

LUDICIDADE E INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Wellington Alexandre Ferreira Castro¹

João Batista Mendes Nunes²

RESUMO

Este artigo apresenta reflexões acerca do uso de atividades didáticas que propiciem a ludicidade no processo de ensinar e aprender Matemática. É comum ouvir relatos de que a Matemática é uma disciplina complexa e de difícil compreensão ou alunos que não veem motivação para estudá-la, o que pode levar a um baixo desempenho. Nesse sentido, objetivamos apresentar uma forma lúdica de aprender conceitos matemáticos como a lógica, padrões e sequências por meio de truques matemáticos e mostrar que o uso de princípios da investigação como prática de ensino, como o questionamento, reflexões das observações, levantamento de hipóteses, realização, comunicação e explicação podem ser uma forma eficiente de motivar os alunos a ter mais interesse e estima pela Matemática. Como metodologia assumimos a pesquisa qualitativa, propondo uma estratégia de intervenção prática para a sala de aula, foi feita uma dinâmica dividida em duas partes principais, primeiramente os professores realizaram truques de mágica que apresentam em suas bases conceituais o uso da Matemática, posteriormente, após assistirem e analisarem o truque, os alunos tiveram que desvendar qual estratégia foi usada para desenvolvê-lo, isto é, qual seria o segredo por trás do truque. Embasam a pesquisa nos autores, como: (Gonçalves, 2000), (Machado; D'Ambrosio, 2014), (Nunes, 2016), (Lima, 2021), (Castro et al., 2024), os dados utilizados foram, plano da estratégia, registros fotográficos e falas dos estudantes. Com as análises foi perceptível o desenvolvimento dos alunos no sentido de participar mais da aula, ao proporem soluções para os truques, ao trabalharem em grupo, então foi possível observar que a junção entre Matemática e elementos que despertam a curiosidade dos estudantes propiciam desenvolvimento de habilidades necessárias para aprender matemática relacionadas a vida do aprendiz.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Truques matemáticos, Conceitos matemáticos, Investigação como prática de ensino, Princípios da investigação.

INTRODUÇÃO

A Matemática é um componente curricular essencial para o desenvolvimento cognitivo e compreensão do meio social em que estamos inseridos, desde a alfabetização quando aprendemos a ler e escrever, também nos é ensinado um dos fundamentos da Matemática que é o de contar. Além disso, outros conhecimentos são apresentados no decorrer da vida escolar e em ambientes não formais de ensino, como o raciocínio lógico, resolução de problemas do cotidiano, pensamento crítico e habilidades com abstrações e generalizações.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará - UFPA, wellington.castro@icen.ufpa.br;

² Docente na Universidade Federal do Pará - UFPA, joaomendesnunes@gmail.com;



Os autores (Machado; D'Ambrosio, 2014) referem-se a Matemática como um caminho para formação pessoal, que desempenha um papel importante na articulação entre expressar e compreender fenômenos; entre analisar argumentos e sintetizá-los a fim de tomar melhores decisões; entre a realidade concreta e instrumentos abstratos que buscam se aproximar dessa realidade.

Nesse sentido, temos na Matemática, uma disciplina transversal, que contribui para um conhecimento amplo da realidade e que é muitas vezes necessária em outras áreas, como na Física, Química, Biologia e Engenharias. Ainda assim, na prática do ensino, não é incomum ouvir relatos negativos dos estudantes, por exemplo, que não tem sentido estudar Matemática e não vai ter serventia saber os cálculos e assuntos próprios dessa matéria ou que ela é complexa e difícil demais de se compreender, o que pode levar ao estresse, ansiedade, medo e conseqüentemente um baixo desempenho na disciplina. Em consonância com essa problemática surgiu a questão “como realizar uma aula de forma lúdica que propicie aos alunos uma experiência ativa na investigação de conhecimentos matemáticos?”.

