de novos desafios.

O jogo, por si só, na maioria das vezes, transmite alegria e entusiasmo ao ser apresentado aos estudantes. Grandó (2004) ressalta que o interesse inicial pela atividade é garantido pela sua própria natureza e pelo prazer proporcionado pelas atividades lúdicas. No entanto, com o intuito de garantir a aprendizagem de determinado conteúdo, é necessário que ocorra a intervenção pedagógica.

Assim, a fim de manter o interesse dos estudantes e alcançar os objetivos propostos com a atividade, o professor precisa escolher jogos adequados para aquele público. Esses jogos devem instigar o pensamento e proporcionar momentos de reflexão, permitindo uma multiplicidade de ideias que necessitam ser compreendidas, analisadas e experimentadas. Dessa forma, é possível que o estudante se sinta motivado a

partir para a ação, envolvendo-se com o jogo e buscando sempre se superar para evitar a derrota.

Ao jogar em grupos, as estratégias são compartilhadas e, mesmo que o estudante chegue à derrota, ao analisar e compreender as ações do seu adversário, ele aprende. Assim, durante o momento do jogo, a socialização das regras, dos pensamentos e das dúvidas proporciona o pensar com o outro, que "pensa, age e cria estratégias diferenciadas" (Grando, 2004, p. 26), superando, assim, os próprios limites. Concordamos com Grando (2004) ao afirmar que, após determinado momento, os estudantes, que são adversários neste momento, ajudam-se durante as jogadas, ocorrendo a socialização dos conhecimentos do jogo e do conteúdo. Dessa forma, é possível observar estudantes que se ajudam durante as jogadas, esclarecendo as regras e auxiliando os colegas em determinadas jogadas. Nesse momento, eles escutam e discutem, apresentando argumentos e justificativas, o que auxilia no processo de aprendizagem e de abstração.

Seja o jogo físico ou digital, diversos obstáculos podem surgir ao implementar essa proposta. Ao apresentar um jogo para os estudantes na sala de aula, muitas vantagens se têm, porém, é importante que sejam consideradas as desvantagens para que se esteja preparado para os obstáculos que podem surgir. Grando (2004) ressalta que o jogo, sem mediação e objetivo, torna-se um "apêndice" na sala de aula, ou seja, é utilizado apenas para diversão, e os estudantes jogam sem saber o que deveriam aprender com aquela atividade. Portanto, esse tipo de atividade lúdica orientada requer mais tempo para que os estudantes possam jogar, familiarizar-se com as regras, aprimorar

suas jogadas, aprender, interagir com seus colegas e, assim, jogar com competência.

Outro aspecto que pode ser explorado ao se utilizar os jogos na sala de aula é a apropriação de linguagens por meio das leituras que ocorrem nos momentos dedicados à compreensão das regras e das situações-problema propostas pelo professor (Luvison; Grando, 2018). Muitos estudantes enfrentam dificuldades ao ler e interpretar um problema matemático, por isso, as autoras defendem que combinar a linguagem matemática com a língua materna pode proporcionar aos estudantes uma interpretação mais eficaz, de modo que eles se desenvolvam por meio do contato com o grupo, das análises e das reflexões que são elaboradas de forma coletiva, bem como por meio das próprias leituras e interpretações realizadas.

Concordamos com Luvison e Grando (2018) ao comentarem que, ao se utilizar o jogo em sala de aula, juntamente com a resolução de problemas propostos durante a intervenção pedagógica, torna-se possível que os estudantes se apropriem da leitura e atribuam sentido a ela. Isso ocorre devido às relações estabelecidas entre o texto e o aspecto lúdico, que permite ao estudante "ler, escrever, reescrever, interpretar, transcender, significar, comunicar" (Luvison; Grando, 2018, p. 32). As autoras acrescentam ainda que é importante ressaltar que esses textos não devem ter apenas um caráter instrumentalista. As autoras acreditam que, quando os estudantes discutem, criam hipóteses, estabelecem relações e as registram, o jogo se torna um desafio a ser superado, e "a função da leitura, nesse momento, ocupa um objetivo, um sentido: jogar e apropriar-se das estratégias, o que é (re)significado na

escrita e na elaboração de conceitos matemáticos” (Luvison; Grando, 2018, p. 45).

Grando (2004) também defende que é essencial compreender que nem todos os conteúdos e aulas serão abordados por meio de jogos, e que o jogo não pode perder sua ludicidade; ele precisa ser dinâmico e prazeroso. É necessário discernir o momento de intervir para não quebrar essa dinamicidade. Os estudantes devem desejar participar da atividade e demonstrar um entusiasmo genuíno por esses momentos.

Consideramos importante ressaltar que, ao proporcionar esses momentos aos estudantes durante a utilização de jogos em sala de aula, não se garante automaticamente que eles se apropriem da linguagem e dos conhecimentos matemáticos desejados. Luvison e Grando (2018) ressaltam que, para que isso ocorra, é necessário oferecer aos estudantes momentos nos quais eles possam, além de jogar, expressar e comunicar suas ideias por meio de hipóteses, levando-os, assim, por meio da reflexão, à compreensão e à apropriação dos conceitos matemáticos.



## O USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Borba et al. (2016) destacam que o uso de dispositivos móveis com o objetivo de auxiliar o ensino e a aprendizagem da Matemática requer atenção, especialmente diante dos desafios de naturezas diversas que surgem com a introdução desses dispositivos em sala de aula. Esses desafios são de natureza pedagógica, técnica e relacionados à gestão.

A lousa, o lápis e os cadernos são tecnologias que adentraram as salas de aula com o propósito de transformação. Atualmente, vemos as tecnologias digitais ganhando espaço nesse ambiente, dessa forma, concordamos com Borba e Penteado (2019), quando afirmam que uma mídia não anula a outra. Ao longo dos anos, na educação, mantivemos a presença da lousa e da escrita nas salas de aula, o que nos permite concluir que a presença dos recursos tecnológicos digitais estimula transformações e reorganizações, mas não tende a extinguir o uso da oralidade ou da escrita.

A utilização dos recursos tecnológicos dentro dos muros das escolas está vinculada a diversos aspectos que afetam sua implementação. Conforme destacado por Borba e Penteado (2019), algumas escolas impõem tantas restrições ao acesso às mídias digitais, que sua utilização pelos professores se torna inviável. Essas restrições incluem a necessidade de planos detalhados para cada atividade, responsabilidade do docente perante aparelhos danificados, chaves das salas com difícil acesso, senha do servidor de rede de conhecimento de poucos funcionários e o próprio funcionamento adequado desta rede. Além das dificuldades relacionadas ao uso dos equipamentos, os autores mencionam os desafios enfrentados com a localização e o espaço físico das salas de informática, que frequentemente não comportam todos os estudantes e estão localizadas em andares diferentes das salas de aula. Por fim, Borba e Penteado ressaltam, ainda, que a maioria das escolas não dispõem de pessoal de apoio para auxiliar os professores nessas tarefas e, tampouco, há disponibilidade de um técnico em informática para apoio dos professores em caso de dificuldades técnicas. Os autores enfatizam que estudos

recentes indicam que os professores enfrentarão poucos avanços nessa área se estiverem sozinhos, o que evidencia a necessidade de um suporte contínuo para o desenvolvimento do trabalho docente.

Compartilhamos, portanto, da opinião de Borba e Penteadó (2019) de que a utilização das tecnologias digitais em sala de aula requer uma constante atualização por parte dos professores, a fim de acompanharem o vocabulário e os softwares que se modificam rapidamente. Consideramos essencial compreender a relevância das tecnologias digitais no contexto escolar, de modo que esses recursos sejam utilizados como instrumentos de aperfeiçoamento, indo além dos resultados obtidos em avaliações internas e externas. Dessa forma, podemos contribuir para a transformação das práticas de ensino vigentes.

## ▶ JOGOS DIGITAIS

A cada dia, os videogames, smartphones e outros dispositivos móveis estão mais presentes nos domicílios brasileiros. Mattar (2013) afirma que para além dessa presença, os jovens crescem jogando videogames e, com isso, os jogos não são mais apenas um produto para determinado público, para o autor, os jogos são “um elemento cotidiano para boa parte das pessoas” (ibid. p. XV). Além disso, o autor destaca que os jogos respeitam o processo de aprendizagem dos estudantes, dando espaço e oportunidade “para os novatos, para os mais experientes, para os profissionais e assim por diante” (Mattar, 2013. p. 15).

Jogo digital é, para Prensky (2012), “qualquer jogo para o processo de ensino e aprendizagem em um computador ou on-line” (ibid., p. 208). O autor aponta que a aprendizagem baseada em Jogos Digitais funciona, uma vez que ocorre um envolvimento por meio de um processo interativo de aprendizagem em que se unem os jogos, a tecnologia e a educação. Porém, concordamos com Prensky (2012), quando ressalta que uma parte fundamental do processo é como o jogo será usado e que este é uma parte de uma iniciativa, sendo necessário outros tipos de aprendizagens para completar o processo.

Os jogos digitais promovem uma forma de "aprendizagem discreta", na qual os estudantes jogam primeiro e só depois compreendem o que aprenderam durante o processo (Prensky, 2012). Essa abordagem permite que os estudantes façam reflexões sobre as experiências vivenciadas no jogo, o que contribui para a construção do conhecimento de forma significativa. Portanto, o autor defende o uso de jogos digitais como uma estratégia educacional, capaz de engajar os estudantes e facilitar a aprendizagem ao proporcionar uma experiência lúdica e interativa, na qual eles podem explorar, experimentar e refletir sobre os conteúdos abordados.

