



UNIVERSIDADE DE UBERABA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO: FORMAÇÃO DOCENTE PARA A
EDUCAÇÃO BÁSICA

JANETE FONSECA MIRANDA

JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: UMA POSSIBILIDADE PARA
ENSINAR E APRENDER PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL.

Dissertação/Produto Educacional apresentado ao
PROGRAMA DE **MESTRADO PROFISSIONAL
EM EDUCAÇÃO: FORMAÇÃO DOCENTE
PARA EDUCAÇÃO BÁSICA** da Universidade de
Uberaba – UNIUBE, como requisito à obtenção do
título de Mestre em Educação. Orientadora: Prof^ª.
Dr^ª. Sandra Gonçalves Vilas Bôas

UBERLÂNDIA-MG

2020



UNIVERSIDADE DE UBERABA

UNIDADE DE GESTÃO EM DIREITO – CAMPUS UBERLÂNDIA

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO FORMAÇÃO
DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

**JANETE FONSECA MIRANDA JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: UMA
POSSIBILIDADE PARA ENSINAR E APRENDER PROBABILIDADE NOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

UBERLÂNDIA-MG

2020

Catálogo elaborado pelo Setor de Referência da Biblioteca Central UNIUBE

Miranda, Janete Fonseca.

M672j Jogos digitais educacionais: uma possibilidade para ensinar e aprender probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental / Janete Fonseca Miranda. – Uberlândia-MG, 2020.
82 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Uberaba. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação: Formação Docente para a Educação Básica.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Gonçalves Vilas Bôas.

1. Ensino fundamental. 2. Matemática. 3. Probabilidades. 4. Jogos educativos. 5. Jogos em educação matemática. I. Vilas Bôas, Sandra Gonçalves. II. Universidade de Uberaba. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação: Formação Docente para a Educação Básica. III. Título.

CDD 372.21

JANETE FONSECA MIRANDA

**JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: UMA POSSIBILIDADE PARA ENSINAR
E APRENDER PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Educação da Universidade de Uberaba, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovado em 21/12/2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr.^a Sandra Gonçalves Vilas
Bôas (Orientadora)
Universidade de Uberaba – UNIUBE



Prof. Dr.^a André Pavan Perin
Universidade Federal de Uberlândia -
FATEC



Prof. Dr. Osvaldo Freitas de Jesus
Universidade de Uberaba – UNIUBE

AGRADECIMENTOS

*Quando seu coração está pleno de
gratidão, qualquer porta
aparentemente fechada pode ser
uma abertura para uma bênção
maior. Osho*

Aos meus queridos pais, Jairo (in memoriam) e Maria da Fonseca Miranda, pelo esforço e apoio dado desde a minha infância para que eu estudasse e pudesse conquistar vitórias na vida.

A toda minha família pela paciência, amor e carinho e torcida para conclusão do mestrado.

Querido Deus, obrigada pela abençoada família que o Senhor me concedeu. E, a Deus por fortalecer a minha fé nos momentos de solidão e por se manifestar de forma tão onipresente no meu caminho.

À Universidade de Uberaba, representada pelos professores e servidores administrativos do Programa de Mestrado Profissional em Educação Básica, e a todos os colegas de caminhada pela atenção e profissionalismo, pela acolhida calorosa e oportunidade que me deram de estudar e concluir essa etapa.

À Profa. Dra. Sandra Gonçalves Vilas Bôas, pelo brilhantismo, generosidade e amor pela orientação e apoio que, além de ser minha orientadora, mostrou-se uma grande amiga com muita paciência, indicando caminhos e oportunidades para adquirir mais conhecimentos ao longo do curso que possibilitou que essa pesquisa pudesse ser concretizada.

Aos componentes da Banca, Prof. Dr. Osvaldo pelo qual tenho grande admiração, pela sua sabedoria e generosidade nas suas atitudes. Um especial agradecimento a Profa. Dra. Andréa Pavan, por ter aceitado participar desse momento e pela brilhante contribuição.

Agradecer aos meus queridos amigos Ricardo Sandin e sua esposa Luciana que me incentivaram muito a fazer esse Mestrado, e também um muito obrigado a Luzimara querida colega pela generosidade e apoio ofertado.

Um agradecimento mais que especial a minha colega, que se tornou uma grande amiga Lucimar Araújo que muito me ajudou com muita generosidade, sabedoria, capacidade, competência e gentileza.

Um agradecimento todo especial a Ester Araújo pela colaboração com a inserção da proposta dos jogos digitais na plataforma que resultou neste projeto.

“Obrigada a todas as pessoas que contribuíram para meu sucesso e para meu crescimento como pessoa. Sou o resultado da confiança e da força de cada um de vocês”.

Augusto Branco

Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito.

Chico Xavier

AOS MESTRES COM CARINHO

Uma homenagem especial ao professor Idelfonso Vilas Bôas (in memoriam) que foi meu professor no ginásio, hoje ensino fundamental e que coincidentemente é o pai da minha queridíssima orientadora prof. Dr^a Sandra Gonçalves Vila Bôas.

Muito obrigada!

RESUMO

Brincar, jogar ensinar e aprender probabilidade é o ponto central desta pesquisa, considerando que as crianças jogando e brincando coletivamente ou mesmo sozinhas, são capazes de aprender conceitos matemáticos. Esta pesquisa se propõe apresentar possibilidades para o ensino de probabilidade por meio de jogos digitais educacionais no Ensino Fundamental anos iniciais. Determinamos, como objetivo geral, construir jogos digitais educacionais que contemplem os Objetos de conhecimento e as habilidades propostos na Unidade temática Probabilidade e Estatística para o ensino de Matemática no Ensino fundamental anos iniciais. Os jogos digitais educacionais aqui apresentados trazem em suas questões características entre fenômenos aleatórios e determinísticos, as diferenças entre eventos possível, impossíveis, prováveis e improváveis, diversas formas para contagem de espaços amostrais simples, comparação de probabilidades. É nessa direção que caminham os jogos digitais educacionais que construímos. De nossos estudos, compreendemos que os jogos digitais educacionais podem contribuir para o engrandecimento da aprendizagem dos alunos, ao mesmo tempo em que proporciona entretenimento e diversão. Inferimos que o ensino de Probabilidade contribuirá para que ao longo de sua vida as crianças saibam elaborar conjecturas, formular hipóteses e estabelecer relações sobre os fenômenos aleatórios. Entendemos que junção ensino de Probabilidade e Jogos digitais educacionais, pode oferecer uma formação diferenciada aos alunos e professores criando espaços diversificados para aprendizagem.

Palavras chave: Matemática. Probabilidade. Ensino fundamental. Jogos digitais educacionais.

ABSTRACT

Play, play, teach and learn probability is the central point of this research, considering that children playing and playing collectively or even alone, are able to learn mathematical concepts. This research proposes to present possibilities for the teaching of probability through digital educational games in Elementary School early years. We determined, as a general objective, to build educational digital games that contemplate the Objects of knowledge and the skills proposed in the thematic unit Probability and Statistics for the teaching of Mathematics in elementary school in early years. The educational digital games presented here bring in their characteristic questions between random and deterministic phenomena, the differences between possible, impossible, probable and improbable events, several ways to count simple sample spaces, comparison of probabilities. It is in this direction that the educational digital games that we have built, go on. From our studies, we understand that educational digital games can contribute to the enhancement of student learning, while providing entertainment and fun. We infer that the teaching of Probability will contribute so that throughout their life children will be able to elaborate conjectures, formulate hypotheses and establish relationships about random phenomena. We understand that combining Probability teaching and educational digital games can offer differentiated training to students and teachers, creating diverse spaces for learning.

Keywords: Mathematics. Probability. Elementary School. Educational digital games

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CEP	Comitê de Ética.
COVID-19	Corona Vírus Disease (Doença do Corona vírus).
DCM	Diretrizes Curriculares do Município de Uberlândia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases.
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais.
PNE	Plano Nacional da Educação.
PPGEM	Programa de pós-graduação em Educação Matemática.
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TDIC's	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UNITRI	Centro Universitário do Triângulo
UNIUBE	Universidade de Uberaba.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 01: Esquema cronológico do desenvolvimento da probabilidade	26
Figura 02: Print página inicial do site	57
Figura 03: Comunidade <i>WordWall</i>	58
Figura 04: Modelo de atividade	59
Figura 05: inserindo conteúdos	60
Figura 06: Modificando o tema.....	61
Figura 07: Compartilhamento	61
Figura 08: Incorporação do site	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Referencial Teórico	23
Quadro 2: Objeto de Conhecimento e habilidades 1º ao 5º ano	41
Quadro 3: Jogos desenvolvidos.....	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Apresentação	13
1.2 O percurso da minha história	14
1.3 O percurso da pesquisa	17
1.3.1 Mudança durante o percurso da pesquisa: A Pandemia – (COVID-19)	19
1.4 O percurso metodológico da pesquisa	21
2 O PERCURSO DO CONTEXTO HISTÓRICO	22
2.1 As teorias da Probabilidade: Percurso histórico	23
2.2 O percurso do Ensino de Probabilidade: Contexto do ensinar e aprender.	32
2.3 Unidade Temática, Probabilidade e Estatística: Contextos dos documentos Curriculares oficiais	35
2.3.1 A Base Nacional Comum Curricular - BNCC	36
2.3.2 O Currículo Referência de Minas Gerais:	40
2.3.3 Diretriz Curricular Municipal de Uberlândia - DCM	40
2.4 Educação e tecnologia digital de informação e comunicação: TDIC's A importância das tecnologias no ambiente escolar	42
2.5 Jogos	44
2.6 Jogos digitais Educacionais: Um percurso nos contextos de possibilidades.....	46
3 O PRODUTO EDUCACIONAL: JOGOS DIGITAIS O PERCURSO DA CONSTRUÇÃO	51
3.1 A plataforma Word Wall	52
3.1.1 Como se criam os jogos	53
3.2 O percurso da construção dos jogos digitais	57
3.2.1 Brincando sim, por que não?	59
1º ANO	64

2º ANO	66
3º ANO	67
4º ANO	69
5º ANO	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Nos tempos atuais tornou-se urgente e necessário que todo cidadão tenha uma boa compreensão das leis da probabilidade, pois, a todo o momento, estamos fazendo escolhas. Todos nós temos uma vaga intuição de algumas situações de natureza aleatória que se faz presente em vários momentos do nosso cotidiano, ou seja, fazer avaliações que se traduz em muitas situações de incertezas ou chances de acontecimentos de algo ocorrer.

Ao expressarmos que a chance de uma pessoa recuperar sua saúde após um período enfermo é muito boa; ou ainda, quando afirmamos que a chance do impossível ocorrer e que temos certeza de o certo acontecer; essas expressões usadas naturalmente são experiências que vivenciamos cotidianamente.

Outra maneira que se faz presente e bastante usual da probabilidade no cotidiano são as expressões em relação entre ocorrências favoráveis e as desfavoráveis a um determinado evento, assim a probabilidade pode ser expressa em forma de comparação entre ocorrências favoráveis e desfavoráveis de uma situação ou vice-versa. Podemos dizer que uma relação a favor de uma situação é 3 para 8, significando que a probabilidade de sua ocorrência é de $3/8$.

Considerando como nos explica Campos e Carvalho (2016), “no universo infantil também podemos encontrar muitas situações em que a aleatoriedade se faz presente, por exemplo, a brincadeira do par ou ímpar para se decidir de forma justa aquele que inicia um determinado jogo ou outra brincadeira”. Os autores colocam ainda que, “As crianças não aprendem apenas na escola, a aprendizagem acontece também em seu entorno familiar e social”. No contato com as situações do seu meio as crianças modificam gradualmente o seu raciocínio”. (CAMPOS e CARVALHO, 2016.p.2)

Seguindo esse mesmo raciocínio, Bryant e Nunes (2012) afirmam que há evidências consistentes que as crianças e muitos adultos também têm grandes dificuldades na aplicação de muitas regras básicas de chance e cometem muitas vezes

erros graves ao tentar resolver alguns problemas de probabilidade aparentemente simples.

Em busca de um ensino de probabilidade que privilegie as questões do acaso no cotidiano é que esta pesquisa de mestrado buscou uma articulação com um ambiente tecnológico por meio de jogos digitais educacionais que estará descrito ao longo desse texto dissertativo.

Assim, o texto organiza-se em três seções; iniciamos com a narrativa de meu percurso estudantil e de alguns fatos que marcaram minha vida e que me constituíram a pessoa e pesquisadora que me tornei. Ainda na Introdução apresentamos a constituição da pesquisa e o percurso metodológico.

Na segunda seção trazemos os aportes teóricos que embasam nossa pesquisa. Inicialmente, direcionamos nosso olhar para o histórico da probabilidade e como a mesma se constituiu de um modo tão significativo. Para descrição optamos por escrevê-la cronologicamente a partir dos feitos e estudos dos diferentes pesquisadores. Em seguida dissertamos sobre o ensino da Probabilidade onde apresentamos o “pensar” de diferentes pesquisadores. Feito isso é momento de mostrar o que preconizam os documentos curriculares oficiais, nas diferentes instâncias, qual seja, Federal, Estadual/Minas Gerais e Municipal/Uberlândia.

Ainda na segunda seção, mostramos a importância das Tecnologias Digitais de Informação e comunicação para em seguida apresentar uma síntese do papel dos jogos na educação e dissertamos a respeito dos jogos digitais educacionais, enfocando suas possibilidades.

Descrever como se constitui o contexto de construção do Produto educacional é o que propomos na terceira seção. Para tal, apresentamos a plataforma *Word wall*, a qual utilizou para construir os jogos. Em seguida, mostramos os jogos construídos destacando os objetos de conhecimento, habilidades e objetivos para cada jogo. Digital educacional.

Por fim, tecemos nossas considerações registrando uma síntese de que apreendemos nesta pesquisa, bem como em nossos estudos, elencando a importância e as contribuições da mesma.

Com nosso olhar voltado às nossas inquietações e ao anseio de um ensino a partir de situações que tenham significado para os alunos, fomos conduzindo essa pesquisa em busca de respostas e/ou alternativas lúdicas para o ensino de probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esse movimento apresentamos nesta dissertação de mestrado.

1.2 O percurso da minha história

O presente memorial, além da função de ser parte integrante do conteúdo exigido pelo curso de Mestrado para formação profissional da educação básica, tem também a função de informar a todos que tomarem conhecimento dessa narrativa sobre a minha vida pessoal, escolar e profissional.

Meu nome é Janete Fonseca Miranda, nascida em 1958 em Santa Vitória-MG, meus pais eram fazendeiros, me mandaram para morar com meus avós para estudar. Eu contava já com oito anos de idade. Confesso que não foi fácil ficar longe deles e dos meus irmãos mais velhos que estudavam em outra cidade, morando com meus outros avós também com a mesma finalidade: para estudar.

Depois de um ano, meu pai vendeu a fazenda e mudou-se para Ituiutaba-Mg, para ficarmos reunidos, meus pais, meus irmãos e eu para ficarmos todos juntos. Cursei os quatro anos do ensino primário em uma escola pública; o meu curso ginásial foi feito em uma escola particular, chamada Instituto Marden, que na época era também internato. No Científico, estudei em uma Escola Estadual. Ao concluir esta etapa, prestei vestibular e fui aprovada para o curso de Administração de Empresas da Escola Superior de Ciências Contábeis e Administração de Ituiutaba.

Neste período, comecei trabalhar no Banco Itaú, onde permaneci por 11 anos, sendo por 2 anos em Ituiutaba, 2 anos em Uberlândia-MG, e 2 em Goiânia-GO e depois transferida de volta para Ituiutaba-MG permaneci por mais 5 anos. Pedi demissão do Banco em 1991 e me mudei para Belo Horizonte/MG, morando lá por mais ou menos um ano e meio. Minha irmã mais velha trabalhava na Receita Federal em Uberaba e pediu transferência para Uberlândia, foi quando eu resolvi mudar e juntar a ela em 1993,

onde permaneço até a presente data.

Para começar trabalhar, prestei concurso para Prefeitura Municipal e em 1995 fui nomeada servidora pública municipal, sendo que em 2004, fui requisitada para prestar serviço na Justiça Eleitoral, lugar onde fiz grandes amigos e um trabalho que gosto muito que consiste em atendimento de pessoas que se torna um exercício enriquecedor, onde permaneço até o momento.

Em 1997, resolvi cursar Licenciatura em Matemática na UNITRI – Centro Universitário do Triângulo, pensando em prestar outro concurso e ingressar na área da educação. No entanto, tomei ciência de que não poderia ter outro cargo devido a minha área administrativa não permitir. Em 2007 resolvi voltar a estudar novamente, fui fazer Especialização em Políticas Públicas na PUC - Pontifícia Católica de Minas Gerais.

Inovar e buscar o aprimoramento e conhecimento de desempenho como profissional e ser humano, sempre foram meus caminhos. No entanto, quando chegou o momento de aposentar, entrei em um período de depressão e muita ansiedade, fiquei afastada por três meses, retornando ao trabalho, concluí que não gostaria de me aposentar naquele momento.

Foi quando tive a oportunidade de conhecer uns colegas que estavam cursando o Mestrado na UNIUBE, fui bastante incentivada a ingressar no curso. O último grau de progressão para minha carreira como Oficial Administrativo é o mestrado. Depois de muito relutar e fazer muitos questionamentos normais da nossa existência cheguei à conclusão que queria muito fazer o curso, também porque houve vários elogios sobre a Universidade e propriamente do curso em si.

Relutei muito até decidir; então no segundo semestre de 2018 ingressei como aluna especial na componente curricular “Processo Ensino-Aprendizagem na Educação Básica”. Conheci pessoas de diferentes áreas e conhecimentos múltiplos, fiquei muito entusiasmada e me preparei para a prova de proficiência sendo aprovada.

Com essa etapa vencida, iniciei os estudos para a prova escrita e elaboração do projeto de pesquisa. Foi quando comecei a refletir sobre o universo infantil, e o quanto as crianças deparam com vários momentos em que a aleatoriedade aparece. Rememorei as minhas brincadeiras de infância (pique e pega, pique esconde, três Maria e pare-bola) quando tirávamos cara ou coroa para decidir quem ia começar brincadeira, ou

jogávamos par ou ímpar para determinar quem iria começar primeiro de forma justa o jogo ou brincadeira que estava sendo proposto. Percebi que lidava com aleatoriedade nessas disputas. Nesse momento notei o quanto o aprendizado começa em casa quando ainda muito pequenos com os amiguinhos e familiares.