Este artigo tem como objetivo: apresentar uma forma lúdica de aprender conceitos matemáticos como a lógica, padrões e sequências por meio de truques matemáticos e mostrar que o uso de princípios da investigação como prática de ensino, como o questionamento, reflexões das observações, levantamento de hipóteses, realização, comunicação e explicação podem ser uma forma eficiente de motivar os alunos a ter mais interesse e estima pela Matemática.

Nesse sentido, a pesquisa relata a experiência de uma aula cuja proposta foi mostrar para os alunos uma forma divertida de aprender conceitos matemáticos como lógica, padrões e sequências por meio de truques matemáticos. Além disso, tal experiência, utilizou-se do uso de aspectos da investigação como prática de ensino descrito por Nunes e Gonçalves (2022) e Lima Nunes e Fernandes (2024), tais como: o questionamento, realização de observações, levantamento de hipóteses, comunicação e explicação dessas hipóteses, como forma eficiente de motivar os alunos a ter mais interesse e estima pela Matemática.

Essa experiência foi vivida no ambiente formativo do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (CCIUFPA). O espaço é institucionalizado, fundado em 1979 e hoje funciona como subunidade do Instituto de Educação Matemática e Científica na Universidade Federal do Pará. O local objetiva a formação inicial e continuada de professores de Ciências e Matemáticas (IEMCI) e a Iniciação científica infantojuvenil de



estudantes da educação básica, no espaço, ocorreram reuniões de planejamentos durante a semana, para as aulas que acontecem nas manhãs de sábado no espaço de ensino Mirante do Rio e no IEMCI. As aulas são para turmas do primeiro ano dos anos iniciais ao terceiro ano do ensino médio.

O Clube de Ciências da UFPA é compreendido como um espaço não formal e institucionalizado de ensino, utiliza metodologias que buscam ensinar conteúdos científicos e matemáticos que surgem da própria curiosidade, conhecimento prévio e cotidiano dos alunos, o que se difere do ensino tradicional escolar e do currículo previamente estabelecido, com avaliações somativas, feitas para testar os aprendizados.

No CCIUFPA são atendidos dois públicos principais: os estudantes da educação básica (a participação destes tem finalidade de desenvolver a iniciação científica infantojuvenil) e discentes de licenciaturas que atuam como professores estagiários e se envolvem diretamente no processo iniciação científica dos estudantes da educação básica e com isso podem aprimorar suas práticas pedagógicas e sua formação docente (Lima, 2021). Ainda segundo (Lima, 2021) as atividades desenvolvidas no CCIUFPA são planejadas semanalmente a partir das discussões entre os licenciandos e os professores orientadores (estes últimos são na sua maioria docentes da UFPA, da Secretaria Estadual de Educação - SEDUC ou professores colaboradores de outras instituições) e praticadas nas manhãs de sábado.

A criação do CCIUFPA surge com o projeto em 1979, que se constituiu a pesquisa de mestrado da professora Terezinha Valim Gonçalves (1981), onde propôs uma metodologia em que os discentes da graduação pudessem participar ativamente de discussões relacionadas a sua própria formação docente e assumissem o compromisso das decisões tomadas, com o objetivo de “formação e/ou reforço, ou mudança de valores quanto ao ensino de Ciências e Matemática, numa perspectiva crítica” (Gonçalves, 2000, p. 16). Com essas discussões a respeito da formação docente, os alunos passaram a reivindicar um espaço em que tivessem a oportunidade de praticar a docência e refletir sobre essas práticas, sem ter um compromisso com obter ou não notas/conceitos como são os estágios curriculares obrigatórios (Gonçalves, 2000).