Um ponto de destaque para a utilização dos jogos, aqui em especial no que concerne aos digitais, – no ambiente escolar que diverge do ensino tradicional – é como o jogo lida com o erro. Para Mattar (2013), nos jogos digitais, quando se erra, o jogador compreende esta situação como uma chance de aprender e, em uma futura oportunidade, tentar vencer. Dessa maneira, o fracasso nos jogos é diminuído por oportunizar ao

jogador a possibilidade de recomeçar seu último jogo salvo. Assim, o autor aponta que “essas características do fracasso nos games permitem que os jogadores se arrisquem e experimentem hipóteses que seriam muito difíceis de testar em situações em que o custo do fracasso é maior, ou em que nenhum aprendizado deriva do fracasso” (Mattar, 2013, p. 18).

Desse modo, com base nas análises de Mattar (2013) e de Prensky (2012), percebe-se que os estudantes demonstram uma maior habilidade em compreender as regras de jogos digitais em comparação aos jogos físicos. Os autores argumentam que essa vantagem se deve à possibilidade de os jogadores observarem as regras durante a experimentação, além do auxílio proporcionado pela programação do próprio jogo, que contribui para a execução das regras, reduzindo o tempo necessário para que os estudantes as assimilem.

Outro ponto de destaque para o uso do jogo digital, de acordo com Prensky (2012), é a interatividade existente nos jogos de computador, dessa forma, o feedback – uma resposta que o jogador recebe ao realizar alguma ação no jogo – é realizado quase imediatamente, de acordo com a necessidade própria do jogo e das ações do jogador:

É a partir do feedback de um jogo que a aprendizagem acontece. [...] O jogador está constantemente aprendendo como o jogo funciona, qual é o modelo utilizado como suporte pelo desenvolvedor, como obter êxito e como chegar ao nível seguinte e vencer. Pelo

feedback, o jogador pode ser recompensado por ter chegado ao controle absoluto de algo, ou receber a mensagem de que falhou em algo e terá de tentar novamente ou procurar ajuda, até que consiga chegar ao resultado (Presnky, 2012, p. 176).

Ressaltamos, ainda, que, ao pensar no uso dos jogos digitais na sala de aula, é imprescindível que o feedback ocorra também, para além do próprio jogo, pelo professor mediador. O papel da mediação é fundamental para que os estudantes consigam aprender e compreender as suas decisões, podendo, por meio das trocas, progredir com seu aprendizado.

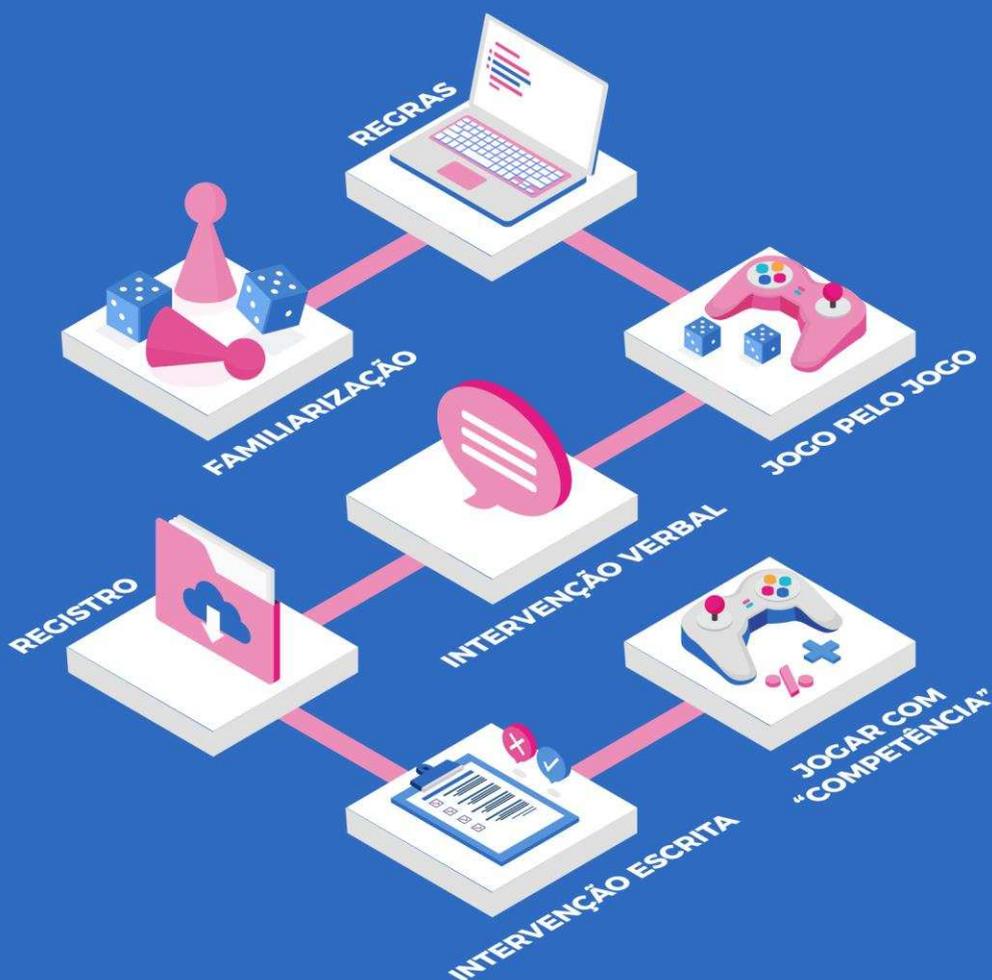
Ao optar por jogos digitais, os professores não precisam investir tempo extra em produzir recursos físicos para as atividades. A disponibilidade desses jogos educativos em formato digital permite aos professores otimizar seu tempo, direcionando seus esforços para o planejamento de atividades, reflexões pedagógicas e acompanhamento dos estudantes, em vez de dedicarem horas à criação de materiais físicos. Dessa forma, os jogos digitais, mesmo com as dificuldades estruturais que podem aparecer, surgem como uma possível solução prática para enriquecer o ensino de matemática, permitindo que os professores concentrem sua energia no processo de ensino-aprendizagem e na adaptação das mediações, a serem realizadas com os jogos digitais, à realidade e às necessidades específicas de seus estudantes.

Com o crescente uso das tecnologias digitais na sociedade contemporânea, torna-se importante que as escolas atualizem e adaptem suas metodologias para permitir que os estudantes possam ter possibilidade de aprender por meio de outras práticas. No entanto, é importante salientar que a mera introdução da tecnologia digital na sala de aula não garante a aprendizagem. Nesse sentido, é fundamental que os professores estejam atentos, pois há atividades que podem e devem ser realizadas com as tecnologias já estabelecidas dentro do ambiente escolar, como o lápis, papel, lousa, giz, com desenhos e recortes, projetor multimídia ou até mesmo uma lousa digital.

Com isso, evidenciam-se as características que podem ser desenvolvidas ao utilizar os jogos em sala de aula, possibilitando aulas mais dinâmicas e oportunizando a aprendizagem por meio do desenvolvimento de estratégias, sejam elas individuais ou em parceria com outros estudantes. Estas atividades auxiliam na interação da escola com a tecnologia e, ao mesmo tempo, como ressaltado por Borba, Silva e Gadanidis (2021), auxilia na construção e na evolução dos estudantes como cidadãos críticos e reflexivos que possam explorar as tecnologias utilizadas em outros ambientes, bem como para a construção do seu crescimento pessoal.

## MOMENTOS DO JOGO

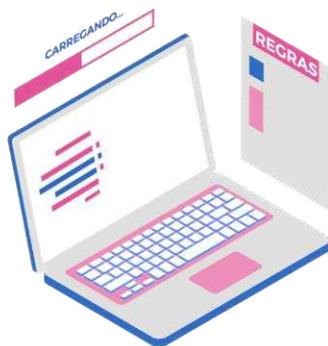
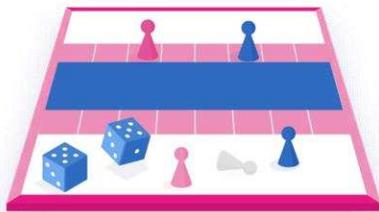
Com o objetivo de proporcionar momentos que estimulem o desenvolvimento dos estudantes, Grandó (2004) recomenda a utilização de sete momentos pedagógicos que podem auxiliar o professor a realizar as intervenções pedagógicas necessárias ao propor de forma intencional um jogo em sala de aula:



## 1º Momento

### Familiarização dos estudantes com o material do jogo:

No decorrer deste primeiro momento, os estudantes conhecem os materiais utilizados no jogo, criando relação com outros materiais ou outros jogos já conhecidos. Dessa forma, estimula-se a manipulação dos dados, peões, cartas, tabuleiros e outros recursos fornecidos. Nesse momento, o professor pode auxiliar os estudantes por meio de simulações de possíveis jogadas, com o intuito de ajudá-los a compreender o funcionamento desse jogo.



## 2º Momento

### Reconhecimento das regras:

Neste momento, os estudantes devem empenhar-se em reconhecer e compreender as regras do jogo. Recomenda-se que os estudantes leiam as regras do jogo, com ou sem o auxílio do professor, ou que o professor as explique para o corpo discente. Além disso, o professor pode realizar simulações de jogadas com alguns estudantes, a fim de que os demais identifiquem regularidades nas jogadas, absorvendo assim as regras do jogo.

## 3º Momento

### O “jogo pelo jogo” - jogar para garantir as regras:

Durante o terceiro momento, os estudantes devem efetuar as primeiras jogadas com o intuito de compreender e observar o cumprimento das regras estabelecidas. Desse modo, reserva-se um período para o jogo ocorrer de maneira espontânea, assegurando que os estudantes identifiquem, compreendam e sigam as regras do jogo.



## 4º Momento

### Intervenção pedagógica verbal:



Após a conclusão das etapas anteriores, neste momento realizam-se às intervenções verbais por parte do professor, com o intuito de questionar os estudantes a respeito de suas jogadas, levando-os a refletir e analisar suas ações. Esse momento propicia a compreensão das decisões tomadas pelos estudantes para resolver o problema proposto, bem como a relação com os conhecimentos matemáticos relacionados.