Desse modo, concluí que poderia aproveitar o conhecimento informal das crianças, suas vivências diárias e os diversos conhecimentos para integrar jogos e brincadeiras aos conceitos matemáticos. Assim estava definido o tema do projeto de pesquisa, jogos, brincadeiras e probabilidade.

Em 2019, chegou o momento de começar para valer. Confesso que não foi fácil, foi preciso contar com a colaboração dos colegas para conseguir fazer os trabalhos e apresentações. Estou aprendendo até a trabalhar com o *Powerpoint* e também me aventurando a navegar em sites e plataformas para conhecer e pesquisar sobre os trabalhos publicados. Estou sempre pensando como posso fazer melhor.

Estou fazendo um grande esforço, para dar conta de tanta informação. Confesso que não está fácil, mas está valendo a pena. Hoje o meu objetivo é agregar conhecimentos para após a aposentadoria me dedicar nesta área de educação onde sei que irá me proporcionar um período enriquecedor.

1.3 O percurso da pesquisa

Pesquisar configura-se como buscar compreensões e interpretações significativas do ponto de vista da interrogação formulada. Configura-se, também, como buscar explicações cada vez mais convincentes e claras sobre a pergunta feita. Essas configurações delineiam seus contornos e conforme perspectivas assumidas pelo pesquisador (BICUDO, 1993, p.18)

As perguntas de pesquisa surgem de indagações e questionamento do pesquisador que faz parte de um contexto social e político. Segundo Borba *et al* (2018), o pesquisador está em busca de realizar um trabalho que seja, de certa forma, importante para a comunidade acadêmica ou escolar. Nesse sentido o autor questiona: - “Como pensar uma pesquisa, que seja da educação básica, do ensino superior ou

da pós-graduação, que não tenha como objetivo, mesmo que de forma não explícita causar certo impacto na sala de aula?” (BORBA *et al*,2018, p. 22).

Tem sido uma constante entre os professores e pesquisadores, a busca por metodologias de ensino diversificadas que rompam com o modelo convencional giz e lousa. Criar discursos alternativos conforme nos informa Borba *et al* (2018) é parte da difícil missão de fazer com que as pesquisas cheguem à sala de aula... E lá se concretize, trazendo mudanças duradouras, quer seja na área de matemática ou em qualquer outra área. No entanto, estamos imbuídos desse desejo. Assim fundamentamos o percurso de nossa pesquisa.

A inserção das crianças nas instituições escolares da Educação Básica propicia a elas oportunidades para ampliarem os seus conhecimentos na sua nova fase de vida, vivenciando aprendizagens inéditas que passam a fazer parte do seu universo, que englobam uma diversidade de atitudes e relações, várias maneiras de comunicação entre os indivíduos; o estabelecimento de regras e de limites e um conjunto de valores culturais e morais que são demonstrados a elas.

Dificuldades aparecem naturalmente na compreensão dos conteúdos, sendo atividades lúdicas próprias ao ser humano, pois, desde o nascimento todos nós temos uma relação muito estreita com as brincadeiras e jogos, é importante e providencial que as crianças reflitam, a partir de situações práticas e lúdicas. Assim, jogo torna-se um potencializador da construção de conhecimento e estimula a participação no jogo da vida. Sempre que se utiliza de atividades com jogos e brincadeiras se oferece uma enorme possibilidade para o envolvimento dos alunos, ao passo, que auxiliam no raciocínio lógico, na atenção, na organização e ainda ativa a imaginação e a concentração das crianças.

O brincar é uma atividade natural, prazerosa, espontânea e necessária para as crianças, tornando-se importantíssima à sua formação. Podendo assim, auxiliar no desenvolvimento da criatividade da criança e com isso tem seu processo de aprendizagem intensificada.

A utilização de jogos e brincadeiras como uma estratégia no processo de ensinar e aprender vem ganhando força entre os educadores e pesquisadores nos últimos anos, por considerarem, uma forma de trabalho pedagógico que estimula o raciocínio e

favorece o conhecimento e a fixação de conteúdos e a relação com situações de vivência ligadas ao seu cotidiano.

A proposta de fazer uso de jogos em sala de aula é de suma importância para que as crianças sejam inseridas no contexto social e não sejam prejudicadas no seu desenvolvimento, pois existem muitas crianças que tem bastante vergonha de pontuar suas dúvidas de determinados conteúdos, não participando ativamente das atividades. Diante de atitudes como essas a matemática pode se transformar em um obstáculo para o desenvolvimento e engajamento da criança no meio social.

Em decorrência, tem aumentado o número de pesquisas que tentam encontrar formas de unir ensino e diversão com o desenvolvimento de jogos educacionais e em descobrir de que formas os jogos podem ser usados como recurso para apoiar a aprendizagem e quais são os seus benefícios.

Nos tempos atuais, podemos afirmar que todas as pessoas necessitam ter uma base de conhecimentos e habilidades de noções das leis da probabilidade, pois, deparamos em nosso cotidiano com várias situações de natureza aleatória, podendo surgir situações de incertezas e ter de avaliar algumas escolhas. Por vezes, usamos nossa intuição para fazermos avaliações em determinadas situações de escolhas nas quais não temos a certeza dos resultados.

Fischbein (1975, citado por Campos, 2016) recomenda que se comece bem cedo o ensino da probabilidade para que as crianças possam ter intuições corretas de probabilidade, pois se deixar para fase da adolescência poderá ser tarde para educar e desenvolver a intuição em probabilidade. Fischbein (1975) afirma ainda que o início do ensino de probabilidade quando a criança é pequena, ou seja, deve começar desde os anos iniciais da escolaridade.

Batanero (2006) destaca que a Probabilidade é parte da Matemática e base para outras disciplinas e é essencial para preparar os estudantes, sendo que o acaso e os fenômenos aleatórios permeiam nossas vidas e nosso entorno. Batanero (2006) ainda coloca que o ensino de Probabilidade deve servir para educar o raciocínio probabilístico necessário para enfrentar o acaso na vida cotidiana e melhorar a intuição dos estudantes. Os alunos devem construir seus conhecimentos mediante um processo gradual, a partir de seus erros e de seus esforços.

As escolas estão passando por um processo de mudança e transformação, buscando um ensino mais significativo, diversificado e atraente para os alunos. Fazendo frente a essas mudanças, está sendo solicitado aos professores que façam uso de diferentes ferramentas e estratégias de ensino e aprendizagem, por exemplo, aprender brincando por meio de jogos e brincadeiras representando um momento único e rico que precisa ser valorizado nas atividades escolares.

Nesse sentido, os jogos educativos, os jogos digitais educacionais e o ensino de probabilidade se trabalhados no interesse pelo lúdico reflete que independe da faixa etária da criança, por proporcionarem práticas educacionais atrativas e inovadoras, onde o aluno tem a chance de aprender de forma mais ativa, dinâmica e motivadora, podem se tornar auxiliares importantes do processo de ensino e aprendizagem.

É nesse sentido que essa pesquisa caminha.

1.3.1 – Mudança durante o percurso da pesquisa: A Pandemia – (COVID-19)

Abrindo um parêntese, considerando os tempos vividos (A PANDEMIA), mudanças durante o processo, onde inicialmente este projeto de pesquisa tinha como proposta, investigar e compreender de que forma os alunos constroem noções de Probabilidade no 2º ano do Ensino Fundamental por meio de jogos, brincadeiras e atividades lúdicas, que seria trabalhada com uma turma do 2º ano do ensino Fundamental, em uma escola da Rede Municipal de Uberlândia/MG.

Em março de 2020, quando estávamos preparando para aplicar os conteúdos e fazer a coleta de dados, investigando a compreensão e noções dos alunos sobre a Probabilidade, dessa maneira cumprindo o cronograma da construção dos jogos, brincadeiras e atividades, qual seja, dar início ao desenvolvimento da pesquisa na escola, conforme estabelecido no cronograma descrito no projeto aprovado pela Comissão de Ética na Plataforma Brasil(CEP) em 21/11/2019.

Em razão da pandemia, causada pelo COVID-19, fomos surpreendidos com o Decreto número 18.550 de 19 de março de 2020 que determinou o fechamento das escolas e alterado pela Portaria de número 49.204 e foram prorrogadas até 15 de

setembro de 2020 onde as escolas permanecem fechadas com as aulas suspensas devido à pandemia da COVID-19 que assolou mundo.

Diante desse cenário e dos acontecimentos imprevistos, tivemos que fazer alterações na proposta original, utilizando assim outros recursos como o uso das tecnologias e acima de tudo, sem descaracterizar o projeto original, atendendo a proposta dos jogos.

Além disso, a minha história pessoal contribuiu e foi um componente determinante e essencial para propor a mudança de rumo. Nesse período começamos a cursar a disciplina Educação e Tecnologia, por meio de aulas remotas. O conhecimento adquirido me levou a refletir na possibilidade de criar jogos digitais para ensinar probabilidade.

Ademais enxergamos nos jogos digitais uma alternativa de grande utilidade para os professores utilizarem com seus alunos para interagirem com os objetos de conhecimento de matemática o conteúdo a ser desenvolvido, uma vez que brincadeiras e jogos direcionados, permitem introduzir os conceitos sem utilizar fórmulas. Assim, o brincar e aprender se tornam lúdico e divertido, descomplicando o ensino de probabilidade.

Diante desses tempos difíceis que ainda estamos passando e com o futuro indefinido, pois não sabemos a data de retorno às aulas presenciais e como serão ministradas e impossibilitadas de estar na escola com os alunos e aplicar os jogos fizemos a opção de apenas construí-los, mas não mais apenas para o segundo ano e sim para os cinco anos iniciais do Ensino fundamental.

Nesse sentido, esta pesquisa propõe, “**apresentar possibilidades para o ensino de probabilidade por meio de jogos digitais educacionais no Ensino Fundamental anos iniciais**”. Esta pesquisa propõe apresentar por meio do produto educacional possibilidades para o ensino de probabilidade construindo jogos digitais que contemplem os objetos de conhecimento e as habilidades propostas na Unidade temática Probabilidade e Estatística para o Ensino Fundamental anos iniciais.

A proposta dos jogos digitais aliado às noções de probabilidades nesta pesquisa é fazer com que as crianças se deparem com o conteúdo de forma lúdica, possibilitando que deduzam naturalmente o pensamento probabilístico, pois quando este conteúdo for

proposto nos anos subsequentes, possibilitará que acessem o que vivenciaram durante os jogos propostos.

Determinamos, assim como **objetivo geral**, construir jogos digitais educacionais que contemplem os objetos de conhecimento e as habilidades propostos na Unidade temática Probabilidade e Estatísticos (BRASIL, 2017) para o Ensino Fundamental anos iniciais.

Para alcançar o objetivo geral determinamos alguns objetivos específicos, quais sejam: fazer um estudo em dissertações e teses, artigos e literaturas que investigam o ensino de probabilidade nos anos iniciais no ensino fundamental; realizar estudos sobre os jogos e brincadeiras, e construir jogos digitais.

Em razão da importância e das competências e habilidades envolvidas nos jogos e no ensino de probabilidade, é que esta pesquisa propõe esta combinação para compreensão dos conceitos matemáticos para os anos iniciais do ensino fundamental.

Assim, “Brincar, jogar ensinar e aprender” probabilidade é o ponto central desta pesquisa, considerando que as crianças jogando e brincando coletivamente ou mesmo sozinhas, são capazes de aprender conceitos matemáticos.

1.4 O percurso metodológico da pesquisa

Entende-se pesquisa como um processo no qual o pesquisador tem “uma atitude e uma prática teórica de constante busca que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente”, pois realiza uma atividade de aproximações sucessivas da realidade, sendo que esta apresenta “uma carga histórica” e reflete posições frente à realidade (MINAYO, 1994, p.23).

Para nortear a pesquisa proposta escolhemos a abordagem qualitativa. Foram realizados estudos bibliográficos para o desenvolvimento da pesquisa.

Por meio do estudo bibliográfico, buscou-se, como nos orienta Yin (2015, p. 15), “desenvolver questões mais perspicazes e reveladoras”. Pesquisamos em livros

impressos e digitais, artigos, revistas, anais, periódicos e dissertações e teses. Por intermédio desse estudo, conduzimos nossa pesquisa, dentro do vasto campo de ideias que existem na área de jogos, jogos digitais educacionais e o ensino de probabilidade. Assim, o estudo permitiu “elucidar e compreender a importância dos dados para a pesquisa e, assim, conectar a perspectiva da pesquisa com a teoria levantada sobre o tema” (PRONADOV; FREITAS, 2013). O quadro 01 retrata os autores que dialogamos para produção dessa pesquisa.

Quadro 1: Referencial teórico

REFERENCIAL TEÓRICO	AUTORES
Ensino de matemática e probabilidade	Almeida (2012), Batanero (2000, 2001, 2002, 2005, 2006, 2016), Batista (2015), PCN (1997), BNCC (2017), Bryant (2012), Buehring (2006), Campos (2007, 2010), Campos (2013), Cazorla (2010), Conti e Vilas Bôas (2019), Coutinho (1994), Lopes (2019), Fischbein (1975), Lopes (1998), Lopes (2003, 2008, 2016), Lopes (2010), PNAIC (2014), Penha (2013), Pietropaolo (2013), Souza (2013), Toledo (2016), DCMs (2020), C.R. de Minas Gerais (2019), Viali (2008).
Jogos Jogos digitais educacionais	Barco (1998), Borin (2004), Brotto (2002), Franco (1996), Garcia (2013), Grandó (2004, 2008), Kishimoto (1994, 1996, 1999), Macedo (1995), Moura (1995), Muniz (2010), Parente (2007), Alvares (2004), Silveira (2003), Tarouco (2004). Rizzi (1997), Grubel (2006).
Tecnologia digital	Almeida (1999, 2000, 2007) Alves (2015), Campos (2010), Fernandes (2013), Gros (2003) Kenski (2004), Lévy (1993), Lima (2011), Lima (2007), Mercado (2002), Moita (2006) Moita (2007), Monteiro (2019), Moran (1995, 2000, 2011), Prensky (2010), Santos (2007, 2016), Savi (2008), Silva (2014), Soares (2013), Starepravo (2006).

Fonte: dados produzidos pela pesquisadora

Uma vez posta a metodologia e como se constituiu a pesquisa, nas linhas seguintes relatamos os aportes teóricos e como se deu a construção do Produto educacional.

2 O PERCURSO DO CONTEXTO TEÓRICO

“E será inútil esforçar-se para esquecer - tudo o que um dia se misturou carregará consigo partículas do outro. Talvez venha o arrependimento, o recomeço, as cores voltem a brilhar como antes - mas não se pode contar com isso. Não se pode contar com nada. O único caminho viável é viver e correr o sagrado risco do acaso. E substituir o destino pela probabilidade”.

Clarice Lispector

Quando nos deparamos com questionamento como levar ou não um agasalho de frio para a escola; ir de carro próprio ou ônibus para o trabalho; optar por qual plano de TV comprar; será que amanhã vai chover; é bem provável que o ônibus vai chegar atrasado; a chance de um time qualquer ganhar uma determinada partida são exemplos de hipóteses ou possibilidades. Verificamos também, outra situação muito comum em nosso dia a dia é o lançamento de uma moeda, que resulta em um evento aleatório, sendo que todos os resultados têm a mesma chance de ocorrer, por exemplo, a chance para obter cara é de um em dois, ou seja, 50% para cada face.

Outros eventos corriqueiros que envolvem a ideia de probabilidade, por exemplo, são: a previsão do tempo diariamente, quando indagamos: Qual é a probabilidade de chover amanhã? Sabendo que chove em 40% dos dias com características climáticas semelhantes às de amanhã; apostar o resultado de um jogo de futebol; fazer a leitura de um resultado de exame raios-X, indicando uma moderada infecção pulmonar; e pesquisa/sondagem de opinião. Essas expressões estão relacionadas a ideia de algum evento acontecer, conforme esperamos ou não. Em todos os exemplos expressamos um resultado que não é CERTO, e para termos um certo grau de confiança nesses resultados, há de se conhecer fatos e acontecimentos passados ou entender o funcionamento da estrutura do fenômeno. Desta forma, estamos a todo o momento usando a probabilidade. Podemos então deduzir, que quase toda ação no

nosso dia-a-dia, é fruto de algum raciocínio probabilístico.

Na busca de compreender o ensino de probabilidade, objetivamos nesta seção, apresentar um breve contexto do histórico da Probabilidade; a questão curricular envolvendo a Unidade temática Probabilidade Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1.º ao 5.º ano), por meio dos documentos curriculares oficiais e dos pesquisadores que atuam na área de Educação Estatística. Apresentaremos também, um preâmbulo sobre o potencial das tecnologias e dos jogos digitais.

2.1 As teorias da Probabilidade: Percurso histórico

A noção de acaso data da História Antiga, tendo sua origem ligada aos jogos de azar, notadamente na civilização egípcia, primeira dinastia, 3500 a.C. certamente com um aspecto lúdico (COUTINHO, 1994, p. 14).

Os povos que viviam na Mesopotâmia ou no Egito Antigo associavam a ideia do acaso às intervenções divinas ou sobrenaturais. Referimo-nos aqui às práticas de consulta de presságios ou às predições das pitonisas a fim de prever o futuro e interpretar a vontade dos deuses. (COUTINHO, 2007, p.51 - 67). A pesquisadora ressalta que este tipo de relação com o acaso, associando-o com a crença em intervenções divinas, será uma constante no comportamento humano ao longo do tempo.

A história da teoria das probabilidades ou ainda “provável” e seus significados fundamentou-se também em relatos históricos, que fizeram surgir o interesse no homem de conhecer os fenômenos que determinavam as possibilidades de um evento acontecer.

