

Os jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula *Mathematical games in logarithm learning in the classroom*

Hélio S. Azevedo

Submetido em: 15/08/2022
Aprovado em: 15/08/2022
Publicado em: 17/08/2022
DOI: 10.51473/rcmos.v2i2.339

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo fornecer um estudo descritivo e prático-teórico acerca dos jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula. Pretende-se atingir a contextualização de como funciona a utilização dos jogos matemáticos na sala de aula, principalmente quando se trata do uso de logaritmos. Assim, foram pensadas formas lúdicas de incluir esse assunto na pauta de jogos e assim alterar o esquema de ensino-aprendizagem com o qual todos estavam acostumados. Para tal, foram utilizados como suporte teórico os estudos de Antunes (2001), Ferreira (2006), Grando (2000), Kami (1991), Pippa (2014), entre outros, para poder chegar a um parecer. Com o estudo, foi evidenciado que a utilização dos jogos torna o processo de aprendizagem mais fluido, dinâmico e justo, sendo de mais interesse dos alunos. Dessa forma, constatou-se que os alunos aprendem melhor com maneiras lúdicas de aprendizado.

Palavras-chave: Ensino de matemática; Jogos; Logaritmo.

ABSTRACT

This article aims to provide a descriptive and practical-theoretical study about mathematical games in the learning of logarithms in the classroom. It is intended to achieve the contextualization of how the use of mathematical games works in the classroom, especially when it comes to the use of logarithms. Thus, playful ways were thought to include this subject in the agenda of games and thus change the teaching-learning scheme with which everyone was accustomed. For this, the studies of Antunes (2001), Ferreira (2006), Grando (2000), Kami (1991), Pippa (2014), among others, were used as theoretical support, to reach an opinion. With the study, it was evidenced that the use of games makes the learning process more fluid, dynamic and fair, being of more interest to the students. Thus, it was found that students learn better with playful ways of learning.

Keywords: Mathematics teaching; Games; Logarithm.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo fornecer um estudo descritivo e prático-teórico acerca dos jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula. Justifica-se pela grande importância que tem o tema em diversos ramos e subáreas do ensino de Matemática, em âmbito prático e teórico, além do acadêmico.

Far-se-á um esforço para promover uma conceituação sólida, após o que se dará uma descrição de aspectos indispensáveis dos jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula: o que são e como se caracterizam os jogos, histórico, principais correntes teóricas, desafios enfrentados para seu estudo e aceitação, influência dos logaritmos etc.

Relaciona-se a importância dos jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula., pontuando como estes últimos mudaram o mundo da Matemática em geral, especialmente, por se tratar desse tema tão importante.

Como revisão crítica, o foco se dará na importância dos jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula. Nesta perspectiva, optou-se pela pesquisa bibliográfica, e, para concretizá-la, será realizada uma avaliação dialética das posições de teóricos competentes acerca dos assuntos em questão.

1

Almeja-se, com o presente projeto de pesquisa, ajudar a preencher lacunas teóricas no entendimento acerca da importância dos jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula., através do fornecimento de conclusões fáticas que, além de seu interesse geral e específico no âmbito da Matemática, podem servir de base para futuros trabalhos.

A importância dos principais jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula, tal como qualquer outra área do ramo da Matemática, acompanhar as profundas mudanças do cenário socioeconômico, histórico, político e cultural das nações. Neste sentido, é importante dar destaque a esse tema tão importante e pouco discutido, levando sempre em consideração os pontos relacionados ao estudo.

Muita atenção acadêmica tem se dado a importância dos jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula, sendo essa uma área relacionada ao ensino de Matemática que vem ganhando cada vez mais espaço na produção

de artigos científicos, periódicos, além de trabalhos de pós-graduação, despertando a atenção de especialistas e alunos.

Segundo Ferreira (2006), os estudantes do primeiro ano do ensino médio apresentam dificuldade para aprender os conceitos de logaritmos. Soares (2010) apresenta a compreensão e a assimilação como as principais dificuldades dos estudantes de Logaritmos, devido à falta de estudo detalhada desse conteúdo. O mesmo autor (SOARES, 2010) informa que os estudantes relatam que o conteúdo é de difícil compreensão e não conseguem ver qual a relação prática dele.

Por causa da falta de conhecimento algébrico ao tratar com equações exponenciais e da defasagem nos conceitos de potenciação, os estudantes sentem dificuldade ao estudar Logaritmos (VIDIGAL, 2014). Desta forma consideramos esta pesquisa de suma importância e relevância, pelo fato de ser um tema atual, onde estas mesmas dificuldades ainda se encontram presentes nas salas de aula.