## 5º Momento

### Registro do jogo:

O registro a ser realizado dependerá da natureza do jogo proposto e dos objetivos que o professor almeja alcançar com essa atividade. Esses registros podem servir como suporte para as jogadas a serem realizadas ou para a compreensão das escolhas feitas, incentivando os estudantes a compreender e analisar criticamente as ações do jogo. Tais registros auxiliam o professor a obter um maior conhecimento dos estudantes.



## 6º Momento

### Intervenção escrita:



Neste momento, o professor apresenta aos estudantes problematizações de situações do jogo, permitindo assim abordar com os estudantes situações do jogo que possam, ou não, ter sido vivenciadas anteriormente. Dessa forma, o professor consegue abordar e reforçar os conceitos matemáticos desejados e estimular os estudantes a analisar as jogadas com o objetivo de aprimorá-las. Assim como no momento anterior, os registros gerados proporcionam ao professor uma maior compreensão do pensamento dos seus estudantes.

## 7º Momento

### Jogar com “competência”:

Após percorrer os seis momentos, chega o momento de jogar com competência. Nesse momento, o estudante tem a oportunidade de jogar e colocar as aprendizagens adquiridas ao longo dos outros momentos. Portanto, após a resolução dos problemas propostos, os estudantes são convidados a jogar e empregar as análises realizadas, executando as estratégias assimiladas.



Os sete momentos do jogo representam “a definição de um trabalho pedagógico possível e útil de ser realizado” (GRANDO, 2004, p. 110). Ao seguir esses momentos, o professor estará proporcionando aos estudantes a oportunidade de ter “condições de refletir, comunicar, argumentar, levantar hipóteses, conjecturas e validar suas análises” (LUVISON; GRANDO, 2018, p. 65).

Esperamos que os professores, se apropriem dos sete momentos do jogo recomendados por Grandó (2004), encarando-os como uma possibilidade para conduzir suas abordagens com jogos no contexto escolar. Torna-se essencial dedicar atenção tanto às dificuldades quanto aos benefícios presentes nessa proposta.

O ensino de Probabilidade é um ramo da Matemática de difícil entendimento tanto para os estudantes quanto para os professores, realidade que remete ao que é

apresentado por Lopes e Coutinho (2009) ao afirmarem que, “quando pensamos na complexidade do pensamento probabilístico, facilmente aceitamos, ou deveríamos aceitar, que ele não pode ser trabalhado segundo práticas tradicionais de sala de aula nem tampouco ensinado de modo convencional” (Lopes; Coutinho, 2009, p. 72). Acreditamos, em consonância com os autores, bem como com o que é defendido por Grandó (2004) e Mattar (2013), que o uso de jogos pode promover aulas diferenciadas que auxiliem na exploração do desenvolvimento de estratégias. Isso pode vir a proporcionar momentos de reflexões individuais e/ou em grupos, com o intuito de contribuir para uma formação que auxilie os estudantes a se tornarem cidadãos críticos e reflexivos. Dessa forma, tem-se o objetivo de

É a partir do feedback de um jogo que a aprendizagem acontece. [...] O jogador está constantemente aprendendo como o jogo funciona, qual é o modelo utilizado como suporte pelo desenvolvedor, como obter êxito e como chegar ao nível seguinte e vencer. Pelo feedback, o jogador pode ser recompensado por ter chegado ao controle absoluto de algo, ou receber a mensagem de que falhou em algo e terá de tentar novamente ou procurar ajuda, até que consiga chegar ao resultado (Presnky, 2012, p. 176).

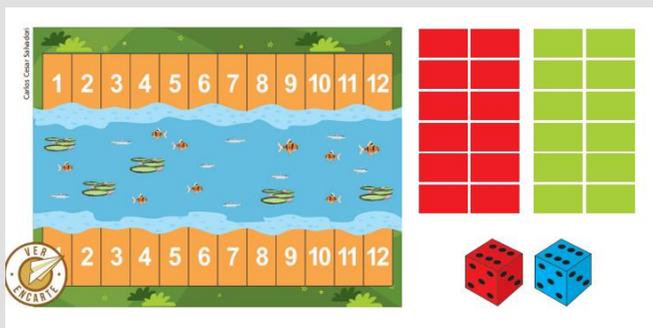
Nessa perspectiva, de forma a possibilitar a aprendizagem e o desenvolvimento do Pensamento Probabilístico (Gal, 2005) por meio de práticas

inovadoras com o uso da tecnologia, decidimos utilizar o jogo “Travessia do Rio”, como inspiração para a criação do jogo digital “Batalha de Dados”, a seguir descritos.

## O JOGO “TRAVESSIA DO RIO”

O jogo “Travessia do Rio” (Figura 1), disponível no caderno de jogos do Pacto Nacional para Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (BRASIL, 2014), foi produzido pela Associação de Professores de Matemática de Portugal (APM) com o objetivo de desenvolver habilidades relacionadas aos conceitos de Estatística e de Probabilidade, conforme destacado por Luvison e Santos (2013).

Figura 1: Imagem do tabuleiro do jogo “Travessia do Rio” disponível no caderno de jogos do PNAIC



Fonte: BRASIL (2014, p. 40)

Esse jogo é geralmente jogado em duplas e consiste em um tabuleiro que simula um rio com duas margens numeradas de 1 a 12, são utilizados dois dados cúbicos com as faces numeradas de 1 a 6 e um total de 24 fichas, sendo 12 fichas para cada jogador. Antes de iniciar o jogo, os jogadores devem apostar suas 12 fichas nos números dispostos nas margens. Ao jogar “Travessia do Rio”, é necessário seguir as seguintes regras:

- 1) Cada jogador coloca as suas fichas, numa das margens do rio, da maneira que quiser, podendo pôr mais do que uma na mesma casa, deixando outras vazias.
- 2) Alternadamente, os jogadores lançam dados e calculam a soma obtida.
- 3) Se a soma corresponder a uma casa onde estejam as suas fichas, na margem respectiva, passar uma delas para o outro lado do rio.
- 4) Ganha quem conseguir passar primeiro todas as fichas para o outro lado (Luvison; Santos, 2013, P. 95).

De acordo com as orientações do material do PNAIC (Brasil, 2013), o jogo envolve aprendizagens de soma e a análise de possibilidades de soma ao se lançar dois dados e, além disso, contribui para o desenvolvimento do cálculo mental. Observa-se que esse jogo pode desenvolver a criação de estratégias baseadas na observação dos resultados obtidos no lançamento de dois dados, de que há somas que saem

com maior frequência e somas que saem com menor frequência.

Após conhecer os estudantes, realizamos uma reestruturação do jogo "Travessia do Rio" para criar um jogo digital, a que nomeamos "Batalha com Dados". De maneira a explorar os conceitos e habilidades relativas à aprendizagem de Probabilidade, convidamos, portanto, o leitor a conhecer e utilizar o jogo "Batalha com Dados" com seus estudantes em sala de aula.

No coração da sala de aula, onde a curiosidade dos estudantes se entrelaça com o desejo de aprendizagem, os educadores se deparam com um desafio contínuo de envolver os estudantes de maneira ativa na construção do seu conhecimento. Os momentos apresentados por Grandó (2004), desde a escolha do jogo adequado até a reflexão sobre a experiência vivida, podem vir a ser uma valiosa sugestão para os professores que desejam aproveitar todo o potencial educativo dos jogos.

No entanto, é importante reconhecer que essa abordagem não está isenta de desafios. A introdução de jogos na sala de aula pode encontrar resistência por parte de alguns colegas de área, que podem considerar essa prática como uma mera distração ou uma perda de tempo. Além disso, a falta de recursos adequados podem ser um obstáculo para a realização dessa proposta. Por outro lado, os ganhos potenciais são inúmeros. Os jogos podem estimular a criatividade, promover a colaboração entre os estudantes, desenvolver habilidades de resolução de problemas e engajar os estudantes em um processo ativo de aprendizagem. Além disso, os jogos podem ajudar a tornar o ambiente escolar mais inclusivo e diversificado,

atendendo às necessidades de diferentes estilos e ritmos de aprendizagem.

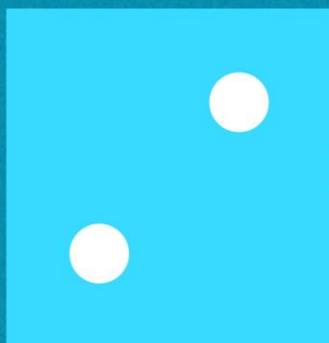
Convidamos, portanto, os professores, aqueles que têm acompanhado esta jornada até aqui, a explorar os sete momentos do jogo recomendados por Grandó (2004) e a desenvolvê-los em suas propostas educacionais. Ao fazê-lo, solicitamos que estejam atentos tanto aos desafios como aos benefícios dessa abordagem, buscando adaptá-la de forma sensível e responsável às realidades de suas salas de aula.

Neste livro, pretendemos fornecer um ponto de partida, uma fonte de inspiração e uma orientação para aqueles que desejam integrar os jogos no ambiente escolar, em especial o jogo “Batalha com Dados”. No entanto, é importante lembrar que cada contexto educacional é único, e a adaptação dessas ideias e estratégias é fundamental para obter resultados significativos. Que esta obra sirva como um convite para uma jornada de descoberta e aprendizado, em que os jogos possam se tornar poderosos aliados na formação de nossos estudantes.





# COMO ACESSAR O JOGO





## O jogo “Batalha com Dados”

Borba, Silva e Gadanidis (2021) apontam uma distinção entre adaptação e reestruturação de uma atividade matemática já existente, visando sua utilização com recursos tecnológicos disponíveis. Com base nessa distinção, realizamos uma reestruturação do jogo “Travessia do Rio”, conforme descrito anteriormente. Embora tenhamos preservado o objetivo original do jogo, modificamos sua natureza experimental e conceitual da construção.