A palavra probabilidade deriva do latim *probare* que significa “qualidade de provável” (FERREIRA, 2004). Cotidianamente, “provável” é uma das muitas palavras utilizadas para descrever a incerteza, podendo ser substituída por outras como sorte, risco, duvidoso, incerteza, palavras que muito dependem do contexto. Dar uma definição para “probabilidade”, também é difícil, porque parte-se de uma noção que adquirimos desde a tenra infância. É muito utilizada, no cotidiano, quando, por

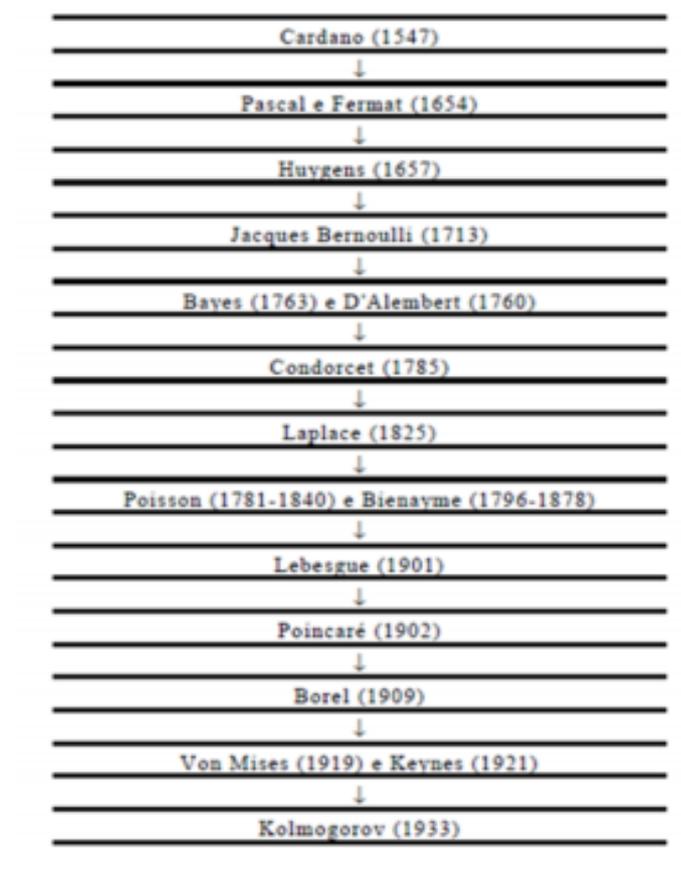
exemplo, se diz: Olha, o céu está muito escuro, provavelmente vai chover!”. Podemos afirmar que a probabilidade quantifica a margem de sucesso ou insucesso de um acontecimento.

Alguns estudos relacionados com o aparecimento da teoria das probabilidades tiveram seu início com a propagação mais remota não só a prática dos “jogos de azar” como as cartas, dos dados e da roleta na Idade Média.

Esse tipo de jogos é frequentemente realizado através de apostas, e naquela ocasião também eram utilizados com o propósito de antecipar, ou melhor, prever o futuro, como uma forma de adivinhação, até mesmo decidir conflitos, dividir heranças, etc...

As ideias que formam a base do desenvolvimento da probabilidade ocorreram bem mais tarde, conforme nos informa Coutinho (1994) ao apresentar um esquema cronológico:

Figura 1 Esquema cronológico do desenvolvimento da probabilidade



Fonte: COUTINHO, 1994, p.29

As ferramentas matemáticas, necessárias ao desenvolvimento do raciocínio combinatório e o cálculo de proporções já eram conhecidos há muitos séculos. No entanto, é surpreendente observar que encontraremos “os primeiros estudos de combinatória aplicada à análise destes jogos somente no séc. XVI, principalmente com G. Cardano e, no início do séc. XVII, com Galileu” (COUTINHO, 2007, p.52).

G. Cardano (1501 – 1576) Nasceu em 24 de setembro de 1501 em Pavia na Itália, faleceu em dia 21 de setembro de 1576, em Roma. Foi um polímata italiano, qual seja, o seu conhecimento não estava restrito a uma única área, possuía um grande conhecimento em diversos assuntos. Nessa perspectiva Cardano escreveu em torno de 200 trabalhos sobre medicina, matemática, física, filosofia, religião e música. “Na matemática foi o primeiro a introduzir as ideias gerais da teoria das equações algébricas”. A obra “*Libar de ludo aleae*”, foi escrita no séc. XVI e publicada em 1665, após sua morte. Segundo Coutinho esta obra buscava permitir a tomada de boas decisões nos problemas de jogos de azar encontrados naquela época. Nesta obra encontram-se as primeiras citações sobre as regras da adição e da multiplicação (axioma do condicionamento e da independência) e também sobre a regra que podemos interpretar como a primeira avaliação assintótica de uma probabilidade. (COUTINHO, 2007, p. 52).

Segundo Conti e Vilas Bôas (2019), Cardano foi o primeiro a introduzir técnicas combinatórias para calcular a quantidade de possibilidades favoráveis num evento aleatório. Também, o primeiro a fazer observações do conceito probabilístico de um dado honesto, afirmando que “ao jogar dados, a chance de se obter um, três ou cinco era a mesma de se obter dois, quatro ou seis”.

No entanto, grande parte dos autores refere-se a Pascal (1623/1662) e Fermat (1601/1665) como sendo os fundadores do Cálculo das Probabilidades. **Pierre De Fermat** (1601 – 1665) Nasceu em 17 de agosto de 1601 em Beaumont de-Lomagne, França e faleceu em 12 de janeiro de 1665 em Castres-França. Foi matemático, advogado e juiz. Fermat se sobressaiu, no terreno do cálculo de probabilidades e análise combinatória. Foi com os trabalhos realizados com Pascal, que Fermat delineou o cálculo da probabilidade por volta de 1654, quando passou a trocar cartas com Pascal. Segundo Araújo (2002, p.36), citando o artigo de Jean-François Pichard, “a correspondência entre Pascal e Fermat é um dos marcos fundamentais da história da

teoria das probabilidades. (PICHARD, 1997, p.84)”.

Pascal e Fermat aprofundaram seus estudos conjuntos sobre probabilidades e, “apesar de não terem publicado suas pesquisas, realizaram estudos sobre: - expectativa, chance e média; técnicas de contagem; estatísticas de incidência de casos num dado fenômeno” (ARAÚJO, 2002, p. 36).

O teorema mais famoso de Fermat, que se tornou histórico, é o chamado “Último Teorema de Fermat”, onde ele afirmou que não existem valores inteiros para x , y e z que satisfaçam n inteiro e maior que dois.

$$x^n + y^n = z^n \text{ Não possui solução para números inteiros, tal que } n > 2$$

Blaise Pascal (1623-1662), nascido em 19 de junho de 1623, Clermont-Ferrand, França e faleceu em 19 de agosto de 1662 em Paris, França. Foi um matemático, escritor, físico, inventor, filósofo e teólogo católico.

Podemos, de certa forma, atribuir a origem da concepção de Probabilidade a Blaise Pascal e Pierre de Fermat, a partir das correspondências trocadas entre eles, um exemplo é a carta datada de 29 de julho de 1654, escrita para Fermat, Pascal expõe seu método de resolução para o problema das partes, proposto por Chevalier de Méré, homem de letras e filósofo (1607-1684), cujo enunciado, em sua forma mais geral, trata do problema da divisão proporcional de ganhos em um jogo que não chegou ao seu final. Nessa carta, Pascal descreveu a famosa fórmula da probabilidade de um evento A acontecer:

$$P(A) = \frac{\text{TOTAL DE CASOS FAVORÁVEIS}}{\text{TOTAL DE CASOS POSSÍVEIS}}$$

Em 1654, Pascal redige seu Tratado do triângulo aritmético, onde apresenta “uma exposição das propriedades dos coeficientes binomiais e relações entre eles (a primeira sistemática a ser feita – daí o triângulo estar associado ao nome de Pascal), com alguns princípios de probabilidade” (ARAÚJO 2002, p. 36). Um exemplo, é que, a soma dos termos da terceira diagonal representa o número de possibilidades no lançamento de três moedas.

Alguns estudos também foram feitos com grande interesse em situações mais complexas, por outros matemáticos, que aprofundaram com seus trabalhos no propósito de definir novas teorias e contribuições para um conjunto de ferramentas muito utilizadas rotineiramente, sendo alguns deles como:

Christiaan Huygens (1629-1695) Nasceu em 14 de abril de 1629, Haia, Países Baixos e faleceu em 08 de julho de 1695, também em Haia, Países Baixos-Holanda. Era um físico, matemático, astrônomo e horologista.

Influenciado pelos trabalhos de Pascal, e entusiasmado pelo desejo de "dar regras a coisas que parecem escapar a razão humana", Huyghens no século XVII, em 1657, publica um tratado "*De ratiocíniis in ludo aleae*" (O raciocínio nos jogos de azar) que é considerado como sendo o primeiro livro sobre cálculo das probabilidades e tem a particularidade notável de introduzir a noção do conceito de esperança matemática" (Araújo, 2002, p.36). O trabalho é um tratado sistemático sobre probabilidade e trata de estudos dos jogos de azar e, em particular, "constituiu uma primeira versão do problema da ruína dos jogadores". Um dos problemas enunciados em seu trabalho, porém sem a solução" (COUTINHO, 1994, p.15)

Jakob Bernoulli, Ou Jacob, Ou Jacques, Ou Jacob I Bernoulli (1655 - 1705), Nasceu em 06 de janeiro de 1655 na Basileia, Suíça, onde faleceu em 1705 Foi o primeiro matemático a desenvolver o cálculo infinitesimal para além do que fora feito por Isaac Newton e Gottfried Leibniz, aplicando-o a novos problemas.

É com Bernoulli que se inicia a visão frequentista de probabilidade, por meio de sua obra *Ars Conjectandi* (1713), na qual aproxima a probabilidade de um evento pela sua frequência observada quando a experiência é repetida um grande número de vezes. Desse modo, Bernoulli propõe o teorema, nomeia como, Lei dos Grandes Números ou Teorema de Bernoulli, no qual a probabilidade de um evento ocorrer tende a um valor constante quando o número de ensaios desse evento tende para o infinito (ARAÚJO, 2002, p.36). Pode dizer-se que foi devido às contribuições de Bernoulli que o cálculo das probabilidades adquiriu o estatuto de ciência.

Thomas Bayes (1702 - 1761) Nasceu em 1702, Londres, Reino Unido e faleceu em 07 de abril de 1761 em Royal Tunbridge Wells, Reino Unido. Foi um pastor presbiteriano e matemático inglês. Ele foi o primeiro a estabelecer uma base matemática

para a inferência de probabilidade: um método para calcular a frequência com que um evento ocorreu anteriormente e a probabilidade de ocorrência em testes futuros. Sobre a teoria bayesianos Coutinho (1994, p.18) nos informa que, têm sua origem na ideia de atribuir uma probabilidade às causas de um evento observado a partir de um valor tomado “a priori” e recalculado em função dessa observação, de onde a classificação de “subjativa”. A teoria pela qual Bayes é famoso hoje em dia veio à luz em 23 de dezembro de 1763, quando outro clérigo e matemático, Richard de Price, leu um artigo para a Royal Society (Mlobinow, 2018, p.143). Este artigo foi intitulado “Um ensaio buscando resolver um problema na doutrina das probabilidades que foi publicada em 1764 na Revista *Chilosophical Transactions*.

Abraham de Moivre foi um matemático francês que abriu caminho para o desenvolvimento da Geometria Analítica e da Teoria das Probabilidades. Nasceu no dia 26 de maio de 1667, na cidade de Vitry, França.

Escreveu *The Doctrine of Chance (A Doutrina do Acaso)* é o primeiro livro de cálculo de probabilidades; o título completo do livro era "A doutrina das chances: ou, um método para calcular as probabilidades de eventos em jogo". Foi escrito por De Moivre como resultado de suas atividades como professor de matemática. Foi baseado no conceito de probabilidade e sua medida clássica: continham em uma parte teórica introdutória as principais regras e ampliava os métodos matemáticos para a solução de probabilidade.

Jean Le Rond D’alembert (1717-1783), nasceu em 16 de fevereiro de 1717, Paris, França e faleceu em 29 de outubro de 1783, na mesma cidade. Foi filósofo, matemático e físico e participou na edição da *Encyclopédie*, a primeira enciclopédia na Europa. Em seu artigo *Croix et Pile* apresenta um questionamento sobre a independência entre duas jogadas consecutivas de uma moeda. Esse questionamento de D’Alembert é considerado um dado muito importante na história das probabilidades (ARAÚJO, 2002, p.38).

Marie Jean Antoine Nicolas De Caritat, O Marquês De Condorcet (1743 – 1794), nasceu em 17 de setembro de 1743, Ribemont, França e faleceu em 29 de março de 1794, Bourg-la-Reine, França. Foi filósofo e matemático, tentou utilizar as técnicas probabilísticas na tentativa de fundar uma Matemática Social. Em 1765, Caritat publicou sua primeira obra, *Essai sur le calcul integral (Ensaio sobre o cálculo*

integral), que foi muito bem recebido, lançando sua carreira como matemático. Caritat (1785) publicou "*Essai sur l'Application de l'Analyse à la Probabilité des Decisions Rendues à la Pluralité des Voix*", onde escreve: Ver-se-á quanto, se esta ciência for mais divulgada, mais cultivada, ela contribuirá para a felicidade e para o aperfeiçoamento da raça humana (COUTINHO,2002, p.21).

Pierre-Simon, Marquês De Laplace (1749-1827) Nasceu em 23 de março de 1749, Beaumont-en-Auge, França e faleceu em 05 de março de 1827, Paris, França, foi um matemático, astrônomo e físico que organizou a astronomia matemática resumindo e ampliando o trabalho de seus predecessores nos cinco volumes do seu *Mécanique Céleste* (Mecânica Celeste). Foi Laplace que chamou a atenção dos cientistas para as ideias de Bayes e, com isso, alcançar “o objetivo de revelar ao mundo a maneira pela qual poderíamos inferir as probabilidades subjacentes a situações do mundo real a partir dos resultados observados” (Mlobinow, 2018, p.159).

Coutinho (1994) em sua tese de doutorado nos informa que em 1812, Laplace publicou a “Teoria analítica das probabilidades” e em 1825 publicou o “Ensaio filosófico sobre Probabilidade”. Laplace acreditava num determinismo absoluto: "*uma coisa não pode começar a ser sem uma causa que a produza*", e afirma que "*a probabilidade é relativa em parte à nossa ignorância, em parte aos nossos conhecimentos*" (COUTINHO, 1994, p.21, grifos da autora). A pesquisadora anuncia que Laplace desenvolveu seu modelo matemático baseando-se em dez princípios dispostos como axiomas e definições. Traduzindo sua visão "pascaliana", e, utilizando os dois primeiros, corrigiu o exercício de D'Alembert, "cruz ou cunho" com dois lançamentos.

Siméon Denis Poisson (1781 – 1840) Nasceu em 21 de junho de 1781, Loiret, França e faleceu em 25 de abril de 1840, França. Foi matemático, engenheiro e físico. Suas obras e memórias têm entre trezentos e quatrocentos, as principais que ele escreveu foram seu *Traité de mécanique*, publicado em dois volumes, 1811 e 1833, à qual foi por muito tempo uma obra padrão; Em *Recherches sur la probabilité des jugements en matières criminelles et matière civile*(1838), apareceu a famosa distribuição de Poisson, muito aplicada em estatística. Na teoria da probabilidade e na estatística, a distribuição de Poisson é uma distribuição de probabilidade de variável aleatória discreta que expressa a probabilidade de uma série de eventos ocorrer num

certo período de tempo se estes eventos ocorrem independentemente de quando ocorreu o último evento.

Irénée-Jules Bienaymé (1796 – 1878) Nasceu em 28 de agosto de 1796, Paris, França e faleceu em 19 de outubro de 1878 na mesma cidade. Foi um estatístico e construiu o legado de Laplace construindo e generalizando o método dos mínimos quadrados, e contribuiu para o campo de probabilidade e estatística e para sua aplicação em finanças, demografia e ciências sociais.

Henri Léon Lebesgue (1875-1941) Nascido em 28 de junho de 1875, Paris, França e faleceu em 26 de julho de 1941 na mesma cidade. Foi um matemático. Segundo (Coutinho, 1994, p. 24/25) no que concerne à obra de Henri Lebesgue, a elaboração de uma Teoria de Integração fundamentada pela Teoria das Medidas de Borel colocou a Análise Matemática em uma perspectiva revolucionária, mesmo que Lebesgue não tenha desenvolvido suas consequências e aplicações à Teoria das Probabilidades.

Jules Henri Poincaré (1854-1912) Nasceu em 29 de abril de 1854, Nancy, França e faleceu em 17 de julho de 1912, Paris, França, foi um matemático, físico e filósofo. Tornou-se doutor em matemática em 1879. Segundo Coutinho, (1994, p.23) foi Poincaré que elaborou o conceito moderno de acaso, ligando-o à complexidade dos fenômenos observados, sem, contudo, mudar os instrumentos fundamentais do Cálculo das Probabilidades.

Félix Édouard Justin Émile Borel (1871-1956) Nascido em 07 de janeiro de 1871, Saint-Affrique, França – 03 de fevereiro de 1956, Paris, França. Era um matemático e político, era conhecido por seu trabalho fundador nas áreas de teoria da média e probabilidade. Forneceu uma das primeiras contribuições à axiomatização do Cálculo das Probabilidades com sua obra “Le Hasard” em 1914. Em suas diversas obras sobre o assunto, retoma numerosas considerações epistemológicas sobre a noção de Probabilidade, assim como discorre sobre inúmeras aplicações. (COUTINHO, 1994, p.24). Sobre os feitos de Borel, a pesquisadora destaca ainda:

Em suas variadas obras sobre o assunto, retoma numerosas considerações epistemológicas sobre a noção de Probabilidade, assim como discorre sobre inúmeras aplicações. Com a publicação da obra de John Maynard Keynes

(1883-1946), “A Treatise on Probability” (1921), Borel resume estas concepções em uma análise deste livro, publicada em “Revue de Philosophie”. Destacamos que tanto Borel quanto Keynes tratam de uma probabilidade subjetiva. (COUTINHO, 1994, p. 24).

Ludwig Heinrich Edler Von Mises (1881–1973) Nasceu em 29 de setembro de 1881 em Leopoldsdorf - Áustria e faleceu em 10 de outubro de 1973 em Nova Iorque. Foi um economista teórico e posteriormente foi membro da escola Austríaca de pensamento econômico.

É conhecido principalmente por seu trabalho no campo da praxeologia, o estudo dedutivo das ações e escolhas humanas. Para Mises, praxeologia é o estudo dos fatores que levam as pessoas a atingirem seus propósitos. Mises, “aproxima a noção de probabilidade à de frequência experimental, dentro de sua teoria dedutiva, e supõe essencialmente a probabilidade definida como limite de frequências” (COUTINHO, 1994, p.24).

