Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v7i4.18294

Múltiplos e divisores: Explorando estratégias lúdicas para avaliação diagnóstica de estudantes do 7º ano

Multiple and Divisors: Exploring playful strategies for diagnostic assessment of 7th grade students.

Múltiplos y Divisores: Explorando estratégias lúdicas para la evaluación diagnóstica de estudiantes de 7º grado

Rasec Almeida
Departamento de Matemática e Desenho, CAp-UERJ, UERJ
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
E-mail:almeida.rasec@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-9104-0627

Natália Pedroza
Departamento de Matemática e Desenho, CAp-UERJ, UERJ
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
E-mail:almeida.rasec@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-2175-180X

Diego Soares Monteiro
Departamento de Matemática e Desenho, CAp-UERJ, UERJ
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
E-mail:almeida.rasec@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0006-6186-3733

Resumo: O presente trabalho apresenta uma adaptação do jogo “Brincando com Múltiplos e Divisores” para turmas do 7º ano de uma escola pública localizada no estado do Rio de Janeiro, visando a avaliação diagnóstica dos estudantes, a partir da resolução de problemas no contexto da ludicidade. Ao inserir elementos lúdicos no ensino de matemática, busca-se promover um ambiente de aprendizagem motivador, estimulando sua participação e engajamento no processo de ensino-aprendizagem. A partir de uma abordagem metodológica quanti-qualitativa, os resultados apontam que a resolução de problemas vinculada a um cenário de ludicidade além de possibilitar a prática argumentativa e a interação ativa entre estudantes e professor, fornecem um modelo de avaliação diagnóstica que permite a identificação de conceitos e ideias matemáticas mobilizadas pelos alunos.

Palavras-chave: Ludicidade. Múltiplos e Divisores. Avaliação diagnóstica.

Abstract: The present work presents an adaptation of the game "Playing with Multiples and Divisors" for 7th-grade classes in a public school at Rio de Janeiro, aiming the diagnostic assessment of students through problem-solving within a playful context. By incorporating playful elements into math teaching, the aim is to promote a motivating learning environment, stimulating their participation and engagement in the teaching-learning process. Based on a quanti/qualitative methodology, the results indicate that problem-solving linked to a playful scenario not only enables argumentative practice and active interaction between students and teachers but also provides a diagnostic assessment model that allows the identification of mathematical concepts and ideas mobilized by students.

Keywords: Ludicity. Multiples and Divisors. Diagnostic Assessment

Resumen: El presente trabajo presenta una adaptación del juego "Jugando con Múltiplos y Divisores" para las clases de séptimo grado en escola pública no Estado do Rio de Janeiro, con el objetivo de evaluar de manera diagnóstica a los estudiantes a través de la resolución de problemas en un contexto lúdico. Al introducir elementos lúdicos en la enseñanza de las matemáticas, se busca promover un ambiente de aprendizaje motivador, estimulando su participación y compromiso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Utilizando un enfoque metodológico cuantitativo-cualitativo, los resultados indican que la resolución de problemas vinculada a un escenario lúdico no solo permite la práctica argumentativa y la interacción activa entre estudiantes y profesores, sino que también proporciona un modelo de evaluación diagnóstica que permite la identificación de conceptos e ideas matemáticas movilizadas por los alumnos.

Palabras clave: Ludicidad. Múltiplos y Divisorespassei . Evaluación Diagnóstica

Recebido em
20/07/2024
Aceito em
18/10/2024

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente artigo tem como objetivo apresentar uma pesquisa com foco na investigação dos diversos níveis de compreensão, capacidade argumentativa e conhecimento matemático produzido por alunos do sétimo ano de uma escola pública no estado do Rio de Janeiro. A pesquisa buscou explorar os principais aspectos teórico-práticos mobilizados pelos estudantes a partir de uma versão adaptada do jogo: Brincando com múltiplos e divisores, inicialmente utilizado no "Campeonato Escolar de Jogos de Tabuleiro - CEJTA", realizado pelo Laboratório de Matemática da UNESP/IBILCEOs e publicado na página do Departamento de Matemática da mesma instituição. Uma sequência didática de atividades com base na resolução de problemas foi apresentada aos estudantes oferecendo-lhes a oportunidade de exercitar reflexões e análises sobre os conteúdos de matemática, a prática argumentativa e verbal, tendo como elemento central o jogo trabalhado.

Nesse sentido, optamos por uma abordagem quanti-qualitativa, buscando compreensões para a pergunta: o que se mostra acerca dos conhecimentos matemáticos mobilizados por estudantes quando estes são convidados a argumentar acerca das estratégias utilizadas em um jogo de matemática sobre múltiplos e divisores? Assim, a presente pesquisa tem como proposta central a articulação entre as perspectivas dos estudantes que desenvolveram a atividade e os processos de avaliação da aprendizagem. Para fundamentar a discussão, estabelecemos uma categorização, a qual permite quantificar, avaliar e analisar as respostas dos estudantes para os problemas presentes na sequência didática.

O presente artigo está estruturado da seguinte forma: inicialmente apresenta-se a fundamentação teórica versando sobre as potencialidades do uso de jogos na aula de matemática e, principalmente, como esses jogos podem servir como elementos pedagógicos importantes para a avaliação da aprendizagem dos estudantes. Seguimos com a apresentação do jogo e a sequência metodológica utilizada, e, por fim analisarmos e discutirmos a aplicação do jogo no contexto da sala de aula, apresentando as interpretações e conclusões obtidas.

JOGOS MATEMÁTICOS E AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA – FUNDAMENTAÇÃO

Há vários anos, os professores de matemática têm incorporado jogos em suas aulas, especialmente como forma de estimular a participação ativa dos alunos. Estudos indicam que os jogos podem ser eficazes na promoção do desenvolvimento de várias habilidades, servindo como um estímulo para o aprendizado matemático. Kalinke & Rocha (2020) afirmam que algumas dessas habilidades incluem criatividade, trabalho em equipe, resolução de problemas, estratégia e cálculo mental.

A aplicação de jogos em sala de aula como recurso metodológico está em consonância com Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), e recentemente previstos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), já que "Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções" (MEC, 1998, p. 47). Moura (1992) define o jogo pedagógico como aquele adotado intencionalmente para permitir tanto o desenvolvimento de um conceito matemático novo quanto a aplicação de outro já dominado pela criança. Quando os alunos são expostos a jogos que revisitam conceitos previamente aprendidos, eles têm a oportunidade de consolidar seu entendimento e aprofundar suas habilidades. Essa ideia é complementada por Grando (2000), quando esta afirma que um mesmo jogo pode ser utilizado não apenas como aplicador, mas como fixador de conceitos.

Os jogos podem ser categorizados de várias maneiras, dependendo da concepção literária adotada. De acordo com Lara (2003), no contexto educacional, os jogos são classificados em: jogos de construção, jogos de treinamento, jogos de aprofundamento e jogos de estratégia. Nesse trabalho, destacamos especialmente o conceito de jogos de treinamento, pois oferecem aos alunos a oportunidade de praticar e reforçar conteúdos previamente abordados, além de permitir a construção de novos conhecimentos. Além disso, enfatizamos o conceito de jogos de estratégia, nos quais as ações dos jogadores são fundamentais, e cada movimento do oponente apresenta um novo desafio a ser enfrentado e uma nova decisão a ser tomada. Embora um jogador possa inicialmente planejar uma

estratégia para vencer, pode ser necessário adaptá-la diante das ações de seus adversários (Kalinke & Rocha, 2020, p.139)

Borin (2002), a partir de suas experiências metodológicas com ludicidade, afirma que os jogos de estratégia, quando trabalhados, podem desenvolver nos estudantes o hábito de explorar diversas possibilidades. Assim, não há uma preocupação em achar uma fórmula pronta ou uma técnica específica, mas sim um engajamento no processo de investigação, implícito ao processo de jogar. Tal processo se relaciona ao próprio sentido de uma pesquisa matemática, onde o papel da argumentação é fundamental para confrontar a verdade de uma solução para um problema dado (Crespo et al., 2010, p. 303).

Tratando de avaliação de aprendizagem, Hoffmann (2005) destaca a prática avaliativa enquanto processo mediador, de encorajamento da organização dos saberes, com espaço para a valorização dos aspectos argumentativos dos estudantes. A avaliação diagnóstica tem um caráter reflexivo e dialógico a fim de favorecer a troca de ideias, mas sobretudo nos ajudando a responder à pergunta acerca da compreensão dos fenômenos estudados. Neste sentido, compartilhamos com a visão de Luckesi sobre avaliação, onde, diferentemente da verificação, ela representa um ato que ultrapassa a quantificação de um objeto.

> No caso dos resultados da aprendizagem, os professores utilizam como padrão de medida o "acerto": de questão. E a medida dá-se com a contagem dos acertos do educando sobre um conteúdo, dentro de um certo limite de possibilidades, equivalente à quantidade de questões que possui o teste, prova ou trabalho dissertativo. Num teste com dez questões, por exemplo, o padrão de medida é o acerto, e a extensão máxima possível de acertos é dez. (Luckesi, 1990, p. 73)

A avaliação deve ter o sentido de direcionar o objeto numa trilha. Sendo assim, utilizar a avaliação como ferramenta envolve necessariamente a coleta, análise e síntese dos dados de forma objetiva, levando em consideração as dimensões da conduta cognitiva dos estudantes, bem como as afetivas e psicomotoras (Luckesi, 2005, p. 42). É preciso, a partir daí, atribuir uma qualidade a essa configuração da aprendizagem tendo como base um modelo já estabelecido admitido como válido e, a partir da qualificação tomar uma decisão sobre as condutas docentes a serem seguidas. Essa abordagem tem como objetivo a reorientação da aprendizagem ou o encaminhamento dos educandos para passos subsequentes da aprendizagem.

De acordo com Borin (2002), para construir um ambiente de prática reflexiva a partir da observação e análise, é essencial a troca de opiniões e oportunidade de argumentar de maneira organizada. Assim, tentamos construir um ambiente de aprendizagem onde a ludicidade se faz presente, para investigar a possibilidade de o jogo matemático ser utilizado como recurso avaliativo a partir das dificuldades e potencialidades apresentadas pelos estudantes. De acordo com Grando (2000), as atividades lúdicas desempenham um papel fundamental para o desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e moral das crianças, logo representam momentos que precisam ser valorizados na dinâmica educacional.

Dentro dessas perspectivas acerca ludicidade e avaliação, uma adaptação do jogo "Brincando com múltiplos e divisores" foi realizada em turmas do sétimo ano com o objetivo de promover a mobilização dos conteúdos apresentados sobre esse tema, no ano anterior. Para avaliação diagnóstica, foi desenvolvido um questionário contendo situações-problema que dialogassem com o jogo aplicado. Tendo em vista que a elaboração de estratégias de movimentação no jogo, a partir das regras estabelecidas, dialoga diretamente com as quatro etapas de resolução de problemas propostas por Polya (1973), foi utilizada uma abordagem com base na resolução de problema, uma vez que a postura crítica dos estudantes frente a cada jogada, influenciaria no processo de argumentação durante a realização do questionário.

METODOLOGIA

A partir de uma versão adaptada do jogo “Brincando com Múltiplos e Divisores”, desenvolvemos um estudo com abordagem quanti-qualitativa com o objetivo de analisar os diferentes níveis de compreensão e conhecimentos adquiridos pelos estudantes em relação ao tema estudado por meio de suas argumentações. A pesquisa foi realizada em 4 turmas de 7º ano, totalizando 85 participantes. Foram destinados 50 minutos para a aplicação do jogo e 50 minutos para a avaliação diagnóstica a partir do questionário elaborado. A atividade foi aplicada na primeira semana de aula, após ser abordada uma breve revisão conceitual sobre múltiplos e divisores, conteúdos que tinham sido trabalhados no ano anterior.

O jogo é disputado por duas equipes adversárias e consiste em uma tabela com números de 2 a 50, e marcadores de duas cores distintas (Figura 1). As equipes devem jogar alternadamente. A primeira equipe precisa escolher um número disponível na tabela e em seguida, a segunda equipe deve marcar todos os múltiplos e divisores do número escolhido. O processo é repetido trocando os papéis das equipes. Esses 4 movimentos definem uma jogada. Observação: para que a primeira equipe não tenha vantagem, é necessário que a última rodada aconteça de forma completa.



Figura 1. Tabuleiro do jogo e marcadores.

Fonte: acervo dos autores (2024).

Existem diversas adaptações para a determinação da equipe vencedora. As regras no site da UNESP preveem que a equipe vencedora é aquela cujos números marcados têm a maior soma. No entanto, no presente trabalho, foi realizada uma nova adaptação da regra original, assim consideramos a equipe vencedora aquela com maior número de marcadores no tabuleiro.

Um questionário foi aplicado para os alunos, mas antes foi solicitado que as equipes jogassem uma partida teste, para compreensão das regras do jogo, e uma partida que terminaria com uma das equipes campeã. Foram estudadas as respostas desses estudantes ao questionário elaborado (Figura 2). Quatro categorias avaliativas foram criadas no presente trabalho com base na argumentação dos estudantes: A – Respostas que cumprem ao que foi solicitado; B – Respostas que se aproximam do que foi solicitado; C – Respostas que não se vinculam aquilo que foi proposto, D – Respostas deixadas em branco.

A análise e discussão dos dados obtidos são realizadas em dois subitens. Inicialmente, descrevemos o contexto de aplicação do jogo e da coleta dos resultados, relatando brevemente como se constituiu o espaço de investigação, fazendo reflexões sobre os papéis desempenhados pelos estudantes durante este processo. Em seguida, abordamos nossas observações frente as respostas obtidas, analisando e sintetizando as argumentações apresentadas e discutindo as respostas dos estudantes com base nos parâmetros de análise abordados previamente.

1) Que estratégia você utilizou no jogo?

2) Responda os itens a seguir:

a) Escreva o conjunto dos múltiplos e divisores de 6.

b) Escreva o conjunto dos múltiplos e divisores de 36.

c) Você consegue perceber alguma relação entre os múltiplos e divisores desses números?

d) É possível que após uma rodada completa, o número 6 esteja marcado e o número 36 não? Justifique sua resposta.

3) É mais vantagem escolher o número 17 ou o número 25, se nenhum dos múltiplos e divisores de ambos os números estão marcados?

4) Escolher um número primo é uma boa estratégia nesse jogo?

5) Faz diferença escolher um número primo menor do que 25 ou maior? Por quê?

6) O que acontece se o primeiro jogador escolher o número 2 na primeira rodada?

7) Considere o tabuleiro como na figura a seguir:

2	3	4	5	6	⊙	8
9	10	11	12	⊙	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	⊗	27	28	⊙
30	⊗	32	33	34	35	36
⊙	38	⊗	40	⊗	42	⊙
44	45	46	⊗	48	⊗	50

	Múltiplos e Divisores	Nº escolhido
Equipe 1		
Equipe 2		
Equipe 1		
Equipe 2		
Equipe 1		
Equipe 2		
Equipe 1		
Equipe 2		

a) Escreva na tabela uma possível sequência em que os números foram jogados.

b) Qual número você escolheria em seguida?