### ▶ ACESSANDO O JOGO

Ao acessar o site em que está disponível o jogo, o usuário se depara com a tela inicial, que apresenta um botão para iniciar o jogo (representado por uma seta apontando para a direita) e os botões “créditos” e “contato” dispostos no espaço inferior, como é possível visualizar na Figura 2 abaixo:

Figura 2: Tela inicial ao acessar o site da plataforma em que está o jogo



Fonte: Batalha com Dados (2023)

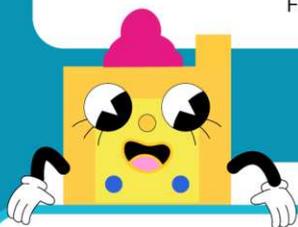
## ▶ LOGIN

Após iniciar o jogo, o usuário se depara com a tela de login (Figura 3), ou seja, local destinado para cada jogador inserir seu apelido e senha, de modo a ser possível acessar o jogo com as suas informações previamente salvas.

Figura 3: Tela de login na plataforma do jogo

A imagem mostra a interface de login de um jogo. No topo, há uma barra amarela com o título 'Figura 3: Tela de login na plataforma do jogo'. Abaixo, há uma tela amarela com um fundo de cidade. No centro, há dois formulários de login, um para 'JOGADOR 1' e um para 'JOGADOR 2'. Cada formulário tem campos para 'APELIDO:' e 'SENHA:', e um botão 'CONECTAR'. Abaixo dos formulários, há botões 'INICIAR' e 'CADASTRAR'.

Fonte: Batalha com Dados (2023)

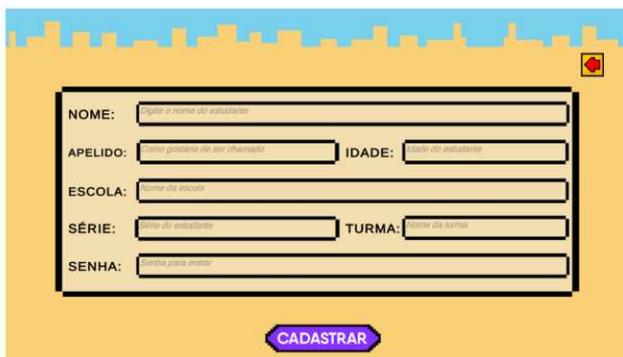


O login é fundamental para a proposta desta plataforma, em que a intenção é salvar as escolhas de cada jogador, possibilitando que o professor tenha acesso às tomadas de decisões de cada estudante, e, assim, possa analisar sua evolução e identificar áreas que requeiram reforço para auxiliar na aprendizagem dos conceitos desejados de Probabilidade. Após os dois estudantes se conectarem, o botão de iniciar é ativado, permitindo o acesso à plataforma.

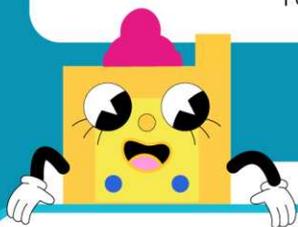
## ▶ CADASTRO DOS ESTUDANTES

Caso o estudante ainda não possua um apelido e senha cadastrados, é possível realizar o cadastro clicando no botão “cadastrar”, que direciona o usuário para a tela de cadastro (Figura 4).

Figura 4: Tela de cadastro de novo usuário

A imagem mostra uma interface de usuário para o cadastro de um novo usuário. O formulário contém campos para: NOME (com o placeholder 'Digite o nome do estudante'), APELIDO (com o placeholder 'Digite o apelido de seu personagem'), IDADE (com o placeholder 'Idade do estudante'), ESCOLA (com o placeholder 'Nome da escola'), SÉRIE (com o placeholder 'Nome da disciplina') e TURMA (com o placeholder 'Nome da turma'). Abaixo dos campos, há um botão azul com o texto 'CADASTRAR'. No canto superior direito do formulário, há um ícone de uma seta vermelha apontando para cima dentro de um quadrado amarelo.

Fonte: Batalha com Dados (2023)



Quanto à criação de cadastro, sugiro que:

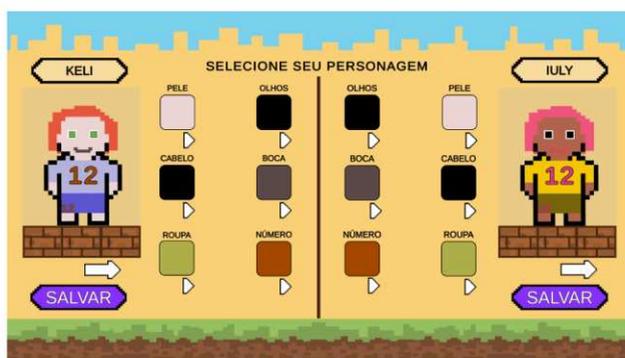
- ▶ O professor cadastre todos os seus estudantes antes de realizar a proposta com o jogo em sala de aula;
- ▶ O professor forneça a cada estudante um registro escrito contendo seu apelido e senha. Isso ajudará a otimizar o tempo em sala de aula.

As informações solicitadas na tela de cadastro foram pensadas com o intuito de facilitar o acesso do professor aos dados salvos durante as partidas. Assim, o professor poderá selecionar a escola, as séries e as turmas desejadas para analisar o desenvolvimento dos estudantes de forma mais clara e simples.

## ▶ PERSONALIZAÇÃO DOS PERSONAGENS

Ao iniciar o acesso à plataforma, os estudantes se deparam com a tela de personalização dos personagens (Figura 5)

Figura 5: Tela de caracterização dos personagens



Fonte: Batalha com Dados (2023)

Essa tela foi desenvolvida levando em consideração uma das características que os estudantes relataram gostar nos jogos aos quais estão acostumados a jogar: customização. Ao permitir a escolha de cores para a pele, olhos, cabelos, boca, roupa e número da roupa, assim como a escolha entre personagens femininos e masculinos, os estudantes têm a oportunidade de selecionar características com que se identifiquem mais.

Isso visa manter sua motivação e interesse no jogo, bem como nas atividades propostas ao longo dos encontros.

## ▶ MENU DO JOGO

Após os dois jogadores salvarem suas escolhas, eles são direcionados para a tela do menu da plataforma (Figura 6).

Figura 6: Tela do menu da plataforma



Fonte: Batalha com Dados (2023)



Os usuários encontram, nessa nova tela, o botão "seleção", que os leva de volta à tela de personalização dos jogadores. Os botões destinados aos quizzes permitem que os jogadores acessem a área dedicada à realização das situações problemas, enquanto o botão "jogar", por sua vez, inicia a partida do jogo "Batalha com Dados". Essas situações problemas foram elaboradas com o objetivo de analisar o jogo e permitir que os estudantes se apropriem dos conceitos relacionados à construção do espaço amostral e do ensino de Probabilidade.

## ▶ PARTIDA DO JOGO

Para iniciar as partidas, os estudantes devem selecionar o botão "jogar" na tela do menu da plataforma (Figura 6). Isso iniciará o jogo e os direcionará para a tela de apostas, Figura 9.

Figura 7: Tela de apostas para o jogo "Batalha com Dados"



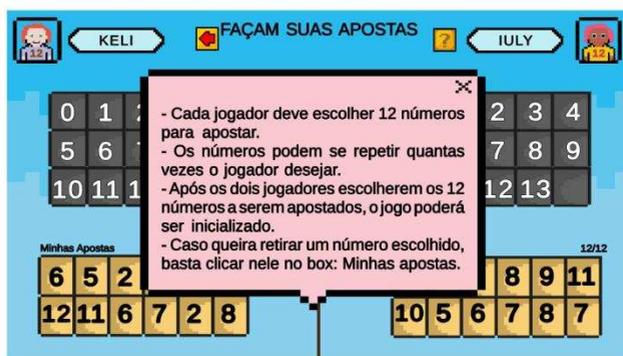
Fonte: Batalha com Dados (2023)

Na tela de apostas, os jogadores devem realizar suas apostas nos 12 números desejados para iniciar o jogo. Esse momento é equiparado ao início do jogo "Travessia do Rio", no qual cada jogador tem um tempo para "colocar as suas fichas, numa das margens do rio, da maneira que quiser, podendo pôr mais do que uma na mesma casa, deixando outras vazias." (Luvison; Santos, 2013, p. 95). Assim como no Jogo "Travessia do Rio", é possível apostar mais de uma vez no mesmo número.

Durante o processo de reestruturação do jogo "Travessia do Rio", o cenário e o ambiente do jogo foram modificados. Agora, os estudantes devem realizar suas

apostas nos números desejados, e esses números serão representados no cenário por 12 clones do personagem referente a cada jogador. Durante essa etapa, os estudantes têm a opção de escolher números de 0 a 13, uma modificação realizada com o objetivo de promover momentos de reflexão, diálogo e descoberta, especialmente com a inclusão dos números 0, 1 e 13. Ainda nessa tela, os estudantes podem selecionar o botão "?" para acessar as instruções sobre como realizarem as apostas, conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8: Tela de instruções das apostas



Fonte: Batalha com Dados (2023)

Após as apostas serem realizadas, o jogo é iniciado e os jogadores são levados para a arena, onde encontram os 12 clones de cada jogador (Figura 9). Cada clone apresenta em sua blusa o número correspondente a uma das apostas feitas pelos jogadores. Para retornarem ao menu, os jogadores podem utilizar o botão indicado por uma seta virada para a esquerda, botão este que pode ser usado quando os estudantes desejarem reiniciar uma partida.

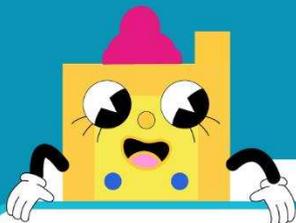
Figura 9: Tela inicial de uma partida do jogo "Batalha com Dados"



Fonte: Batalha com Dados (2023)

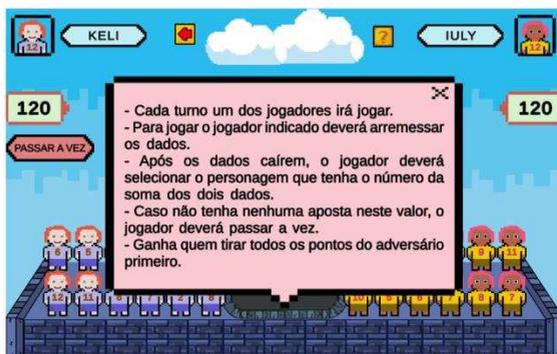
Na tela representada pela Figura 9, cada jogador tem sua pontuação exibida logo abaixo da imagem do seu personagem. Ambos os jogadores começam a partida com 120 pontos e o objetivo é eliminar todos os clones do lado do oponente.