Segundo Viali (2008), Mises chegou à conclusão de que a probabilidade não pode ser simplesmente o valor limite da frequência relativa de um evento e adicionou a condição de que qualquer evento deve ser irregularmente ou aleatoriamente distribuído na série de ocasiões em que sua probabilidade é avaliada (medida). O pesquisador nos informa que uma das principais dificuldades da teoria tinha sido uma definição precisa o suficiente para que ela pudesse ser utilizada na matemática e fosse compreensiva o bastante para poder ser aplicada a uma grande categoria de fenômenos, além dos jogos de azar. Viali citando Apostol (1969) esclarece que a procura por esta definição consumiu praticamente três séculos e foi marcado por inúmeras controvérsias, o pesquisador ressalta ainda que o assunto foi finalmente resolvido no século vinte pela teoria axiomática da probabilidade (VIALI 2008, p. 152).

John Maynard Keynes (1883-1946) nasceu em 05 de junho de 1883 em Cambridge, Inglaterra e faleceu em 21 de abril de 1946, Tilton, East Sussex, Inglaterra. Considerado por muitos o precursor da economia moderna “a macroeconomia” e também sua obra "*A Treatise on Probability*", publicada em 1921 (COUTINHO, 2002, p.24).

Andrei Nikolaevich Kolmogorov (1903 – 1987), nasceu em 25 de abril de 1903, Tambov, Rússia e faleceu em 20 de outubro de 1987, Moscou, Rússia. Foi um matemático que fez contribuições significativas em teoria das probabilidades, topologia, lógica intuicionista, turbulência, mecânica clássica, Teoria Algorítmica da Informação e análise de algoritmos. publicou seu primeiro artigo na área de probabilidade, em 1925, em conjunto com Aleksandr Yakovlevich Khinchin (1894 - 1959). O artigo apresentava o teorema das “três séries” e resultados sobre desigualdades de somas parciais de variáveis aleatórias. Este artigo tornou-se a base das desigualdades martingales de Doob e do cálculo estocástico (VIALI, 2008, p.152). No entanto, foi kolmogorov que em 1933, fez a “apresentação axiomática à teoria das Probabilidades, colocando-a no quadro da Teoria dos Conjuntos e tornando-a mais clara em suas limitações” (COUTINHO, 1994, p.25). Sobre essa axiomatização da teoria da probabilidade, Viali (2008), nos informa que um dos sucessos de sua abordagem foi dar uma definição rigorosa de expectativa condicional (VIALI, 2008, p.152).

A partir de nossos estudos, inferimos que o estudo da probabilidade se deu de forma tardia, remonta o século XVI ou um pouco antes. Os filósofos e os matemáticos anteriores a esse período estavam mais interessados em compreender as noções da teoria dos números e da geometria. Com isso há o rebatimento, de forma negativa, na escola no que concerne ao ensino e aprendizagem de probabilidade.

Dito isso, acreditamos que os professores devem compreender a importância do conceito de probabilidade para desenvolver uma postura positiva diante dos conceitos de aleatoriedade e espaço amostral.

2.2 Percurso do Ensino de Probabilidade: Contextos do Ensinar e Aprender

Conforme dissertado nos aspectos históricos da Teoria da Probabilidade, em outros tempos o cálculo de probabilidades era totalmente voltado para calcular as chances de vitória em alguns jogos de azar ou também com cartas de baralho. Em tempos atuais, a aplicação da teoria da probabilidade se tornou importante em diversos ramos da atividade humana, como Economia, na Política, na Medicina em tantas outras áreas.

A partir da segunda metade do século XX, diversos estudos e documentos trouxeram importantes conhecimentos, e foi amplamente notado um crescente desenvolvimento científico no campo da Estatística e da Teoria da Probabilidade. A partir da década de 1970, surge um grande desafio para o ensino com a constatação da grande importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico para os cidadãos.

No Brasil, antes da década de 80, a Estatística e assuntos correlatos, como probabilidade e a análise combinatória, eram propostos apenas para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A efetivação do ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica aconteceu com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1997), que anuncia a principal finalidade para o estudo de Probabilidade:

Que o aluno 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 (BRASIL, 1997, p. 56).

Batanero (2005) esclarece que a Probabilidade tem diferentes significados e que esses devem ser ensinados progressivamente aos alunos de modo a não limitar o ensino a apenas uma perspectiva. Isso porque focalizar apenas um significado probabilístico poderá provocar ideias distorcidas aos estudantes em relação a todos os significados possíveis na Probabilidade. A autora destaca que o ensino de Probabilidade deve servir para desenvolver o raciocínio probabilístico necessário para enfrentar o acaso na vida cotidiana e melhorar a intuição dos estudantes.

Godino et al (1998) apontam uma razão do tipo social para defender o ensino de probabilidade na Educação Básica, que é tornar os alunos conscientes da natureza probabilística de distintos jogos de azar (loterias, máquinas caça-níqueis, bingos, etc.), jogos que não são magníficos negócios para os que os promovem e um risco desproporcional de perder dinheiro para quem aposta (*Godino et al.* 1998, *apud* Lopes, 2006).

Carvalho e Oliveira (2002) afirmam que é frequente o tema probabilidade não

ser estudado no Ensino Fundamental e Médio e quando este é abordado, realiza-se à resolução mecânica de exercícios para a qual é suficiente aplicar a fórmula. Sendo assim, acreditamos que é essencial preparar os estudantes para compreender o acaso e os fenômenos aleatórios. Para tal, é necessário, superar o uso de metodologias tradicionais, quebrar velhos conceitos repetitivos e romper com a cultura determinística das aulas de Matemática, explorando diferentes recursos para auxiliar na aprendizagem que traz significados aos processos e conceitos relativos ao ensino da Probabilidade.

Batanero (2006) destaca que os alunos devem construir seus conhecimentos mediante um processo gradual, a partir de seus erros e esforços. Lopes (2006) ainda defende o ensino de Probabilidade através da resolução de problemas. A autora entende que problema não é um exercício de aplicação de conceitos recém-trabalhados, mas o desenvolvimento de uma situação que exige a interpretação e o estabelecimento de uma estratégia para a sua resolução. Segundo esta mesma autora:

A probabilidade proporciona um modo de medir a incerteza e de mostrar aos estudantes como matematicamente, como aplicar a matemática para resolver problemas reais. Para isso, recomenda-se um ensino das noções probabilísticas a partir de uma metodologia heurística e ativa, através da proposição de problemas concretos e da realização de experimentos reais ou simulados (LOPES, C. 2006, citado por LOPES et al 2010, p. 139).

Para nortear ações dos cidadãos no seu cotidiano, é de consenso que esses conhecimentos são necessários para os meios de informação e de comunicação que demandam o uso e a manipulação frequente de dados para uma tomada assertiva de decisão. Sem deixar de ressaltar que esses conhecimentos sobre probabilidade trazem um excelente contexto que contribui e muito para a construção de vários significados dos diferentes tipos de agrupamentos e para o desenvolvimento do pensamento combinatório, auxiliando também o desenvolvimento do pensamento estatístico.

Pesquisadores como, Gal (2005) e Batanero (2001, 2002), têm indicado razões para o estudo da probabilidade nas escolas; sua utilidade para o cotidiano das pessoas, o seu papel instrumental em outras disciplinas, a necessidade para a leitura e interpretação de dados estatísticos em várias profissões e, conseqüentemente, o papel preponderante do raciocínio probabilístico para tomada de decisões.

Conforme sugerem Batanero e Diaz (2007), as mudanças elencadas pelos pesquisadores para o processo de ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística não dizem respeito somente ao período no qual esses assuntos devem ser introduzidos nas escolas, mas, sobretudo, em relação às abordagens e estratégias em sala de aula, que é o que propomos desde as séries iniciais, para os primeiros contatos com o conteúdo.

Lopes (2008) considera que “No mundo atual, diariamente, cada indivíduo recebe grande quantidade de informações e, com frequência, utiliza técnicas estatísticas para correlacionar dados e, a partir destes tirar conclusões”. Ainda, para Lopes (2012), o conhecimento sobre Probabilidade estaria auxiliando-nos a entender a ocorrência de acontecimentos que envolvem esses tipos de fenômenos a fim de agilizarmos a tomada de decisão e fazermos previsões.

Assim, é premente a necessidade de um ambiente, onde as crianças comecem a desenvolver o pensamento probabilístico para facilitar a resolução de problemas e analisar as estratégias. É de suma importância que o conteúdo de probabilidade esteja entrelaçado em situações do cotidiano.

Para que as pessoas consigam interpretar dados em situações adversas, é essencial que o raciocínio estatístico e probabilístico comece a ser desenvolvido desde os anos iniciais de modo que o indivíduo, por meio de seu conhecimento de mundo e embasado nos conceitos estatísticos e probabilísticos, seja capaz de generalizar resultados, aplicando-os em situações reais, consciente nas incertezas presente nelas. Evidenciamos, assim, que o contexto e as simulações probabilísticas são determinantes no raciocínio, porque implicam significado e consistência para conclusões.

Compreendemos também que ensinar probabilidade não é tarefa fácil, primeiramente porque não é suficiente apresentar diferentes modelos e mostrar suas aplicações. Torna-se necessário aprofundar cada questão, pensando e questionando em como obter conhecimento através dos dados e como ajudar os alunos a desenvolver uma intuição coerente, de acordo com ideias controversas, como aleatoriedade e causalidade.

2.3 Unidade temática, Probabilidade e Estatística: Contextos dos documentos curriculares oficiais

O homem contemporâneo tem vivido pela busca desenfreada pela competitividade em praticamente todos os setores de suas vidas, com isso requer novos olhares para o processo de ensino aprendizagem, tomando como fio condutor a função de preparar as pessoas para interagir nos processos sociais, tornar o cidadão capacitado para situações complexas e incertezas para não ficarem a margem da sociedade no mundo em que vivem.

Nesse sentido é indiscutível, que nos dias de hoje, as pessoas necessitam compreender as leis da probabilidade, pois, situações de aleatoriedades estão presentes nos acontecimentos do cotidiano. Empregamos diversas vezes nossa intuição ao fazermos escolhas em situações de incertezas.

Cabe-nos questionar que apoio o professor necessita para incluir no seu trabalho docente o ensino de probabilidade. Campos e Pietropaolo (2013, p.58) discorrem que, “no Brasil, muitos docentes não estão sequer convencidos que a probabilidade seja importante para ser desenvolvida no ensino médio; quanto ao fundamental, têm uma posição ainda mais restritiva: consideram a intenção desse tema totalmente inadequada e desnecessária”.

Assim, é importante refletir o que os currículos oficiais recomendam.

2.3.1 A Base Nacional Comum Curricular – BNCC

A BNCC (2017) no tópico Área da Matemática, nos diz que “O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades. (BRASIL, 2017, p. 263).

Após a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1997) no país houve uma grande preocupação pela inclusão dos conteúdos curriculares de Estatística, para o Ensino Fundamental desde as séries iniciais trazendo um importante avanço na educação básica. No que tange às probabilidades, em relação à questão curricular, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, “as propostas elaboradas no

período de 1980/1985, em diferentes países, onde detectados alguns pontos de convergência.” (BRASIL, 1997, p.20), colocando como exemplo, “importância de se trabalhar com um amplo espectro de conteúdos, combinatória, para atender à demanda social que indica a necessidade de abordar esses assuntos.” (BRASIL, 1997, p. 21).

A Base Nacional Comum Curricular foi homologada em dezembro de 2017, com as orientações para os segmentos de Educação Infantil, Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental. As orientações para o Ensino Médio foram homologadas em dezembro de 2018. Este documento “define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.” (BRASIL, 2017. p.7). O documento assegura os direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE) e está fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). Em relação ao ensino de Matemática, a BNCC – Base Nacional Comum Curricular, orienta-se de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações (BRASIL, 2017, p. 274).

O documento prescreve ainda cinco unidades temáticas com seus respectivos objetos de conhecimento, qual seja: Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e medidas e Probabilidade e Estatística. Esse novo documento elenca dez competências gerais que todos os alunos devem desenvolver durante a Educação Básica que privilegia, assim, o trabalho orientado por competências. As incertezas e o tratamento de dados são estudados na unidade temática **Probabilidade e estatística**.

Na BNCC, competência é definida como a “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”. (BRASIL, 2017, p. 8). Ao elencar essas competências, o MEC -Ministério da Educação e Cultura, por meio da BNCC mostra estar alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas - ONU (ONU, 2030).

Merece destaque ainda, o uso de tecnologias que a BNCC (2017) contempla ainda o “uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar resultados, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos e nos cálculos das medidas de tendência central”. Ainda ao que concerne ao estudo de noções de probabilidade, ela

nos traz ainda, que a finalidade, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, é promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Sendo o início da proposta de trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis.

A BNCC (2017) orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, tais como: o cotidiano e os diferentes temas matemáticos. “Em todas as unidades temáticas, a delimitação dos objetos de conhecimento e das habilidades considera que as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano”. (BRASIL, 2017, p.276 - 295).

Ressalta ainda que: “o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem” (BRASIL, 2017, p.275). Levando assim, o aluno questionar e formular problemas em diversos contextos.

As definições de habilidades e suas competências são diversas, mas o documento aponta de maneira explícita como deve ser compreendido o conceito de competência e quais as que devem ser desenvolvidas durante a Educação Básica. E sobre isso que precisamos questionar: como pode ser possível desenvolver habilidades que contribuirão para o desenvolvimento de competências em um mundo em constante transformação? A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática: Probabilidade e estatística. A BNCC (2017) propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em situações 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.272).

A proposta da unidade temática Probabilidade e Estatística, está pautada no conhecimento e desenvolvimento da noção de aleatoriedade, para que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. A BNCC (2017) ressalta que é de fundamental importância que nessa fase, os alunos tenham experiências de eventos que envolvem o acaso. É importante também oferecer oportunidade de construção do espaço amostral, “por meio de atividades nas quais os alunos façam experimentos aleatórios e simulações para confrontar os resultados obtidos com a probabilidade teórica – probabilidade frequentista”. (BRASIL, 2017, p.274). É importante destacar ainda, o uso das ferramentas tecnológicas como: calculadoras, para avaliar e comparar resultados, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos, nos cálculos das medidas de tendência central e procedimentos estatísticos.

Relativo aos objetos de conhecimento e habilidades propostas na BNCC para o ensino de Probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental, para uma melhor compreensão do que deve ser ensinado de 1º ao 5º ano, organizamos o quadro 1.

Quadro 2: Objeto de conhecimento e habilidades de 1º ao 5º ano – Probabilidade

Unidade temática / Probabilidade e Estatística	
Objeto de conhecimento	Habilidade
1º ANO	
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 ANO	
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 ANO	

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 ANO	
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 ANO	
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: BRASIL, 2017, p.316 e 317)

A partir da leitura do quadro um relativo aos objetos de conhecimento, pode inferir a presença das Noções de Acaso, Aleatoriedade e Chance em situações do cotidiano, assim como as primeiras noções de cálculo de probabilidade. Relativo à habilidade existe uma preocupação de classificar eventos envolvendo o acaso, identificar eventos aleatórios e determinar o cálculo de probabilidade para resultados equiprováveis. Nesse sentido, o estudo de noções de probabilidade tem como “finalidade no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos” (BRASIL, 2017, p. 272).

Sobre a importância da noção de aleatoriedade, Lopes (2003) nos informa que a mesma está diretamente relacionada a nossa forma de compreender a realidade e o conhecimento, e será a partir dessa concepção que estaremos habilitados à tomada de decisão (LOPES, 2003, pg. 74). Assim sendo, o conhecimento aleatório adquire uma crucial importância para que possamos nos apropriar dos conceitos probabilísticos e estatísticos. Lopes (2003), acrescenta ainda que, a Estatística e a Probabilidade, na

escola básica, poderão ser contribuições significativas à formação global de nossos alunos se trabalhadas sob a perspectiva crítica do conhecimento.

Uma vez que essa pesquisa foi realizada em Uberlândia, situada no Estado de Minas Gerais, consideramos importante apresentar abordagem do Currículo Referência do Estado de Minas Gerais.

2.3.2 – O Currículo Referência de Minas Gerais

O componente curricular de Matemática fundamenta-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), (MINAS GERAIS, 2019, p.653). O Currículo Referência nos informa que o ensino de Matemática tem como finalidade o desenvolvimento das competências gerais de investigação, compreensão de fenômenos, construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. Preconiza ainda que:

“O conhecimento matemático é essencial para a formação de cidadãos críticos,
capazes de compreender e transformar o mundo à sua volta, fazer observações
sistemáticas identificando padrões e regularidades existentes, resolver
situações-problema, estabelecer relações entre temas matemáticos de
diferentes campos e, entre esses temas e conhecimentos de outros
componentes
curriculares e desenvolver nos estudantes a capacidade de interagir com seus
pares de forma colaborativa MINAS GERAIS,
2019.p.653).

Informa também:

“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 (MINAS GERAIS, 2019, p.664).

Relativo a Noções de Probabilidade, a finalidade, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, “está centrada no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os estudantes compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis” (MINAS GERAIS, 2019, p. 664). Foi observado que os objetos de conhecimentos e as habilidades que traz esse documento seguem as mesmas orientações descritas na BNCC.

2.3.3 Diretriz Curricular Municipal De Uberlândia – DCM

A DCM nos informa que diante das particularidades da BNCC (2017) e das transformações que estão ocorrendo na sociedade devido a evolução dos sistemas de informações, é necessário (re)pensar o ensino de matemática de modo que potencialize a inclusão do estudante na sociedade de maneira mais justa e igualitária. Destaca também que se torna importante repensar metodologias de ensino que permitam levar para a prática da sala de aula, ideias substanciais de compreensão e de apropriação de conceitos. O documento destaca como metodologias importantes a “modelagem matemática, resolução de problemas, jogos, tecnologias de informação, etnomatemática e história da matemática”. (DCM, 2020, p. 371). Relativo ao ensino de Probabilidade e Estatística a DCM propõe que:

Nos anos iniciais, a preocupação deve centrar-se: no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os estudantes compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis e os primeiros passos na estatística, envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados e planejamento de como fazer a pesquisa, havendo compreensão do papel da estatística no cotidiano dos estudantes (UBERLÂNDIA, 2020, p. 279).