8) Após responder a essas perguntas, você mudaria alguma coisa na sua estratégia?

9) Escreva o que você achou da atividade.

Figura 2. Questionário elaborado como avaliação diagnóstica.

Fonte: acervo dos autores (2024).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS

CONSTRUINDO UM AMBIENTE LÚDICO – REFLEXÕES ACERCA DO COMPORTAMENTO DOS ALUNOS

Na fase inicial da exposição da tarefa, os professores organizaram as turmas em equipes (Figura 3), sendo cada equipe constituída por uma dupla. Uma explicação geral do jogo foi realizada, seguida de intervenções individuais para apreciação das regras. A primeira partida foi proposta como uma "partida teste", para que os estudantes ficassem mais confiantes para realizar as possibilidades estratégicas.

Após a explicação do jogo em uma das turmas, um dos alunos se dirigiu a professora afirmando: "queria jogar, mas não lembro o que é múltiplo". Assim, é possível que o jogo tenha despertado o interesse dele em entender tal conceito, o que não aconteceu durante o breve processo de revisão conceitual nas aulas anteriores. Nesse sentido, avaliação diagnóstica começa a se estabelecer enquanto processo e não somente sob a formalização das respostas ao questionário.



Figura 3. Turma organizada em equipes.

Fonte: acervo dos autores (2024).

Diversos alunos, de forma autônoma, confeccionaram a própria tabuada, compreendendo que ela seria útil no ato de jogar. Embora isso evidencie que alguns alunos não possuam os resultados de multiplicações elementares em mente, isso desperta o caráter de mobilização das ferramentas necessárias para a atividade.

Observamos também a construção de um ambiente colaborativo, mediado pelos estudantes. Em uma das rodadas, um aluno escolheu o número 49, e em seguida, seu colega, da equipe adversária disse: “não tem nenhum número para marcar”. O primeiro pediu para que o amigo pensasse melhor e verificasse novamente, incentivando de todas as formas o amigo a ver que o número 7, que estava disponível no tabuleiro, era divisor de 49.

Uma aluna que não costuma interagir com os demais colegas em sala de aula, afirmou que não gostaria de participar da atividade. Após um diálogo, ela concordou em jogar com a professora. Tal fato caracteriza que a aluna, possivelmente, enfrentava dificuldades relacionadas a autoestima pois não se lembrava como determinar os múltiplos e divisores de alguns números. Este fato destaca a importância não apenas de abordagens pedagógicas diversificadas, mas também da sensibilidade dos educadores ao lidar com as necessidades dos alunos, especialmente aqueles que podem enfrentar desafios significativos em seu processo de aprendizagem. Dialogando com Borin (2002), é importante lembrarmos que o jogo é uma das muitas alternativas para o ensino e aprendizagem em matemática e não é um instrumento definitivo, pois há crianças e adolescentes que rejeitam esse tipo de atividade.

APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS (ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES)

Discutiremos nessa seção algumas das respostas obtidas. Foram recebidas 85 fichas respondidas nas quatro turmas. Para a análise dos dados, realizamos a leitura e a transcrição da atividade realizada após a aplicação do jogo, destacando a argumentação dos estudantes que consideramos relevantes ao buscarmos compreensões acerca da pergunta feita nesta pesquisa. Vamos apresentar a quantidade de respostas agrupadas de acordo com as categorias propostas pelos autores.

O primeiro item solicitou que os alunos descrevessem a estratégia utilizada como tentativa de vencer o jogo. Das 85 fichas recebidas, 12 foram categorizadas como A (14,1

%), uma vez que descreveram sem ambiguidades a estratégia utilizada, que foi a de marcar um número que não tivesse múltiplos e divisores, ou, caso tivesse, seria a menor quantidade possível. Cinquenta e uma respostas (60%) foram categorizadas como B. Dentre essas respostas, alguns alunos afirmaram simplesmente que marcaram números primos (Figura 4). Sabemos que esta descrição estratégica não é suficiente, uma vez que diversos alunos que argumentaram dessa forma, não marcaram os números 2, 3, ou 5 no início da partida. Alguns alunos descreveram os processos matemáticos que utilizaram para a escolha dos números, como fatoração, cálculos mentais e "contas". Este grupo de respostas também foi categorizado como B. Interessante citar que muitos alunos escreveram que não utilizaram estratégia nenhuma, ou ainda que "as marcações foram feitas de forma aleatória", sendo essas respostas categorizadas como C (14%).

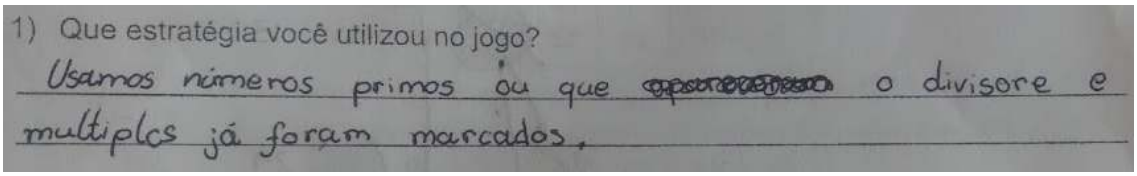

Figura 4. Resposta ao item 1 – Categoria A

Fonte: acervo dos autores (2024).

Os subitens a e b do segundo item solicitou a descrição dos múltiplos e divisores do 6 e do 36. Esse item foi inteiramente englobado na categoria A. Embora tenha havido perguntas do tipo "Até qual múltiplo preciso colocar?", as fichas foram entregues com as descrições corretas dos múltiplos e divisores destes números. O item c solicitou uma relação entre os múltiplos e divisores dos números. Apenas 10 fichas (11,7%) foram categorizadas como A, com respostas como "os divisores do 6 também são divisores do 36" ou "Todos os divisores do 6 são divisores do 36, mas nem todos os divisores do 36 são divisores do 6". O último subitem perguntou se é possível que o número 6 seja marcado e o 36 não, ao final de uma rodada. O objetivo deste item foi promover a articulação entre habilidade de reflexão sobre o jogo com a argumentação verbal, já que os alunos precisariam refletir sobre suas estratégias. Foi esperado que o estudante pensasse em um múltiplo de 6 que não fosse divisível pelo 36, como 24, 30, 42 ou 48. Apenas 4 estudantes (4,7%) tiveram suas respostas categorizadas como A. Uma resposta interessante chama atenção ao falar que "*Sim, pois a*

pessoa pode ter marcado um número que divide o 6, mas não o 36" onde é possível que o aluno tenha usado o "divide" como sinônimo de "ser múltiplo de".

O item 3 solicitou que o aluno escolhesse o número que lhe traria maior vantagem no jogo. O objetivo deste item foi fazer com que os alunos refletissem sobre os múltiplos de 17 disponíveis no tabuleiro, como por exemplo o número 34, e sobre os múltiplos e divisores de 25 disponíveis, que são os números 5 e 50. Desta forma, a escolha mais vantajosa seria o 17. Das 85 fichas, 20 alunos (23,5%) argumentaram que o 17 teria apenas uma possibilidade, tendo suas respostas categorizadas como A. Quarenta e nove alunos (57,7%) argumentaram que o 17 é primo apenas (Figura 5), tendo suas respostas categorizadas como B, uma vez que poderia ser questionado a escolha entre o 11 e o 17 e tal argumento não seria suficiente para justificar a escolha. Os demais alunos deixaram esse item em branco.

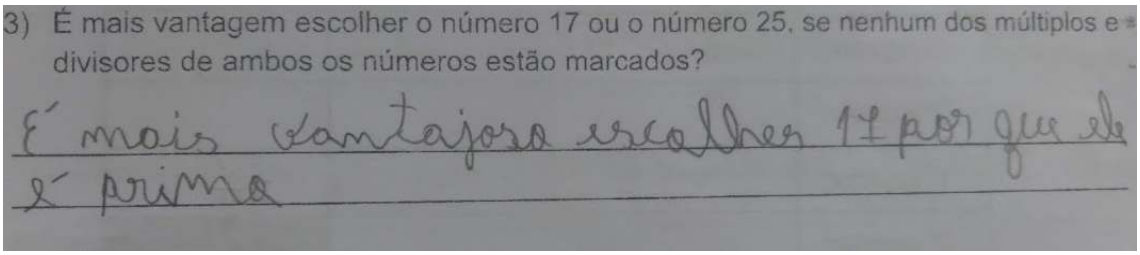

Figura 5. Resposta ao item 3 – Categoria B

Fonte: acervo dos autores (2024).

O item 4 questionou se a escolha de um número primo seria uma boa estratégia nesse jogo. Apenas 5 alunos (5,9%) deram respostas categorizadas como A, argumentando que ser primo não é uma propriedade que garanta a marcação do número como uma boa estratégia (Figura 6). Alguns deram o número 2 como exemplo, afirmando que embora seja primo, seria uma "escolha ruim" marcá-lo.

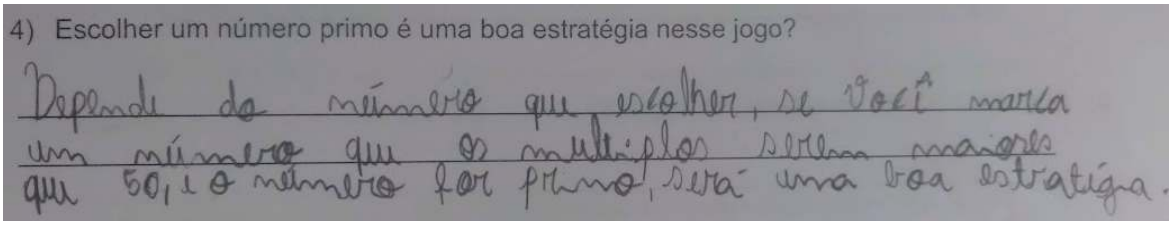

Figura 6. Resposta ao item 4 – Categoria A

Fonte: acervo dos autores (2024).

O item 5 tinha como objetivo que o aluno avaliasse se faria diferença escolher números primos maiores ou menores que 25. Das 85 fichas recebidas, 53 (62,4%) apresentaram respostas categorizadas como A, conforme exemplificado na figura 7. Seis alunos (7 %) responderam que faria diferença escolher entre esses números primos, mas com justificativas que permitiram a categorização como B. Onze alunos apresentaram apenas "não" como resposta, tendo suas respostas englobadas na categoria C, e os demais deixaram o item em branco.

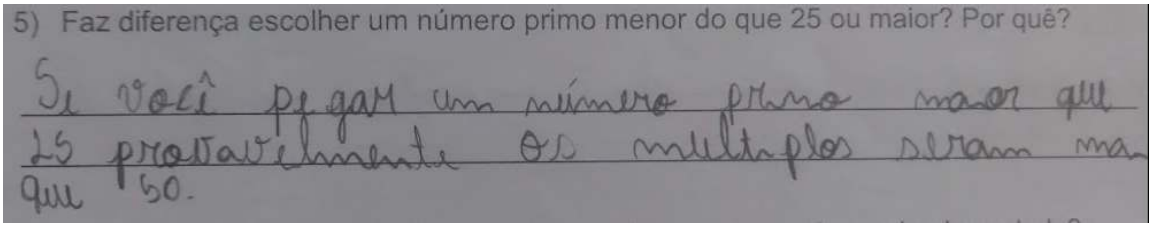

Figura 7. Resposta ao item 5 – Categoria A
Fonte: acervo dos autores (2024).

O Item 6 perguntou sobre a possibilidade da primeira equipe a jogar escolher o número 2. A intenção aqui era que percebessem que com essa possibilidade, o jogo estaria terminado, uma vez que a segunda equipe marcaria todos os números pares diferentes de 2 disponíveis no tabuleiro. Sessenta e três alunos (74,1%) responderam que o adversário ganharia imediatamente, ou que metade do tabuleiro já seria marcado pela outra equipe (Categoria A). Vinte e dois alunos (15,3%) apresentaram a resposta parcialmente correta (Categoria B), como "Vão ser marcados 25 múltiplos e nenhum divisor" (Figura 8). É importante destacar que se a primeira equipe marcar o número 2, a próxima equipe terá 24 múltiplos de 2 disponíveis para marcarão. Algumas respostas apenas descritivas também foram categorizadas como B. Um exemplo deste tipo seria "Os múltiplos de 2 deverão ser marcados". Nove alunos (10,6%) deixaram a resposta em branco.

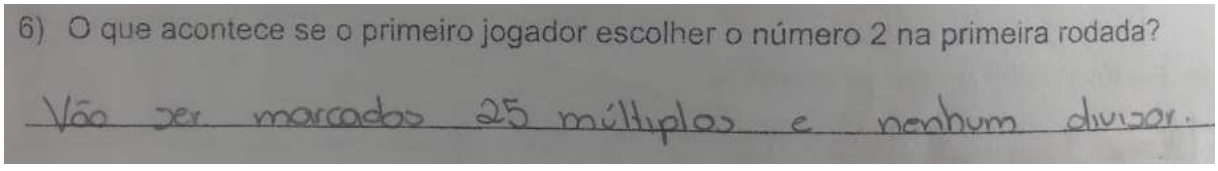

Figura 8. Resposta ao item 6 – Categoria A
Fonte: acervo dos autores (2024).

O item 7 tinha como objetivo fazer com que o estudante refletisse a partir das movimentações já realizadas, mas a partir de então projetando cenários com dois oponentes fictícios. Cinquenta e dois alunos (61,2 %) apresentaram respostas categorizadas como A, enquanto 5 (5,9 %) apresentaram respostas categorizadas como C, e 18 alunos (21,2%) deixaram a atividade em branco. O subitem b solicitou que os alunos sugerissem a próxima jogada da equipe fictícia, e foi esperado que eles optassem por um número com a menor quantidade de múltiplos e divisores possíveis, nesse caso os números 17, 19 ou 23. Trinta e oito alunos (44,7%) deram a resposta considerada como escolha ótima, ou seja, aquela que só teria um múltiplo como possibilidade de marcação pela equipe adversária, e tiveram essa resposta categorizada como A. Vinte e quatro alunos (28,2 %) deram respostas consideradas parcialmente corretas, ou seja, escolheram números com mais de 2 múltiplos e divisores ainda disponíveis no tabuleiro, tendo essas respostas categorizadas como B. Vinte e três alunos (27%) deram como resposta números que já haviam sido marcados pelas equipes, o que foi categorizado como C.

O Item 8 tinha como objetivo estimular que os alunos argumentassem com base nas perguntas que foram realizadas, perguntando se eles mudariam algo na estratégia que desenvolveram ao jogar. Neste item, foram obtidas 69 respostas (81,2%), sendo consideradas como A. Uma aluna especificamente argumentou que “Eu teria começado com o 41 ao invés de 49, pois não há divisores e múltiplos, mas não mudaria a estratégia de marcar números primos” (Figura 9). Dezesseis alunos (18,8%) deixaram este item em branco.

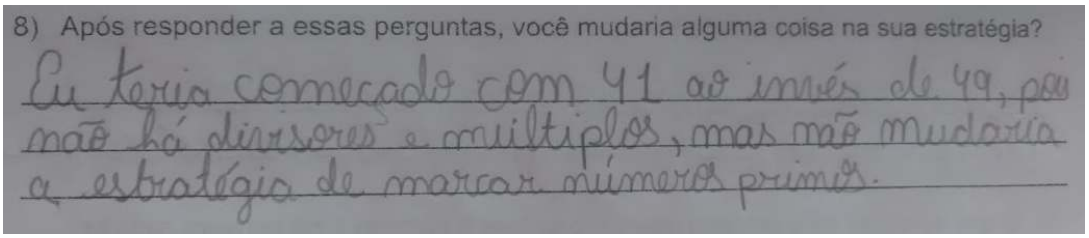

Figura 9. Resposta ao item 8 – Categoria A
Fonte: acervo dos autores (2024).

O Item 9 solicitou que os alunos fizessem reflexões sobre o jogo e descrevessem suas observações e sentimentos em relação a atividade. Sessenta e seis alunos (77,6%) declararam gostar da atividade (Figura 10), com comentários como: “Legal e criativa”, “produtiva”,

"legal e desafiadora". Dentre esses alunos, alguns escreveram que acharam o questionário mais desafiador que o jogo. Dezenove alunos (22,4%) declararam que não gostaram do jogo, principalmente por conta das dificuldades que encontraram. Alguns comentários chamaram a atenção como: "Difícil, pois não decorei os números primos"; "Eu achei muito difícil, mas gostei de a atividade ser interligada com a folha". Todas as respostas dadas a esse item foram categorizadas como A.

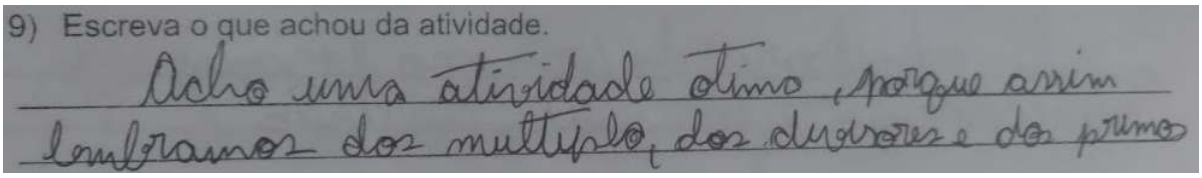

Figura 10. Resposta ao item 9 – Categoria A
Fonte: acervo dos autores (2024).

A figura 11 apresenta a distribuição percentual das categorias relativas a cada item discutido nos parágrafos anteriores. Em síntese, a análise das respostas revela diferentes níveis de compreensão dos alunos em relação às estratégias adotadas no jogo e à aplicação de conceitos matemáticos, como múltiplos, divisores e números primos. As respostas categorizadas como A indicam um domínio mais claro e elaborado dos conceitos, enquanto as classificadas como B e C sugerem que alguns alunos enfrentaram desafios na descrição e justificativa de suas escolhas. O panorama apresentado nesta seção evidencia a importância de promover atividades que, além de lúdicas, favoreçam o desenvolvimento do raciocínio matemático e, principalmente, da articulação das próprias ideias, levando os estudantes a uma reflexão mais profunda sobre suas estratégias.