Para retirar os pontos do seu oponente, os jogadores devem lançar os dados, um de cada vez, em turnos. Se a soma dos dois dados corresponder a uma das apostas feitas pelo jogador, ele poderá selecionar o seu clone com o número resultado da soma na blusa e remover 10 pontos do oponente, eliminando aquele clone da arena. Se o jogador não tiver feito uma aposta no resultado da soma dos dados, ele deve passar a vez para o oponente, clicando no botão "Passar a vez". Esse botão só fica ativado para o jogador responsável pelo turno.



Caso os estudantes precisem acessar as regras do jogo para obterem informações sobre o seu funcionamento, poderão selecionar o botão "?" na tela do jogo. Ao fazerem isso, terão acesso às regras, conforme ilustrado na Figura 10, e poderão consultá-las sempre que julgarem necessário.

Figura 10: Tela com as regras da partida do jogo “Batalha com Dados”



Fonte: Batalha com Dados (2023)

Ao clicar no botão “Arremesse os dados”, dois dados cairão no centro da arena, um preto e um branco (Figura 11). Antes da frase "arremesse os dados" no botão, o nome do jogador responsável pelo turno é indicado, ajudando os jogadores a identificar quem deve lançar os dados naquele momento. Essa orientação é fornecida para facilitar o jogo e garantir que os jogadores saibam quando é a vez de cada um jogar.

Figura 11: Tela do jogo quando um dos jogadores arremessa os dados



Fonte: Batalha com Dados (2023)

Ao final da partida, os jogadores são apresentados a uma tela de feedback (Figura 12), no qual existem duas possibilidades: um jogador vence ou os dois jogadores empatam. Para que haja um empate, é necessário que ambos os jogadores tenham realizado apostas impossíveis, ou seja, tenham selecionado na tela de apostas pelo menos um dos números que não podem ser obtidos na soma dos dois dados.

Figura 12: Telas de feedbacks apresentadas ao final da partida



Figura 12: Telas de feedbacks apresentadas ao final da partida



Fonte: Batalha com Dados (2023)

## ▶ ACESSANDO OS QUIZZES

Ao iniciar um dos quizzes, os estudantes encontram um ambiente onde são apresentadas situações problemas relacionadas a momentos do jogo. A tela é dividida, reservando um espaço para as possíveis respostas dos estudantes, como ilustrado na Figura 13. Cada lado da tela é destinado a um dos jogadores, permitindo que eles interajam e escolham suas respostas.

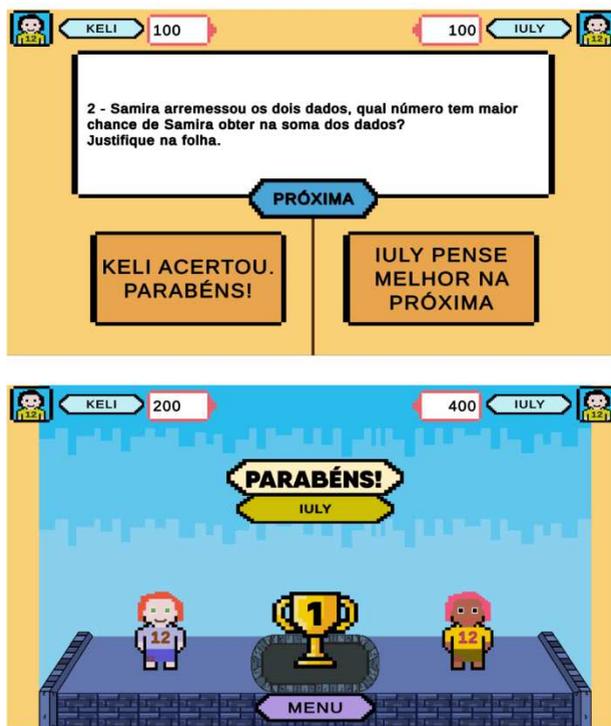
Figura 13: Tela do ambiente destinado ao quiz



Fonte: Batalha com Dados (2023)

Após os dois jogadores fazerem suas escolhas, um botão de confirmação das escolhas é exibido, seguido por uma tela de feedback para os jogadores (Figura 14). O feedback proporciona um retorno das ações e auxilia os jogadores a compreenderem o quão perto estão de alcançar seus objetivos (Mcgonigal, 2012). Ao finalizar o quiz os estudantes são apresentados a uma tela com a pontuação final de cada jogador e o vencedor é anunciado. No caso de ambos os jogadores obterem a mesma pontuação, a tela final indicará que houve um empate.

Figura 14: Tela do quiz em que os jogadores encontram os feedbacks da situação problema respondida



Fonte: Batalha com Dados (2023)

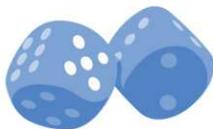


Como o objetivo é a análise de jogo, espera-se que ela ocorra de maneira coletiva e não somente por meio de respostas individuais a um quizz, que busca respostas certas e erradas. Por isso, encorajamos que você, enquanto professor, solicite que os estudantes registrem a análise e suas justificativas para cada situação problema. Além disso, é importante promover a troca de informações entre os estudantes e com o professor, incentivando a discussão e o compartilhamento de diferentes perspectivas e estratégias.

Durante todo o jogo, diversas informações são salvas a fim de permitir que o professor possa acompanhar a evolução de cada estudante e, assim, realizar as mediações necessárias que não são observáveis no ambiente da sala de aula. Na tela de apostas, são salvas, a cada partida, as escolhas de apostas de cada estudante. No decorrer do jogo, as informações salvas são: início e fim da partida, qual jogador venceu ou se houve empate, e os números sorteados no dado branco e no dado preto a cada arremesso realizado pelos jogadores.

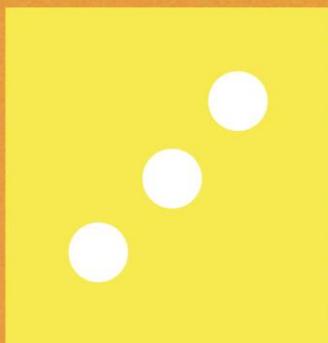
No quiz, são armazenadas as escolhas de cada jogador para cada problema respondido, assim como o jogador que venceu. Caso ocorra um empate, essa informação também é registrada. Ao salvar essas informações dos jogadores, acreditamos estar colaborando para que o uso do jogo digital permita que o professor identifique informações que não pôde observar durante o momento do jogo na sala de aula.

Salientamos, no entanto, que o uso deste jogo digital permite ao professor acessar informações adicionais e complementares, mas a análise no contexto da sala de aula continua sendo fundamental para compreender o processo de pensamento dos estudantes e promover uma aprendizagem significativa.





# POSSÍVEIS INTERVENÇÕES



A compreensão dos conceitos de probabilidade é fundamental para que os estudantes desenvolvam habilidades essenciais na resolução de problemas e na tomada de decisões em eventos do cotidiano. No entanto, muitos professores enfrentam o desafio de engajar seus estudantes nesse tópico abstrato e frequentemente desafiador. Felizmente, o avanço das tecnologias digitais trouxe consigo novas oportunidades de aprendizado, e os jogos digitais surgiram como uma ferramenta que podem auxiliar o ensino de probabilidade em sala de aula.

Neste capítulo, exploraremos algumas possíveis intervenções pedagógicas, delineadas com base na pesquisa desenvolvida, que podem servir como suporte para os professores. Isso se faz necessário, pois acreditamos e concordamos com Grandó (2004), que afirma que, muitas vezes, há uma “dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente” (GRANDÓ, 2004, p. 32), podendo, dessa forma, ser difícil para os professores obterem orientações quanto ao uso dos jogos de forma adequada para a aprendizagem em sala de aula. Portanto, nesse contexto, apresentaremos sugestões de encontros, situações problemas e intervenções verbais e escritas que podem auxiliar os professores a utilizarem o jogo digital “Batalha com Dados” em sala de aula, possibilitando a construção dos conceitos de probabilidade com seus estudantes.



## Organizando os encontros

Sugerimos que os professores realizem seis encontros com os estudantes, com a duração de uma hora cada. Para auxiliar nessa organização,

apresentamos o Quadro 1, que contém uma sugestão de planejamento dos encontros para os professores.

## QUADRO 1

### Sugestão de organização dos encontros



#### • ENCONTRO 1

Momentos **1, 2 e 3** do jogo, segundo Grandó (2004).

- Familiarização dos estudantes com o jogo digital
- Reconhecimento das regras do jogo
- O "jogo pelo jogo": jogar para garantir as regras
- Intervenção verbal
- Registros do jogo

#### • ENCONTRO 2

Momentos **4 e 5** do jogo, segundo Grandó (2004).

- Intervenção verbal
- Registros do jogo

#### • ENCONTRO 3

Momentos **4, 5 e 6** do jogo, segundo Grandó (2004).

- Intervenção verbal
- Construção das possibilidades do resultado da soma dos números obtidos ao lançar dois dados

**ENCONTRO 4**

Momentos **4, 5 e 6** do jogo, segundo Grandó (2004).

- Intervenção verbal
- Problematização de situações de jogo (quiz 1)

**ENCONTRO 5**

Momentos **4, 5 e 6** do jogo, segundo Grandó (2004).

- Intervenção verbal
- Problematização de situações de jogo (quiz 2)

**ENCONTRO 6**

Momentos **4, 5, 6 e 7** do jogo, segundo Grandó (2004).

