

## JOGOS: UMA APLICAÇÃO MATEMÁTICA POR MEIO DA LUDICIDADE

Bruno Aldo de Oliveira<sup>1</sup> - [bruno.aldo@aluno.uepb.edu.br](mailto:bruno.aldo@aluno.uepb.edu.br)  
Maria Isabelle Silva Dias Yanes<sup>2</sup> - [misabellesb@gmail.com](mailto:misabellesb@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia - Campina Grande, PB, Brasil

**Resumo:** Este trabalho tem por objetivo estudar conceitos matemáticos por meio de uma prática educativa lúdica. O lúdico é uma prática bastante difundida nos meios educacionais pois esta metodologia vem sendo cada dia mais utilizada pelos professores nos mais diferentes segmentos. Estudos comprovam que a inserção desta metodologia proporciona uma aprendizagem significativa dos alunos desenvolvendo o senso crítico e a reflexão para resolução de problemas matemáticos. Considera-se portanto que o professor enquanto mediador proporcione práticas pedagógicas que desenvolvam momentos lúdicos de aprendizagem no qual o aluno sintase parte do conhecimento estudado. Para isso, esta pesquisa utilizou uma abordagem bibliográfica, coletando informações em livros, artigos científicos, bem como sites encontrados na base de dados Google, de autores como Brito, Moreira e Teixeira. .

**Palavras-chave:** Jogos; Ludicidade; Matemática.

### 1. Introdução

A matemática está inserida na vida cotidiana desde os primórdios da humanidade. De forma leiga, o homem aplicava as mais diversas áreas desta ciência para resolução de questões rotineiras como caçar e pescar, além de registrar por meio de desenhos nas cavernas acontecimentos e que podem ser considerados um início para a geometria.

Nesse sentido, observamos a necessidade de desenvolver na juventude o senso crítico ao analisar que nas mais diversas atividades, inclusive no entretenimento, como jogos, aplicamos e desenvolvemos habilidades matemáticas, demonstrando, dessa maneira, que esse campo de estudo ultrapassa as instituições formais e possuem amplo campo de aplicação.

O objetivo dos professores de matemática deverá ser o de ajudar as pessoas a entender a matemática e encorajá-las a acreditar que é natural e agradável continuar a usar e aprender matemática como uma parte sensível, natural e agradável. (BRITO 2001, P. 43).

Com o avanço tecnológico cada vez mais rápido é imprescindível que todas as áreas de uma sociedade busque todos os dias acompanhar o “boom” de informações e descobertas, assim também a educação deve procurar meios de desenvolver uma prática voltada para a realidade dos alunos ressignificando o objeto de estudo em algo próximo e palpável ao seu cotidiano.

A escolha de se trabalhar de forma lúdica, por meio de jogos matemáticos, visa justamente esta necessidade, pois o lúdico mexe com o imaginário, desperta a curiosidade e cria expectativas de resoluções de problemas inerentes ao jogo, além de contribuir para o desenvolvimento psicossocial de todos os envolvidos.

O lúdico apresenta dois elementos que o caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo. Ele é considerado prazeroso, devido a sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo. É este aspecto de envolvimento emocional que o torna uma atividade com forte teor motivacional, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. Em virtude dessa atmosfera de prazer dentro da qual se desenrola, a ludicidade é portadora de um intrínseco, canalizando as energias do sentido de um esforço total para consecução de seu objetivo. As atividades lúdicas integram as várias dimensões da personalidade: afetiva, motora e cognitiva. Como atividade física e mental que mobiliza as funções e operações, a ludicidade aciona as esferas motoras e cognitivas, e à medida que gera envolvimento emocional, apela para a esfera ativa.

Assim sendo, vê-se que a atividade lúdica se assemelha à atividade artística, como um elemento integrador dos vários aspectos da personalidade. O ser que brinca e joga é, também, o ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve. (Teixeira, 1995, p. 23).

Diante do exposto foi configurado o presente trabalho que tem por objetivo estudar a presença de conceitos matemáticos por meio de uma prática educativa lúdica, para isso buscou-se conceituar os jogos matemáticos e a prática educativa lúdica.