Ao que tange o estudo de noções de Probabilidade no que propõe a BNCC sobre os objetos de conhecimento com suas habilidades para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1.º ao 5.º ano) dentro da Unidade Temática Probabilidade e Estatística, a

mesma abordagem é também orientada no Estado de Minas Gerais por meio do Currículo Referência de Minas Gerais/MG (2019) e na Cidade de Uberlândia/MG, conforme as DCM – Diretriz Curricular Municipal (2020).

Uma das formas de promover ensino da Matemática pode ser através do emprego de tecnologias que se apresentem como uma ferramenta pedagógica que propicie a integração do aluno no mundo digital, através da otimização dos recursos disponíveis, possibilitando uma multiplicidade de formas de acesso ao conhecimento, de forma dinâmica, autônoma, prazerosa e atual. Ressaltamos que a ferramenta tecnológica e pedagógica escolhida são os jogos digitais educacionais. Sobre eles discorreremos em sequência.

A BNCC (2017), o Currículo Referência de Minas Gerais (2019) e as DCM (2020) nos orientam que o currículo de matemática não deve ser algo engessado e nem com modelos prontos e acabados, mas norteador na construção de uma proposta curricular específica de cada unidade escolar. Desse modo, a história da matemática pode gerar nos estudantes atitudes e valores que possibilitem a apropriação de conceitos matemáticos, que vão ser trabalhados com esse intuito. Processos esses que se tornam potencialmente importantes para o desenvolvimento fundamental para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação), transformando ainda esse momento muito rico para a ampliação do pensamento computacional.

2.4 - Educação e tecnologia digital de informação e comunicação - TDIC'S: A importância das tecnologias no ambiente escolar

Quando uma nova tecnologia é lançada para o mercado ou indústria, geralmente promove-se uma grande transformação, trazendo desafios e movimento em seu entorno. As máquinas a vapor, por exemplo, mudaram a dinâmica de todas as áreas que as usaram; já a eletricidade nos ajudou tanto na nossa vida profissional quanto no pessoal. Atualmente, é impossível pensar na humanidade sem os avanços tecnológicos que ela traz. Especialmente agora, em que vivemos na era da tecnologia digital e toda a dinâmica da sociedade foi alterada drasticamente, a forma como nos informamos, comunicamos, compartilhamos notícias e até sobre nós mesmos.

Nos últimos anos, vimos uma discussão acerca da chegada e o uso de tecnologia na sala de aula, dessa maneira a escola tem de se reinventar nas práticas pedagógicas, e a utilização dessas novas tecnologias digitais por parte dos professores ainda apresenta grandes desafios a serem vencidos.

A sociedade moderna trouxe essa importante temática para o meio social e profissional, fazendo a informática, neste contexto, assumir um importante papel para proporcionar melhores resultados. Podemos notar no Brasil a grande discussão que se faz sobre esse tema sobre as contribuições e importância das tecnologias digitais nos espaços escolares, bem como a vida em sociedade, onde ela possibilita ampliar aquisição e construção de conhecimento, facilitando o acesso de informações em qualquer lugar e tempo.

A base da formação do ser humano é a educação, onde são utilizados vários instrumentos para construção do processo de conhecimento de mundo. A presença das tecnologias digitais de informação e comunicação é cada vez mais urgente, pois existe uma grande necessidade de mudanças na educação, que estão ligadas ao avanço tão rápido nas transformações tecnológicas.

Com a propagação de novas tecnologias da informação, no setor da educação emergiu inúmeras possibilidades. O avanço da rede mundial de computadores de rápida propagação da informação tornou professores e alunos cada vez mais bem informados e conectados digitalmente, através de sistemas computacionais. Grandes transformações estão acontecendo com esse avanço tecnológico onde a cada dia nasce um novo produto.

É cada vez menor o número de profissionais que se posicionam completamente contra o uso de tecnologia. Ainda assim, diversos recursos que vão dos usuais projetores, televisão e aparelhos de DVD até *tablets*, *smartphones*, cortadora a laser, impressora 3D (infelizmente, não tão acessíveis para todas as escolas) causam desconfiança e estranhamento. Até mesmo os PCN, não trazem orientações para os professores, visto que:

[...] não fazem menção a como os professores podem selecionar/avaliar material didático digital. Mais ainda, a rapidez da evolução das tecnologias desafia pesquisadores a estabelecer critérios que auxiliem o professor a escolher, classificar e avaliar materiais didáticos apresentados sob a forma digital (GODOI, 2009,

p.446).

Considerando a complexidade do aprender, tornou-se necessário a busca de novas metodologias de ensino e aprendizagem. As tecnologias digitais possibilitam novas maneiras de ensinar, e com isso os professores necessitam conhecer as TDIC's, para fazer novas frentes a esses conteúdos.

Os alunos estão, de alguma maneira, invadindo as salas de aulas com as tecnologias, utilizam celulares ou computador para pesquisarem, fazem trabalhos ou até mesmo suas tarefas. Usar a tecnologia dentro da sala de aula também ajuda o estudante a vê-la não só como uma ferramenta de entretenimento e distração, mas como um instrumento de estudo, trabalho e pesquisa. Além da contribuição em sala, os avanços tecnológicos também permitem a comunicação fora da escola com seus professores podendo tirar dúvidas mesmo com longas distâncias (FERNANDES et al., 2013).

As possibilidades do uso de tecnologia vão além de exibir ou ajudar os estudantes a conhecer assuntos novos por meio de sites de busca. Uma das faces mais potencializadoras do aprendizado com a utilização das TDIC's está na possibilidade de produções autorais dos estudantes, que podem montar seus próprios vídeos, programas de rádios e *podcasts*; construir sites, *bloogs*, aplicativos e jogos digitais. O que se espera com isso, é que as tecnologias digitais tragam para as salas de aulas possibilidades para propiciar novas modalidades que ainda não estão sendo utilizadas.

Para tal, é necessário que o professor conheça as TDIC's, e saiba como utilizá-las de forma que a aprendizagem através do uso da tecnologia possibilite um fazer educacional, em que sejam trabalhados os conteúdos de forma interativa e lúdica, tendo como eixo norteador o contexto sócio-político-cultural no qual o aluno está inserido.

Podemos assim concluir que:

[...] na sociedade da informação, todos estamos reaprendendo a conhecer,

A comunicar-nos, a ensinar; reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico, a integrar o individual, o grupal e o social. É importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno. Chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatizações, simulações), pela multimídia, pela interação on-line e off-line. (MORAN, 2000, p.61).

2.5 Jogos

Na sociedade moderna cada vez mais os jogos invadem o dia a dia das pessoas, e eles são das mais diversas formas e com as mais diferentes finalidades e propostas de entretenimento, dos convencionais que são passados de geração em geração aos digitais.

Segundo Grando e Tarouco (2008, p.3) os jogos e as brincadeiras sempre estiveram presentes na vida do homem. Desde os primeiros anos de vida, os jogos e brincadeiras são ferramentas que as crianças utilizam para se conectar em relação às coisas do mundo. Tanto o jogo quanto as brincadeiras infantis são maneiras que as crianças desenvolvem suas experiências, descobrem e criam situações para inserir na sua realidade.

Brincar se coloca num patamar importantíssimo para a felicidade e realização da criança, no presente e no futuro. Brincando, ela explora o mundo e constrói e seu saber, aprende a respeitar o outro, desenvolve o sentimento de grupo, ativa a imaginação e se auto realiza. (TELES, 1999, apud GRÜBEL e BEZ, 2006, p.7)

Segundo Kishimoto, (1999, p.37), “A utilização do jogo no campo do ensino e da aprendizagem proporciona condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora”. Nesse sentido, o ambiente de aprendizagem poder ser trabalhado de forma que se rompa com as práticas usuais e tradicionais de ensino-aprendizagem utilizando de recursos tecnológicos de forma inovadora e lúdica dentro do contexto curricular da disciplina matemática no ensino de probabilidade.

Alvares (2004) nos informa que os jogos educacionais são criados com a dupla finalidade de entreter e possibilitar a aquisição de conhecimento. Esses jogos são elaborados para divertir e potencializar a aprendizagem de conceitos, conteúdos e habilidades embutidas no jogo.

Para Savi e Ulbricht (2008), os jogos educacionais aparecem nas instituições de ensino como um recurso didático contendo características que podem trazer benefícios para as práticas de ensino e de aprendizagem. Os autores ressaltam ainda que:

Para serem utilizados com fins educacionais, os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdo das disciplinas aos usuários, ou então, promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos. (SAVI e ULBRICHT, 2008, p.2).

De acordo com Menezes (2003, p.4) ao se trabalhar com jogos, há que se ter alguns cuidados, pois, quando o jogo educacional tem como objetivo principal o auxílio à aprendizagem de algum conteúdo curricular, poderá acabar se tornando uma árdua tarefa, pois muitas vezes o conteúdo fica em segundo plano e o aluno acaba por se concentrar somente no desafio que muitas vezes está desvinculado do conteúdo.

O aluno poderá se envolver com tanto afinco na competição do jogo que não perceberá o que está sendo ensinado, ficando a sua atenção desviada para o jogo em si, que é mais divertido, e até conseguindo cumprir os objetivos ligados ao conteúdo, mas, de forma mecânica. Neste caso a presença do professor ainda é mais importante, pois deve conduzir o aluno à reflexão sobre a causa do erro e ou acerto fazendo com que ele tome consciência do conceito envolvido. (MENEZES, 2003, p.4).

Assim, o professor, quando propõe a utilização dos jogos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, precisa refletir e elencar primeiramente os objetivos que deseja alcançar e, assim, planejar suas ações de intervenção no decorrer da atividade com o uso de jogos (GRANDO, 2004). Ainda no mesmo sentido Alves (2005) nos explica que: [...] é necessário que o professor insira a brincadeira em seu projeto educativo considerando sua importância para a aprendizagem e desenvolvimento infantil. O brincar se torna, então, uma atividade que deve ser incentivada e encarada com seriedade pelos adultos, respeitando-se os momentos em que crianças e adolescentes desejam brincar, jogar, enfim, construir algo novo, valendo-se da elaboração dos conhecimentos existentes. (ALVES, 2005, p.21).

Acompanhando as mudanças e evoluções da sociedade, é preciso haver um

enriquecimento na área educacional que abra espaço ao uso das tecnologias digitais de ensino-aprendizagem de inovação que permitam a melhoria do processo educacional. Nesse sentido, é de suma importância que o professor possa buscar recursos educacionais para ser aplicados aos objetivos pedagógicos. Os jogos digitais educacionais podem tornar-se uma excelente ferramenta para compreensão dos objetos de conhecimento da matemática, na unidade temática probabilidade e estatística.

Com essa convicção é que propomos nessa pesquisa uma conexão entre educação, matemática/probabilidade, jogos e tecnologias, para construir jogos digitais educacionais. Assim apresentamos na sequência o resultado de nosso estudo sobre jogos digitais educacionais.

2.6 Jogos digitais educacionais: Um percurso nos contextos de possibilidades

As inovações tecnológicas não podem ser ignoradas pelas escolas e professores. Uma das principais formas de acesso ao mundo da tecnologia para crianças e jovens é o jogo digital, pois são ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades. Com isso pesquisador Silva traz nas suas pesquisas que:

Os jogos têm estado mais presentes no cotidiano das pessoas, tornando-se fonte de inquietação a diversos pesquisadores de várias áreas do conhecimento humano como provável recurso para efetivar a aprendizagem, no que tange a educação, e o desenvolvimento cognitivo (SILVA, 2016, p.30).

Os pesquisadores Lima e Moita (2011, p.132), afirmam também que os “jogos despertam o aluno para a aprendizagem dos conteúdos escolares, tendo por via um recurso tecnológico atrativo e prazeroso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas”. O jogo digital, também é visto por Lima e Moita, assim:

Como um recurso tecnológico lúdico, que agrega fatores como: diversão, prazer, habilidades e conhecimentos. Considerando-se as possibilidades de utilização e de direcionamentos que esse recurso oferece, sua inserção na ciência química no

meio didático configura-se como um recurso eficaz, possibilitando o aumento e a motivação dos alunos, Como um instrumento multifacetado que favorece o aprender e/ou resolver probabilidade ao passo que disponibiliza atividades diversas e atrativas, constituindo-se cenas, através da interação com o saber. (LIMA e MOITA, 2011, p.131-132)

Os autores afirmam que a inserção do jogo digital, dá condições para que o professor trabalhe com os alunos vários fatores, como o prazer de aprender brincando; diagnosticar criticamente a realidade; o conteúdo cognitivo e simbólico; a capacidade de memória; a coordenação visual e motora; a criatividade etc... (Lima e Moita, 2011, p.142). Assim, o jogo digital educacional é benéfico para a aquisição de conhecimentos e gera aprendizagem.

Em relação à utilização de jogos no contexto de aprendizagem escolar, Starepravo (2006), citado por Silva (2016) afirma que os alunos empregam estratégias de cálculos sem formalidades, diferentemente do que acontece nas aulas, onde a formalidade é exigida, e durante o jogo, criam estratégias adequadas para a resolução dos problemas:

Os jogos colocam os alunos constantemente diante de situações de resolução de problemas e, como essas situações se apresentam de uma forma diferenciada dos “problemas” em geral trabalhados na escola (enunciados com formatação padrão apresentados por escrito), acabam encorajando o aluno a usar procedimentos pessoais, os quais podem ser posteriormente objetos de discussão com toda a classe. (STAREPRAVO, 2006, p. 42).

Relativo ao ensino de matemática, Silva (2016), ainda nos faz saber que, os jogos digitais como ferramenta auxiliar no ensino e na aprendizagem da Matemática são amplamente investigados quanto aos seus limites e possibilidades. O pesquisador considera que ao jogar, principalmente jogos on-line, os jogadores, ou games, fazem mais do que ativar áreas do cérebro referente às habilidades que demandam os jogos. (SILVA, 2016, p.91).

Prensky (2012, p. 83), discorre acerca das principais mudanças observadas no estilo cognitivo da geração dos jogos e das mídias sociais. O autor destaca que o raciocínio e processamento mais rápidos de processar informações; ativo e não passivo; jogo x trabalho; familiaridade com a fantasia; tecnologia vista como amiga e a

necessidade de feedback.

A utilização de jogos digitais traz a ludicidade para o campo da aprendizagem, configurando-se como prazeroso para os alunos, através da participação interativa. Além disso, promove uma conexão entre o conteúdo e as tecnologias. Referente ao campo de aprendizagem Moita (2006), nos afirma que “os jovens aprendem não só com o que lhes é diretamente ensinado, mas desenvolvem padrões de participantes nas práticas desenvolvidas em cada comunidade, neste caso, a comunidades dos games.” (MOITA, 2006 p. 18).

A criança sente-se mais interessada e engajada nas atividades de sala aula quando os elementos do seu cotidiano adentram ao espaço escolar, por exemplo, *tablets*, *smartphone*. Esse efeito motivador é um dos principais benefícios quando se fala no uso de jogos digitais como recurso pedagógico. Monteiro e Marinho (2019) ressaltam, porém, que o potencial dos jogos digitais vai muito além do efeito motivador.

Savi e Ulbricht (2008) elencam alguns benefícios¹ que os jogos digitais educacionais podem trazer aos processos de ensino e aprendizagem: Efeito motivador; facilitador do aprendizado; Desenvolvimento de habilidades cognitivas; Aprendizado por descoberta; Experiências de novas identidades; Socialização; Coordenação motora e comportamento expert. Na sequência descreveremos brevemente sobre esses benefícios.

Efeito motivador: As tecnologias dos jogos digitais proporcionam uma experiência estética visual e espacial muito rica e, com isso, são capazes de seduzir os jogadores e atraí-los para dentro de mundos fictícios que despertam sentimentos de aventura e prazer (Mitchell; Savill-Smith, 2004). Ter componentes de prazer e diversão inseridos nos processos de estudo é importante porque, com o aluno mais relaxado, geralmente há maior recepção e disposição para o aprendizado (Prensky, 2001; Hsiao, 2007).

Facilitador do aprendizado: Viabilizam a geração de elementos gráficos capazes de representar uma grande variedade de cenários. Por exemplo, auxiliam o entendimento de ciências e matemática quando se torna difícil manipular e visualizar determinados conceitos, como moléculas, células e gráficos matemáticos (Fabricatore, 2000; Mitchell; Savill-Smith, 2004). (Fabricatore, 2000; Mitchell; Savill-Smith, 2004). Os

¹ Apresentamos no texto uma síntese do que foi elencado pelos autores

jogos colocam o aluno no papel de tomador de decisão e o expõe a níveis crescentes de desafios para possibilitar uma aprendizagem através da tentativa e erro (Mitchell; Savill-Smith, 2004).

Desenvolvimento de habilidades cognitivas: Os jogos promovem o desenvolvimento intelectual, já que para vencer os desafios o jogador precisa elaborar estratégias e entender como os diferentes elementos do jogo se relacionam (Gros, 2003). Também desenvolvem várias habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, tomada de decisão, reconhecimento de padrões, processamento de informações, criatividade e pensamento crítico. (Balasubramanian; Wilson, 2006).

Aprendizado por descoberta: Desenvolvem a capacidade de explorar, experimentar e colaborar (Becta, 2001), pois o feedback instantâneo e o ambiente livre de riscos provocam a experimentação e exploração, estimulando a curiosidade, aprendizagem por descoberta e perseverança. (Mitchell; Savill-Smith, 2004).

Experiência de novas identidades: Oferecem aos estudantes oportunidades de novas experiências de imersão em outros mundos e a vivenciar diferentes identidades. Por meio desta imersão ocorre o aprendizado de competências e conhecimentos associados com as identidades dos personagens dos jogos. (Hsiao, 2007).

Socialização: aproximam os alunos jogadores, competitivamente ou cooperativamente, dentro do mundo virtual ou no próprio ambiente físico de uma escola ou universidade. Em rede, com outros jogadores, os alunos têm a chance de compartilhar informações e experiências, expor problemas relativos aos jogos e ajudar uns aos outros, resultando num contexto de aprendizagem distribuída. (Hsiao, 2007).

Coordenação motora: Diversos tipos de jogos digitais promovem o desenvolvimento da coordenação motora e de habilidades espaciais. (Gros, 2003).

Comportamento expert: Crianças e jovens que jogam vídeo games se tornam experts no que o jogo propõe. Isso indica que jogos com desafios educacionais podem ter o potencial de tornar seus jogadores experts nos temas abordados. (Vandeventer; White, 2002).

Monteiro e Marinho (2019), citando Prensky e Mattar, apresentam sugestões de como trazer o universo dos jogos digitais para sala de aulas atrelando-os aos conteúdos

curriculares. Sendo elas: Para os professores que não possuem familiaridade com os jogos digitais os autores sugerem que as crianças apresentem suas experiências, mas sendo direcionadas pelo professor com perguntas do tipo: - “Algum dos games que vocês jogam é relevante para nossa discussão?”, “Alguém consegue pensar em uma situação no game que ilustra esta questão?”, e para os mais familiarizados, podem fazer perguntas mais específicas sobre algum jogo que já conheça cujo faça parte do conteúdo estudado.

A próxima dica é atentar a realidade dos alunos, para tal sugerem que os alunos sejam divididos em pequenos grupos onde pelo menos uma criança tenha acesso ao jogo ou a tecnologia solicitada e as tarefas sejam feitas em equipe.

A terceira sugestão é utilizar jogos desenvolvidos especificamente para a educação, projetando em um telão para jogar com toda turma, ou caso a escola possuir computador este pode ser jogado em pequenos grupos ou individualmente. No entanto, os autores destacam que é imprescindível que o professor tenha um bom conhecimento sobre o jogo e a tecnologia utilizada, além de deixar claro o objetivo e o que deveria ser observado evitando o risco dos alunos se afastarem do propósito da aula.

A última sugestão, enunciada por Prensky (2010), em caso de um jogo não ter sido desenvolvido especificamente para educação é convidar o aluno para jogá-lo na frente da sala como forma de apresentação.

As tecnologias avançam cada vez mais no cotidiano e impulsionam o homem a assumir uma postura que o coloque em atuação frente a essa nova realidade. Para que a parceria entre a tecnologia/jogos digitais e o ensino de probabilidade tenham sucesso, é preciso direcionar o fazer educativo de forma que o conhecimento seja significativo e útil para os alunos, através de uma educação cujo processo de ensino e aprendizagem atinja o objetivo almejado.

Assim, é de fundamental importância que no ambiente escolar se faça uso das novas tecnologias na educação como ferramentas que possam auxiliar no processo aprendizagem dos alunos, a fim de aperfeiçoar o conhecimento e aumentar as atividades e os conteúdos em sala de aula. Portanto, os jogos digitais, como instrumentos educativos, podem e devem ser introduzidos no ambiente escolar, desde que sejam direcionados à aquisição de conhecimentos de uma determinada área do saber.

Assim como os autores, citados nesta seção, acreditamos que a inserção dos jogos digitais educacionais como recurso didático para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, torna o ambiente de aprendizagem mais prazeroso e motiva os alunos a participar das atividades propostas facilitando sua aprendizagem. Portanto, os jogos digitais, como instrumentos educativos, podem e devem ser introduzidos no ambiente escolar, desde que sejam direcionados à aquisição de conhecimentos de uma determinada área do saber.

Cabe destacar que as possibilidades para o trabalho com jogos digitais são inúmeras e, compete ao professor usar sua criatividade, para adaptar os jogos da melhor forma para a realidade dos seus alunos. Savi e Ulbricht (2008) citando Gros (2003) nos orientam que para serem utilizados com fins educacionais os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdo das disciplinas aos usuários, ou então, promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos.

De nosso estudo, acreditamos que os jogos digitais podem ser excelentes para a introdução de conceitos do campo da Probabilidade, nos anos iniciais do ensino fundamental, considerando que auxiliam a compreender a diferença entre situações aleatórias e determinísticas. Imbuídos dessa certeza, construímos a partir da plataforma *Wordwall jogos* que apresentaremos na sequência.

3 O PRODUTO EDUCACIONAL: JOGOS DIGITAIS O PERCURSO DA CONSTRUÇÃO

O Programa de Mestrado em Educação: Formação docente para Educação Básica pela UNIUBE - Universidade de Uberaba, Campus de Uberlândia, tem como um dos requisitos a elaboração de um produto educacional.

Rememoramos que esta pesquisa propõe apresentar por meio de um Produto Educacional possibilidades para o ensino de probabilidade construindo jogos digitais que contemple os Objetos de conhecimento e as habilidades propostas na Unidade

temática Probabilidade e Estatística para o Ensino Fundamental anos iniciais.

Assim, os jogos para o 1º ano, têm como objetivo possibilitar a criança compreender sobre o objeto de conhecimento as noções de acaso, comparar algumas situações com possibilidades de acontecer quando elas são impossíveis de acontecer, comparar eventos com a probabilidade de ocorrência. Por exemplo, eventos que são prováveis de acontecer e eventos que são impossíveis de acontecer.

Analisar a ideia de aleatório em situações do cotidiano é objeto de conhecimento do 2º ano do ensino fundamental. A finalidade é possibilitar que as crianças reconheçam para que um evento aconteça, ele pode ser “pouco ou muito provável”, “impossível” ou “improvável”.

Para o 3º ano os jogos tem a finalidade de analisar a ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral. Preparar uma lista para verificar qual é a situação mais provável de acontecer, analisando o espaço amostral, fazendo comparação de eventos.

No mesmo sentido, referente ao 4º ano, é um momento de analisar as chances de eventos aleatórios. Conhecer a probabilidade de um evento ocorrer, noção de aleatoriedade e analisar as possibilidades de um evento aleatório acontecer.

Finalmente ao 5º ano é o momento de analisar o espaço amostral, olhando para as chances de um evento aleatório ocorrer, compreendendo a possibilidade de ocorrência de uma determinada situação de um experimento, ampliando a ideia de espaço amostral por meio de experimento aleatório. Já no 5º ano desejamos ampliar a compreensão de representação de probabilidade na forma fracionária, o que possibilita estabelecer comparações entre as probabilidades de ocorrência de evento favoráveis ou não.

É imprescindível que nos processos de ensino e aprendizagem da probabilidade, as atividades desenvolvidas em sala de aula, possam trazer características entre fenômenos aleatórios e determinísticos, as diferenças entre eventos possível, impossíveis, prováveis e improváveis, diversas formas para contagem de espaços amostrais simples, comparação de probabilidades. É nessa direção que caminham os jogos digitais educacionais que construímos.

3.1 A plataforma *Word Wall*

Wordwall é uma plataforma de jogos interativos digitais, de acesso público. É uma plataforma projetada para a criação de atividades personalizadas, em modelo gamificado. A plataforma é versátil e a multiplicidade de atividades que podem ser criadas abre espaço para uso em diversas disciplinas.

A *Wordwall* tem uma gama muito diversificada de minijogos que poderão ser usados pelos professores para introduzir conceitos, fazer revisão de conteúdos, fixar conceitos, enriquecer o vocabulário, entre muitas outras finalidades. Esta plataforma pode ser usada para criar atividades digitais interativas ou atividades para imprimir e utilizar com os alunos em sala de aula.

A utilização da plataforma *Wordwall* pode ser feita de duas maneiras: O modo gratuito permite a criação de até cinco atividades distintas, que o professor pode editar livremente depois, caso queira criar novas tarefas sem custo; a outra modalidade denominada modo Planos: individual, básico ou “Pro”, permite criar e armazenar atividades ilimitadas, a um custo bastante acessível, se comparado a outras plataformas da mesma categoria.

Os jogos criados na plataforma *Wordwall* podem ser jogados individualmente ou em grupo em múltiplos dispositivos, tais como, computador, tablet, smartphone, quadro interativo, desde que estejam conectados à Internet. Na Figura 02 é possível ver a tela do site, onde se cria os jogos.

Figura 2- Print página inicial do site



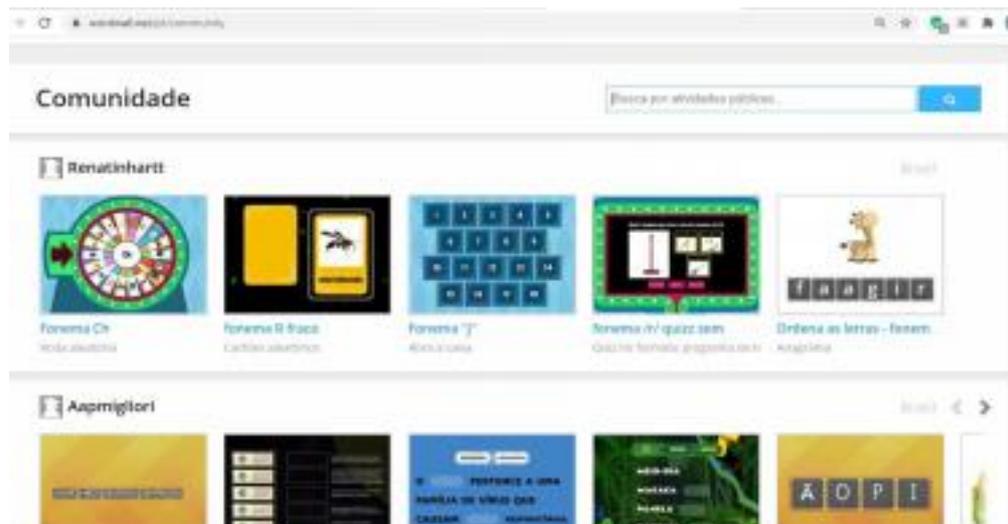
Fonte: <https://wordwall.net/pt>

3.1.1 Como se criam os jogos

O primeiro passo para uso da plataforma é acessar <http://wordwall.net/pt> e clicar em “Iniciar sessão”. Para utilização da plataforma, é necessário efetuar um registro ou fazer login com sua conta do *Google*.

No entanto, mesmo antes de realizar login, a partir da página inicial o usuário já tem acesso à “comunidade” (figura 03) onde está disponível vários modelos de atividades criadas por outros usuários da plataforma, o que já confere uma visão geral de algumas possibilidades de aplicação.

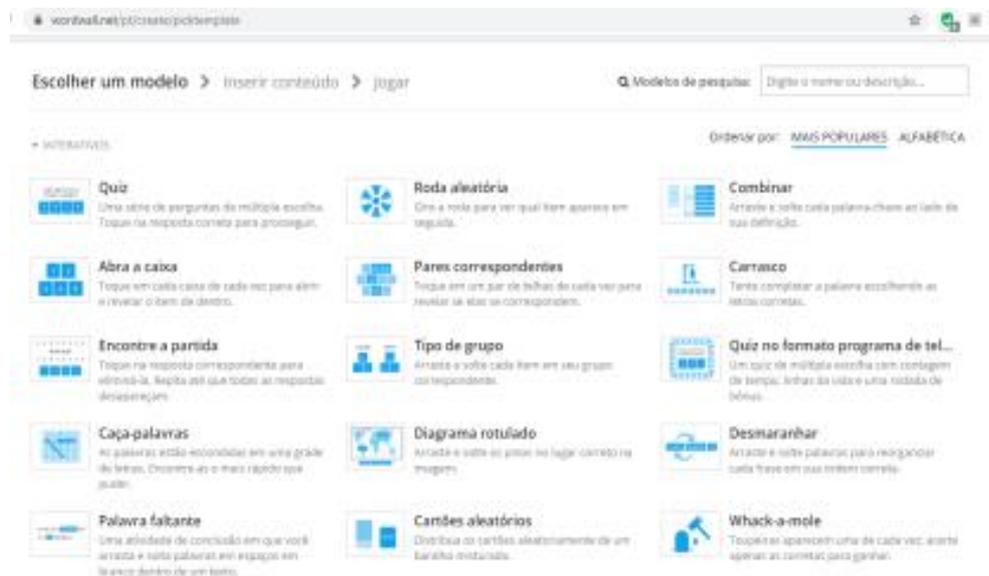
Figura 3 : Comunidade Wordwall



Fonte: Site - <https://wordwall.net/pt>

Para criar uma atividade ou jogo, basta clicar no botão azul “Criar atividade”. Para esta aplicação não é necessário conhecimento de código ou design de jogo, fica tudo disponível nos Modelos oferecidos pela plataforma.

Figura 4: modelo de atividades



Fonte: site - <https://wordwall.net/pt>

É importante apresentarmos o significado de alguns modelos, como por exemplo: o modelo **quiz** possibilita uma série de proposta de múltipla escolha. Para responder basta que o jogador toque na resposta correta para prosseguir.

Quiz no formato programa de televisão é composto de múltiplas escolhas, com vantagens de determinar o tempo, linhas de vida e uma rodada de bônus se forem o caso.

Abra a caixa, para iniciar o jogo é necessário que toque em cada uma por vez para que ela seja aberta e revelar o conteúdo proposto.

Cartões aleatórios são formados de modelo de cartas para serem distribuídas aleatoriamente.

Tipo de grupo terá que ser arrastado para cada item escolhido para o grupo correspondente.

Verdadeiro ou falso com contagem de tempo determinado para pegar cada item que voa em alta velocidade, com tempos programados, e ainda vários outros modelos disponíveis para serem selecionados conforme a necessidade dos conteúdos trabalhados.

Uma vez escolhido o modelo é o momento de “inserir o conteúdo” que pode consistir em imagens, textos, símbolo especial e até equações. De forma diferente em cada jogo, é necessário criar as perguntas, dar as opções de resposta, indicar a(s) resposta(s) correta(s), fornecer pistas, realizar algumas configurações conforme demonstrado na figura 05:

Figura 5: inserindo o conteúdo

The screenshot shows a quiz editor interface. At the top, there is a text input field for the activity title containing "4º ano - Provável, pouco improvável ou impro" and a timestamp "Última modificação 24 out 13:06". Below this is a question editor for "Q.1" with the question "Qual a cor mais provável de ser sorteado?". The question is accompanied by a small image of a roulette wheel. Below the question is a table of six options (a-f). Each option has a status icon (a red 'X' for incorrect, a green checkmark for correct) and a small image icon. Option 'c' is marked as correct with a green checkmark and is labeled "Azul". Options 'a' (Verde) and 'd' (Amarelo) are marked as incorrect with red 'X's. Options 'b' (Vermelho), 'e', and 'f' are currently unselected and unmarked.

Q.1	Qual a cor mais provável de ser sorteado?	
a	<input checked="" type="checkbox"/>	Verde
b	<input checked="" type="checkbox"/>	Vermelho
c	<input checked="" type="checkbox"/>	Azul
d	<input checked="" type="checkbox"/>	Amarelo
e	<input type="checkbox"/>	
f	<input type="checkbox"/>	

Fonte: site - <https://wordwall.net/pt>

Uma vez construído o jogo, a plataforma **oferece** a possibilidade de mudar o modelo do jogo apenas com um clique. No entanto é necessário verificar que as perguntas elaboradas são adequadas ao novo modelo.

Outra importante possibilidade que a plataforma oferece é que, na maioria dos Modelos também podem ser alterados os temas. Cada tema altera a aparência do modelo com diferentes gráficos, imagens, fontes e sons. Para ajustar e visualizar estas configurações basta escolher um novo tema conforme demonstrado na figura.

Figura 6: Modificando o tema



Fonte: site - <https://wordwall.net/pt>

Finalizado a construção do jogo, o usuário (professor ou aluno) pode compartilhá-lo. A partilha é feita no botão compartilhar e poderá ter duas finalidades. A utilização pelo aluno sem qualquer tipo de registo de resultados ou o compartilhamento com outros professores, ou com a recolha do desempenho dos alunos na plataforma. Veja a figura 07:

Figura 7: compartilhamento

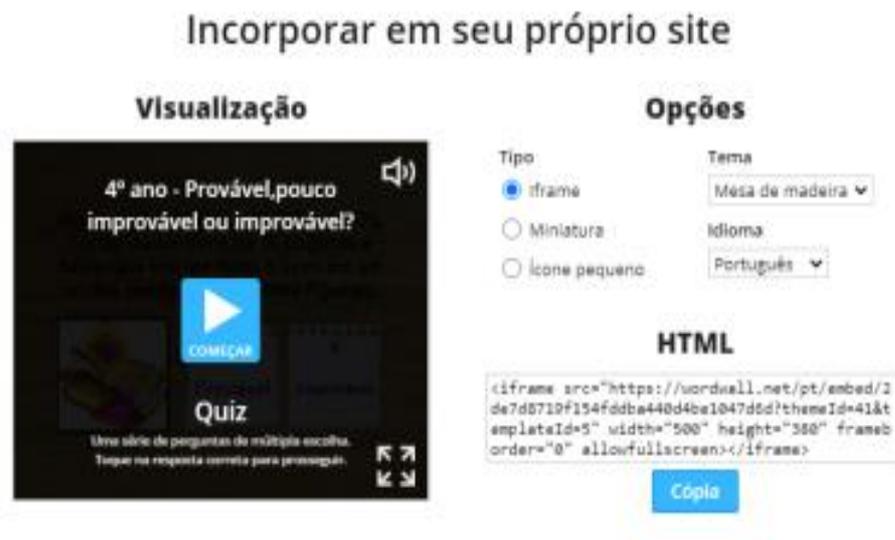


Fonte:site - <https://wordwall.net/pt>

Quando quisermos apenas partilhar a atividade devemos usar a opção Obter Link, que podemos incorporar nas redes sociais, no email, na Classroom ou através de

código HTML, ou enviá-lo da forma que for mais apropriado.

Figura 8: incorporação de site



Fonte: site - <https://wordwall.net/pt>

Uma vez concluída a criação da atividade, o professor deve clicar em “compartilhar”. Neste espaço ele poderá definir se a atividade/jogo será pública ou compartilhada com os alunos, e monitorada pelo professor. No modo público, outros usuários da plataforma poderão jogar e alterar a atividade, bem como escolher outro modelo para jogar.

No modo compartilhado com os alunos, é possível definir se o aluno deverá necessariamente informar seu nome para jogar, se haverá prazo para a conclusão da atividade, ou se o aluno poderá jogar novamente, caso deseje. Neste último caso, o professor terá acesso aos nomes dos alunos que fizeram a tarefa, quais questões erraram/acertaram, bem como as questões de maior percentual de acerto ou de erro e o tempo médio registrado para a conclusão das atividades. Para visualizar essas informações, basta clicar em “meus resultados”, disponível na aba superior.

A escolha dessa plataforma deu-se pelo fato da mesma ser bastante intuitiva e possuir uma linguagem simples, e ao mesmo tempo oferecer os recursos necessários para que fosse desenvolvida de acordo com o proposto nesta pesquisa.

3.2 O percurso da construção dos jogos digitais

Para construção dos jogos, inicialmente elaboramos um planejamento ao qual intitulamos “Brincando sim, por que não?”. Para construção do mesmo, elencamos as Unidades Temáticas, Probabilidade e Estatística, os objetos de conhecimento, as habilidades de cada ano escolar e conectamos aos objetivos de cada jogo.

Na sequência, apresentamos este movimento organizado por ano escolar do ensino fundamental anos iniciais. Destacamos os objetos de conhecimento e as habilidades envolvidas em cada ano e, para cada jogo é apresentado seu nome o modo de jogar e seus objetivos. O quadro 3 mostra os jogos desenvolvidos com seus respectivos anos.

Quadro 3: jogos desenvolvidos

JOGOS DESENVOLVIDOS	
Ano	Nome dos jogos
1°	Arrastando a Chance É possível? Falso ou verdadeiro
2°	Muito, pouco, provável? Sou possível ou impossível?
3°	Testando a memória Testando suas chances!
4°	Avaliando as chances Provável, pouco provável ou improvável?
5°	Qual é a Probabilidade? Perseguição no labirinto

Fonte: arquivo da pesquisadora

3.2.1 Brincando sim, por que não?



Ano escolar: 1º ANO

Unidade Temática: Probabilidade E Estatística

Objeto De Conhecimento: Noções De Acaso

Habilidades BNCC: (EF01MA20) - Classificar eventos envolvendo acaso, tais como: “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” é “impossível acontecer”, em situações do cotidiano.

1- NOME DO JOGO: JOGO ARRASTANDO A CHANCE

1.2 - TIPO DE JOGO: TIPO DE GRUPO

OBJETIVOS:

- Explorar situações de aleatoriedade;
- Conhecer algumas situações que acontecerá com certeza, talvez aconteça ou impossível acontecer.

0:04

 Sentir fome ao longo do dia.	 A menina conseguir seu biscoito de volta depois de o vento ter o levado.	 De um ovo de galinha nascer um gatinho.	 A unha crescer após ser cortada.	 Após girar a roleta, a seta apontar para o número 5.	 Tomar banho e não se molhar.	 Chupar um limão sem fazer careta.	 Cair de bicicleta enquanto está aprendendo a andar.	 Esquecer de fazer a tarefa.
Acontecerá com certeza			Talvez aconteça			Impossível acontecer		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Enviar Respostas

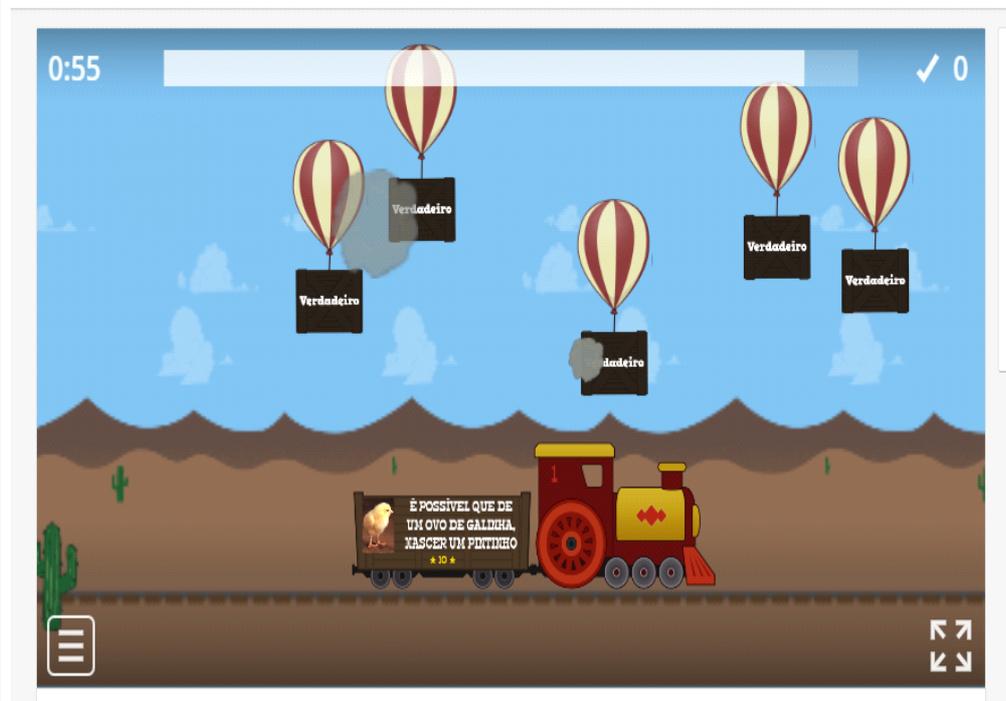
Link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/5714320/1%c2%ba-ano-arrastando-chance>

2- NOME DO JOGO: “É POSSÍVEL?”: VERDADEIRO OU FALSO.

2.1- TIPO DE JOGO: ESTOURO DE BALÃO

OBJETIVOS:

Classificar eventos com situações em que um evento é possível ou impossível de acontecer



Link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/8165788>



Ano escolar: 2º ANO

Unidade Temática: Probabilidade E Estatística

Objeto de conhecimento: Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano.

Habilidades BNCC: (EF02MA21): Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.

1- NOME DO JOGO: SOU POSSÍVEL OU IMPOSSÍVEL?

1.2-TIPO DE JOGO: ABRA A CAIXA

OBJETIVOS: Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.

Explorar situações de aleatoriedade. Apresentar questões baseadas na interpretação das informações, fazendo uso de conhecimento sobre probabilidades.



Link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/8165917/2%c2%ba-ano-sou-poss%c3%advel-ou-imposs%c3%advel>

2 – NOME DO JOGO: MUITO, POUCO E IMPROVÁVEL.

2.1- TIPO DE JOGO: TIPO DO GRUPO

OBJETIVOS: Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.



Link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/8213229>



Ano escolar: 3º ANO

Unidade Temática: Probabilidade E Estatística

Objeto de conhecimento: Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral.

Habilidades BNCC: (EF03MA25): Identificar em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances

de ocorrência.

1-NOME DO JOGO: TESTANDO SUAS CHANCES!

1.1- TIPO DE JOGO: QUIZ

Objetivo: Verificar qual a situação mais provável de acontecer.



link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/7127040/3%c2%ba-ano-testando-suas-chances>

2-NOME DO JOGO: TESTANTO A MEMÓRIA

2.1-TIPO DE JOGO: PARES CORRESPONDENTES

OBJETIVOS: Situações do cotidiano: espaço amostral. Identificar em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.





Link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/8211540>



Ano escolar: 4º ANO

Unidade Temática: Probabilidade E Estatística

Objeto de Conhecimento: Análise de chances de eventos aleatórios.

Habilidades BNCC: (EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.

1- NOME DO JOGO: AVALIANDO AS CHANCES

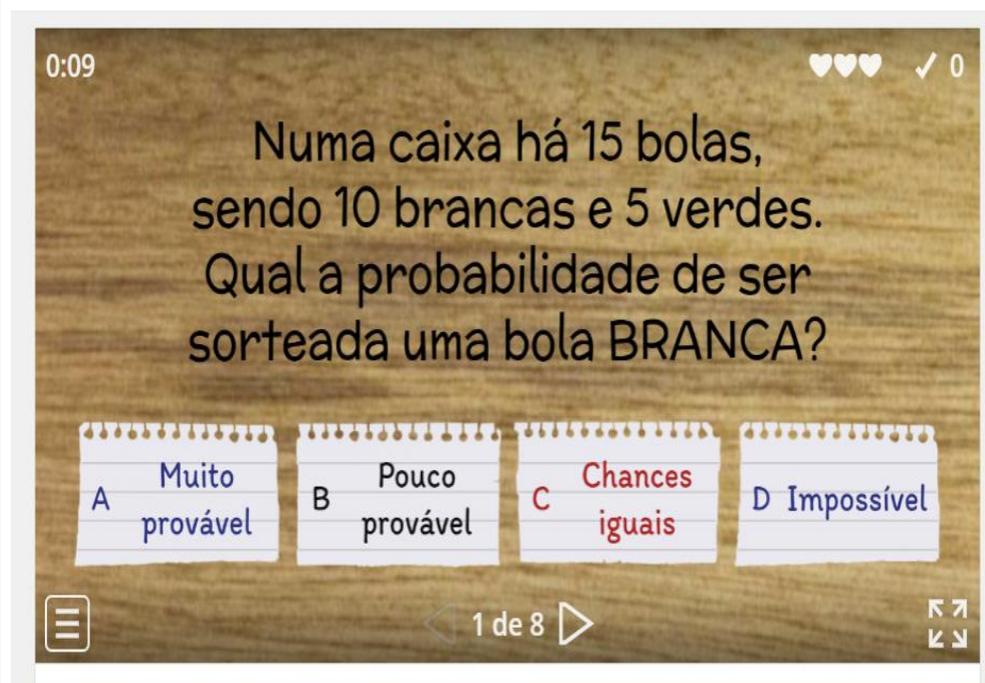
1.2-TIPO DE JOGO: AVIÃO

Objetivos: Conhecer a probabilidade de um evento acontecer. Mostrar a noção de aleatoriedade, através da análise de possibilidades de ocorrência em eventos aleatórios.



Link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/8165593/4%c2%ba-ano-avaliando-chances>

1-NOME DO JOGO: PROVÁVEL, POUCO PROVÁVEL OU IMPROVÁVEL?
1.2-TIPO DE JOGO: QUIZ



Link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/5715335>



Ano escolar: 5º ANO

Unidade Temática: Probabilidade e Estatística

Objeto De Conhecimento: Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios.

HABILIDADES BNCC: (EF05MA22) Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.

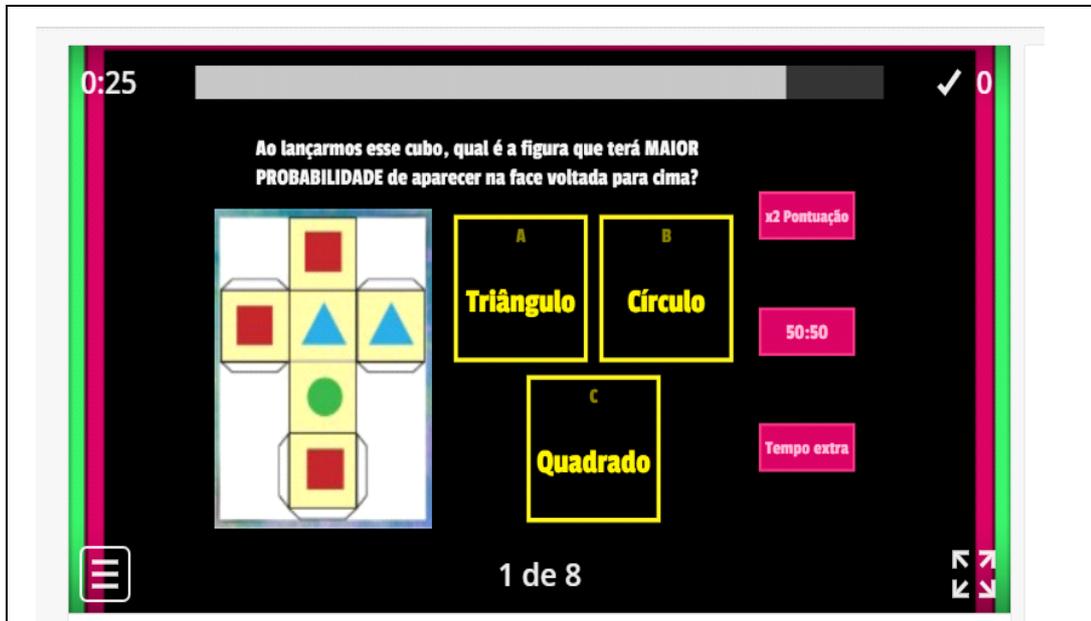
Objeto de Conhecimento: Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis.

Habilidades BNCC: (EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).

1-NOME DO JOGO: QUAL A PROBABILIDADE?

1.2-TIPO DE JOGO: QUIZ

Objetivos: Calcular a probabilidade de um evento ocorrer e expressar o resultado com fração. Estabelecer comparações entre as probabilidades de ocorrência de eventos favoráveis ou não.



Link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/5718995/5%c2%ba-ano-qual-probabilidade>

2- NOME DO JOGO: PERSEGUIÇÃO NO LABIRINTO

2.1-TIPO DE JOGO: PERSEGUIÇÃO NO LABIRINTO

OBJETIVOS: Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis. Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.





Diante dos jogos expostos acima, foram desenvolvidos 10(dez) modalidades de exercícios. Depois de criada uma atividade, você pode alterná-la para outro modelo diferente com um único clique. Isso economizará tempo e é ótimo para diferenciação e reforço, sendo alguns exemplos tipo quiz interativos que podem ser transformados em outros formatos de modelos como: Carrasco, estouro de balão, o próprio quiz, abra a caixa, cartões aleatórios, lista de verificação, quiz de imagens, anagrama, categorizar, quiz no formato de televisão, avião, escala da avaliação, perseguição no labirinto, roda aleatória, etc ... Sendo algumas atividades interativas que poderão ser imprimíveis. Na escola a educação hoje só faz sentido, se tiver o intuito de buscar caminhos para melhorar a aprendizagem.

Inclusive o sistema permite fazer a avaliação dos exercícios trabalhados. Segundo Jussara Hoffmann, nós avaliamos para melhorar nossas ações ou para encontrar resultados, de acordo com a educadora “corrigir não é avaliar, interpretar é avaliar”. Segundo a mesma os cursos de pedagogia deixam a desejar quanto ao estudo da avaliação. Ao longo do tempo avaliar têm tido diversos olhares e conceitos.

A educação escolar hoje só faz sentido, se tiver o intuito de buscar caminhos, para melhorar a aprendizagem.

Avaliar é sem dúvida algo comum em nossas vidas avaliamos situações, pessoas, possibilidades e porque não a aprendizagem? Através da avaliação o ser

humano encontra significado, constrói conceitos e realiza conclusões. Na aprendizagem também não é muito diferente.

Na escola a avaliação ocorre devido à necessidade que o professor têm em verificar a assimilação dos conteúdos estudados pelos alunos. a avaliação não ocorre apenas além de se avaliar se as metodologias utilizadas têm alcançado os objetivos necessários. Todavia a avaliação é algo constante dentro do processo escolar, sendo realizado não apenas com testes ou provas, mas também com observação, desenvolvimento, autonomia, desempenho e participação. Avalia-se para alcançar objetivos, no processo de aprendizagem também há objetivos a serem alcançados como identificar dificuldades, conhecimentos prévios, verificar se a proposta de ensino é ideal para o aluno em questão e para compreender como o aluno aprende.

Para Jussara avaliação mediadora significa prestar atenção no aluno, conhecer suas dificuldades, reconhecer seus pontos fortes e os que precisam ser melhorados, para a educadora cada aluno é único. Segundo ela deve-se guiar o aluno procurando desafiar e leva-lo a conquistar autonomia moral e intelectual. A Educadora aponta que para que seja possível se realizar uma avaliação mediadora o professor deve observar identificar e conhecer seu aluno e deixa claro que sem conhecer as suas dificuldades e como ele aprende não é possível atender as necessidades de aprendizagem que cada aluno tem.

Nesse sentido, compreendemos a avaliação da aprendizagem para além dos instrumentos aos quais os alunos serão submetidos e para além do valor obtido e para isso o educador deve refletir sobre o processo e os resultados obtidos, o que tem sido denominada de avaliação mediadora.

Para Hoffmann (2011),

Em relação à aprendizagem, uma avaliação a serviço da ação não tem por objetivo a verificação e o registro de dados do desempenho escolar, mas a observação permanente das manifestações de aprendizagem para proceder a uma ação educativa que otimize os percursos individuais (HOFFMANN, 2011, p.17).

A autora ainda explicita que papel o professor desempenha ao afirmar que,

O papel do avaliador ativo, em termos de processo, transforma-se no de partícipe do sucesso ou fracasso dos alunos, uma vez que os percursos individuais serão mais ou menos favorecidos a partir das suas decisões

pedagógicas que e penderão, igualmente, da amplitude das observações (HOFFMANN, 2011, p.17).

Assim, a avaliação mediadora é sempre um processo de ir e vir, de constantes retomadas que fazem parte do processo de ensino e de aprendizagem e envolve não somente o avaliado, mas também o avaliador.

Compreender essa perspectiva da avaliação é importante para sinalizar ao professor e aos alunos, o que precisa e deve ser retomado, envolvendo todos os elementos nesse processo.

A avaliação é uma constante em nosso dia-a-dia, onde estamos sempre buscando respostas. O processo avaliativo não pode ser vista como um instrumento de reprovação, mas um processo contínuo de aprendizagem, mantendo uma interação entre o aluno e o professor, para promover o conhecimento individual, coletivo e participativo entre todos. Promovendo e identificando o progresso e as dificuldades do aluno para que o professor possa traçar novas rotas de metodologias para chegar aos objetivos propostos que possibilitam melhorias e intervenção no cotidiano escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação para essa pesquisa veio da constatação de que os assuntos em torno da probabilidade, em geral são considerados difíceis por muitos professores da educação básica. Podemos assegurar, com pequena margem de erro, que os assuntos relativos à probabilidade, que foram abordados na formação inicial dos professores em seus cursos de Pedagogia, foram de uma maneira complexa e formal e muitas vezes nem mesmo foi abordado. Com essa pesquisa objetivamos contestar tal posicionamento, mostrando que, com atividades apropriadas ao nível cognitivo dos alunos, o ensino de probabilidade pode ser explorado desde cedo.

Buscamos nos jogos Digitais educacionais possibilidades para propor às crianças e aos seus professores, uma maneira lúdica de ensinar e aprender probabilidade. Nossa opção porque acreditamos que o jogo é um rompante natural de toda criança, elas participam de jogos sempre em busca de desafios. De nossos estudos, inferimos que os jogos digitais educacionais podem contribuir para o engrandecimento da aprendizagem dos alunos, ao mesmo tempo que proporciona entretenimento e diversão, assumindo um caráter facilitador e motivador nas interações compartilhadas entre as crianças durante as aulas. Inferimos também que quando oportunizamos aos alunos uma alternativa de jogos digitais educacionais estamos também proporcionando situações que reforça o desenvolvimento do processo criativo ampliando o universo de habilidades e competências ao potencial criativo de nossos alunos.

As ciências da natureza, propriamente ditas exatas não podem prever a ocorrência de determinado fenômeno, mas, simplesmente prever a probabilidade da ocorrência de tal fenômeno (LOPES, 2004, p. 8). É preciso lembrar que a Matemática acompanha o desenvolvimento científico e tecnológico do seu tempo, como sua linguagem interpretativa; portanto, ela não é estática, é essencialmente algorítmica. É a capacidade de manipulação simbólica que possibilita o desenvolvimento de muitas pesquisas. Ademais as ciências em geral necessitam da teoria da probabilidade para realizar seus experimentos e validar seus dados. Assim, é objeto de estudo da probabilidade a tomada de decisões, levando-se em conta a possibilidade ou a chance de ocorrência de um fato, tendo em vista o total de eventos já observado.

Constatamos a partir de nossas leituras que a matemática, como linguagem da

ciência, não deve ter o seu ensino baseado apenas no certo ou errado. Que o desenvolvimento do pensamento probabilístico requer que se compreenda por meio de experiências o comportamento de fatos que abarquem o azar, o reconhecimento de situações de acaso na vida cotidiana e o comportamento de fenômeno aleatórios simples.

De nossos estudos, inferimos que o ensino de Probabilidade contribuirá para que ao longo de sua vida as crianças saibam elaborar conjecturas, formular hipóteses e estabelecer relações sobre os fenômenos aleatórios. Nesse sentido, desde cedo, deve-se orientar o raciocínio da criança, conduzindo-o para o valor provável. Devemos ensinar às crianças a ideia que a certeza é apenas um caso particular dos eventos possíveis.

Importante foi compreender o surgimento da teoria da probabilidade, o que apresentamos na seção 2 dessa dissertação. Concluímos que houve um grande desenvolvimento durante o século XVII e XVIII. Destacamos a troca de correspondência entre Pascal e Pierre Fermat que pode ser considerada a origem da teoria da probabilidade ou matemática da incerteza. O fato se deu quando em 1654, um grande jogador francês, Antonie Bombaud (Cavaleiro de Méré), que apostava grandes fortunas, consultou o matemático filósofo Blaise Pascal acerca do seguinte problema. A probabilidade de sair, pelo menos um 6 em quatro lançamentos de um dado, ser igual à probabilidade de sair pelos menos um par de 6 em vinte e quatro lançamentos de dois dados.

Além disso, foram publicados os livros *Ars Conjectandi* (1713) por Jakob Bernoulli, *La Doctrine des Chances* (1718) Moivre que lidavam com os jogos de azar. Outra importante contribuição foi a Teoria de Bayes ao desenvolver estudos sobre a probabilidade condicional. Somente com *Théorie Analytique des Probabilités* (1812) de Laplace, foram introduzidas ideias e técnicas matemáticas sobre a teoria da probabilidade. Como foi visto, a história da teoria da probabilidade além de ser relativamente recente, é muito diferente da história dos outros ramos da matemática, que torna compreensível a sua ausência no currículo da Educação Básica, a partir do PCN (1997) e reformulado pela BNCC (2017).

Ao propor a junção ensino de Probabilidade e Jogos digitais educacionais, entendemos que podemos oferecer uma formação diferenciada aos nossos alunos ao longo de toda sua escolaridade, criando espaços diversificados para sua aprendizagem.

Assim, os jogos digitais educacionais foram desenvolvidos para facilitar às crianças o entendimento de conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e probabilidade, eventos possível, impossíveis, prováveis e improváveis que aparecem em nossa vida, diariamente, particularmente, na mídia. Assim oferecemos também aos professores por meio dos jogos digitais educacionais um modo de levar o ensino de probabilidade para suas salas de aulas, exercitando e desenvolvendo esquema de pensamentos de seus alunos, ao dar organicidade as experiências com probabilidade vivenciadas em situações adequadas de seu cotidiano.

Após nosso estudo, não resta dúvida que expectativa de um acontecimento, regras de um jogo, lançamento de moedas, dados e inferências a partir de um espaço amostral, são situações lúdicas que permitem conduzir a criança a perceber que existe riscos e incertezas nas tomadas de decisões e que a certeza e apenas um caso particular dos eventos possíveis. Essas situações podem ser exploradas nos primeiros anos do ensino fundamental fazendo o aluno pensar, sem esquema ou formulas preestabelecidas.

Por fim, após este período de estudo fica-nos a certeza da importância de capacitar a criança, desde cedo, a seguir caminhos lógicos, a prever as chances de ocorrência de um evento a utilizar as TDCI's e os jogos digitais a favor do ensino de probabilidade.

Afirmamos que introduzir situações que envolvam a probabilidade do Ensino Fundamental anos iniciais é um bom começo.

Assim, deixamos aqui registrado nossas contribuições para professores e alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, M. E. B. **O aprender e a Informática: a arte do possível na formação do professor**. Brasília: Ministério da Educação, 1999. v. 1. 39p.

ALMEIDA, M. E. B. **Tecnologias Digitais na Educação: o futuro é hoje**. In: 5o Encontro de educação e tecnologias de informação e comunicação, 2007, Rio de Janeiro. V e-tic 5o Encontro de educação e tecnologias de informação e comunicação, 2007.

ALMEIDA, M. E. **Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

ALMEIDA, M.I. **Formação do professor do ensino superior: desafios e políticas institucionais**, São Paulo, Cortez, 2012.

ALVES, Flora. Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. DVS Editora. SP. 2ª Ed. 2015.

BATANERO, C. & BOROVCNIK, M. **Statistics and Probability in High School**. Rotterdam/Boston: Sense Publishers.2016.

BATANERO, C. (2000) **¿Hacia dónde va la educación estadística?** Blaix, (15), 2-13. Retirado em 10 de setembro, 2019, de:
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/BLAIX.pdf>.

BATANERO, C. (2002). **Los retos de la cultura estadística**. Conferencia inaugural de la Jornada Interamericana de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires (AR), 2002. Retirado em 02 de setembro, 2019, de:
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf> .

BATANERO, C. (2005). **Significados de La Probabilidad en la Educación**

Secundaria. RELIME: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Ciudad do México, 8 (3), 247-263

BATANERO, C. **Didáctica de la Probabilidad.** Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática. 2001. Disponível em: xxxxxxxx Acesso em: 22 jul. 2020.

BATANERO, C. (2006) Razonamiento probabilístico em la vida, cotidiana: um desafio educativo, in FLORES, P. e LUPLÁÑEZ, J.(eds). Investigación em el aula de matemática Estadística y azar. Granada: Sociedad de Educación Matemática Thales. CD ROM.

BATISTA, R.C. **É a moeda que diz, não é a gente que quer não:** conhecimentos probabilísticos de crianças em situações de jogos. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

BICUDO. M. A. V. **Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa** REVEMAT. Florianópolis (SC), 9 (Ed. Temática), 07-20. 2014.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ALMEIDA, Helber Rangel Formiga Leite; GRACIAS, Telma Aparecida de Souza. **Pesquisa e ensino em sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BORIN.J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática.** São Paulo: IME-USP. 2004.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/Secretaria de /Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1997, p. 142.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC.** Versão final. Brasília, DF, 2017, p.272 – 295.

BROTTO, Fábio Otuzi. **Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de**

convivência. Santos: São Paulo, 2002.

BRYANT, P.; NUNES, T. **Children's Understanding of Probability: a literature review.** 2012. Disponível em: Acesso em: 10 jan. 2020. CAMPOS, T. M. M.;

BUEHRING, R. S. (2006). **Análise de dados no início da escolaridade: uma realização de ensino por meio dos registros de representação semiótica.** Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Retirado em 5 de setembro, 2019, de: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88820>.

CAMPOS, M. A.; BARBOSA, M. O Software i-Complex. In: BAIRRAL, M. A. et al Tecnologias **informáticas, salas de aula e aprendizagens matemáticas.** Rio de Janeiro: EDUR (UFRRJ), v.3, 2010.

CAMPOS, S. G. V. B.; NOVAIS, E. S. **Jogos e brincadeiras para ensinar e aprender probabilidade e estatística nas séries iniciais do ensino fundamental.** in: Encontro Nacional de Educação Matemática. Cultura e diversidade, 10., 2010, Salvador: BA. **Anais...**Salvador, 2010. p. 1-9.

CAMPOS, S.G.V.B, 1964 **Trabalho de projetos no processo de ensinar e aprender estatística na universidade,** 2007.152 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2007.

CAMPOS, T. M.M. PIETROPAOLO, R. C., **Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor para ensinar noções concernentes à probabilidade nos anos iniciais.** In BORBA, R.E.S.R., MONTEIRO, C.E.F. et al (Org). Processos de ensino e aprendizagem em educação matemática. Recife: Editora UFPE, 2013

CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C. **Reflexões sobre o ensino de Estatística na Educação Básica.** In: Cazorla, I. M.; Santana, E. (Eds.). Do tratamento da informação ao letramento estatístico (pp 9-18). Itabuna: Via Literarum.2010.

CAZORLA, I.; KATAOKA, V. Y. & SILVA, C. B. **Trajetórias e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12.** In Lopes, C. E.; Coutinho, C. Q. S.; Almouloud, S. A. (Eds.). Estudos e reflexões em Educação Estatística (pp. 19-44). Campinas, SP: Mercado de Letras.2010.

CONTI, K. C.; NUNES, L. N.; ESTEVAM, E. J. G.; GOULART, A. **Um cenário da Educação Estatística em cursos de Pedagogia.** REVEMAT, 14(Educação Estatística), 1- 15.2019.

COUTINHO, C. Q. S.; FIGUEIREDO, A. C.; CAMPOS, C. R. **Reflexões sobre o Ensino de Probabilidade – aspectos de Letramento e Pensamento Probabilísticos.** In Lopes, C. E.; Porciúncula, M.; Samá, S. P. (Eds.) **Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade** (pp.125-143). Campinas, SP: Mercado de Letras.2019.

DESLANDES, S.F.; GOMES, R.; MINAYO, C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** 29 ed. Petrópolis: Vozes.2010 Disponível:
<<http://www.eca.usp.br/prof/moran/integração.htm>> Acesso em 13 de agosto de 2020.

FERNANDES, G.C. et al. **“O uso da tecnologia em prol da educação: Importância, benefícios e dificuldades encontradas por instituições de ensino e docentes com a integração de novas tecnologias à educação.”** Revista Saber Digital, 2013, p. 140-148.

FISCHBEIN, E. **The intuitive sources of probabilistic thinking in children.** Dordrecht, The Netherlands: Reidel, 1975

FISCHBEIN, E. **The intuitive sources of probabilistic thinking in children.** Dordrecht, The Netherlands: Reidel, 1975.

FRANCO, A. O pensar e o jogo nas relações numéricas. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Lê, 1996.

GARCIA, F.W,” **A importância do uso das tecnologias no processo de ensino aprendizagem.**” Revista Educação a Distância, 2013; 25-48.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas. 2008.

GRANDO, R.C. O jogo e a matemática no contexto da sala de aula. São Paulo: Paulus, 2004.

GROS, BEGOÑA. **The impact of digital games in education.** First Monday, v. 8, n. 7,

jul. 2003. Disponível em: CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação V. 6 N° 2, dezembro,2008. Acesso em: 22 out. 2007.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação: mito & desafio: uma perspectiva construtivista.** 44. ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 2014.

_____. **Avaliar para promover: as setas do caminho.** 14 ed. rev. e atual. Porto Alegre: Mediação, 2011.

_____. **Avaliar: respeitar primeiro, educar depois.** 2 ed. atual. ortog. Porto Alegre: Mediação, 2010.

_____. **O Jogo do Contrário em Avaliação.** 9 ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.

_____. **Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade.** 33 ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 2. ed. Campinas: Papirus,2004. (Série Pratica Pedagógica).

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil.** São Paulo: Pioneira, 1994.

KISHIMOTO, TIZUKO MORCHIDA (Org). **Jogo, brinquedo, Brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortez, 1999.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência.** Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LIBÂNIO. J.C. **Adeus professor, Adeus professora? Novas exigências profissionais e profissão docente.** São Paulo, Cortez, 2010.

LIMA, E.R.P.O. e MOITA, F.M.G.S.C. **A tecnologia e o ensino de química: Jogos digitais como interface metodológica.** In SOUSA, R.P. et al (Org.). Tecnologias digitais na educação. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

LIMA, J; GIRAFFA, L. M. M. **Preciso planejar um software para trabalhar**

conteúdos de matemática: como fazer? Colabor@ (Curitiba), v. 4, p. 2, 2007.

LOPES, C. A. E. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular**. Dissertação de Mestrado em Educação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 1998. Retirado em 20 de agosto, 2019, de: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/251036>.

LOPES, C. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.2003

LOPES, C. E. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**. Cadernos CEDES, 28(74), 57-73. 2008.

LOPES, C.E., & MENDONÇA, L. O. **Prospectivas para o estudo da probabilidade e da estatística no ensino fundamental**. VIDYA, 36(2), 293-314.2016.

LOPES, J.M, TEODORO, J.V, REZENDE, J.C. **O ensino de probabilidade por meio de um jogo e da resolução de problemas**. In, Lopes, C. E, COUTINHO, C.Q.S, ALMOULOUD, S.A, (org.) Estudos e reflexões em educação estatística. Campinas: Mercado de letras. 2010.

MACEDO, Lino de. **Os jogos e sua importância na escola**. Cadernos de Pesquisa, Fundação Carlos Chagas, São Paulo, n. 93, p. 5-10, mai. 1995.

MERCADO, L.P.P. Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática. UFAL, 2002.

Ministério da Educação (MEC). (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** (1º e 2º ciclos do EF). Brasília: MEC.

Ministério da Educação (MEC). (1998). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (3º e 4º ciclos do EF) Brasília: MEC.

Ministério da Educação (MEC). (2014). **Pacto Nacional pela Educação na Idade Certa** (PNAIC): Educação Estatística. Brasília, DF.

Ministério da Educação (MEC). (2017). **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC. Retirado em: 10 de setembro, 2019, de: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

MLODINOW, L. O andar do bêbado; como o acaso determina nossas vidas. Rio de Janeiro, 2º Ed. Zahar, 2018.

MOITA, F. **Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @**. Campinas: Alínea, 2007.

MOITA, F. M. G. S. C. Games: contexto curricular juvenil. 2006. 181 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.

MONTEIRO. J.C.S. MARINHO, S.E.S., **Jogos digitais como recurso didático para potencialização da aprendizagem**. Anais do I Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação.2019

MORAN, JM O vídeo na sala de aula. **Comunicação e educação**. . SãoPaulo, v.1, n.2, p. 27-35, jan./abr. 1995

MORAN, José Manuel. **A integração das tecnologias na educação**. 2000.

MOURA. M.O. **A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática**. In Kishimoto, T.M. et al (Org). Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. São Paulo: Cortez, 2011.

MUNIZ, C.M. **“Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática”** (2010). Autêntica Editora. MG.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em:

<<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>.

PARENTE, Christian; PAIVA, Rita. **Neste jogo não há adversários**. Revista Nova Escola. Out. 2007. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1271/neste->

jogo-nao-ha adversarios>. Acesso em: 02 maio 2020.

PENHA, P. C, **Mobilizando os alunos do ensino fundamental para o pensamento probabilístico.** In NACARATO, A. M, GRANDO, R.C. (org.). Estatística e probabilidade na educação básica. Campinas: Mercado de letras. 2013.

PIETROPAOLO, R. C. **Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor para ensinar noções concernentes à probabilidade nos anos iniciais.** In: BORBA, Rute; MONTEIRO, Carlos (Organizadores).. Processos de ensino e aprendizagem em educação matemática, 1. Recife: UFPE, 2013, p. 55-61.

PRENSKY, M. **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo! Como os ideogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI– e como você pode ajudar!**1º ed. São Paulo: Phorte editora, 2010. 320 p.

SANTOS, L. M. A.; TAROUCO, L. M. R. **A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica.** *Novas Tecnologias na Educação*, CINTED, v. 5, n.1, 2007, p. 1-9. Disponível em: Acesso em: 28 dez. 2016.

SANTOS, L. M. A.; TAROUCO, L. M. R. **A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica.** *Novas Tecnologias na Educação*, CINTED, v. 5, n.1, 2007, p. 1-9. Disponível em: Acesso em: 28 dez. 2016.

SANTOS, R. M.; FIORENTINI, D. **A Educação Estatística Brasileira: um olhar a partir da produção em programas de pós-graduação.** *VIDYA*, 36 (2), 203-217.2016

SAVI, RAFAEL; ULBRICHT, V. R. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios.** *RENTE*. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 6, p. 1-10, 2008.

SERRAZINA, M. L. **O Professor que Ensina Matemática e a sua Formação: uma experiência em Portugal.** *Educação & Realidade*, 2004. 39 (4), 1051-1069.

SILVA, M.N da e MENDANHA, J.F. **“A importância da ferramenta tecnológica no contexto social e educacional.”** *Revista Científica do ITPAC*, 2014; 1983-6708.

SOARES, M. H. F. B. **Lúdico em educação é alternativa viável e eficiente.** *Química Descomplicada. Jornal Entrevista*. Edição 89. (2013). Disponível em: Acesso: 22 OUT.2020.

SOUZA, A. C. **A Educação Estatística na Infância**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul. 2007.

SOUZA, L.O, MENDONÇA, L.O, LOPES, C.E. **A ação pedagógica e o desenvolvimento profissional de professores em educação estocástica**. In, COUTINHO, C.Q.S (org.). *Discussões sobre o ensino e aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica*. Campinas: Mercado de letras. 2013.

STAREPRAVO, A.R. **Jogos para ensinar e aprender Matemática**. Curitiba: Coração Brasil, 2006.

TOLEDO, S. E. R. G. O. **Desenvolvimento do raciocínio estocástico de crianças de um segundo ano do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. São Paulo: 2018. Universidade Cruzeiro do Sul.

UBERLÂNDIA, **Secretaria Municipal de Educação. Diretrizes Curriculares Municipais**. Uberlândia-MG, 2020.

VIALI, L. **Algumas Considerações Sobre a Origem da Teoria da Probabilidade**. *Revista Brasileira de História da Matemática*, v. 8, p. 85-97, 2008.

VIALI, L. **O Ensino de Estatística e Probabilidade nos Cursos de Licenciatura em Matemática**. SINAPE (Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística). Estância de São Pedro (SP): [s.n.], 2008.