- Intervenção verbal
- Problematização de situações de jogo (quiz 3)
- Jogar com “competência”

Conversa sobre os encontros.

---

Fonte: Elaborado pela autora

Recomendamos que o jogo “Batalha com Dados” seja apresentado aos estudantes no primeiro encontro para que tenham, nesse momento, a oportunidade de se familiarizar com o dispositivo eletrônico utilizado, seja um tablet ou um computador, de modo a entenderem o funcionamento do aplicativo e do jogo, bem como as regras envolvidas. Os três primeiros momentos do jogo, nomeados como familiarização dos

estudantes com o jogo digital, reconhecimento das regras do jogo e jogar para garantir as regras, respectivamente, devem ser abordados ao longo desse primeiro encontro. Seguindo a indicação de Grandó (2004), os estudantes terão um tempo dedicado para explorar o dispositivo eletrônico disponível na escola, compreender seu funcionamento, entrar no jogo usando seus apelidos e senhas, personalizar seus personagens e vivenciar as regras do jogo. Isso permitirá que os estudantes compreendam essas regras e comparem-nas com objetos do mundo físico, como dados e até mesmo com personagens de outros jogos digitais.

É interessante que, nesse primeiro contato, o professor realize simulações com os estudantes, demonstrando possíveis jogadas. Isso os ajudará a compreender o funcionamento do jogo de forma mais prática e visual. Para facilitar a familiarização dos estudantes com o jogo digital e o acesso à plataforma em que o jogo está inserido, sugere-se que o professor disponibilize um infográfico (Figura 1) com o passo a passo necessário para que os estudantes consigam jogar. Dessa forma, mesmo após o professor já ter feito a leitura e explicação, os estudantes poderão consultar a imagem caso se sintam um pouco perdidos, permitindo que se organizem.

FIGURA 1

## Sugestão de infográfico com o passo a passo para acessar o jogo



Fonte: Elaborado pela autora

Pode ser necessário que o professor explique novamente as regras para determinadas duplas, portanto, sugerimos que o professor faça uma jogada de teste com essas duplas, utilizando o infográfico como apoio. Dessa forma, “ler a regra torna-se, também, um problema a ser resolvido, instigando o leitor a buscar caminhos para iniciar as jogadas, inferir, discutir e vivenciar a escrita, levantando hipóteses, conjecturas, além de apropriar-se da linguagem matemática” (Luvison; Grandó, 2018, p. 94). Assim, os estudantes veem na prática o funcionamento do jogo e, em diversos momentos, após a compreensão das regras, buscam novos caminhos, resolvendo reiniciar a partida para que realizem novas apostas.

Nesse encontro, os estudantes se depararão com o terceiro momento do jogo, conforme recomendado por Grandó (2004), chamado de "jogo pelo jogo". Nesse momento, eles jogarão para garantir o cumprimento das regras. Os estudantes farão suas primeiras apostas e jogadas para compreenderem as regras e certificarem-se de que estão sendo seguidas corretamente. Por se tratar de um jogo digital, as regras relacionadas à mecânica do jogo são automaticamente cumpridas pela sua programação. No entanto, é essencial que os estudantes garantam que, em cada jogada, o jogador correto realize as ações necessárias. Este encontro será, dessa forma, dedicado a permitir que os estudantes joguem de forma espontânea, reconheçam, compreendam e cumpram as regras.

O quarto momento, intervenção verbal, deverá ocorrer durante todos os seis encontros dedicados ao jogo. Com as regras já bem estabelecidas, as intervenções verbais, realizadas pelo professor, serão necessárias com a intenção de problematizar as decisões dos estudantes, levando-os a realizarem questionamentos e, assim, podendo auxiliar na construção do letramento probabilístico dos estudantes. Por isso, ressaltamos a importância de, durante todos os encontros, o professor percorrer o ambiente, realizando intervenções verbais com as duplas, com intuito de questionar e compreender as tomadas de decisões dos estudantes. ressaltamos a importância de, durante todos os encontros, o professor percorrer o ambiente, realizando intervenções verbais com as duplas, com intuito de questionar e compreender as tomadas de decisões dos estudantes.

O quinto momento, registro do jogo, é sugerido para que ocorra durante o primeiro e o segundo encontros. Com isso, o professor estará oferecendo aos estudantes a possibilidade de anotar ou destacar livremente o que considerarem importante durante as jogadas. A intenção é que, por meio desse processo, os estudantes possam perceber a repetição de eventos e refletir sobre suas escolhas, bem como as consequências dessas escolhas no jogo.

No decorrer do primeiro e do segundo encontros, é interessante que os estudantes tenham à sua disposição materiais para registrarem as ações do jogo. Isso tem como objetivo promover a percepção de ocorrência de eventos e levar os estudantes a refletirem sobre as tomadas de decisão. Além disso, é importante disponibilizar a eles uma folha para que possam realizar um registro livre, ou seja, espontâneo, durante esses encontros com o jogo. Isso permitirá que expressem suas observações, reflexões e ideias:

Quando mencionamos a presença do registro livre nos momentos de jogo, estamos pensando em uma escrita que parte da necessidade do próprio aluno. Esses escritos são utilizados com o objetivo de anotar informações sobre o jogo, pontuações realizadas pelo jogador ou pelo próprio grupo, ou ainda aquelas que o próprio jogo “pede” nas partidas (Luvison; Grando, 2018, P. 115).

A intenção é que os estudantes façam anotações sobre o que sentirem necessidade, sem a obrigatoriedade de registrarem informações específicas. No entanto, sugerimos que o professor apresente sugestões (Figura 2) para auxiliar a compreensão dos estudantes sobre o que pode ser registrado. Isso servirá para ajudá-los a identificarem e registrarem aspectos relevantes durante o jogo.

**FIGURA 2**

### Sugestão para registro das jogadas



**Registro das jogadas**

Faça o registro das suas jogadas.

**ATENÇÃO**

- anote o número da partida;
- o nome da sua dupla;
- as suas apostas;
- os resultados da soma dos dados;
- o vencedor da partida.

Fonte: Elaborado pela autora

A intervenção escrita, sexto momento indicado por Grandó (2004), poderá ocorrer no decorrer dos terceiro, quarto, quinto e sexto encontros: sugerimos que por meio do uso de um quiz, os estudantes sejam desafiados a resolver situações problemas baseadas em situações do jogo que eles próprios vivenciaram durante os encontros anteriores. Além de responder ao quiz, os estudantes devem justificar suas escolhas por meio da escrita.

Essa proposta foi pensada uma vez que acreditamos, em consonância com Grandó (2004), na importância de o professor conseguir abordar e reforçar conceitos matemáticos desejados por meio da problematização de situações do jogo. Assim, é possível instigar os estudantes a analisar as suas jogadas com o intuito de aperfeiçoá-las e melhorar, assim, a compreensão dos temas desejados. Outro ponto relevante envolvendo a intervenção escrita é possibilitar ao professor, depois do momento da aula, uma maior compreensão dos pensamentos realizados pelos estudantes, que, por diversas vezes, não se identificam somente com uma das respostas no quiz.

Gal (2005), destaca que é fundamental que os estudantes tenham oportunidades de descrever, “oralmente e por escrito, seu pensamento e compreensão sobre probabilidades e certezas, e devem ver como os outros fazem isso” (Gal, 2005, p. 57-58, tradução nossa). Durante os encontros, por meio das mediações realizadas pelo professor, os estudantes são colocados frente a situações que exigem que descrevam, oralmente e por escrito, o raciocínio e, com isso, aprofundam seus conhecimentos em torno da linguagem utilizada para obter o letramento

probabilístico, sendo este um elemento do conhecimento identificado por Gal (2005).

O sétimo e último momento, o jogar com competência, ocorrerá durante o sexto encontro, no qual os estudantes terão um período dedicado a jogar realizando melhores escolhas e, assim, podendo intencionalmente analisar as jogadas e as escolhas das apostas, com intuito de vencer o adversário e colocar em prática a aprendizagem adquirida durante o processo.

Luvison e Grando (2018) ressaltam que a natureza do jogo permite que os jogadores reflitam, no início, a própria ação. Ao jogar, os estudantes passam a encontrar sentido e apresentam o desejo de brincar e de solucionar um problema, isso traz um significado para os estudantes e, de acordo com as autoras, uma aproximação com seu próprio contexto. Para Luvison e Grando (2018),

Essa dialogicidade conduz os jogadores para dois caminhos: o primeiro da inquietação, em que as dúvidas, as armadilhas, a busca pela estratégia ideal, movimentam-nos em busca da compreensão do jogo. No segundo, encontramos a reflexão, que possibilita levantar hipóteses, testá-las, analisando e interpretando suas estratégias. Nesse instante, a reflexão contribui para o desenvolvimento de novas estratégias e para a análise daquelas já efetuadas no jogo (Luvison; Grando, 2018, P. 70).

Dessa forma, é importante que o professor proporcione aos estudantes a possibilidade de realizar trocas entre si, pois esses momentos permitem “estabelecer, coletivamente, uma troca de ideias com todo o grupo, lendo, inferindo, levantando hipóteses e registrando impressões, de forma que essa discussão fizesse sentido para eles” (Luvison; Grandó, 2018, p. 109). Além de auxiliar na compreensão das habilidades desejadas, percebe-se que, durante os movimentos do jogo, os estudantes não veem seu colega de dupla como adversário. Nesse momento, para eles, o adversário é o próprio jogo. Assim, “quando o sujeito se sente atraído pelo problema, jogador e adversário movimentam-se em torno de uma meta, elaborando ações conjuntas em direção à resolução” (Luvison; Grandó, 2018, p. 71).

É papel do professor mediador incentivar os estudantes a realizarem registros e, por meio deles, refletirem sobre suas ações, desenvolvendo novas estratégias e analisando as que já foram realizadas, para assim poderem realizar um movimento do jogo que os leve à aprendizagem.