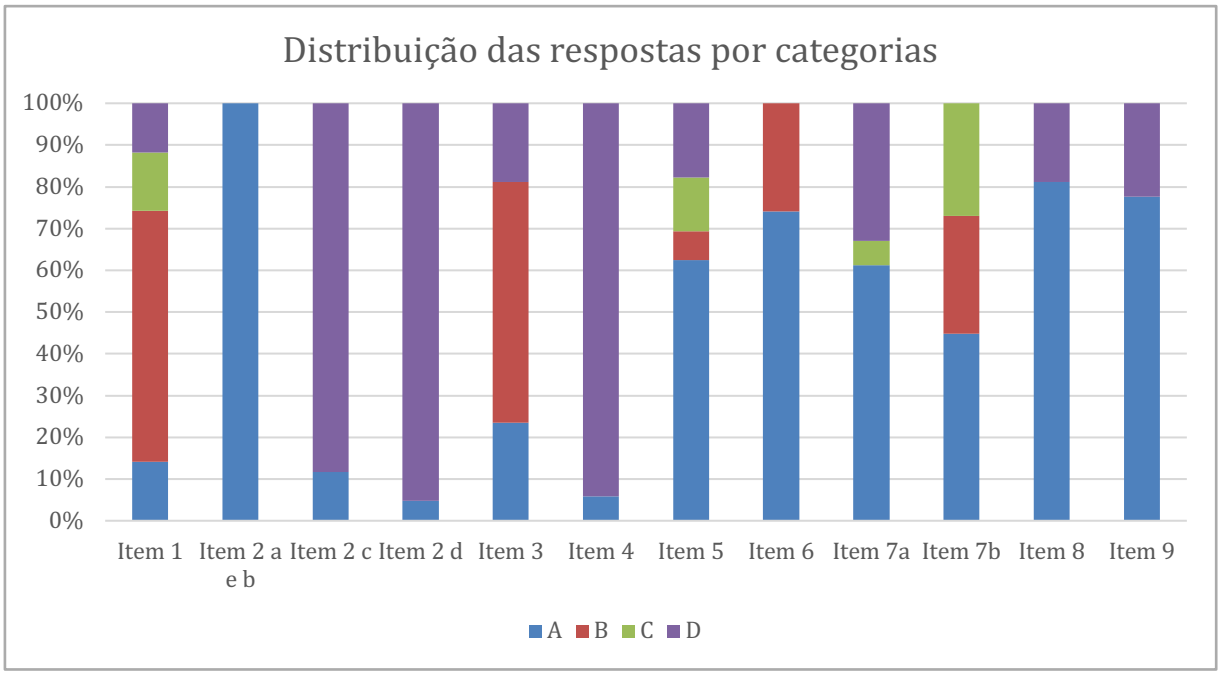

Figura 11. Distribuição das respostas por categorias. A - Respostas que cumprem ao que foi solicitado; B – Respostas que se aproximam do que foi solicitado; C – Respostas que não se vinculam aquilo que foi proposto, D – Respostas deixadas em branco. Fonte: acervo dos autores (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de abordagem quanti-qualitativa a partir da produção de argumentação de estudantes do sétimo ano, tendo como elemento central a aplicação de jogo didático abordando múltiplos e divisores, evidencia a ludicidade como processo não apenas de motivação, mas de possibilidades avaliativas para que professores criem estratégias pedagógicas com base na mobilização dos conhecimentos de seus estudantes.

Foram discutidas formas variadas de argumentação, abordando aspectos estratégicos fundamentais para a movimentação do jogo, evidenciando que os estudantes se sentem motivados a mobilizar seus conhecimentos matemáticos. Ao desenvolverem suas argumentações os estudantes discutem quais caminhos foram mais ou menos eficientes na tomada de decisões. A linguagem verbal para descrever movimentos estratégicos tendo

como fundamento os conceitos matemáticos, foi fundamental para que pudéssemos refletir acerca dos níveis de compreensão tanto do objeto trabalhado quanto das perguntas realizadas. Foram mencionadas expressões como “primos”, “fatoração”, “divisível por”, “múltiplo de” no processo de argumentação desses estudantes.

Deste modo, a produção e articulação de conhecimentos e ideias matemáticas se mostraram evidentes, uma vez que os estudantes mobilizaram o conteúdo prévio para argumentar e discutir com seus colegas, justificando seus argumentos. Finalmente, podemos retornar à Borin (2002), complementada por de Carvalho Faria, Romanello e Domingues (2018), que destacam o papel fundamental do professor de matemática no processo que envolve explorações e atividades investigativas. Sendo assim, a presente pesquisa mostrou que os conhecimentos matemáticos mobilizados por estudantes se apresentam de formas múltiplas, diversas e complementares, e as categorias propostas servem como um direcionador de articulações pedagógicas tal como pensado por Luckesi (1990), em contraposição a um caráter “verificador” da avaliação.

REFERÊNCIAS

Borin, J. (2002). Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática. 4ª ed. São Paulo: IME-USP.

BRASIL. Ministério da Educação. (1999). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília. MEC/SEMTEC.

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

Crespo, C., Farfán, R. M., & Lezama, J. (2010). Argumentaciones y demostraciones: una visión de la influencia de los escenarios socioculturales. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 13(3), 283-306.

Grando, R. C. et al. (2000). O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Campinas, SP:[sn], p. 239. Disponível em: http://matpraticas.pbworks.com/w/file/fetch/124818583/tese_grando(1).pdf. Acesso em: setembro de 2024

Faria, R. W. S. C.; Romanello, L. A.; Domingues, N. S. (2018) Fases das tecnologias digitais na exploração matemática em sala de aula: das calculadoras gráficas aos celulares inteligentes. AMAZÔNIA: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 14, n. 30, p. 105-122. Disponível em: https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5305/4896. Acesso em: setembro de 2024

Hofmann, J. M. L. (2005). Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista. – Porto Alegre: Mediação, 35. ed. Revista. 104 p.

Lara, I. C. (2003). Jogando com a matemática de 5ª série a 8ª série. São Paulo: Rêspel.

Luckesi, J. (1990). Verificação ou Avaliação: o que pratica a escola? A construção do projeto de ensino e avaliação, n. 8, São Paulo: FDE, 1990. Luckesi, José.

Luckesi, J. (2005). Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições. 17 ed. São Paulo; Cortez.

Moura, M. O. de. (1992). O Jogo e a construção do conhecimento matemático. Série Ideias, São Paulo, n. 10, p. 45-52, 1992. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf. Acesso em: setembro de 2024

Polya, G. (1973). A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro, Interciência. (A obra foi publicada originalmente em 1945)

Rocha, F. S. M.; Kalinke, M. A. (2020). Práticas contemporâneas em educação matemática. Curitiba, InterSaberes (Série Matemática em Sala de Aula).

UNESP. (2018). 3º CEJTA – Brincando com múltiplos e divisores (6º ano E.F.). Departamento de Matemática. Disponível em: https://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/matematica/eventos/3-cejta/regra-dos-jogos/6-ano---brincando-com-multiplos-e-divisores/. Acesso em: setembro de 2024