Sendo assim, o objetivo central deste trabalho é analisar a influência dos jogos no aprendizado dos conceitos de logaritmos dos alunos do ensino médio, isto é, de que um jogo com o conteúdo de logaritmo pode contribuir para a melhoria do ensino deste tema.

Quanto a sua natureza, esta é uma pesquisa de campo (MARCONI; LAKATOS, 2003) e tem uma abordagem quantitativa, pois as variáveis são mensuradas por valores quantificáveis (SEVERINO, 2017), com objetivo exploratório e explicativo, e o método utilizado é o experimento, com coleta de dados por questionário.

Devido à natureza da proposta que ora se apresenta, recorrer-se-á metodologicamente à revisão bibliográfica para a promoção de um estudo básico exploratório e qualitativo fundamentado em artigos científicos e demais produções científico-acadêmicas que se mostrem úteis e pertinentes à pesquisa em tela. Como revisão crítica, o foco se dará na importância dos jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula e sua importância para a área da Matemática.

Nos últimos anos o ensinar matemática tem sido uma grande preocupação, que veio depois do Movimento da Matemática Moderna (MMM), o qual tem como legado a conscientização da existência de problemas ligados a matemática, a importância de se formar conceitos, e o interesse em encontrar a didática com recursos e técnicas que possam melhorar o ensino de matemática (PIRES, 2008). De acordo com Grandó (2000), o uso de jogos é um método didático significativo que faz com que o aluno faça parte do processo ao qual está sujeito e abre caminho para a evolução da imaginação, da criação e da reflexão, e traz para o aluno um sentimento prazeroso durante o processo de aprendizado.

Espera-se que essa monografia motive mais pessoas a pesquisarem sobre o tema, sempre visando uma educação de mais qualidade para as nossas gerações futuras, que precisam de uma boa base e preparo para enfrentar o mundo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Fiorentini (1994) discutiu o desenvolvimento da educação matemática no Brasil:

[...] delimitaremos a Educação Matemática como área de saber que procura de modo sistemático e consistente investigar problemas ou responder indagações relativas ao ensino e à aprendizagem da matemática, bem como, à formação de professores, ao contexto escolar, cultural e sociopolítico em que ocorre a prática pedagógica (FIORENTINI, 1994, p. 7).

Conforme analisa Granado (2000), a maneira que a matemática tem sido utilizada, favorece grandes quantidades de conteúdo ao invés da qualidade do trabalho dos alunos e os conteúdos utilizados são obsoletos. Novos conteúdos podem ser desenvolvidos conforme a necessidade da sociedade, a escola não pode se isolar, precisa atender as necessidades atuais dos alunos, sendo assim, os professores precisam aprimorar sua forma pedagógica atual para atender o desafio de ensinar hoje o que será útil amanhã.

Todo aluno tem capacidade de ter um bom raciocínio matemático, mas isso depende do método de ensino usado na sala de aula:

[...] todo aluno normal é capaz de um bom raciocínio matemático desde que se apele para a sua atividade e se consiga assim remover as inibições afetivas que lhe conferem com bastante frequência um sentimento de inferioridade nas aulas que versam sobre essa matéria (PIAGET, 1975, p. 65).

Profissionais do campo da Psicopedagogia vem usando jogos para diagnosticar e fazer intervenções psicopedagógicas, e defendem:

Quanto ao aspecto psicológico, o jogo de regras contribui para o desenvolvimento de uma relação professor-aluno ou cliente-psicopedagogo, baseada no respeito, na admiração, na aprendizagem. É a possibilidade de aprender com o outro, de 'fazer igual', isto é, tomá-lo como referência e até mesmo superá-lo; aprender que ganhar é tão circunstancial quanto perder (MACEDO et al., 1997, p. 151).

Segundo McFeetors e Palfy (2018), os jogos vêm sendo recomendados há muito tempo como um meio pelo qual os alunos desenvolvem a compreensão da matemática. Os jogos podem ser usados na educação matemática para desenvolver o entendimento conceitual e refinar a capacidade de solução de problemas.

Os jogos de matemática em sala de aula proporcionam o entusiasmo, são motivadores, melhoram as atitudes dos alunos, são jogados ativamente, envolvem a cooperação dos estudantes e ajudam a desenvolver a resolução de problemas e desenvolvem níveis superiores de pensamento. Essas são algumas razões para a inclusão de jogos matemáticos na sala de aula.

Segundo Bezerra et al. (2016), os jogos matemáticos contribuem para a aplicação dos conceitos ensinados na sala de aula, esse tipo de abordagem ajuda o aluno a construir seu conhecimento comparando respostas, aprimorando sua capacidade de cálculo mental e pensamento lógico matemático.

Kamii e Clarck (1991) alegaram:

Jogos em grupo fornecem caminhos para um jogo estruturado no qual eles são intrinsecamente motivados a pensar [...] jogos incentivam interação social, competição e desenvolvem a autonomia. A possibilidade de fazer regras, tomar decisões juntos é essencial para o desenvolvimento da autonomia [...]. A interação social implícita nos jogos de matemática fornece alternativa para o professor como recurso do encontro de respostas certas. Quando as crianças discutem quais respostas estão certas, elas se tornam fontes da verdade e as crianças desenvolvem confiança em suas próprias habilidades para descobrir as coisas (KAMII; CLARK, 1991, p. 172).

Em seu trabalho Bezerra et al. (2016) declararam:

Os jogos matemáticos motivam os alunos a aplicarem os conhecimentos já adquiridos e estabelecer reflexões sobre os resultados obtidos nas jogadas com os demais jogadores, na fixação das regras, nas definições e teoremas. Por meio do jogo o aluno busca nas estruturas mentais conteúdos que estão armazenados e a sua aplicação na jogada e, avançando ou não o aluno amplia o leque de conhecimentos matemáticos, pois tem o desejo de vencer (BEZERRA et al., 2016, p. 54).

O professor de matemática tem um papel fundamental na adaptação intelectual com a vivência de jogar. O professor de matemática deve ir com seu planejamento já preparado para a sala de aula para que possa então atingir seu objetivo com a aplicação dos jogos. Pucetti (2004) afirma:

A comunicação matemática, através dos jogos e dos materiais concretos na construção dos conceitos e na representação da linguagem matemática, é importante para o desenvolvimento de uma criança. De modo geral, quando bem usados, [os jogos] podem levar o aluno a desenvolver o raciocínio, a capacidade de dedução e melhor entendimento de novos conceitos. Nesse sentido, caberá aos professores saber aproveitá-los em suas aulas, verificando o momento conveniente para a sua utilização, com o objetivo de conseguir a abstração dos conhecimentos experimentados (PUCETTI, 2004, p. 110).

McFeetors e Palfy (2018) indicaram pesquisas que apoiam a inclusão de jogos na sala de aula, e destacaram como benefício a melhoria da atitude e motivação dos alunos ao aprender matemática.

De acordo com Bezerra et al. (2016), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) do Ensino Fundamental e Médio, em conjunto com a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB n. 9.394/96), estabelecem uma Base Comum Nacional para um currículo com objetivos específicos, como aponta o PCN (1998):

Há um razoável consenso no sentido de que os currículos de Matemática para o ensino fundamental devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra e da Geometria. [...]. Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória (PCN, 1998, p. 34).

Com o PCN cada escola pode desenvolver seu próprio currículo. Esse documento é um auxílio para o professor revisar suas práticas diárias. No documento estão orientações para todos os segmentos da educação, e mais especificamente para a Matemática, recomendando o uso da tecnologia e jogos.

Além de determinar os benefícios do uso de jogos para aprender matemática nas salas de aula, McFeetors e Palfy (2018) investigaram contextos específicos em que os jogos podem ser utilizados:

- Jogos educativos criados com a intenção explícita de ensinar ideias matemáticas específicas.
- Jogos de cartas como “Close to 20” (OLSON, 2007) e jogos de tabuleiro com placas numéricas lineares (ELOFSSON et al., 2016) que dão suporte a fluência computacional.
- Jogos antigos, como o NIM (REEVES; GLEICHOWSKI, 2006) e o Mancala (MCCOY; BUCKNER; MUNLEY, 2007), proporcionam localizações cultural e historicamente ricas para o raciocínio.
- Jogos de computador, como Lines e Minecraft, promovem o raciocínio lógico e espacial, respectivamente.

Além de entretenimento, jogos produzidos comercialmente podem proporcionar oportunidades de aprendizado em matemática mesmo tendo como sua intenção primária a recreação. Os professores compartilharam ideias para usar Farkle para aprender probabilidade ou SET para exploração combinatória. Jogos comerciais baseados em quebra-cabeças como Rush Hour e Logix mostraram-se eficientes para melhorar o raciocínio lógico das crianças.

Os jogos matemáticos, de acordo com Kamii e Devries (1991), além dos benefícios já mencionados, auxiliam

na possibilidade de criar oposições a ações de estratégias, por exemplo, criando, assim, características importantes para o desenvolvimento do indivíduo, seja no âmbito da educação ou na vida como um todo. Dessa forma, os autores supõem que para que os jogos possam ter uma serventia educativa para as crianças, estes devem seguir alguns parâmetros, sendo os principais:

- Propor alguma coisa interessante e desafiadora para as crianças resolverem.
- Permitir que as crianças possam se autoavaliar quanto ao desempenho.
- Permitir que todos os jogadores possam participar ativamente do começo ao fim do jogo. (KAMII, DEVRIES, 1991, P.5)

Por muito tempo, confundiu-se o ato de ensinar com a mera transmissão de conhecimentos, considerando esta a única maneira de aprendizado existente, isto é, nos moldes clássicos – aluno como agente passivo no processo de aprendizagem, professor como agente ativo, transmitindo o conteúdo para o aluno que deve absorvê-lo, apenas, sem questionar, como uma esponja retendo todo o líquido ensinado pelos mestres. Além disso, o método da repetição também era considerado o mais valioso, ou seja, o aluno repetia o que o professor estava transmitindo, seja em forma de exercício, ditado, enfim, realmente colocando o aluno em posição de absorver os ensinamentos, sem questionar ou ser ativo nesse processo.

Com o passar do tempo, chegando aos tempos atuais, felizmente, esse quadro se alterou e, hoje em dia, o interesse do aluno comanda o processo de ensino-aprendizagem, sendo ele o ponto de partida para que se possa atingir o máximo do ensinamento. Dessa forma, os professores saem do local de agentes ativos para agentes geradores de interesse, isso é, de situações que estimulem o pensamento do aluno e o façam ficar interessado naquilo que estão a ensinar. É exatamente nesse local que entra o jogo como um motivador para o aluno, pois, de acordo com Antunes (2001):

É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, que como todo pequeno animal adora jogar e joga principalmente sozinho e desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social. O jogo ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva ao professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. (ANTUNES, 2001, p. 36)

Kami (1991) é um dos principais teóricos a enfatizar a importância dos jogos no desenvolvimento dos indivíduos, principalmente no que diz respeito às cognições, área deveras importante para o processo de aprendizagem não só da matemática, como também de outras ciências, pois o autor afirma que “o jogo é uma forma de atividade particularmente poderosa para estimular a vida social e a atividade construtiva da criança” (1991, p. 9). O jogo ter regras é fundamental para que as crianças possam se desenvolver “não apenas social, moral, e cognitivamente, mas também política e emocionalmente através dos jogos com regras” (KAMII, 1991, p.38).

2.2 BREVE PANORAMA DO TRABALHO: CONTRIBUIÇÃO DOS LOGARITMOS

A formação de um conceito matemático surge do interesse e da necessidade de um povo. Isto mostra que é possível observar na história da matemática, fatos que mostram as práticas nascidas de uma necessidade e em seguida a sua aplicabilidade. A partir do momento em que houve a necessidade de resolver um problema real, passou a estudar um novo conceito, que aplicado a tal situação acabou dando conta de solucioná-lo.

De acordo com Briggs (apud HOGBEN, 1970, p. 485) pode-se definir os logaritmos como “(...) números inventados para possibilitar a solução mais rápida dos problemas aritméticos e geométricos [...] por seu intermédio, evitam-se multiplicações e divisões trabalhosas, e efetuam-se todos os cálculos por adição, ao invés de multiplicação e subtração e divisão.” O autor também diz que outras contas difíceis foram facilitadas, como “a curiosa e trabalhosa extração de raízes é efetuada com grande facilidade [...] Em suma, todos os problemas, não só de aritmética e geometria, mas também de astronomia, são resolvidos com mais simplicidade e facilidade (...)”. (BRIGGS apud HOGBEN, 1970, p. 485)

Assim como com os logaritmos:

Os logaritmos surgiram no início do século XVII, e foram desenvolvidos como método para facilitar cálculos complicados, como exemplo, a multiplicação de números grandes (ou com várias casas decimais), que se faziam necessários na Astronomia e na Navegação. Até essa data, a ferramenta disponível era um método chamado prostaférese (do grego *prosthesis* + *aphaeresis*, adição e subtração), baseado em fórmulas trigonométricas que convertem produto em soma e usando tabelas trigonométricas (naquela época existiam tabelas trigonométricas bem precisas). Esse método era melhor do que usar o algoritmo da multiplicação, mas não era simples e era limitado por não efetuar multiplicações com mais de três fatores ou calcular potências e raízes, portanto havia a necessidade de descobrir uma ferramenta melhor (SOARES, 2010, p. 23).

O logaritmo ainda continua tendo aplicações tal como, fórmulas de crescimento populacional; na Química, o cálculo do pH; e na Física. Sua invenção se deve ao escocês John Napier (1550-1617), que publicou em 1614 o *Mirifici logarithmorum canonicis descriptio* (Uma descrição da maravilhosa regra dos logaritmos).

A publicação em 1614 Ele se baseou na propriedade das potências que na multiplicação conserva-se a base e soma-se os expoentes. Para que não houvesse grandes diferenças entre as potências (lacunas)

ele usou unidade a base próxima a 1 () e para evitar as casas decimais, multiplicou as potências por . Logo se , então L era o “logaritmo” (do grego *logos* + *arithmos*, razão + números). Só que sua base se aproximava do sistema de logaritmos de base , por isso que o sistema de logaritmos de base foi nomeado de logaritmos neperianos (PIPPA, 2014, p. 46).

Outra pessoa importante no processo histórico do logaritmo foi John Neper, a quem foi atribuído o método Naiper, após ser movido pelo estudo de diversas sequências, as quais tinham lógica de acordo com os logaritmos e este mesmo não sendo um matemático profissional, começou a perceber particularidades nas sequências e, assim, pode prever que havia algo de incomum que deveria ser estudado.

O método Naiper é mais bem visualizado do que explicado. Para isso, observe a tabela abaixo:

				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768

Diagram illustrating the Napier method. A blue box above the table shows $5 + 9 = 14$. A green box below the table shows $16 \times 512 = 16384$. Arrows indicate the relationship between the sum of exponents and the product of powers.

Nessa tabela, os números de cima figuram como expoentes, já os de baixo são considerados potências de 2 que tem correspondência direta com esses expoentes. Assim, por meio dessa tabela de logaritmos, contas deveras complicadas como 32×512 podem ser calculadas com operações de adição.

O método Napier é muito similar a essa tabela. Ele foi feito baseado na ideia de facilitar cálculos complicados por simples adições de no máximo dois números. Entretanto, para que ele conseguisse este feito, era necessário que elaborasse uma sequência de números para a segunda linha que tivesse a razão aproximada ao valor de 1. Isto é, Napier precisava reduzir a diferença entre os números da primeira e segunda linha, pois assim teria mais chances de obter sucesso. Por exemplo, na tabela supracitada a razão entre os números é 2, o que acaba gerando grandes lacunas entre os termos quando se pensa em ordem sequencial.

Assim, Napier resolveu a problemática ao utilizar a razão $(1 - 1/107)$, pois o resultado desta é um número aproximado a 0,99999999. Assim, para que não houvesse tanta repetição de decimais, ele multiplicou as potências obtidas por 7, o que fracionou esse número. De acordo com a tabela proposta, a conta ficou da seguinte maneira: $N = 107(1 - 1/10)L$.

2.3 OS JOGOS MATEMÁTICOS NO APRENDIZADO DE LOGARITMOS EM SALA DE AULA

Tal como informam os autores Real et al. (2016) é recorrente a percepção de que a Matemática, enquanto disciplina escolar, representa um temor para a grande maioria dos estudantes, especialmente pelo fato de que estes possuem algum nível de dificuldade em compreendê-la.

De acordo com Silva (2013 p.5) o estudo de logaritmo pode ser definido como

O estudo dos logaritmos configura-se como um dos principais temas abordados na 1ª série do ensino médio. Isso se deve ao fato de que muitos fenômenos naturais podem ser modelados usando a função logarítmica. O que ocorre é que muitos discentes concluem o Ensino Médio sem conseguir perceber a importância que esse tema tem na modelagem de fenômenos. As funções exponenciais e logarítmicas são importantes nesse estudo, pois são usadas para descrever muitos fenômenos, sendo aplicado na matemática financeira, crescimento populacional etc.

Desta feita, devem ser buscadas por parte dos docentes atividades pedagógicas mais didáticas e que chamem a atenção de seus alunos, neste íterim, elevam-se como relevantes os jogos, a serem utilizados nas aulas de Matemática para alcançar a potencialização do ensino da disciplina como um todo, uma vez que possibilitam o ensino e aprendizagem lúdica e prazerosamente (REAL et al., 2016).

Porém, em que medida os jogos podem contribuir para a aprendizagem dos conceitos de logaritmos? Tendo em vista a importância do logaritmo como ferramenta de inúmeras ciências, como geografia, física, química, engenharias em geral etc. Dessa forma, é preciso saber como esses jogos auxiliam no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Dessa forma, os autores Quartieri & Rehfeldt (2004) determinam que:

O jogo pode ser uma estratégia a ser utilizada nas aulas de Matemática, mas deve representar um desafio e provocar o pensamento reflexivo. É necessário que seja planejado, adequado e adaptado à realidade e aos conhecimentos dos alunos. O papel do educador é fundamental. Ele deve analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos, bem como o aspecto curricular que deseja desenvolver. Assim, o jogo pode ser um divertimento e, ao mesmo tempo favorecer a aprendizagem, tornando as aulas menos livrescas e mais atraentes (QUARTIERI, REHFELDT, 2004, p. 9).

Corroborando com tais perspectivas, Pimenta e Lucena (2004) denotam, portanto, que é papel da educação humanizar o homem, e assim, tal dimensionamento deve, necessariamente, estar presente no cotidiano da prática docente. Essa questão dialoga com Freire (2005), que deixa claro que quando o homem se preocupa em ser humanizado é porque tem noção da tamanha desumanização na qual é submetido, como pode se observar no fragmento abaixo:

Constar essa preocupação implica, indiscutivelmente, reconhecer a desumanização, não apenas como viabilidade ontológica, mas como realidade histórica. É também, e talvez, sobretudo, a partir desta dolorosa constatação que os homens se perguntam sobre a outra viabilidade – a de sua humanização (FREIRE, 2005, p. 32)

Desta feita, deve-se partir, inicialmente, a uma reflexão do docente acerca do seu papel como educador, sempre colocando-se como crítico em relação ao seu procedimento e a sua metodologia de ensinar. De maneira que, é relevante destacar, o professor, além de encontrar-se sob o papel de educador, contribui direta e profusamente nos processos de transformação de seus alunos para que venham a ser sujeitos sociais e críticos (PIMENTA, LUCENA, 2004).

Passando à análise de jogos especificamente aplicados ao ensino de logaritmos, destaca-se que Silva (2014) criou um jogo lúdico chamado Corrida Logarítmica, com o objetivo expresso de amenizar determinadas dificuldades apresentadas por estudantes do Ensino Médio em relação ao conteúdo de logaritmos.

Com a aplicação de seu jogo, Silva (2014) expõe que aqueles estudantes que tinham dificuldades no desenvolvimento de operacionalizações com o uso de logaritmos conseguiram melhor assimilar e identificar a temática, alcançando uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

Por outro lado, observa-se que em meio aos estudos de autores como Real et al. (2016) e Andrade et al. (s/d), o recurso para o desenvolvimento de conhecimentos a respeito dos logaritmos selecionado e confeccionado pelos pesquisadores foi o dominó de Logaritmo, atividade adaptada dos estudos desenvolvidos por Gaertner et al. (2007).

Andrade et al. (s/d) aprofunda as disposições de Gaertner et al. (2007) criando o jogo “logaritmonencial”, que associa o ensino de logaritmo e de exponencial, que, por sua vez, é composto por 24 cartas, compreendendo um formato de “dominó adaptado” e em meio ao qual as cartas contém quatro divisões, duas apresentando operações uma de cada assunto e as outras duas com seus respectivos resultados.

Na atualidade, o ensino dos logaritmos tem sido mais dinâmico e apropriado para o meio no qual são utilizados, como se pode ver no exemplo abaixo:

IMAGEM 1 – EXEMPLO DE JOGO COM LOGARITMO



6

O jogo supracitado, retirado do blog Laboratório Sustentável de Matemática, consiste em um bingo de logaritmos, os alunos começam confeccionando as cartelas do bingo com canetinha sobre papel do tipo cartolina, que viram fichas com logaritmos baseados em uma lista que contém 20 logaritmos. Dessa forma, as cartelas são compostas pela combinação de 9 resultados referentes a essas combinações.

O jogo acontece da seguinte maneira:

São distribuídas para os alunos as cartelas. Sorteia-se uma ficha da sacola falando alto para turma e registrando no quadro. Com auxílio de toda a turma foram realizados os cálculos no quadro aplicando a definição de logaritmo, conforme abaixo:

$ax=b \Leftrightarrow x=\log_b a$ sendo $b>0$, $a>0$ e $a\neq 1$

Na igualdade $x=\log_b a$ temos:

a: base do logaritmo

b: logaritmando

x: logaritmo

O resultado de cada logaritmo compõe as cartelas que os alunos recebem. E em cada cartela há 9 resultados. Em cerca de 30 minutos, surge o primeiro ganhador. Aquele que completa a sua cartela por inteiro e grita bingo. (Domingos, 2017).

Ademais, os autores Andrade et al. (s/d) auferem que após a aplicação de seu jogo foi possível a percepção de que os alunos obtiveram uma melhor compreensão a respeito do conteúdo em foco, especialmente pelo fato de que a prática docente saiu do modelo tradicional de ensino e o jogo foi apresentado como ferramenta de extrema importância para a persecução de tais resultados positivos.

No estudo dos autores Feitosa et al. (s/d), foi utilizado o dado logaritmo, que intencionava proporcionar maior interesse aos estudantes a respeito do assunto logaritmos e por meio da dinâmica proposta pelo material viabilizado, logrou-se êxito no que tange ao alcance de tal objetivo, a exemplo, restou perceptível que houve aprendizagem do conceito de logaritmo e de suas propriedades com o advento da utilização de dados cúbicos e de dodecaedros que associaram-se para auxiliar no estudo de logaritmos de forma dinâmica e eficaz.

E assim, para Feitosa et al. (s/d), o jogo, realmente, faz com que os alunos prestem mais atenção, se envolvam com todo o processo de aprendizagem e, conseqüentemente, obtivessem um bom desenvolvimento no raciocínio lógico-matemático para a resolução das operações com o uso de logaritmos, preparando-os especialmente para que, futuramente, não tivessem dúvidas básicas no desenvolvimento atividades com maior grau de dificuldade.

Porém, cabe notar que em todos os estudos aqui brevemente analisados, observa-se a clareza de seus pesquisadores no que tange a necessidade de melhorias para dar continuidade à aplicação do jogo, levando em consideração a possibilidade de incluir na prática desenvolvida o emprego e desenvolvimento de cálculos mais complexos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desse trabalho, pode-se concluir que os alunos obtêm uma melhor compreensão no processo de ensino-aprendizagem quando os professores saem do método tradicional de professor ativo, aluno passivo e buscam trazer ferramentas mais interessantes e lúdicas para a sala de aula, a fim de atuar nesse processo, pois, por meio dos jogos, foi possível constatar que os alunos começaram a se sentir mais confiantes em fazer contas com logaritmos, porque o jogo deu a dinâmica necessária para que eles pudessem viver e sentir que construíram esse conhecimento de verdade, mesmo que seja brincando.

As experiências relacionadas ao uso de jogos matemáticos no aprendizado de logaritmos em sala de aula contribuem não só para o aprendizado dos alunos como na formação profissional dos professores, tendo em vista que esses precisam se atualizar e compreender formas de atingir melhor os objetivos que pretendem atingir com os alunos. A educação precisa ser constituída com liberdade e com afeto ao prazer. Nas palavras de Freire (2003),

(...) é impossível compreender o ensino sem o aprendizado e ambos sem o conhecimento. No processo de ensinar há o ato de saber por parte do professor. O professor tem que conhecer o conteúdo daquilo que ensina. Então para que ele ou ela possa ensinar, ele ou ela tem primeiro que saber e, simultaneamente com o processo de ensinar, continuar a saber porque o aluno, ao ser convidado a aprender aquilo que o professor ensina, realmente aprende quando é capaz de saber o conteúdo daquilo que lhe foi ensinado. (2003, p. 79)

Por fim, pode-se concluir que há mais sucesso nas experiências relacionadas com o lúdico para com os alunos, principalmente no ensino da matemática, que muitas vezes é deveras complicado para que estes entendam o que está sendo ensinado. Assim, espera-se que mais profissionais fiquem contagiados com o que foi aqui destacado e utilizem jogos como forma pedagógica de aprendizado em suas salas de aula, quebrando as fronteiras da sala de aula quadrada e tradicional, fazendo uma escola mais ativa e dinâmica para aqueles que participam dela.

Para finalizar, de acordo com Freire, “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” Inspirados por essa citação desse grande pensador que tanto refletiu sobre ensino no Brasil e no mundo, espera-se que fique claro o intuito pedagógico desse trabalho da criação de possibilidades para a construção da educação, dia após dia, um tijolo por vez, levando em consideração toda a carga de mudança de vida que essa atitude pode trazer na vida dos alunos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Eduardo da Silva; OLIVEIRA, Jéssica de Fátima Pontes de; GOMES, Leonardo Cinésio. Jogo

logaritmonencial, explorando os conceitos de logaritmo e exponencial com a utilização de jogos. **IX EPBEM** – Encontro Paraibano de Educação Matemática. Disponível em: https://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO_EV065_MD4_SA8_ID71_12102016181150.pdf. Acesso em: ago. 2022.

ANTUNES, C. **Como transformar informações em conhecimentos**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

BEZERRA, Débora de Jesus et al. Jogos matemáticos e materiais manipuláveis: contribuições significativas no desenvolvimento dos blocos de conteúdos de matemática no ensino fundamental II. **XII Encontro nacional de Educação Matemática**, 12., 2016, São Paulo. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades... São Paulo: [s.n.], 2016. p. 1-8.

DOMINGOS, Darling in Laboratório Sustentável de Matemática. **Bingo de Logaritmos**. Disponível em <https://www.laboratoriosustentaveldematematica.com/2017/02/bingo-de-logaritmos.html>. Acessado em ago. 2022.

ELOFSSON, Jessica et al. Playing number board games supports 5-year-old children's early mathematical development. **The Journal of Mathematical Behavior**, Sweden, p. 134-147, jul. 2016.

FEITOSA, Arlison Marreiro; BARROS, Lucas dos Santos; LIMA, Ediléa Nazaré de. Dado Logaritmo. **Educação Matemática em Revista**, S/D.

FERREIRA, R. L. **Uma sequência de ensino para o estudo de Logaritmos usando a Engenharia Didática**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física e Matemática. Centro Universitário Franciscano. Santa Maria, 2006.

FIORENTINI, D. A Educação Matemática Enquanto Campo Profissional de Produção de Saber: a trajetória brasileira. **Revista Tecno-Científica DYNAMIS**. Blumenau, vol. 2, n° 7, p. 7-17, abr./jun. 1994.

FREIRE, P. **Cartas a Cristina**: reflexões sobre minha vida e minha práxis. 2ª ed. São Paulo: UNESP, 2003.

GAERTNER, R.; STOPASSOLI, M. A.; OECHSLER, V. **Materiais didáticos nas aulas de Matemática no Ensino Médio**: uma proposta viável. In: Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM, IX, 2007.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Matemática. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas: Unicamp, 2000.

HOGBEM, L. **Maravilhas da Matemática influência e função da Matemática nos conhecimentos humanos**. Tradução: Paulo Moreira da Silva, Roberto Bins e Henrique Carlos Pfeifer. Porto Alegre: Globo, 1970.

KAMII, C. S.; CLARK, G. **Reinventando a aritmética**: implicações do livro de Piaget. Campinas: Papirus, 1991.

KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em grupo na educação infantil**: implicações na teoria de Piaget. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

MACEDO, L.; PETTY A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MCCOY, Leah P.; BUCKNER, Stefanie; MUNLEY, Jessica. Probability games from diverse cultures. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 12, n. 7, p. 394-402, mar. 2007.

8 MCFEETORS, P. Janelle; PALFY, Kylie. **Educative experiences in a games context**: Supporting emerging reasoning in elementary school mathematics. Canada: The Journal Of Mathematical Behavior, 2018.

OLSON, J. C. Developing students' mathematical reasoning through games. **Teaching Children Mathematics**, 2007. 464–471 p.

PIMENTA, S. G., LUCENA, M. S. Coleção docência em formação. **Série saberes pedagógicos**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 47.

PIPPA, Tania Cristina Maggioni. **A função logaritmo e a régua de cálculo**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em mestrado Profissionalizante em Matemática. Instituto de Ciências Matemáticas. Universidade de São Paulo. São Carlos: USP, 2014.

PIRES, Célia Maria Carolino. Educação Matemática e sua Influência no Processo de Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil. **Bolema - Boletim de Educação Matemática UNESP**. Rio Claro (SP), Ano 21, nº 29, v. 1, 2008, pp. 13 a 42.

PUCETTI, S. **Educação matemática no ensino médio a partir da lei de diretrizes e bases da educação nacional nº 9.394/96**. Dissertação (Mestrado). Universidade São Marcos. São Paulo, 2004.

QUARTIERI, Marli Teresinha; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp. **Jogos matemáticos para o ensino médio**. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática. 2004.

REAL, Luana Pereira Villa; RITTER, Denise; BULEGON, Ana Marli. **Uso de jogos para o ensino de logaritmos**. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315612619_USO_DE_JOGOS_PARA_O_ENSINO_DE_LOGARITMOS. Acesso em: ago. 2022.

REEVES, Charles Andy; GLEICHOWSKI, Rosemarie Reeves. Engaging contexts for the game of NIM. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 12, n. 5, p. 251-255, dez. 2006.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, vol. 11, n. 1, p. 83-89, fev. 2007.

SILVA, I. B. da. Corrida logarítmica. In: ENGELMANN, J. **Jogos matemáticos: experiências no PIBID**. Natal: IFRN, 2014. p. 47 - 54.

SILVA, Josiel Pereira da. Logaritmos e Aplicações. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia. Campina Grande, 2013

SOARES, Evanildo Costa. A história dos logaritmos como contribuição à matemática do ensino médio. **X Encontro Nacional de Educação Matemática**. Salvador, 2010.

VIDIGAL, C. E. L. **(Re)Significando o conceito de Logaritmo**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte: PUC-MG, 2014.