É difícil o controle do tempo de aprendizagem dos estudantes, principalmente quando desenvolvemos propostas que envolvam a resolução das situações-problema, sendo que estas necessitam ser dialogadas e discutidas com os estudantes. Concordamos com Grandó (2004) que é no momento da socialização que as aprendizagens acontecem e são consolidadas. Recomendamos que os professores, ao se inspirarem nesta proposta, observem o tempo de aprendizagem dos seus estudantes e adaptem a organização para a que julgar necessária.



## Dado físico: a importância de apresentar aos estudantes!

No decorrer do trabalho de campo que originou a escrita deste livro, a pesquisadora identificou a necessidade de oportunizar aos estudantes o contato com dados físicos para que pudessem vê-los e manuseá-los. Concordamos que o “desenvolvimento dos processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais” (Nacarato, 2005, p. 4) e acreditamos que a visualização de um objeto físico pode ser considerada como uma habilidade de pensar. A dinâmica dos dados no jogo “Batalha com Dados” não permite que o estudante consiga, somente com esse jogo, confirmar quantos lados um dado possui e quais números possuem em suas faces; dessa maneira, torna-se fundamental que os estudantes, ao jogarem, compreendam as características de um dado comum e possam, com isso, compreender as melhores jogadas para vencer uma partida. O jogo digital não dispensa o material manipulável, por isso é muito importante que os estudantes vivenciem esses materiais para poderem jogar os dados, rodar, ver os números e a quantidade de faces.



## Pensando sobre o espaço amostral

O espaço amostral da soma do lançamento de dois dados é um conjunto que representa todas as possíveis combinações de resultados possíveis quando se lança dois dados simultaneamente e soma-se os números obtidos. Para determinar o espaço amostral, é necessário considerar todas as combinações possíveis dos números que podem aparecer em cada dado. Como cada dado possui seis faces numeradas de 1 a 6, temos que o espaço amostral é composto por todas as combinações possíveis desses números. Ao lançar dois dados, cada face de um dado pode ser combinada com cada face do outro dado, portanto, o espaço amostral da soma do lançamento de dois dados é um conjunto de números inteiros de 2 a 12, representando todas as possíveis somas que podem ser obtidas a partir desses lançamentos.

O espaço amostral é construído pelos estudantes durante os encontros por meio das suas tentativas de obter vitória no jogo, bem como na compreensão do seu funcionamento. Sugerimos que durante o terceiro encontro, o professor destine um tempo para que os estudantes construam as combinações possíveis do resultado da soma dos números obtidos no lançamento de dois dados. Como sugestão, gostaríamos de propor que os professores solicitem que os estudantes preencham o seguinte quadro:

## FIGURA 3

## Modelo de quadro para que os estudantes pensem nas possibilidades de somas de dois dados



Preencha o quadro 01 com todas as possibilidades do resultado da soma das faces dos dois dados.  
 Exemplo: Para obtermos o resultado 4 podemos ter:  
 $1 + 3 = 4$   
 $2 + 2 = 4$   
 $3 + 1 = 4$

Quadro 01: Quadro de possibilidades de somas dos dois dados.

Soma	Possibilidades de resultados para o sorteio dos dois dados
2	
3	
4	(1+3) (2+2) (3+1)
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

Fonte: Elaborado pela autora

Assim, os estudantes serão convidados a refletirem e registrarem todos os resultados possíveis ao lançarem dois dados, somando os seus resultados. Espera-se que, a partir dessa proposta, os estudantes compreendam o motivo de alguns números aparecerem com mais frequência no resultado da soma. Desta forma, é esperado que os estudantes preencham o quadro disponibilizados a eles da seguinte maneira:

## QUADRO 2

### Quadro de possibilidades de somas dos resultados dos dois dados

Resultado da soma	Possibilidades de resultados para o sorteio dos dois dados
2	(1+1)
3	(1+2) (2+1)
4	(1+3) (2+2) (3+1)
5	(1+4) (2+3) (3+2) (4+1)
6	(1+5) (2+4) (3+3) (4+2) (5+1)
7	(1+6) (2+5) (3+4) (4+3) (5+2) (6+1)
8	(2+6) (3+5) (4+4) (5+3) (6+2)
9	(3+6) (4+5) (5+4) (6+3)
10	(4+6) (5+5) (6+4)
11	(5+6) (6+5)
12	(6+6)

Fonte: Elaborado pela autora

Assim, os estudantes podem atribuir significado às ações do jogo, compreendendo quais são os melhores números para realizarem as apostas e, conseqüentemente, deixarem de atribuir à sorte ou ao azar a solução para os números mais encontrados. Para Gal (2005), essas situações problemas podem contribuir para que os estudantes desenvolvam os pensamentos críticos que os permitam, no futuro, não aceitar qualquer afirmação probabilística sem analisá-las criticamente e realizar as indagações necessárias, para então obter uma conclusão.

Sugerimos que o professor instigue os seus estudantes a usarem diversas estratégias para conseguirem investigar quais as somas possíveis de serem obtidas com o lançamento dos dois dados. Baseado na experiência do trabalho de campo desenvolvido, percebemos que os estudantes podem:

- jogar dados físicos e anotar os resultados;
- manter um dado fixo em um número e rodar o outro para fazer todas as combinações possíveis; quando terminar as opções, estes estudantes podem fixar outro número no primeiro dado e repetir o processo;
- iniciar uma partida do jogo digital e anotar as possibilidades durante a realização da partida, utilizando o jogo digital como meio para pensar nas possibilidades de soma.

Aconselhamos, desse modo, que os professores aconselhem, durante a mediação, os estudantes que apresentarem maiores dificuldades com relação às dicas anteriores. Consideramos importante, também,

que o professor disponibilize dados físicos aos estudantes durante os encontros.

Ao final desse encontro, espera-se que a maioria dos estudantes consigam preencher as combinações disponíveis para obterem este espaço amostral. Ao observarem as diferentes combinações possíveis e as somas resultantes, é esperado que os estudantes comecem a compreender que a soma dos dados pode variar de acordo com os resultados individuais. Isso ajuda a desenvolver uma compreensão da variabilidade e da aleatoriedade dos eventos, outros elementos das grandes ideias recomendados por Gal (2005). Ao visualizarem as diferentes combinações e somas possíveis, os estudantes podem começar a criar imagens mentais dos dados e suas relações. Tal processo os ajudará a desenvolver habilidades de visualização de dados, desenvolvidas a partir da disponibilização dos dados físicos para os estudantes.



## Possíveis intervenções verbais



Por que você escolheu esses números para fazer as apostas?



Quais números estão saindo mais nos dados? E na soma dos valores?



Ao lançar um dado sabemos com certeza qual número irá cair?



Por que será que o número 7 aparece mais vezes? (trocar o número por outros que possuem uma ocorrência maior, como o 6 e 8.)



Quais números devem cair nos dados para a soma dar 7? (trocar o número por todos os outros de 0 a 13.)



Ao lançar um dado, quais números podem cair?



Ao lançar dois dados, quais números podemos obter na soma dos resultados?



Ao arremessar os dados, é mais provável sair algum número em específico?

Um dado comum tem quantas faces? E quais números estão nessas faces?

Algum dos números apostados é impossível de conseguir?

Por que você colocou mais números X? (Observar as apostas dos estudantes e indagá-los caso tenham colocado muitas vezes um mesmo número.)

Ao arremessar os dois dados, é mais provável que se obtenha algum número em específico no resultado da soma?

Com dois dados, tem como obter o número 1 como resultado da soma? (Trocar o número por outros de interesse.)





## Potencializando a proposta em sala de aula

### 1ª Sugestão

Facilite o acesso ao jogo, a fim de reduzir as dificuldades encontradas. Para isso, é recomendado que o professor forneça a cada estudante um papel contendo o apelido e a senha necessários para acessar a plataforma do jogo.



### 2ª Sugestão



Incentive os estudantes a acessarem a área do jogo que contém as suas regras, por meio do botão representado por um sinal de interrogação “?”, disponível na tela de apostas e na tela de partida do jogo.

### 3ª Sugestão

Auxilie os estudantes a compreenderem a regra que determina a vitória de um dos jogadores. É importante que eles compreendam que, ao fazer apostas impossíveis, torna-se impossível vencer o jogo. Se os dois jogadores apostarem em números impossíveis, ocorrerá um empate.



## 4ª Sugestão

Oriente os estudantes a realizarem os registros livres, os obrigatórios e as justificativas das situações problemas.



## 5ª Sugestão

Auxilie os estudantes que estiverem com dificuldade em realizar o registro, mostrando modelos de registros que podem ser efetuados.



## 6ª Sugestão

Instigue os estudantes a compreenderem a diferença entre um evento que possui pouca chance de acontecer e um evento impossível.



## 7ª Sugestão

Incentive os estudantes a se apropriarem do uso de termos usualmente atrelados aos acontecimentos probabilísticos, a exemplo de: provável, possível, impossível, muito provável, pouco provável, entre outros.

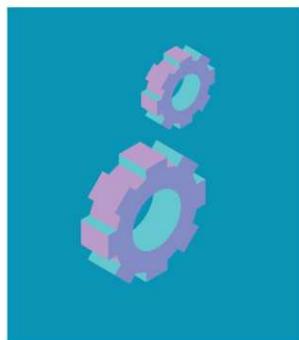


## 8ª Sugestão

Lembre-se de que os estudantes possuem tempos diferentes de aprendizagem e que os professores precisam estar atentos, de forma a permitir que os estudantes tenham o seu tempo preservado.

## 9ª Sugestão

Se possível, conte com ajuda de outros profissionais disponíveis no ambiente escolar para auxiliar na organização do espaço onde os encontros serão realizados.



## Conclusão

No decorrer deste livro, exploramos a importância do ensino de Probabilidade para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e apresentamos o jogo digital "Batalha com Dados" como um recurso educacional para auxiliar nesse processo. Ao longo da pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional Educação e Docência (Promestre) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), pudemos compreender como o uso de jogos digitais pode ser uma estratégia utilizada no ensino e na aprendizagem da matemática, em particular, no campo da Probabilidade.

