

**Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade**

*Teachers in the early years of elementary education evaluating the usability of a board game for probability teaching*

Ailton Paulo de Oliveira Júnior  
Nilceia Datori Barbosa  
**Universidade Federal do ABC (UFABC)**  
Santo André-São Paulo-Brasil

**Resumo**

O objetivo desse trabalho foi analisar as impressões de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que ensinam matemática em relação ao jogo de tabuleiro “Probabilidade em Ação” em sua usabilidade, ou seja, os atributos de qualidade que avalia a facilidade do uso do jogo. Baseou-se no modelo MEEGA+ em suas quatro subdimensões: estética; aprendizibilidade; operabilidade; e acessibilidade. Os professores apontaram aspectos positivos relacionados à operabilidade e acessibilidade do jogo, ou seja, que possui atributos que facilitam a operação e o controle, além de poder ser utilizado por pessoas com deficiência visual baixa/moderada e/ou com daltonismo. Em relação à sua aprendizibilidade, indicaram que permite aos usuários aprender a jogá-lo de forma fácil e rápida. Em relação a sua estética, que a interface do jogo permite uma interação agradável e satisfatória com o usuário.

**Palavras-chave:** Jogo de tabuleiro. Ensino de Probabilidade. Usabilidade.

**Abstract**

The objective of this work was to analyze the impressions of teachers in the early years of Elementary School who teach mathematics towards the board game "Probability in Action" in its usability, that is, the quality attributes that evaluate the ease of use of the game. It was based on the MEEGA+ model in its four subdimensions: aesthetics; learnability; operability; and accessibility. Teachers pointed out positive aspects related to the operability and accessibility of the game, that it has attributes that facilitate operation and control, in addition to being able to be used by people with low/moderate visual impairment and/or color blindness. Regarding its learnability, they indicated that it allows users to learn to play it easily and quickly. Regarding its aesthetics, the game's interface allows for a pleasant and satisfying interaction with the user.

**Keywords:** Digital pedagogical game. Teaching Probability. Usability.

## **1. Introdução**

Nesse estudo buscou-se reforçar que o ensino de probabilidade pode ser explorado desde cedo, por meio da apresentação de um jogo de tabuleiro, sugerindo propor às crianças e aos seus professores, uma maneira lúdica de aprender e ensinar probabilidade. Partiu-se, portanto, das considerações de Bright (1995), Teixeira (2008) e Alves (2015) de que os jogos pedagógicos, entre eles os de tabuleiro, têm um caráter de atividade de concentração, organização, troca de informações entre os alunos, previsão e análises estratégicas. Também se considerou que o princípio de que jogar faz parte da formação de toda criança e os jogos, além de poderem contribuir para a sua aprendizagem, proporcionando entretenimento e diversão, também assumem caráter facilitador e motivador para a viabilização da aprendizagem dos educandos de forma natural e prazerosa.

Assim, segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), recursos didáticos como malhas quadriculadas, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas, dentre outros, têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções probabilísticas, sendo que esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. Ainda se destaca que no cotidiano, dentre outros aspectos, os alunos fazem relatos orais e revisitam o passado por meio de jogos, cantigas e brincadeiras ensinadas pelos mais velhos e, com essas experiências, começam a levantar hipóteses e a se posicionar sobre diferentes situações.

Destaca-se que os jogos de tabuleiro com fins educativos têm apresentado progressivo desenvolvimento, no entanto, considera-se a necessidade de ampliar as pesquisas já realizadas como os identificados em Oliveira Júnior (2013), Oliveira Júnior *et al.* (2015, 2017, 2018, 2019), Datori Barbosa (2019) e Oliveira Júnior e Datori Barbosa (2020), nesse texto que se configura como parte de uma tese de doutoramento. Os resultados convergem às conclusões de Grandó (2000), ao afirmar que o jogo, por permitir compreender o pensamento do aluno, possibilita ao professor direcionar sua ação pedagógica e Fonseca (2005) que defende que o jogo oferece muitas possibilidades à prática docente, tanto como elemento renovador do ensino como um meio de aprendizagem que possibilita o desenvolvimento integral da criança.

Segundo Moura (1992) é importante frisar que, o fato de criar e desenvolver jogos ou

de utilizar jogos em sala de aula não garante a aprendizagem dos alunos. Ainda segundo Moura (1992) e reforçado por Kishimoto (2010), ao optar pelo jogo como estratégia de ensino, este deve ter intencionalidade, isto é, precisa ser pensado com a intenção de propiciar a aprendizagem.

Além disso, os materiais educativos, incluindo os jogos, têm por finalidade o ensino ou autoaprendizagem sendo muito úteis e proveitosos no processo ensino e aprendizagem (SOFFA; ALCÂNTARA, 2008), visto que estes proporcionam interação e oportunidade de construção e refinamento do conhecimento a partir da investigação, do levantamento e do teste de hipóteses (MOURA; BARRETO; TEIXEIRA, 2013).

Neste intuito, tem-se consciência de que além da criação de recursos didáticos também se faz necessária a sua validação, desta forma, partiu-se da seguinte questão de pesquisa (O jogo pode ser considerado uma ferramenta para o ensino de probabilidade nos anos iniciais?).

Assim, tomando a questão de pesquisa, esse artigo teve como objetivo avaliar o protótipo do jogo de tabuleiro educacional denominado “Probabilidade em Ação”, sobre os aspectos de sua usabilidade (medida na qual um jogador é capaz de aprender, controlar e entender um jogo), por meio do modelo de avaliação Meega+, partindo das considerações de 17 professore(a)s do ensino fundamental que tiveram a oportunidade de jogá-lo durante um curso de extensão oferecido pelos pesquisadores.

Para proporcionar um melhor entendimento da avaliação do(a)s professore(a)s sobre o jogo proposto, essa pesquisa traz as especificidades e as regras do jogo. Em relação ao procedimento utilizado para a coleta de dados, este se deu por meio de um questionário aplicado a professore(a)s em efetivo exercício de sua profissão docente ao final de um curso de extensão em que foi solicitado que o jogassem e após avaliassem a sua usabilidade.

Segue-se ainda a indicação dos procedimentos metodológicos, apresentação dos resultados e, por fim, aponta-se as considerações finais, cientes da importância desses recursos serem avaliados e validados para se consolidarem como ferramentas de ensino mais eficazes.

## **2. Marco teórico**

Para Hays (2005), geralmente, a decisão em se utilizar jogos educacionais é baseada em suposições de sua eficácia, ao invés de se basear em avaliações mais formais e concretas.

## *Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade*

O autor lembra que se tem utilizado questionários para avaliar os jogos logo após a sua aplicação, no entanto, os instrumentos de medição são não padronizados, ou seja, não passaram por uma análise de validação e confiabilidade e, por isso, geram resultados duvidosos.

Para tanto, segundo Santos *et al.* (2008), um dos grandes desafios atualmente enfrentados no ensino da Engenharia de *Software* – ES (apresenta ferramentas, métodos, procedimentos, técnicas e processos que possibilitam aumentar a qualidade do *software* a ser desenvolvido) é a necessidade de uso de métodos de ensino que permitam tornar o processo de ensino e aprendizagem mais efetivo. Porém, é importante que se tenha evidências dos benefícios dos jogos antes de utilizá-los em sala de aula, pois, segundo Navarro e Van der Hoek (2007), deve-se ter uma compreensão mais precisa a respeito dos resultados do uso desse tipo de recurso permitiria saber se compensam os custos e esforços envolvidos em adotá-los.

Ainda se reforça, tomando Savi, von Wangenheim e Borgatto (2011), que para que os jogos tenham efeito educacional intencionado, é necessário serem desenvolvidos dentro do contexto da unidade instrucional em que serão utilizados, ter objetivos de aprendizagem claramente definidos em alinhamento aos objetivos de aprendizagem da unidade instrucional e serem avaliados de forma sistemática.

Para Gee (2008), o grande potencial dos jogos como ferramenta de ensino tem grande derivação da possibilidade de serem espaços de resolução de problemas altamente envolventes. Além disso, para Gee (2007), esses permitem que os jogadores pensem como cientistas, pois possuem um ciclo típico da ciência experimental, possibilitando: 1) postular hipóteses; 2) explorar o mundo; 3) obter uma reação; 4) refletir sobre os resultados; 5) reexplorar para obter melhores resultados.

Apesar de ser considerado que os jogos têm o potencial para funcionar como valiosas ferramentas pedagógicas, para Linehan e Kirman (2011) e Brom, Preuss e Klement (2011), ainda há a necessidade de que esses produzam resultados educacionais duradouros, confiáveis, válidos e longos, ou que sejam mais eficientes do que as estruturas tradicionais de ensino.

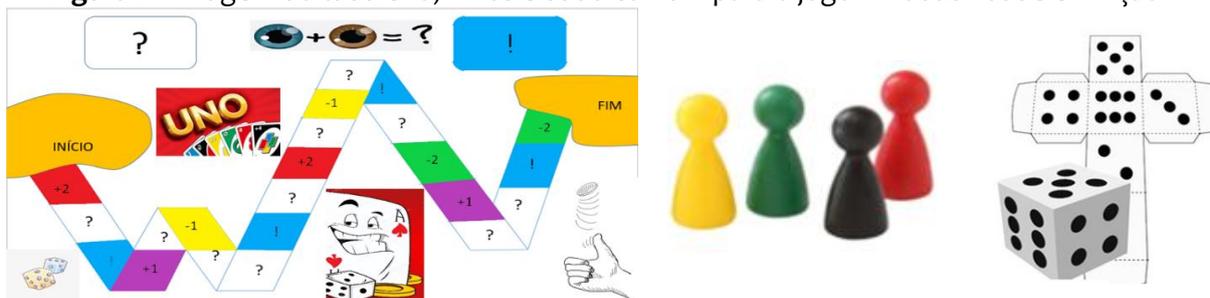
### **2.1 O jogo de tabuleiro “Probabilidade em Ação”**

Explicitamente em relação ao jogo, para entender a sua dinâmica e tornar clara e compreensível a avaliação realizada pelos professores, apresenta-se suas regras:

- A partida inicia com o lançamento do dado em que o grupo que obtiver o maior número começa pegando uma carta do monte das “Perguntas” (?). Respondendo acertadamente à questão, o grupo poderá avançar no tabuleiro a quantidade de casas indicada no valor obtido no lançamento do dado.
- Caso o grupo erre não poderá mover a peça do lugar e o outro grupo terá o direito de responder à pergunta e avançar as casas, em caso de acerto.
- Se os dois grupos não acertarem a questão, o professor poderá intervir no jogo com perguntas que auxiliem os alunos na busca da solução, de forma que juntos percebam os “erros” cometidos.
- Sempre que o personagem cair na casa “Perguntas” (?), uma carta desse monte deverá ser retirada e esse processo se repete.
- Quando o personagem representante do grupo cair na casa “Saiba Mais” (!), alguém do grupo deverá ler em voz alta, para que todos ouçam, e em seguida, andar uma casa no tabuleiro.
- Após andar uma casa, será a vez do outro grupo jogar. No caso de retornar a mesma casa “Saiba mais (!), o grupo não deverá retirar outra carta “Saiba Mais”, mas sim, manter-se na casa e aguardar a próxima rodada para continuar jogando.
- Quando o personagem representante do grupo cair na casa “Avance casas” (+1), (+2), deverá avançar a quantidade de casas correspondentes, da mesma forma, se cair na casa “Retornar casas” (-1), (-2), deverá retornar à quantidade de casas correspondentes;
- Ganha a partida o grupo que chegar primeiro ao final do tabuleiro, ou seja, na casa “Fim”.

Na Figura 1 apresenta-se o tabuleiro do jogo que foi disponibilizado em arquivo pdf para os participantes da pesquisa. Além do tabuleiro, para representar os jogadores propôs-se a utilização de pinos coloridos e um dado comum para que se possa percorrer o tabuleiro.

**Figura 1** – Imagem do tabuleiro, Pinos e dado comum para o jogo “Probabilidade em Ação”.



## *Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade*

Fonte: Elaborado pelos autores.

Lembra-se que os dados estabelecem as ações que podem ser realizadas no tabuleiro, sendo neste caso um dos elementos fundamentais para se alcançar a condição de vitória. Como nem sempre os dados nos ajudam, por meio do jogo também será possível trabalhar com as variações do destino em relação às vitórias e derrotas, ou seja, com todos os cenários possíveis, o que torna cada partida muito mais emocionante e imprevisível.

Em relação as cartas do jogo há dois tipos: (1) Perguntas (?): referem-se às perguntas que devem ser respondidas para caminhar no tabuleiro; e (2) Saiba Mais (!): trazem curiosidades e/ou informações probabilísticas. Apresenta-se na Figura 2, modelos de carta: Perguntas e Saiba Mais.

Às cartas tipo “Perguntas” buscou-se conectar à BNCC (BRASIL, 2018) e ao Programa de Ensino desenvolvido por Bryant e Nunes (2012), de forma a possibilitar também um diálogo com pesquisas realizadas na área de probabilidade, bem como a proposta para o ensino de probabilidade por meio do documento norte-americano denominado GAISE II (BARGAGLIOTTI et al, 2020), focando em situações problemas que estejam associadas a experimentos que podem ser pensados durante o jogo (Figura 2).

**Figura 2** - Modelos de cartas Pergunta e Saiba Mais.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Refletiu-se sobre o objetivo da carta tipo “Saiba Mais” que é de trazer informações para as crianças que mostram que a Probabilidade está associada a discussões em diversas áreas do conhecimento, em diferentes contextos, atendendo ao que a BNCC (BRASIL, 2018) sugere em relação aos aspectos voltados ao trabalho interdisciplinar. Sentiu-se a necessidade de enriquecer essas informações probabilísticas integrando diferentes tipos de linguagens e

representações numéricas à essas cartas, sendo elas associadas a uma linguagem verbal, representação fracionária, decimal e percentual.

### **3. Metodologia de pesquisa**

Esta pesquisa enquadra-se na abordagem quantitativa e é considerada exploratória e estatística (Hernández *et al.*, 2014). Neste contexto, apresenta-se a seguir os participantes da pesquisa, a descrição do instrumento de pesquisa juntamente com as variáveis consideradas e os procedimentos de análise realizados para responder ao objetivo e questão de investigação pretendidos.

Retoma-se o objetivo deste estudo que foi realizar uma avaliação do protótipo do jogo pedagógico de tabuleiro “Probabilidade em Ação” por meio de professores de matemática da educação básica, sobre os aspectos de sua usabilidade, por meio do modelo Meega+.

Assim, para Nielsen (2012), a usabilidade é um atributo de qualidade no contexto educacional que avalia a facilidade do uso de uma determinada interface, sendo um conceito importante na área da Interação Humano-Computador (IHC).

Segundo Barcelos *et al.* (2011), as características de usabilidade são consideradas como um subconjunto da “jogabilidade”, conceito esse que, mesmo não tendo um consenso sobre sua definição geral, apresenta como propostas parâmetros para avaliação da qualidade da interação em jogos através de testes de usabilidade e avaliações heurísticas, incorporando elementos relacionados à experiência do jogador durante sua interação com o jogo.

Portanto, embasados em Medeiros (2015), pode-se dizer que a jogabilidade e a usabilidade estão fortemente atreladas, uma vez que a não usabilidade pode impedir que o jogador se concentre nos objetivos do jogo. Assim, ambas devem ser levadas em consideração ao se fazer uma avaliação.

Para Petri, Von Wangenheim e Borgatto (2019), no modelo MEEGA+ a usabilidade está fragmentada em quatro subdimensões para as avaliações de jogos usados no ensino e que utilizou-se nesse estudo: 1) Estética: Avaliar se a interface do jogo permite uma interação agradável e satisfatória com o usuário; 2) Aprendizabilidade: Avaliar se o jogo permite que os usuários aprendam a jogá-lo de forma fácil e rápida; 3) Operabilidade: Avaliar o grau em que um jogo possui atributos que facilitam a operação e o controle; 4) Acessibilidade: Avaliar se o jogo pode ser usado por pessoas com deficiência visual baixa/moderada e/ou com daltonismo.

## *Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade*

Lembra-se que o MEEGA+ fornece um kit de planilhas de análise e um questionário que pode ser usado por professores e alunos, criadores de jogos e pessoas que trabalham na parte de pesquisa de jogos com o objetivo de avaliar a qualidade desses jogos educativos de maneira prática, usado após a utilização dos jogos, tanto digital como não digital.

Destaca-se que, embora o modelo MEEGA+ tenha sido validado para a avaliação de jogos usados para o ensino de computação, pode ser usado e adaptado para a avaliação de jogos digitais e não-digitais para o ensino em outras áreas de conhecimento, como já realizado por Herpich *et al.* (2017), Pereira *et al.* (2017) e Moosa, Al-Maadeed e AlJa'am (2018). No entanto, quando transferido o modelo para outra área de conhecimento, estudos empíricos adicionais são necessários de modo a confirmar a validade e confiabilidade do modelo nessas áreas de conhecimento.

Assim, o jogo de tabuleiro foi apresentado a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em um curso de extensão voltado ao ensino de probabilidade por meio de jogos, mais especificamente na segunda semana para que tivessem tempo hábil de conhecer e experienciá-lo. Assim, para avaliar a sua usabilidade, após esses o jogarem, foi solicitado aos professores que preenchessem um questionário segundo a usabilidade do modelo MEEGA+ para as avaliações de jogos.

O curso foi elaborado com o intuito de servir como instrumento de apresentação e exploração do jogo para dar credibilidade às respostas dos professores, de forma que o questionário pudesse ser utilizado como parâmetro de análise, tanto acerca da usabilidade/*designer* como de análise crítica do jogo em relação a sua viabilidade de uso em sala de aula, visto que os professores tiveram livre acesso ao jogo. O curso foi oferecido no formato *online* e, dos 21 cursistas que participaram e o concluíram, 17 responderam ao formulário de avaliação.

Como resultado, na primeira seção do formulário aplicado pelo *Google Forms*, foram obtidas informações dos professores referentes à idade, gênero, região de atuação profissional, turma, tipo de escola e frequência com que os professores costumam jogar jogos não-digitais (de cartas, tabuleiro, etc.).

Seguindo com a metodologia, nas demais seções do questionário o(a)s professore(a)s indicaram suas impressões de acordo com o grau de satisfação a alguns aspectos em relação à usabilidade do jogo, partindo de uma escala *Likert* de cinco pontos (1 a 5) em relação as

afirmações contidas no formulário de pesquisa abordando aspectos sobre o design e usabilidade, sendo: (1) discordo totalmente; (2) discordo parcialmente; (3) nem discordo, nem concordo; (4) concordo parcialmente; (5) concordo totalmente.

Com relação a pontuação efetuada na escala, cada professor(a) atribuiu um número de pontos por item respondido da seguinte forma: concordo totalmente = 5 pontos; concordo parcialmente = 4 pontos; indiferente = 3 pontos; discordo parcialmente = 2 pontos e; discordo totalmente = 1 ponto. Cabe destacar que, quanto maior a pontuação obtida em cada item ou no somatório dos itens, corresponde a uma avaliação mais positiva em relação ao jogo.

Assim, para auxiliar nas análises, utilizou-se a Análise Fatorial – AF que segundo Hair et al. (2010) é um método de interdependência, no qual todas as variáveis são consideradas simultaneamente. Cada variável é prevista por todas as outras. Assim, técnicas de dependência visam à previsão e à explicação, e as de interdependência visam à identificação de estrutura.

Uma Análise Fatorial Exploratória - AFE permite que os dados observados determinem o modelo fatorial subjacente a posteriori, ou seja, indica o raciocínio indutivo para inferir um modelo a partir dos dados observados (BRYANT; YARNOLD, 2000).

Assim, a AFE tem por finalidade descobrir quais fatores, isto é, variáveis latentes ou constructos que subjazem às variáveis em análise (URBINA, 2007). Para Matos e Rodrigues (2019) é geralmente utilizada nas fases mais embrionárias da pesquisa, para literalmente explorar os dados, ou seja, nessa etapa, o pesquisador explora a relação entre um conjunto de variáveis, identificando padrões de correlação. Dessa forma, utilizou-se na escala a AFE com o intuito de definir os fatores que explicam sua covariância.

Cabe também considerar que o tamanho mínimo da amostra para se ajustar uma AF depende do número de variáveis que estão sendo analisadas. Segundo Costello e Osborne (2005), grande parte dos trabalhos recomendam um mínimo de 10 observações para cada variável coletada. O tamanho também vai depender da natureza dos dados observados, ou seja, se as variáveis se separam muito bem nos fatores (não apresentam cargas fatoriais cruzadas) e apresentam comunalidade alta, não são necessários muitos dados.

Amparados em Guadagnoli e Velicer (1988), MacCallum et al. (1999) e Field, Miles e Field (2012), identificou-se nas análises que todas as cargas fatoriais apresentam valores

*Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade*

maiores do que 0,6, não existindo tamanho mínimo de amostra, além de que as comunalidades são todas maiores do que 0,6, o que indica que, mesmo amostras pequenas, menores do que 100 observações, podem ser adequadas.

Explicitando o que são comunalidades e cargas fatoriais, quando os fatores são extraídos, novas comunalidades (correlação múltipla entre cada variável e os fatores) podem ser calculadas. Logo, a comunalidade é uma medida da proporção de variância explicada pelos fatores (FIELD, 2009). Além disso, para Matos e Rodrigues (2019), a coordenada de uma variável ao longo do eixo é conhecida como carga fatorial (*factor loading*), podendo ser definida como a correlação da variável com o fator.

Dessa forma, a escala foi submetida à AFE com extração por eixos principais e rotação *Varimax* com normalização de Kaiser, método das componentes principais e autovalores maiores que 1,00 (KAISER, 1960).

Para verificar se os dados atendem aos critérios para aplicação da AFE e se os itens da escala estavam correlacionados, foram utilizados os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o de esfericidade de Bartlett, definidos segundo Oliveira Júnior e Morais (2009), como uma estatística que indica a proporção da variância dos dados que pode ser considerada comum a todas as variáveis, ou seja, que pode ser atribuída a um fator comum, então: quanto mais próximo de 1 (unidade) melhor o resultado, ou seja, mais adequada é a amostra à aplicação da AF. Além disso, o teste de esfericidade de Bartlett testa se a matriz de correlação é uma matriz identidade, o que indicaria que não há correlação entre os dados. Dessa forma, procura-se para um nível de significância assumido em 5% rejeitar a hipótese nula de matriz de correlação identidade.

A confiabilidade da escala ainda foi testada por meio da análise do coeficiente de consistência interna, o alpha de Cronbach, bem como, individualmente, o índice de confiabilidade de cada um dos fatores gerados pela AFE. Almeida, Santos e Costa (2010) dizem que a utilização do alfa de Cronbach expressa, por meio de um fator, o grau de confiabilidade das respostas decorrentes de um questionário, no caso, a escala para análise de usabilidade do jogo digital e os seus fatores. Foram utilizados para as análises o software *IBM SPSS Statistics-19*.

Para complementar as análises, constantes do mesmo questionário em que foi analisado a utilidade do jogo, após os(as) professores (as) jogarem, e ainda sugeridos pelo

modelo MEEGA+, realizou-se duas perguntas abertas, buscando indicar mais aspectos de sua impressão do jogo: 1) O que mais gostou no jogo? 2) O que poderia ser melhorado no jogo?

Importante destacar que esta pesquisa tem cadastro no comitê de ética em pesquisa da Plataforma Brasil da Universidade Federal do ABC - UFABC, sob o número CAAE: 61382122.2.0000.5594 e que os 17 professores participantes e voluntários responderam ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autorizando a utilização das informações por eles indicadas e que seus nomes e identidades não serão divulgados.

#### **4. Resultados e discussões**

Inicialmente indica-se um breve perfil dos professores participantes dessa pesquisa, em que se mostra que a maioria é do gênero feminino (14 professores; 82,35%) e mais da metade dos professores (11 professores; 64,71%) estão na faixa-etária de 35 a 45 anos. Quanto à região em que desenvolvem suas atividades profissionais, 94,1% dos professores pertencem à região Sudeste, sendo 13 de São Paulo, 2 do Rio de Janeiro e 1 de Minas Gerais. Também participou um cursista da região Nordeste, mais especificamente, Ceará.

Com relação ao tipo de escola, 14 professores atuam na rede pública (82,35%) e 3 na rede privada (17,64%), dentre os quais uma professora leciona na Educação Infantil, uma na Educação infantil e anos iniciais, 12 nos anos iniciais, 2 nos anos finais e 1 não leciona.

Referente à frequência com que esse grupo de professores costuma utilizar jogos não digitais (de cartas, tabuleiro, etc.), em seu dia a dia, observa-se que um professor nunca joga e quatro deles o faz raramente. Dos que jogam com certa frequência, seis professores o fazem mensalmente e outros seis deles, semanalmente.

Assim, partindo de uma análise descritiva, a Tabela 1 apresenta a avaliação do(a)s professore(a)s em relação a diferentes aspectos da usabilidade (estética, aprendizibilidade, operabilidade e acessibilidade) do jogo de tabuleiro “Probabilidade em Ação”. Apresenta-se as frequências absolutas e percentuais das respostas do(a)s professore(a)s a cada um dos itens componentes da escala de avaliação da usabilidade do jogo, bem como o cálculo da média e desvio padrão, que permitem indicar uma avaliação mais ou menos positiva em relação a esse aspecto de sua jogabilidade.

*Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade*

**Tabela 1** – Distribuição das respostas dos professores para cada um dos itens da escala de avaliação do jogo.

n	Proposições (Itens)	Estatísticas(*)	Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Indiferente	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1	O design do jogo é atraente (tabuleiro, cartas, interfaces, gráficos, etc.).	4,65 (0,606)	0 (0, 0%)	0 (0, 0%)	1 (5,9%)	4 (23,5%)	12 (70,6%)
2	Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.	4,65 (0,606)	0 (0, 0%)	0 (0, 0%)	1 (5,9%)	4 (23,5%)	12 (70,6%)
3	É preciso aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.	3,94 (1,088)	0 (0, 0%)	2 (11,8%)	4 (23,5%)	4 (23,5%)	7 (41,2%)
4	Eu considero que o jogo é fácil de jogar.	4,41 (0,870)	0 (0, 0%)	1 (5,9%)	1 (5,9%)	5 (29,4%)	10 (58,8%)
5	Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.	4,29 (0,772)	0 (0, 0%)	0 (0, 0%)	3 (17,6%)	6 (35,3%)	8 (47,1%)
6	As regras do jogo são claras e compreensíveis.	4,65 (0,493)	0 (0, 0%)	0 (0, 0%)	1 (5,9%)	4 (23,5%)	12 (70,6%)
7	As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.	4,71 (0,470)	0 (0, 0%)	0 (0, 0%)	0 (0, 0%)	5 (29,4%)	12 (70,6%)
8	As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.	4,76 (0,437)	0 (0, 0%)	0 (0, 0%)	0 (0, 0%)	4 (23,5%)	13 (76,5%)

(\*) Média (Desvio-padrão).

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS.

Partindo dos resultados apresentados na Tabela 1, deve-se considerar que quanto maior a pontuação média atribuída a cada item, corresponde a uma avaliação mais positiva em relação ao jogo. Além disso, a nota média da avaliação realizada foi obtida partindo da atribuição de valores de 1 a 5 aos níveis de concordância da escala Likert, sendo que uma média igual a 3 indica concordância e discordância equivalentes para o total de participantes e de afirmações.

Assim, pode-se observar que as médias das atribuições do conjunto de professores para sete dos oito itens da escala são maiores do que 4,2. Somente o item referente à aprendizibilidade do jogo “É preciso aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo”, apresentou valor menor do que 4 e igual a 3,94, ou seja, apesar de considerar-se ser uma avaliação positiva, caberia retomar o jogo e apresentar uma forma mais fácil e rápida de aprender a jogá-lo.

Considerando que o valor máximo atribuído por cada professor(a) a cada um dos itens é igual a 5, há indicação de que, de forma geral, o jogo foi avaliado de forma positiva quanto a sua usabilidade, ou seja: 1) a interface do jogo permitiu uma interação agradável e satisfatória

com o(a)s professore(a)s; 2) o(a)s professore(a)s aprenderam a jogá-lo de forma fácil e rápida, apesar de ainda não ser o ideal; 3) o jogo possui atributos que facilitam a operação e o controle; 4) o jogo apresenta possibilidades para ser usado por pessoas com algum tipo de deficiência visual.

Partindo dessa discussão, no instrumento de pesquisa (modelo Meega+), também foi disponibilizado espaço para que os professore(a)s pudessem indicar mais aspectos em relação à avaliação do jogo e pontuarem indicações para a sua melhoria: 1) Aspectos que mais gostou no jogo; 2) Aspectos que podem ser melhorados no jogo.

Assim, destaca-se os aspectos referentes ao que o(a)s professore(a)s gostaram no jogo, identificando elementos que podem ser considerados para a melhoria do jogo, quais sejam:

- 1) O jogo é atrativo e contempla os anos do Fundamental I, do primeiro ao quinto ano;
- 2) O *layout* das cartas com cores, direcionando ao ensino da probabilidade de uma forma divertida e emocionante;
- 3) Apresenta situações que focam em aspectos do cotidiano dos alunos;
- 4) É possível imprimir, plastificar e vou usar com os estudantes em sala de aula;
- 5) O jogo apresentou-se de maneira leve com que se pode abordar a probabilidade que nunca foi um conteúdo confortável para mim, mas agora passou a ser menos dificultoso;
- 6) A possibilidade de exploração da probabilidade de forma dinâmica e interativa;
- 7) As cartas “Pergunta” são contextualizadas, possuindo imagens que chamam a atenção, contemplando a probabilidade de forma lúdica e instigando o aluno a conhecer, raciocinar;
- 8) As cartas “Saiba Mais” apresentam complementação enriquecedora para o aprendizado do aluno, além de apresentar aspectos interdisciplinares ao jogo ao elencar temas diversos o que permitem ampliação do conhecimento. São excelentes disparadores para outros componentes além dos probabilísticos;
- 9) As cartas “Saiba Mais” indicam um recurso fantástico para a observação da probabilidade no cotidiano. Amei o jogo, ele é acessível, interativo e promove muito o aprendizado;

*Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade*

- 10) O jogo nos proporcionou um leque de alternativas para se trabalhar com esta temática de forma interdisciplinar, lúdica, prazerosa e significativa.;
- 11) O jogo será bem utilizado em meus planos de aula, principalmente no ano letivo que se iniciará.

Os onze itens indicam e reforçam que os professore(a)s gostaram do jogo, apontando que o seu *layout* é atrativo, divertido, dinâmico e interativo. Aborda a probabilidade por meio de situações do cotidiano do aluno, permitindo que os conceitos probabilísticos sejam realizados de forma lúdica. Em termos práticos, percebe-se que, da forma pela qual o jogo foi pensado e disponibilizado, é possível ao professor(a) imprimir o tabuleiro e as cartas (Pergunta e Saiba Mais), além de permitir que sejam elaboradas outras cartas, pelo próprio professor dos mesmos conceitos ou de outros componentes probabilísticos.

Ainda se solicitou que os professore(a)s indicassem o que poderia ser melhorado no jogo, sendo trazidas as seguintes sugestões que serão consideradas nas etapas posteriores de sua elaboração, quais sejam:

- 1) Apesar do jogo apresentar-se dinâmico e interativo, sugere-se que a melhoria pode surgir de sua aplicação em sala de aula, pois diferentes observações surgem na prática. À medida que for jogado com as crianças as sugestões irão surgir. Assim, sugere-se a necessidade de novo momento de avaliação do jogo e isso em sua aplicação prática com os alunos;
- 2) O *layout* das cartas com cores ou diferentes cores por ano (1º ao 5º ano), buscando o direcionamento para o ensino da probabilidade de uma forma divertida e emocionante;
- 3) Aparecer a resposta do porquê o aluno errou quando ele marcar a alternativa errada;
- 4) Nas cartas “Saiba Mais”, pensando nas crianças do primeiro e segundo ano que ainda não têm a compreensão de porcentagem, números decimais, fração, sugere-se a adaptação na forma de informar, incluindo gráficos, com estes eles têm um certo domínio, pois ao visualizar facilita o entendimento;
- 5) Pensar no tipo de letra para as crianças que ainda não sabem ler, a letra minúscula, ou para as crianças que possuem disgrafia;

- 6) Disponibilizar as cartas com as perguntas e os cartões em arquivo *word* para ser editado;
- 7) Sugere-se a adaptação para jogo digital, indicando maior abrangência de público e de regiões diversas.

Observa-se por meio dessas indicações que, apesar dos professore(a)s considerarem o jogo dinâmico e interativo, ainda pode-se buscar melhorias em seu *layout*, considerando facilitar o trabalho do professor e dos alunos quando da utilização do jogo “Probabilidade em Ação” em sala de aula, ou seja, que seja um recurso que pode facilitar o aprendizado do aluno em relação aos conceitos probabilísticos ao mesmo tempo que permite que os alunos se divirtam e aprendam.

Na sequência, lembra-se que segundo a relação entre o tamanho da amostra e outros dados da AFE apresentado por Field, Miles e Field (2012), a escala que avalia a usabilidade do jogo e os itens que a compõem, mostra-se significativo, pois tanto as cargas fatoriais referentes aos dois fatores gerados pela AFE quanto as comunalidades dos itens são superiores a 0,6, indicando que a amostra é suficiente para gerar as análises.

Assim, na aplicação da AFE para a verificação da dimensionalidade da escala, os indicadores submetidos a essa análise foram as condições para a formação da intenção estratégica. Uma verificação do KMO = 0,606 e do Teste de Esfericidade de Bartlett = 67,007 ( $p < 0,001$ ) permitiu julgar adequada a aplicação da AF, pois no caso do teste de esfericidade o valor de  $p$  tende a zero e no teste KMO  $> 0,5$ .

Desta forma, uma AFE foi aplicada sobre os 8 itens da escala, sugerindo a extração de 3 (três) fatores que juntos explicam 79,534% da variação total atribuída aos itens da escala sendo que o primeiro fator respondeu por 47,926% dela, indicando sua dominância na escala e resultando em uma escala final contendo todos os 8 itens da escala original. A Tabela 2 apresenta o resultado da AFE nos 8 itens geradores da escala.

**Tabela 2** – Resultado da AFE nos itens geradores da escala.

Item da Escala	Descrição	Fatores da Escala		
		Aspectos estéticos (Est)	Aspectos referentes à aprendizibilidade (Aprend)	Aspectos referentes à operabilidade e acessibilidade (OperAcess)
1	O design do jogo é atraente (tabuleiro, cartas, interfaces, gráficos, etc.).	0,776		
2	Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.	0,882		

*Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade*

3	É preciso aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.		0,916	
4	Eu considero que o jogo é fácil de jogar.		0,773	
5	Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.			0,675
6	As regras do jogo são claras e compreensíveis.			0,943
7	As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.			0,883
8	As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.			0,753

Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

a. Rotação convergida em 6 iterações.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS.

Além desses aspectos é muito importante tomar cuidado com a aplicação de qualquer instrumento de coleta de dados. Nesta escala por exemplo, ela deve reproduzir de forma confiável a realidade dos respondentes. Segundo Nunnally (1978), pelo menos 0,70 seria um valor de confiabilidade aceitável. Neste estudo, o grau de confiabilidade (alfa de Cronbach) das respostas foi de 0,802, o que confirma a alta consistência interna da escala. Os dados contidos na Tabela 3 evidenciam valores do Alpha de Cronbach para os fatores gerados a partir da AFE.

**Tabela 3** – Coeficiente de Fidedignidade de Cronbach dos fatores gerados na AFE.

Escala/fatores	$\alpha$ de Cronbach	Número de itens
<b>Aspectos estéticos do jogo (Est)</b>	0,658	2
<b>Aspectos referentes à aprendizibilidade do jogo (Aprend)</b>	0,755	2
<b>Aspectos referentes à operabilidade e acessibilidade do jogo (OperAcess)</b>	0,841	4

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS.

Salienta-se ainda, apoiados em Pasquali (2003), que quando o número de itens é pequeno, no caso menor que 0,7, que é o caso do primeiro fator, este dado deve ser relativizado, visto que neste caso o próprio item em análise afeta substancialmente o escore total a seu favor. Portanto, nesse estudo, os coeficientes de confiabilidade confirmam a consistência interna do instrumento.

A partir dos resultados da AFE, confirma-se as análises descritivas ao observar que o(a)s professore(a)s apontaram aspectos positivos relacionados à operabilidade e

acessibilidade do jogo após jogá-lo, ou seja, que o jogo possui atributos que facilitam a operação e o controle, além de poderem ser utilizados por pessoas com algum tipo de deficiência visual.

Ainda destacaram aspectos positivos em relação à aprendizibilidade do jogo, indicando que o mesmo permite que os usuários aprendam a jogá-lo de forma fácil e rápida e em relação a sua estética, que a interface do jogo permite uma interação agradável e satisfatória com o usuário.

### **5. Considerações finais**

Esse estudo indica que o jogo de tabuleiro “Probabilidade em Ação” apresenta características que atendem as perspectivas do educador em sala de aula, tomando as indicações de usabilidade proposto por Petri, Von Wangenheim e Borgatto (2019) em que são indicados aspectos positivos relacionados à interface do jogo, permitindo uma interação agradável e satisfatória com o usuário e possuindo atributos que facilitam a operação e controle, bem como os relacionados aos usuários (professores ou seus alunos) aprenderem a jogá-lo de forma fácil e rápida.

Os resultados do estudo convergem para o que indicam Oliveira e Cazorla (2008), ou seja, que é uma possibilidade de trabalho a ser desenvolvida em sala de aula na proposição de vivências de situações probabilísticas de diversas naturezas, como problemas e experimentos que envolvem a probabilidade de forma direta e indireta.

Assim, com base nos resultados obtidos, considera-se que o jogo foi reconhecido pelos professore(a)s como uma ferramenta de ensino para trabalhar os conceitos probabilísticos com estudantes em sala de aula.

Por fim, ainda há espaço para trazer melhorias no *layout* do jogo, considerando facilitar o trabalho do professor e do alunos quando da de sua utilização do jogo “Probabilidade em Ação” em sala de aula, ou seja, que seja um recurso que pode facilitar o aprendizado do aluno em relação aos conceitos probabilísticos ao mesmo tempo que permite que se divirtam e aprendam.

### **Referências**

ALMEIDA, Diogo; SANTOS, Marco Aurélio Reis dos; COSTA, Antônio Fernando Branco. Aplicação do coeficiente alfa de Cronbach nos resultados de um questionário para avaliação de desempenho da saúde pública. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30., 2010. **Anais...** Associação Brasileira de Engenharia de Produção São Paulo, v. 15, p. 1–12, 2010.

*Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade*

ALVES, Flora. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. DVS Editora, 2015.

BARGAGLIOTTI, A. et al. **Pre-K-12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) report II**. American Statistical Association and National Council of Teachers of Mathematics, 2020.

BARCELOS, Thiago Schumacher et al. Análise comparativa de heurísticas para avaliação de jogos digitais. In: Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, 10., 2011. **Proceedings...** Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Educação é a Base. Brasília, 2018.

BRIGHT, George W. **Learning and Mathematics Games**. USA: NTCM, 1995.

BROM, Cyril; PREUSS, Michal; KLEMENT, Dani. Are educational computer micro-games engaging and effective for knowledge acquisition at high schools? A quasi-experimental study. **Computers and Education**, v. 57, n. 3, p. 1971–1988, 2011.

BRYANT, Fred B.; YARNOLD, Paul R. Principal-components analysis and exploratory and confirmatory factor analysis. In: GRIMM, Laurence G.; YARNOLD, Paul R. Yarnold (Eds.), **Reading and understanding multivariate statistics**, APA, 2000. p. 99-136.

COSTELLO, Anna B.; OSBORNE, Jason W. Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, Massachusetts, v. 10, n. 7, p. 1-9, 2005.

DATORI BARBOSA, Nilceia. **O trilhar da construção de um jogo pedagógico como ferramenta para o ensino de probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2019. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo, 2019.

FIELD, Andy; MILES, Jeremy; FIELD, Zoe. **Discovering statistics using R**. USA: Sage Publications, 2012.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. *Estudos sobre numeramento: conceitos e indagações*. In: Congresso de Leitura do Brasil, 8., 2005. **Anais...** Campinas: ALB, 2005.

GEE, James Paul. Cats and portals: video games, learning, and play. **American Journal of Play**, v. 1, n. 2, p. 229-245, 2008.

GEE, James Paul. Being a lion and being a soldier learning and games. In: FACER K. et al. (Eds.). **Savannah: Mobile gaming and learning?** Wiley Online Library, 2007. p. 1027-1041.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 239f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, 2000.

GUADAGNOLI, Edward; VELICER, Wayne. Relation of sample size to the stability of component patterns. **Psychological Bulletin**, Washington, v. 103, n. 2, p. 265-275, 1988.

HAIR, Joseph F. et al. **Multivariate data analysis**. USA: Pearson, 2010.

- HAYS, Robert. T. **The effectiveness of instructional games**: a literature review and discussion. Orlando: Naval Air Warfare Center Training System Division, 2005.
- HERPICH, Fabrício. et al. Realidade Aumentada em Geografia: uma atividade de orientação no ensino fundamental. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 2, p. 1–10, 2017.
- ISO. **International Standard Organization**. *ISO/IEC 25010: Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models*, Technical Report, 2014.
- KAISER, Henry F. The Application of Electronic Computers to Factor Analysis. **Educational and Psychological Measurement**, USA, v. 20, n. 1, p. 141-151, 1960.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- LINEHAN, Conor et al. Practical, appropriate, empirically validated guidelines for designing educational games. In: Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems, 11., 2011. **Proceedings...** New York, USA: ACM Press, 2011.
- MACCALLUM, Robert C. et al. Sample size in factor analysis. **Psychological Methods**, Washington, v. 4, n. 1, p. 84-99, 1999.
- MATOS, Daniel Abud Seabra; RODRIGUES, Erica Castilho. **Análise fatorial**. Brasília: Enap, 2019.
- MEDEIROS, Jerry Fernandes. Avaliação de Usabilidade e Jogabilidade em Jogos para Dispositivos Móveis. In: Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment, 14., 2015. **Proceedings...** Teresina, Piauí, Brasil, 2015.
- MOOSA, Alaa Mohammed; AL-MAADEED, Noor; ALJA'AM, Jihad M. A Simple Health-Based Game for Children. International Conference on Computer and Applications, 1., 2018. **Proceedings...** Beirut, Lebanon, p. 309-312, 2018.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo. O Jogo e a construção do conhecimento matemático. **Série Ideias**, v. 10, p. 45-52, 1992.
- MOURA, Simone de Paula Rodrigues; BARRETO, Maria de Fátima Teixeira; TEIXEIRA, Ricardo Antônio Gonçalves. A Expressão de Compreensões a partir se Atividades com Softwares. Congresso de Fenomenologia da Região Centro-Oeste, 5., 2013. **Anais...** Goiânia, NEPEFE/FE-UFG, 2013.
- NAVARRO, Emily. O.; VAN DER HOEK, André. Comprehensive evaluation of an educational software engineering simulation environment. In: Software Engineering Education & Training, 20., 2007. **Proceedings...** Dublin, Ireland, 2007. p. 195- 202.
- NIELSEN, Jakob. **Usability 101**: Introduction to Usability, 2012. Disponível em: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability>. Acesso em: 05 jun. 2023.
- NUNNALLY, Jum C. **Psychometric Theory**. McGraw-Hill Book, 1978.
- OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo. Jogo de fixação de aprendizagem em Estatística no Ensino Fundamental. In: Congreso de Educación Matemática de América Central y de El Caribe - CEMACYC, 1., 2013. **Anais...** Santo Domingo, República Dominicana, 2013.

*Professores dos anos iniciais do ensino fundamental avaliando a usabilidade de um jogo de tabuleiro para o ensino de probabilidade*

OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo et al. A resolução de problemas e um jogo pedagógico no ensino de estatística e probabilidade no Ensino Fundamental. **Revista COCAR**, Belém, Edição Especial n. 3, p. 31-58, 2017.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo et al. Jogo pedagógico e a resolução de problemas no ensino de estatística e probabilidade no Ensino Fundamental. In: SORTO, M. A. (Ed.). *Advances in statistics education: developments, experiences and assessments. Proceedings of the Satellite conference of the International Association for Statistical Education (IASE)*, Rio de Janeiro, Brasil, 2015.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo et al. **O jogo “Brincando com a Estatística e a Probabilidade” e a metodologia da resolução de problemas no Ensino Fundamental**. Curitiba: CRV, 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo; DATORI BARBOSA, Nilceia. O jogo pedagógico “Brincando com a Probabilidade” para os anos iniciais do ensino fundamental. *Zetetiké*, Campinas, v. 28, p. 1-21, 2020.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo et al. A apreensão do conceito de experimento aleatório: resolução de problemas e jogo pedagógico. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, Sergipe, v. 9, n. 2, p. 238-257, 2019.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo; MORAIS, José Fausto. Validação da Escala de Atitudes de Professores de Estatística em Relação à Estatística no Ensino Superior no Brasil. **Revista Ciência & Educação**, Rio Claro, v. 15, n. 3, p. 581-591, 2009.

OLIVEIRA, Silvana Andrade de; CAZORLA, Irene. Ensinando probabilidades no ensino fundamental. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 24, n.13, v.24, p. 3-6, 2008.

PASQUALI, Luiz. **Psicometria: Teoria dos testes na Psicologia e educação**. Petrópolis: Vozes, 2003.

PEREIRA, Cleon X. et al. CHEMIS3: A game for learning chemical concepts through elements of nature. In: Iberian Conference on Information Systems and Technologies, 12., 2017. **Proceedings...** Lisboa, Portugal, 2017. p. 1-5.

PETRI, Giani; VON WANGENHEIM, Christiane; BORGATTO, Adriano Ferreti. MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. **Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE**, Porto Alegre, v. 27, n. 3, p. 52-81, 2019.

SANTOS, Rodrigo Pereira et al. Utilizando Experimentação para Apoiar a Pesquisa em Educação em Engenharia de Software no Brasil. In: Fórum de Educação em Engenharia de Software, 1., 2008. **Anais...** Campinas, 2008.

SAVI, Rafael; VON WANGENHEIM, Christiane G.; BORGATTO, Adriano Ferreti. A model for the evaluation of educational games for teaching software engineering. In: Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 25., 2011. **Anais...** São Paulo, Brasil, 2011. p. 194- 203.

SILVA, Josivan Pereira da et al. Quais as chances? Um jogo de dados e cartas para o ensino do cálculo de probabilidades. Anais do 8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP, 8., 2017. **Anais...** Cubatão/SP, Brasil, 2017a. p. 1-3.

SOFFA, Marilice Mugnaini; ALCÂNTARA, Paulo Roberto de Carvalho. O Uso do Software Educativo: reflexões da prática docente na sala informatizada. In: Congresso Nacional de Educação. 14., 2008. **Anais...** Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2008.

TEIXEIRA, Susane Fernandes de Abreu. **Uma reflexão sobre a ambiguidade do conceito de jogo na educação matemática**. 2008. 111f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

URBINA, Susana. **Fundamentos da testagem Psicológica**. São Paulo: Artmed, 2007.

#### **Sobre os autores:**

##### **Ailton Paulo de Oliveira Júnior**

Possui doutorado e pós-doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo - USP. Professor do Programa de pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da Universidade Federal do ABC - UFABC. Coordenador do GEEM, cadastrado junto ao CNPq. Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/6829518369917635>; Orcid iD: <http://orcid.org/0000-0002-2721-7192>. Email: [ailton.junior@ufabc.edu.br](mailto:ailton.junior@ufabc.edu.br).

##### **Nilceia Datori Barbosa**

Mestre e Doutoranda do Programa de pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da Universidade Federal do ABC - UFABC. Membro do GEEM, cadastrado junto ao CNPq: GEEM. Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/6325752362806650>; Orcid iD: <http://orcid.org/0000-0001-8745-0781>. Email: [nilceia.datori@ufabc.edu.br](mailto:nilceia.datori@ufabc.edu.br).

Recebido em: 07/12/2022

Aceito para publicação em: 08/06/2023