Nunes (2016, p. 20) destaca alguns aspectos formativos importantes desenvolvidos no CCIUFPA, tais como:

O trabalho em grupo, a prática investigativa (utilizada para o trabalho de investigação científica infantojuvenil), o esquema organizacional das equipes (a dinâmica de trabalho com as aulas no sábado), seguidas de reuniões de planejamento (debates, discussões, socializações, reflexões e construções proporcionadas pelas interações entre os pares) e a prática antecipada à



docência (experiências de planejar e ministrar aulas, antes da formação como professor)

Nesse sentido as atividades do Clube de Ciências perpassam por esses aspectos, em que destacamos o trabalho em equipe, pois as aulas são planejadas e discutidas em equipe multidisciplinar formada por professores estagiários (licenciandos de diversos cursos) junto dos orientadores e o incentivo a prática investigativa, pensando na autonomia do estudante e em como auxiliá-los na construção do próprio conhecimento; além disso, na investigação, “por meio de problematizações sobre temas e assuntos que fazem parte da vida real dos estudantes ou da atualidade, propondo ações que corroborem para solução de uma problemática levantada inicialmente, construindo conhecimento no processo investigativo” (Castro et al., 2024, p. 2).

METODOLOGIA

Este artigo possui caráter qualitativo com estratégia de intervenção prática em sala de aula, seguindo o pensamento de (Minayo, 1994, p. 22) a pesquisa qualitativa “aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas”, portanto, seguiremos com uma abordagem que busca valorizar as falas e ações singulares dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

A aula a ser relatada aconteceu no espaço de ensino Mirante do Rio, na turma do ensino médio do CCIUFPA e foi pensada como uma maneira lúdica de construir, de forma ativa, um conhecimento matemático junto com os alunos, para isso a equipe de professores estagiários planejou uma dinâmica que foi feita em duas partes, primeiramente os professores realizaram truques de mágica que apresentam em suas bases conceituais o uso da Matemática. Após assistirem o truque, os alunos tiveram que desvendar qual estratégia foi usada para desenvolvê-lo, isto é, qual seria o segredo por trás do truque, essa ideia teve inspiração em quadro televisivo em que um mágico desvendava os truques e mostrava para todo o público qual era o mistério por trás das mágicas.

Para isso, foram selecionados após uma pesquisa sobre o tema, truques matemáticos, e a devida discussão sobre as suas explicações. Tais truques foram discutidos entre a equipe de professores estagiários. Com isso, foram selecionados os seguintes truques:



Primeiro: soma mágica dos noves:

Essa mágica consiste em somar números com a quantidade de dígitos que desejar, desde que sejam todos com a mesma quantidade de dígitos e no final a soma deles deve ser igual ao número no papel que seria entregue antes do truque ser iniciado.

Por exemplo, mágico (professor mediador) vai pedir para três espectadores (estudantes) que falem um número aleatório com quatro dígitos e escreve em um quadro ou folha, depois três pessoas infiltradas entre os estudantes que possuem o conhecimento do truque, que podem ser os assistentes do mágico ou ele próprio, vão falar mais três números de quatro dígitos, mas esses não são aleatórios. Após os números serem escolhidos, basta acrescentar o número final que é “mágico”, a surpresa surge quando se soma todos esses números, o participante abre o papel e nota que os números coincidem.

O segredo está nos números que as pessoas infiltradas escolheram, eles são o complemento para quando somados com os escolhidos pelos espectadores resulte sempre 9999. Dessa forma, vão ser somados $9999 + 9999 + 9999 = 29997$, acrescentando o número mágico que também possui quatro dígitos e foi escolhido antes de entregar o papel que foi entregue para alguém e vai ser revelado somente no final.

Segundo: calendário mágico:

Neste truque, o mágico (professor mediador) exhibe sequencialmente cinco calendários, cada um com algumas datas destacadas, com números marcados em negrito. Com esses calendários, o mágico pode adivinhar a data de aniversário de qualquer um dos espectadores (estudantes).

Após escolher um participante para interagir, é necessário perguntar se o dia do seu aniversário está marcado no primeiro calendário, no segundo, e assim por diante, até perguntar dos cinco calendários. Depois de ouvir as respostas dos participantes, pode fazer o mesmo com o número do mês que nasceu, com todas as respostas em mente, o mágico revela com exatidão o dia e mês que o participante nasceu.

O truque se embasa na representação binária e o fato de que todo número inteiro pode ser escrito como soma de potências de base 2. Para todo número $n \geq 1$, n pode ser representado por:

$$n = a_1.2^0 + a_2.2^1 + \dots + a_k.2^k$$

Onde a_i pode ser 0 ou 1. Sobre os calendários, entende-se:



- Calendário 1: quando o número binário na posição 0 é ($2^0 = 1$), ou seja, todos os ímpares (1, 3, 5, 7...).
- Calendário 2: quando o número binário na posição 1 é ($2^1 = 2$), ou seja, números (2, 3, 6, 7, 10, 11...)
- Calendário 3: quando o número binário na posição 3 é ($2^2 = 4$), ou seja, (4 a 7, 12 a 15, 20 a 23...)
- Calendário 4: quando o número binário na posição 4 é ($2^3 = 8$), ou seja, (8 a 15, 24 a 31)
- Calendário 5: quando o número binário na posição 5 é ($2^4 = 16$), ou seja, (16 a 31).

Exemplo: aniversariante do dia 20, está no cartão 3 e 5, pode ser escrito como $2^2 + 2^4$ e sua representação binária, que se lê da direita para esquerda, é 10100_2 , os 0 são os cartões que não tem o número 20. Se a data está nos cartões 3 e 5, então basta somar o primeiro número de cada calendário, daí temos a seguinte soma $2^4 + 2^2 = 16 + 4 = 20$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro truque que foi feito em sala de aula, rapidamente os alunos suspeitaram que os professores estagiários estavam manipulando para que o resultado das somas sempre coincidissem com os dos papéis que foram distribuídos entre alguns alunos na sala, mas eles não sabiam como, então foi necessário trazer **questionamentos** como “*vocês perceberam alguma sequência no decorrer do truque?*”, “*o que teve em comum das vezes que foi feito o truque?*”. Depois desse momento de **indagação e discussão** os alunos tiveram muitas **hipóteses**, mas nenhuma que chegasse perto do segredo do truque, então foi necessário pedir para que eles prestassem atenção nos números que foram escolhidos pelos alunos e fizessem a comparação com o número escolhido pelos professores, somente depois disso eles **notaram que se somado algarismo por algarismo de um número escolhido por um aluno e outro escolhido por um professor, o resultado era nove sempre**.

Então o segredo foi desvendado, como eram três números de alunos e três de professores, somando eles o resultado seria três vezes nove mil, novecentos e noventa e nove, assim bastava somar o número “mágico” já previsto, para os resultados serem



iguais. Vale ressaltar, que **os alunos conseguiram chegar em uma fórmula geral para realizar o truque que foi**

$$39999 + N = S$$

Onde N é a número mágico e S é a soma total feita no truque, por exemplo:

$$39999 + 2345 = 32342$$

Assim, eles **chegaram à conclusão que não importava os números escolhidos, o resultado sempre poderia ser previsto**, já que 3 multiplicado por 9999 é uma constante e só o que mudava era a variável N, mudando a soma final.

No segundo truque os alunos tiveram uma boa recepção, ficaram muito surpresos quando os professores acertavam as datas de aniversário deles, todos participaram e na medida que aconteceu uma, duas, três vezes a mágica, eles **observaram mais atentamente e relataram suas ideias** de como era possível acertar as datas, ou seja, **levantaram hipóteses** para aquele fenômeno observado.

Uma das hipóteses levantadas foi que tinha que fazer multiplicações dos números marcados em negrito dos calendários que estavam as datas de aniversário e subtrair das que não estavam, ideia que foi descartada, pois não teria como fazer isso rapidamente e com cálculos mentais. Também tiveram alunos que fizeram pelo modo difícil, mas que tinha sucesso, que foi o de fazer comparações entre os calendários que tinham a data, analisando qual número se repetia em ambos e descartando os que estavam marcados também nos que o participante disse que não estava sua data, chegando assim numa resposta correta. No fim, dois alunos **notaram que bastava somar o primeiro número dos calendários para obter as datas corretamente**. Destacamos um que estava muito contente e quis ir à frente da turma revelar como se fazia o truque.

Como resultado dessa aula, foi possível observar que unir a Matemática com elementos misteriosos que causam surpresa, acabam por despertar a curiosidade nos alunos e propicia o desenvolvimento de habilidades necessárias na aprendizagem de Matemática e qualquer outra matéria ou área da vida do aluno, pois melhora a capacidade de questionamento, formulação de hipóteses e a própria comunicação.

Nesses termos entendemos que o uso de princípios da investigação como prática de ensino destacados por Nunes e Gonçalves (2022) e Lima; Nunes e Fernandes (2024), como o questionamento, reflexões das observações, levantamento de hipóteses, realização, comunicação e explicação, podem ser uma forma eficiente de motivar os alunos a ter mais interesse e estima pela Matemática.



Para realizarmos a investigação como prática de ensino, é relevante que o professor deve estar imerso na investigação para que assim possa mediar e orientar os estudantes no contexto de interação, reflexão e construção do conhecimento, conforme Nunes (2021). Tal fato esteve presente em toda atividade proposta para que os estudantes construíssem conhecimentos Matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada demonstrou que o uso de truques matemáticos como ferramenta didática foi eficaz para propiciar a interação entre a turma e os professores, rever conceitos básicos da Matemática de forma lúdica e despertar um engajamento dos alunos para juntos decifrar os segredos dos truques.

Nesse sentido, consideramos a escolha de levar truques matemáticos uma boa opção para ser usada como introdução para assuntos da Matemática. Além disso, desenvolvido por meio da metodologia de ensino Investigação como Prática de Ensino, mostrou-se significativo, principalmente com o uso de aspectos relevantes, seja o questionamento, reflexões das observações, levantamento de hipóteses, realização, comunicação e explicação.

Ressaltamos que nessa experiência o envolvimento de toda a turma durante a aula foi perceptível, pois ao entrar em contato com resultados que de início pareciam sem explicação, os alunos interagiram mais na busca por desvendar e descobrir o porquê de o truque dar certo.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Wellington Alexandre Ferreira et al.. Caminhos e descaminhos no constituir-se professor: relatos de experiências sobre o processo de formação inicial no clube de ciências da UFPA... In: **Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química**. Anais... Belém (PA) UFPA, 2024. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxii-encontro-nacional-de-ensino-de-quimica-397660/821272-CAMINHOS-E-DESCAMINHOS-NO-CONSTITUIR-SE-PROFESSOR--RELATOS-DE-EXPERIENCIAS-SOBRE-O-PROCESSO-DE-FORMACAO-INICIAL-N>. Acesso em: 23/03/2025

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. **Ensino de ciências e matemática e formação de professores:** marcas da diferença. Campinas, 2000. 275 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.



LIMA, Murilo Henrique dos Santos. **Aprender a ensinar com/por pesquisa:** um caso sobre as mudanças subjetivas de Diego. 2021. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2021.

LIMA, Murilo Henrique dos Santos; NUNES, João Batista Mendes; FERNANDES, Adriano Caldeira. Investigação como prática de ensino orientada: uma estratégia no ensino de química para formação cidadã. **Revista Educação Ciência e Cultura**, Canoas, v. 29 n. 2, 01-18, ago., 2024.

MACHADO, Nílson José e D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Ensino de matemática:** pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2014. p. 176.

MINAYO, M. C. de S. [et al.] (Org.) **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1994. p. 22.

NUNES, João Batista Mendes. **Aprendizagens docentes no CCIUFPA:** sentidos e significados das práticas antecipadas assistidas e em parceria na formação inicial de professores de Ciências. 2016. 242 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

NUNES, João Batista Mendes. **(Trans)formação de licenciandos em educadores químicos:** traços do (con)viver e praticar a docência durante a formação inicial no Clube de Ciências da UFPA. 2021. 276 f. Tese (Doutorado Educação em Ciências e Matemáticas) - Instituto de Educação Matemática e Científica. Universidade Federal do Pará. Belém.

NUNES, João Batista Mendes; GOLÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Experimentação Investigativa no Ensino-Aprendizagem de Conhecimentos Químicos Socialmente Relevantes. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 13, n. 37, p. 93 a 115, 2022.