Por meio das diferentes situações do jogo, os estudantes são desafiados a tomar decisões baseadas em probabilidades, analisando e comparando os resultados diferentes jogadas de dados. Dessa forma, eles desenvolvem habilidades de raciocínio lógico, de estimativa e de tomada de decisão, além de compreenderem a natureza aleatória dos eventos.

Além disso, o jogo "Batalha com Dados" proporciona a oportunidade de os estudantes trabalharem de forma colaborativa, estimulando o desenvolvimento de habilidades sociais, como comunicação e cooperação. Ao interagirem com seus colegas durante as partidas, eles podem discutir estratégias, compartilhar conhecimentos e construir juntos um entendimento mais profundo acerca dos conceitos de probabilidade.

No entanto, é importante ressaltar que o uso do jogo digital não substitui a mediação do professor. Pelo

contrário, o professor desempenha um papel fundamental de mediador ao contextualizar as atividades do jogo, propor reflexões, fazer questionamentos e fornecer apoio aos estudantes. O jogo, portanto, deve ser utilizado como um recurso complementar ao ensino, integrando-se a outras práticas pedagógicas e recursos didáticos.

À luz dos resultados obtidos nesta pesquisa, recomenda-se que professores e educadores matemáticos considerem a inclusão do jogo "Batalha com D dados" em suas práticas educacionais. Ao fazer isso, estarão proporcionando aos estudantes uma oportunidade de aprenderem sobre Probabilidade de forma prática, interativa e divertida.

Ao incorporar os momentos do jogo (Grando, 2004), desenvolver habilidades matemáticas e promover interações sociais, o jogo torna-se um recurso promissor para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem na área em questão. A utilização desse jogo, aliada à mediação adequada do professor, pode contribuir para o sucesso do início da construção do letramento probabilístico nessa etapa fundamental da formação dos estudantes, auxiliando em seu processo de tornarem-se cidadãos críticos e habilidosos quanto à tomada de decisões em diversas situações do cotidiano.

Por fim, esperamos que este livro tenha inspirado professores a explorar as possibilidades educacionais desse recurso tecnológico, ampliando as oportunidades de aprendizagem dos estudantes e fortalecendo a compreensão acerca dos conceitos envolvidos no desenvolvimento do letramento probabilístico.

## Referências

BATANERO, C.; DÍAZ, C. (2007). *Meaning and understanding of mathematics*. The case of probability. En J.P Van Bendegen y K. François (Eds), *Philosophical Dimmensions in Mathematics Education* (pp. 107-128). New York: Springer, ISBN: 978-0-387-71571-1.

BÔAS, S. G. V.; CONTI, K. C. *Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Ensino em Revista, v. 25, n. 4, p. 984-1003, 20 dez. 2018. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/46453>>. Acesso em: 16 de jun. de 2021.

BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento*. (Tendências em educação matemática). 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

BORBA, R. E. de S.; MONTEIRO, C. E.; GUIMARÃES, G. L.; COUTINHO, C.; KATAOKA, V. Y. *Educação Estatística no ensino básico: currículo, pesquisa e prática em sala de aula*. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana, v. 2, n.2, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base*. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática*. Ministério da Educação. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2014.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: Ministério da Educação e Desporto - Secretaria do Ensino Fundamental: Brasília, 1997.

CONTI, K. C.; NUNES, L. N.; ESTEVAM, E. J. G.; GOULART, A. (2019). Um cenário da Educação Estatística em cursos de Pedagogia. *REVEMAT*, 14 (Educação Estatística), 1-15. Disponível em: <  
[https://www.researchgate.net/publication/336112578\\_Um\\_cenario\\_da\\_Educacao\\_Estatistica\\_em\\_cursos\\_de\\_Pedagogia](https://www.researchgate.net/publication/336112578_Um_cenario_da_Educacao_Estatistica_em_cursos_de_Pedagogia)>. Acesso em: 09 de jun. 2023.

COUTINHO, C. Q. S. Probabilidade geométrica: um contexto para a modelização e a simulação de situações aleatórias. *Educação Matemática Pesquisa*, vol. 7, n° 2. São Paulo: PUCSP, PP. p. 185-199, 2005. Disponível em: <  
<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/4700>>. Acesso em 30 de nov. 2022.

COUTINHO, C. de Q. e S.; FIGUEIREDO, A. de C.; CAMPOS, C. R. Reflexões sobre o ensino de probabilidade - Aspectos de letramento e pensamento probabilísticos. *In: LOPES, C. E.; PORCIÚNCULA, M.; SAMÁ, S. (Org.). Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2019. p. 125-143. (Série Educação Estatística)

GAL, I. *Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities*, *International Statistical Review*, 70(1), 1-25, 2002.

GAL, I. *Towards "Probability Literacy" for all Citizens: Building Blocks and Instructional Dilemmas*. 10.1007/0-387-24530-8\_3, 2005.

LUVISON, C. da C.; GRANDO, R. C. *Leitura e Escrita nas aulas de Matemática: jogos e gêneros textuais*.

Campinas, SP: Mercado das Letras, 2018. (Coleção Educação Matemática)

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cad. Cedes*, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S. Leitura e Escrita em Educação Estatística. *In*: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (Org.). Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 61-78.

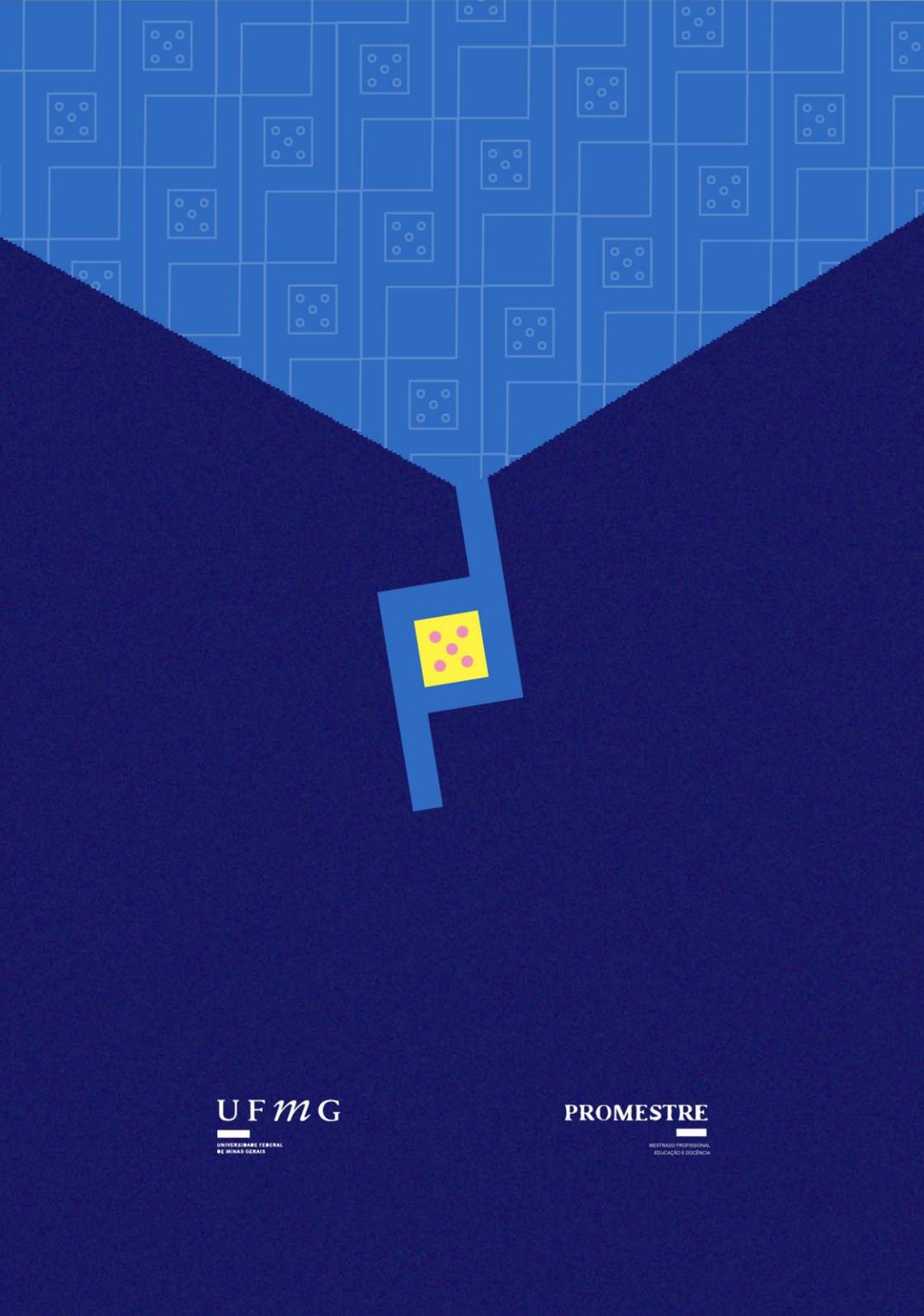
MATTAR, J. *Games em Educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

MCGONIGAL, J. *A realidade em jogo: Por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo*, tradução Eduardo Rieche. Rio de Janeiro: BestSeller, 2012.

PONTES, M. M. de; VASCONCELOS, F. V.; LIMA, D. S. S. M.; VASCONCELOS, A. K. P. *A temática 'Probabilidade e Estatística' nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da promulgação da BNCC: percepções pedagógicas*. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, v. 5, n. 12, p. 221-237, dez. 2019. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/957>> Acesso: 30 de agosto de 2021.

SOARES, Magda. *Letramento: um tema em três gêneros*. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

VAN DE WALLE, J. A. Capítulo 23 – Explorando Conceitos de Probabilidade. *In*: Matemática no ensino fundamental: formação de professores em sala de aula; tradução Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.



**UFMG**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MINAS GERAIS

**PROMESTRE**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA