

Evidências de Pensamento crítico e criativo na aprendizagem de probabilidade

Evidence of Critical and Creative Thinking in Probability Learning

Alexandre Tolentino de Carvalho
SEDF
alexandre.tolenca@gmail.com
ORCID: [0000-0002-8770-1314](https://orcid.org/0000-0002-8770-1314)

Cleyton Hércules Gontijo
UnB
cleytongontijo@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6730-8243
Mateus Gianni Fonseca
IFB
ORCID: [0000-0002-3373-2721](https://orcid.org/0000-0002-3373-2721)

Eixo 07 - Exploração, Problematização, Resolução, Proposição de problemas e investigações matemáticas.

Resumo

Discute-se acerca dos desafios e possibilidades que perpassam o desenvolvimento dos pensamentos crítico e criativo quando se trabalha probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental. Com uma abordagem qualitativa, analisou-se, por meio da análise de conteúdo os protocolos produzidos pelos alunos ao realizarem as atividades propostas e discutirem-nas durante momentos de interação em aulas remotas. Analisou-se as soluções dos alunos às atividades propostas, com vistas a averiguar indícios de possibilidades de desenvolvimento dessas formas de pensamento. Os resultados indicam que, com atividades elaboradas para que os sujeitos recorressem à atividade heurística e conhecimentos prévios, os alunos colocaram em atividade o pensamento probabilístico, evidenciando soluções pautadas pela criatividade e criticidade. Nota-se que os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver conhecimentos probabilísticos e exercitar os pensamentos crítico e criativo.

Palavras-chave: probabilidade, pensamento crítico em matemática; pensamento criativo em matemática.

Abstract

O abstract segue as mesmas orientações do resumo, sendo escrito obrigatoriamente em inglês.

It discusses the challenges and possibilities that permeate the development of critical and creative thinking when working on probability in the early years of elementary school. With a qualitative approach, the protocols produced by the students when carrying out the proposed activities and discussing them during moments of interaction in remote classes were analyzed through content analysis. The students' solutions to the proposed activities were analyzed, with a view to finding evidence of possibilities for the development of these ways of thinking. The results indicate that, with activities designed for the subjects to resort to heuristic activity and prior knowledge, the students put probabilistic thinking into action, evidencing solutions guided by creativity and criticality. It is noted that students had the opportunity to develop probabilistic knowledge and exercise critical and creative thinking.

Keywords: probability, critical thinking in mathematics; creative thinking in mathematics.

Introdução

Nesse artigo, busca-se discutir duas competências que costumam ser negligenciadas nas salas de aula: pensamento crítico e pensamento criativo (LEE et al., 2019; SOPHOCLEOUS; PITTA-PANTAZI, 2017). Realizado no contexto de aulas remotas dadas as circunstâncias da pandemia que nos acometeu a partir do início de 2020, o estudo objetivou analisar as evidências de pensamento crítico e de pensamento criativo quando se trabalhou o tópico de probabilidade por meio de uma sequência didática elaborada seguindo as orientações da BNCC, que recomenda priorizar conhecimentos prévios dos alunos, atividade heurística e desenvolvimento da criticidade e criatividade. A iniciativa de elaborar a sequência didática partiu do pesquisador, uma vez que o livro didático adotado para a realidade escolar estudada abordava o tema de forma superficial (apenas duas páginas destinadas ao ensino de probabilidade) e sem levar em conta o conhecimento prévio dos alunos e a atividade heurística, na medida em que não havia espaço para que o aluno recorresse aos conhecimentos que trazia para a escola, sendo os conceitos apresentados logo de início, sem espaço para que os sujeitos experienciassem situações em que pudessem vivenciar conhecimentos probabilísticos tão presentes na vida real, algo que os levassem às descobertas (UJIIE et al., 2017).

Criatividade e criticidade encontram pouco espaço nas salas de aula num sentido amplo, mas o espaço é ainda menor em disciplinas como a matemática (GONTIJO, 2007). No entanto, por meio de um estudo realizado com uma turma do quinto ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal, buscou-se evidenciar como o ensino de probabilidade pode apresentar alternativas promissoras para que alunos coloquem em ação tanto pensamento crítico quanto criativo nas aulas de matemática.

O pensamento crítico e criativo no ensino de probabilidade

Apesar de se mostrar negligente no sentido de indicar como, na prática, o docente poderia criar estratégias pedagógicas para tanto, a Base Nacional Comum Curricular apregoa a importância do pensamento crítico e criativo como competências que concorrem para que os sujeitos atuem consciente e ativamente no mundo, baseando-se nos conhecimentos científicos, compreendam a realidade e criem soluções para problemas que emergem nos contextos sociais. Embora a BNCC não apresente explicitamente o que caracteriza o pensamento criativo em um sentido geral e, tão pouco relacionado ao campo da matemática, mostrando uma lacuna a ser preenchida (FONSECA; GONTIJO, 2020), afirma que “é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática” (BRASIL, 2018, p. 265), o que pode dar margem ao pensamento criativo uma vez que o aluno, ao buscar

aprender por meio da experimentação, pode criar ferramentas matemáticas próprias, fomentando a criatividade.

Arelado à atividade heurística, que permite a realização de descobertas via experimentação, nos anos iniciais do ensino fundamental “deve-se retomar as vivências cotidianas das crianças com números, formas e espaço, e também as experiências desenvolvidas na Educação Infantil, para iniciar a sistematização dessas noções” (BRASIL, 2018, p. 276). Portanto, o documento assinala como essencial a retomada dos conhecimentos prévios como passo inicial no itinerário de construção de conhecimentos.

Diversos autores (UJIIE et al., 2017; MADRUGA et al., 2017; CONTRERAS; et al., 2014; FIORENTINI; LORENZATO, 2012) insistem na importância dos conhecimentos trazidos pelos alunos como fonte inicial de informações para que o professor organize o processo de ensino. Madruga et al. (2017) enfatizam que o fato de ignorar tais conhecimentos e optar por um ensino que olha para o aluno “como uma folha em branco, pode contribuir na consolidação de ideias equivocadas sobre determinados conteúdos, não oferecendo oportunidades para que sejam substituídas ou complementadas ao longo de sua escolarização” (p. 149). Ao analisar a BNCC, compreende-se que há lugar privilegiado para o desenvolvimento dos pensamentos crítico e criativo como uma demanda da sociedade atual, tendo como itinerário metodológico a consideração da atividade heurística e dos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos na organização do processo de ensino e aprendizagem.

Pensamento crítico e criativo em matemática

O mundo tem se tornado cada vez mais complexo e as relações que os sujeitos estabelecem entre si transformam-se em uma velocidade impressionante (BAUMAN, 2003). Por exemplo, no mercado de trabalho, a busca por pessoas com habilidades de pensar crítica e criativamente tem sido intensa, pois “com a possibilidade de que a inteligência artificial e a robótica acarretem a automação de parcela significativa da economia, as competências menos fáceis de automatizar, como a criatividade e o pensamento crítico, ganharão ainda mais valor” (VINCENT-LANCRIN et al., 2020, p. 14). E para além dos argumentos econômicos, vale destacar que tais competências colaboram para o bem-estar humano e para o bom funcionamento das sociedades democráticas. Criatividade, por exemplo, tem sido relacionada à saúde mental, na medida em que, recursivamente, uma pode potencializar a outra (VITTERSØ; DAHL, 2013; WECHSLER; OLIVEIRA; TONETE-SUÁREZ, 2015)

Estudos têm demonstrado que a apresentação de conceitos e definições como forma de instrução direta, do professor para os alunos e, atividades de resposta única não permitem

consolidar uma aprendizagem efetiva, sendo necessário que o professor institua momentos de reflexão, análise de situações reais ou imaginadas, conexão de conhecimentos diversos, produção das próprias ferramentas matemáticas, resolução de problemas abertos e tomada de decisões, colocando os alunos como protagonistas do seu processo de aprendizagem (CARVALHO; GONTIJO, 2020; CARVALHO, 2019; FONSECA, 2019).

Sob essa perspectiva, adotamos o conceito de criatividade em matemática de Gontijo (2007) para caracterizar o que chamamos de pensamento criativo em matemática. Para o autor, a criatividade em matemática se caracteriza como

a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações. (GONTIJO, 2007, p. 38)

Destaca-se que a capacidade de apresentar muitas respostas para uma mesma situação é denominada por fluência de pensamento. A capacidade de apresentar respostas que podem ser classificadas em categorias diferentes, por focalizarem aspectos distintos do problema ou formas diferenciadas de solucioná-los, é denominada por flexibilidade de pensamento. Originalidade corresponde à capacidade de apresentar respostas infrequentes ou incomuns. Na presente pesquisa, apesar de não apresentarmos o conjunto de respostas dos alunos ou formas de solucionar os problemas, destacaremos soluções e episódios em que consideramos que pensamento criativo e crítico emergiram. Para isso, focamos na originalidade das soluções e em aspectos do pensamento crítico a serem apresentados em seguida.

No que diz respeito ao pensamento crítico associado ao pensamento criativo, Fonseca e Gontijo (2020, p. 971) também contribuem com este trabalho ao descrever essa relação como uma:

ação coordenada de geração de múltiplas e diferentes ideias para solucionar problemas (fluência e flexibilidade de pensamento) com o processo de tomadas de decisão no curso da elaboração dessas ideias, envolvendo análises dos dados e avaliação de evidências de que os caminhos propostos são plausíveis e apropriados para se chegar à solução, argumentando em favor da melhor ideia para alcançar o objetivo do problema (originalidade ou adequação ao contexto).

Tal definição também contempla as características do pensamento criativo e as formas de estimulá-lo, associando-as às características do pensamento crítico, numa perspectiva integradora, de modo a favorecer a mensuração dessas habilidades a partir de pesquisas psicométricas ou qualitativas. A definição pode ainda colaborar com a implementação dos

objetivos contidos nos documentos oficiais, tal como a BNCC, bem como com a estruturação e organização do trabalho pedagógico docente.

E como pensamento crítico e criativo podem se manifestar no trabalho com probabilidade? O texto a seguir abordará essa questão

Probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental

O ensino da probabilidade, considerando-o como um campo que “pode promover o desenvolvimento da capacidade crítica e da autonomia” (SANTANA, 2011, p. 12), tem recebido destaque nos últimos anos, estando, inclusive, presente nas orientações curriculares oficiais. Na BNCC (BRASIL, 2018), probabilidade passou a integrar o conjunto de conhecimentos matemáticos desde o primeiro ano do ensino fundamental e foi destacado em uma unidade temática própria chamada de Probabilidade e Estatística. A BNCC traz a perspectiva do desenvolvimento dos pensamentos crítico e criativo ao enfatizar que, ao dominar conhecimentos de probabilidade, os sujeitos podem “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, 2018, p. 274).

Metodologia de Pesquisa

Recorremos à análise de conteúdo para responder ao objetivo de nosso estudo sob uma ótica qualitativa e interpretativa dos dados apresentados. Bardin (2002) compreende a análise de conteúdo como técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, “indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas), destas mensagens” (p. 38).

Realizando inferências pautadas nos dados coletados e nos indícios que tais dados fornecem, buscou-se evidenciar, tanto nos registros das resoluções dos problemas, quanto nos diálogos realizados durante o compartilhamento dessas respostas, a emergência dos pensamentos crítico e criativo empregados na busca de respostas para situações envolvendo probabilidade.

Participaram da pesquisa 12 alunos matriculados no quinto ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal. O pesquisador desenvolveu as atividades durante 3 encontros remotos cedidos pela docente da turma após autorização dos pais e dos alunos. Os encontros foram realizados por meio da plataforma *Google Meet*, dada a circunstância de suspensão das aulas presenciais devido à pandemia. Elaboramos sequências didáticas que

permitiram apresentar possibilidades de desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, buscando oportunizar que os alunos recorressem aos conhecimentos prévios e agissem heurísticamente no processo de construção de conhecimentos de probabilidade. As atividades foram realizadas pelos alunos e posteriormente discutidas em grupo, momentos que foram gravados para fins de análise das interações entre os estudantes e das tarefas por eles realizadas.

Descrição e Análise de Dados

Utilizando a análise temática, técnica emprestada da análise de conteúdo, avaliamos os dados coletados e verificamos a presença ou ausência das seguintes categorias temáticas abordadas na BNCC:

Quadro 1 – Categorias Temáticas de Análise

Categorias que representam presença do tema
Atividade heurística (AH)
Conhecimentos prévios (CP)
Pensamento crítico (PCT)
Pensamento criativo (PCA)


Fonte: elaboração própria.

Nas próximas figuras, apresentaremos 4 itens que foram trabalhados para introduzir o tema probabilidade. Como veremos em algumas soluções apresentadas pelos alunos, pode-se perceber o modo como recorreram à análise crítica dos problemas e como, criativamente, foram capazes de produzir soluções aceitáveis para as questões.

Figura 1 – Apresentação do Jogo de Dados

JOGANDO DADOS

PARA O JOGO A SEGUIR, VOCÊ PRECISARÁ DE DADOS, PAPEL E LÁPIS.



NÃO TEM DADOS? NÃO SE PREOCUPE. VOCÊ PODE BAIXAR DADOS VIRTUAIS EM SEU CELULAR. ACESSE <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.senyuk.dicerolls> E BAIXE O PALICATIVO ROLAR DADOS.

Regras do jogo

- ✓ CADA JOGADOR ESCOLHE UM NÚMERO DE 1 A 12.
- ✓ UM JOGADOR LANÇA OS DADOS.
- ✓ GANHA UM PONTO QUEM TIVER ESCOLHIDO UM NÚMERO QUE SEJA O RESULTADO DA SOMA DAS QUANTIDADES DOS DADOS
- ✓ AQUELE QUE CONSEGUIR 3 PONTOS PRIMEIRO VENCE O JOGO.
- ✓ VAMOS LÁ, CONVIDE SUA FAMÍLIA PARA SE DIVERTIR!

Fonte: elaboração própria.




Para iniciar a sequência didática, idealizou-se o jogo (Figura 1), permitindo que os alunos pudessem analisar as situações ocorridas, perceber regularidades e construir conhecimentos por meio de experimentações (BRASIL, 2018). Na atividade encontra-se a categoria temática AH. Sua realização contou com o apoio dos familiares, uma vez que os alunos estavam em aulas remotas.

Após algumas rodadas do jogo, foram propostas atividades para que os alunos colocassem em ação o pensamento probabilístico. Na primeira questão “Que estratégia você utilizaria para escolher um número nesse jogo?” (Figura 2), pretendeu-se evocar conhecimentos prévios dos alunos, avaliando o que sabiam sobre probabilidade e como aplicavam seus conhecimentos para tomar decisões. Importante salientar que “desconsiderar esses aprendizados é pensar na criança como um indivíduo sem voz ativa, disposto apenas a receber o conhecimento” (MADRUGA; et al., 2017, p. 148). Com essas informações, foi possível conduzir discussões e apresentar indicações para que os alunos sistematizassem os conhecimentos trabalhados. Classificou-se tal atividade na categoria temática CP.

Figura 5 – O problema de Pedro


PENSANDO SOBRE O JOGO

PEDRO, RAYSSA E MIGUEL DECIDIRAM JOGAR O JOGO DOS DADOS. ELES ESTÃO UTILIZANDO DOIS DADOS DE SEIS LADOS CADA UM. VEJA O NÚMERO QUE CADA UM ESCOLHEU PARA PARTICIPAR:

PEDRO	RAYSSA	MIGUEL
 1	 7	 12

EM BUSCA DE TER SEU NÚMERO COMO RESULTADO DO LANÇAMENTO DOS DADOS, CADA JOGADOR PRECISA PENSAR EM UMA ESTRATÉGIA ANTES DE ESCOLHER O NÚMERO DE 1 A 12.

PEDRO, POR EXEMPLO, ESCOLHEU SEU NÚMERO DE
SORTE.

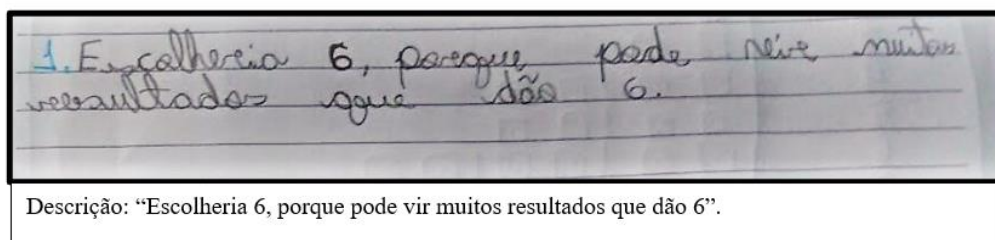


QUE ESTRATÉGIA VOCÊ UTILIZARIA PARA ESCOLHER UM NÚMERO NESSE JOGO?

Fonte: elaboração própria.

Ao analisar as soluções apresentadas pelos alunos, testemunha-se como emergiram conhecimentos trazidos de suas experiências com jogos em geral e, especialmente com jogos de dados e ainda se observam lacunas em relação aos conhecimentos sobre probabilidade. A Figura 3, apresentada a seguir, mostra a resposta de um estudante à primeira questão.

Figura 3 – Protocolo 1

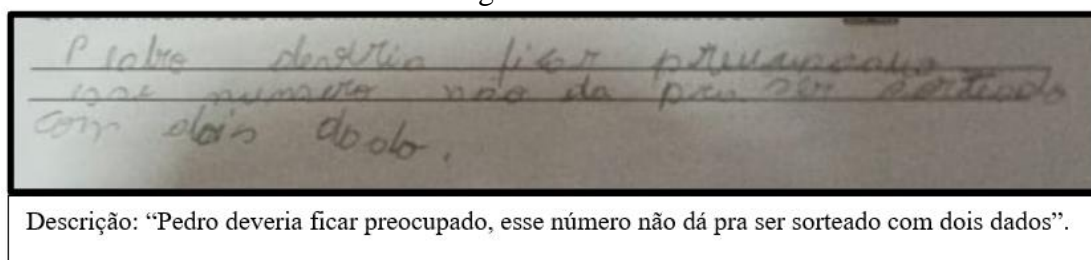


Fonte: dados da pesquisa.

Outras respostas emergiram durante a realização dessa atividade, tais como: “Escolheria o 2 porque é meu número da sorte”, “Escolheria o 11 porque é minha idade”. Muitas dessas soluções se deram na medida em que os alunos recorriam às suas experiências pessoais com os jogos, apontando uma concepção subjetiva de probabilidade. Nessa concepção, é preciso atenção porque as experiências pessoais podem guiar os alunos a construir visões equivocadas a respeito do conhecimento probabilístico (LIMA, 2020).

Outras soluções mostram indícios de pensamento probabilístico mais criterioso. Um aluno, por exemplo, preferiu não responder à questão expondo a sua escolha, mas decidiu analisar a resposta correspondente à escolha do personagem Pedro, indicando que o mesmo escolheu um resultado impossível. A resposta desse aluno encontra-se na Figura 4, apresentada a seguir.

Figura 4 – Protocolo 2



Fonte: dados da pesquisa.

Um aluno respondeu: “Escolheria um número que sai mais, ou seja, nem alto, nem baixo demais”, indicando compreensão de que os números medianos, no conjunto de resultados possíveis, apresentam maior quantidade de combinações e, portanto, maior probabilidade. Outras soluções que apresentaram indícios de pensamento probabilístico foram: “Pensaria na soma de maior probabilidade” e “Escolheria qualquer número, menos o 1”.

Após o levantamento dos conhecimentos prévios, pretendeu-se colocar à prova possíveis soluções que alunos dessa faixa etária poderiam apresentar, de modo que fossem refletindo sobre possibilidades de estratégias para sucesso no jogo. Nesse sentido, apresentou-

se uma atividade com o objetivo de favorecer a mobilização do pensamento criativo (PCA), ao buscar soluções diferentes, uma vez que se trata de uma questão aberta (CARVALHO; GONTIJO, 2020). A atividade proposta consistia no seguinte questionamento: “Miguel, por sua vez, escolheu o número 12. Qual critério você acha que ele utilizou? Porque você acha que ele utilizou esse critério?” (Figura 5).

Em seguida, mostra-se um pensamento probabilístico equivocado que alguns alunos poderiam ter pensado: que o resultado 12 tem mais chance de ocorrer por ter dois lados 6, um em cada dado (o que ocorre para todos os outros valores também). Essa hipótese foi levantada por um aluno que deu a seguinte resposta sobre o critério utilizado pelo personagem para escolher o resultado 12: “Pode ser que ele tem um pensamento de que a maior probabilidade é de cair 6 em cada dado”. Esperava-se que os alunos percebessem o equívoco e buscassem soluções baseadas em conhecimento matemático. Como se trata de uma reflexão a respeito de uma situação hipotética (LEE et al., 2019; FONSECA; GONTIJO, 2020), considerou-se a atividade como pertencente à categoria temática PCT.

Figura 5 – O problema de Miguel

MIGUEL, POR SUA VEZ, ESCOLHEU O NÚMERO 12. QUAL CRITÉRIO VOCÊ ACHA QUE ELE UTILIZOU? PORQUE VOCÊ ACHA QUE ELE UTILIZOU ESSE CRITÉRIO

A PROFESSORA PERGUNTOU A MIGUEL QUE ESTRATÉGIA ELE UTILIZOU. O MENINO DISSE O SEGUINTE:

COMO EXISTE A QUANTIDADE 6 EM CADA DADO, ACHO QUE HÁ MAIS CHANCE DE SAIR ESSE NÚMERO.

VOCÊ CONCORDA COM A ESTRATÉGIA PENSADA POR MIGUEL? POR QUÊ?

Fonte: elaboração própria.

Nos registros de alguns alunos, a percepção é que o personagem escolheu esse resultado devido a achar que o maior número teria mais chances de ser obtido no lançamento dos dados:

Figura 6 – Protocolo 3

Eu acho que ele utilizou o número maior. Por que acho que ele pensou no número 5 grande, ele achou que sairia.

Descrição: “Eu acho que ele utilizou o número maior. Porque acho que ele pensou que só porque o número é grande, ele achou que sairia”.

Fonte: dados da pesquisa.

Outro aluno levantou a hipótese de que o personagem pode ter se guiado por uma experiência pessoal com o lançamento dos dados, uma compreensão subjetiva de probabilidade (LIMA, 2020): “Ele viu o dado dando toda hora o 12”. Ao refletir sobre o raciocínio do personagem estar certo ou não, poucos alunos se equivocaram e concordaram com a estratégia apresentada:

Figura 7 – Protocolo 4

<p>VOCÊ CONCORDA COM A ESTRATÉGIA PENSADA POR MIGUEL? POR QUE?</p> <p><i>Sim, porque os números a partir de 6 têm mais chance</i></p>
<p>Descrição: “Sim. Porque os números a partir de 6 têm mais chances”.</p>

Fonte: dados da pesquisa.

A maioria conseguiu refletir a respeito do pensamento equivocado do personagem: “Não concordo porque a chance de sair outros números é maior”. Uma aluna, mesmo sem utilizar o termo, apresentou uma ideia em construção a respeito do conceito de aleatoriedade “Não porque cada dado tem um número, ou seja, pode cair qualquer um, não só o 6”.

A questão que consta na Figura 8 busca mobilizar as formas de pensamento crítico e criativo e consolidar conhecimentos sobre probabilidade. Ao serem motivados a aprimorar o jogo, sugere-se que pensem em possíveis problemas que precisam ser solucionados, refletindo criticamente e proponham melhorias, pensando criativamente (GONTIJO, 2007). Portanto, classificamos a atividade como PCA e PCT, uma vez que esta atividade pode favorecer a expressão dessas formas de pensamento.

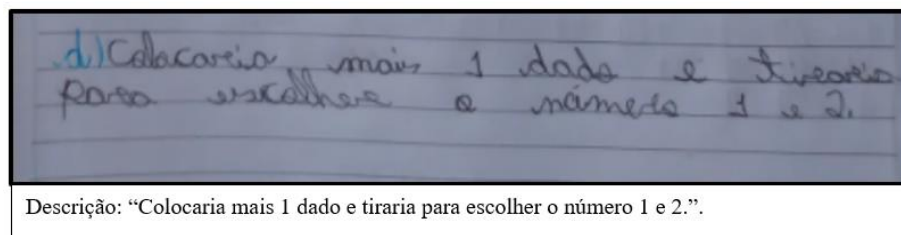
Figura 8 – Questão de aprimoramento do jogo

<p>SE VOCÊ PUDESSE MELHORAR ESSE JOGO, PODENDO MUDAR, RETIRAR OU ACRESCENTAR ALGO, QUE MELHORIAS FARIA? QUE CONSEQUÊNCIAS ESSA MELHORIA TERIA PARA O JOGO?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--

Fonte: elaboração própria.

Ao solicitar que os alunos propusessem melhorias para o jogo, percebeu-se como recorreram ao pensamento probabilístico para refletir a respeito de lacunas presentes (PCT) e criar alternativas que permitiam a superação desses problemas (PCA), tomando decisões matematicamente acertadas (CARVALHO, 2019; FONSECA; GONTIJO, 2020). Na solução a seguir, o aluno decidiu acrescentar mais um dado ao jogo, aumentando as opções de resultados. Ele percebeu que, como consequência, os resultados 1 e 2 não seriam possíveis de ocorrer e, nesse sentido, acrescentou como regra a proibição de escolher essas alternativas:

Figura 9 – Protocolo 5



Descrição: "Colocaria mais 1 dado e tiraria para escolher o número 1 e 2."

Fonte: dados da pesquisa.

Outras sugestões interessantes emergiram, demonstrando traços de criticidade e criatividade na medida em que os alunos se mostram capazes de criar soluções para lacunas percebidas no jogo (CARVALHO; GONTIJO, 2020): "retiraria o número 1", "Ninguém poderia escolher o número 7", "Colocaria dados em que a soma pudesse ir até o 20 aumentando o total de lados dos dados".

Conclusões

Percebe-se que é possível criar sequências didáticas que abordem categorias temáticas defendidas tanto na BNCC quanto na literatura sobre educação matemática. Na sequência didática proposta, atividade heurística, conhecimento prévio, pensamentos crítico e criativo emergiram como consequência de um conjunto de atividades concatenadas que partiram da mobilização de conhecimentos trazidos das experiências anteriormente vividas e da ação sobre o conhecimento em que descobertas foram se realizando para, em um segundo momento, construir conhecimentos sólidos de forma crítica e criativa.

Os alunos demonstraram não somente aprender conceitos, como também foram capazes de evidenciar o que já sabiam, independentemente de apresentar equívocos em suas enunciações, puderam experienciar situações matemáticas mobilizando conceitos de probabilidade, conseguiram refletir a respeito dessas situações, criar soluções criativas e tomar decisões orientadas por conhecimentos matemáticos.

Referências

BARDIN, L. **A análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2002.

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, A. T. **Criatividade compartilhada em matemática: do ato isolado à ação coletiva**. 2019. 350f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2019.

CARVALHO, A. T.; GONTIJO, C. H. Discursos em interações comunicativas em aulas de matemática e o desenvolvimento da criatividade compartilhada. **Quadrante**, Lisboa, v. 29, N.º 2, p. 109-131, 2020.

CONTRERAS, L. C.; CARRILLO, J.; ZAKARIAN, D. Oportunidades de Aprendizaje y Competencias Matemáticas: un estudio de dos casos. **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 48, p. 34-56, 2014.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3 ed. São Paulo: Autores Associados, 2012.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H. Pensamento crítico e criativo em Matemática em diretrizes curriculares nacionais. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 27, p. 956-978, 2020.

GONTIJO, C. H. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio**. 2007. 194 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. (Orgs.). **Criatividade em matemática: lições da pesquisa**. Curitiba: CRV, 2019.

LEE, Y.; CAPRARO, R. M.; CAPRARO, M. M.; VELA, K.; BEVAN, D.; CALDWELL, C. Students' conceptions of mathematical creative thinking and critical thinking in STEM PBL activities. *In: International MCG Conference*, 11., 2019, Hamburgo. **Anais [...]**. Hamburgo: Universidade de Hamburgo, 2019. p. 197-201.

LIMA, E. T. Probabilidade em livros didáticos de Matemática dos Anos Finais: diferentes concepções **Zetetiké**, Campinas, v.28, p.1-18, 2020. DOI: 10.20396/zet.v28i0.8656908

MADRUGA, Z. E. F.; GALLON, M. S.; SILVA, C. M. Percepções sobre os conhecimentos prévios em matemática nos anos iniciais e possíveis caminhos. **Revista Exitus**, Santarém/PA, v. 7, n. 3, p. 146-171, Set./Dez. 2017. DOI: 10.24065/2237-9460.2017v7n3ID352

SANTANA, M. R. M. **O acaso, o provável, o determinístico**: concepções e conhecimentos probabilísticos de professores do ensino fundamental. 2011. 96 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

SOPHOCLEOUS, P.; PITTA-PANTAZI, D. What is the relationship between critical thinking and problem posing ability? *In: International MCG Conference*, 10., 2017, Nicosia. **Anais [...]**. Nicosia: Universidade de Cyprus, 2017. p. 79-85.

UJIE, N. T.; BRUM, W. P.; PINHEIRO, N. A. M.; CIAPPINA, J. R.; SILVA, S. C. R. Os Conhecimentos Prévios de Matemática de Estudantes do Ensino Fundamental: O Que é Matemática? De Onde Ela Veio? Como Seria um Mundo sem Matemática? **ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 10, n.1, p. 57-73, maio 2017. DOI: 10.5007/1982-5153.2017v10n1p57

VINCENT-LANCRIN, Stéphan; GONZÁLEZ-SANCHO, Carlos; BOUCKAERT, Mathias; DE LUCA, Federico; FERNÁNDEZ-BARRERRA, Meritxell; JACOTIN, Gwénaél; URGEL, Joaquin; VIDAL, Quentin. **Desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico dos estudantes**: o que significa na escola. Tradução Carbajal Traduções. São Paulo: Fundação Santillana, 2020.

VITTERSØ, J.; DAHL, T. I. What's in a face? Perhaps some elements of both eudaimonic and hedonic well-being, **The Journal of Positive Psychology**, v. 8, n. 4, p. 337- 345, 2013.

WECHSLER, S. M.; SAIZ, C.; RIVAS, S. F.; VENDRAMINI, C. M. M.; ALMEIDA, L. S.; MUNDIM, M. C.; FRANCO, A. Creative and critical thinking: Independent or overlapping components? **Thinking Skills and Creativity**, Amsterdam, v. 27, p. 114–122, 2018.

WECHSLER, S.M.; OLIVEIRA, K.S.; TONETE-SUÁREZ, J. Criatividade e saúde mental: desenvolvendo as forças positivas de caráter. **Boletim Ibero-Americano de Criatividade e Inovação**, v. 8, p. 156-157, 2015.