## 2. Metodologia

Este trabalho se caracteriza como uma análise prática a partir de estudo documental de pesquisas realizadas e estudo prático com aplicação das pesquisas em escola/campo de estudo. O trabalho foi desenvolvido em grupos de estudo formados por alunos dos anos finais do ensino médio na modalidade regular no laboratório de matemática da instituição escolar estadual Frei Cassiano Comacchio, Belo Jardim - PE, durante as aulas de matemática num período de 1 (uma) semana - (entre 3 de Maio à 7 de Maio, em homenagem ao dia Nacional da Matemática que se comemora no dia 6 do referido mês), totalizando uma carga horária de 4 horas/aula por turma, com a finalidade de estudar a presença de conceitos matemáticos por meio de uma prática educativa lúdica e com objetivos adjacentes de relacionar conteúdos matemáticos a prática de jogos, identificar em jogos conceitos matemáticos e aplicar a matemática de forma lúdica.

O trabalho em grupo é uma das muitas metodologias usadas nas salas de aula e tem por objetivo o desenvolvimento em equipe das discussões e aprendizagem significativa, pois, Segundo Marco Antônio Moreira, "a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não-literária) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo".

Neste mesmo viés, inclui-se a metodologia dos jogos matemáticos que aliados ao trabalho em grupo, proporcionam uma prática lúdica reflexiva que faz do indivíduo o centro do processo de aprendizagem partindo de pressuposto e conhecimentos prévios para a ampliação do conhecimento de grupo, discussão e formalizações de ideias.

A partir disso destacamos os jogos utilizados na pesquisa: Torre de Hanói, Tangram e Sudoku. Todos foram disponibilizados para todos os grupos de modo que um rodízio se fez para que todos os envolvidos praticassem as habilidades matemáticas pertinentes a cada um. Como listamos abaixo em breve relato dos jogos e sua prática como recurso de aprendizagem.

## 3. Resultado e discussão

Partindo de uma perspectiva construtivista no qual o aluno é impulsionado a interagir com o objeto de estudo, e assim, criar sua própria experiência educativa mediada pelo docente, a adoção de práticas educativas lúdicas neste caso, a utilização de jogos matemáticos, mostrou-se válida e eficaz pois despertou nos alunos a curiosidade pela aplicação dos conteúdos estudados em sala de forma ativa e semelhante as vivências cotidianas



de cada um.

Dessa maneira, os jogos matemáticos do estudo citado neste trabalho abriram caminhos de aprendizagem e fixação de habilidades matemáticas de maneira concreta fomentando o interesse no trabalho desenvolvido. Abaixo segue um levantamento de uma tabela à qual foram identificados algumas das habilidades mais presentes/comuns dos alunos em cada jogo: Torre de Hanói, Tangram e Sudoku. Na sequência, segue a explicação dos jogos, dando as instruções de cada e a solução de como conseguir atingir o objetivo.

Habilidades	Torre de Hánoi	Tangram	Sudok u
Coordenação Motora	X		
Concentração	X	X	X
Formas e Cores	X		
Percepção Visual e Tátil	X	X	
Desenvolver o raciocínio lógico e geométrico		X	
Praticar as relações espaciais e as estratégias de resolução de problemas	X	X	
Raciocínio lógico- matemático	X	X	X
Atenção seletiva e alternada	X	X	X
Habilidade viso-espacial	X	X	X
Pensamento lateral		X	X

### 3.1 Jogo: Torre de Hanói

Torre de Hanói é um quebra-cabeça que consiste em uma base contendo três pinos, em um dos quais são dispostos alguns discos uns sobre os outros, em ordem crescente de diâmetro, de cima para baixo. O problema consiste em passar todos os discos de um pino para outro qualquer, usando um dos pinos como auxiliar, de maneira que um disco maior nunca fique em cima de outro menor em nenhuma situação. O número de discos pode variar sendo que o mais simples contém apenas três. A Torre de Hanói tem sido tradicionalmente considerada como um procedimento para avaliação da capacidade de memória de trabalho e, principalmente, de planejamento e solução de problemas.

Soluções:

É interessante observar que o número mínimo de “movimentos” para conseguir transferir todos os discos da primeira estaca à terceira é  $2^n - 1$ , sendo  $n$  o número de discos. Logo:

Para solucionar um Hanói de 4 discos, são necessários 15 movimentos.

Para solucionar um Hanói de 7 discos, são necessários 127 movimentos.

Para solucionar um Hanói de 15 discos, são necessários 32.767 movimentos.

Para solucionar um Hanói de 64 discos, como diz a lenda, são necessários 18.446.744.073.709.551.615 movimentos.

Para mover o primeiro disco da torre original, 1 movimento é gasto. Para mover o segundo da torre original, sendo que o primeiro já foi movido e será construída uma torre com os 2 menores discos, são gastos 2 movimentos. Para deslocar o terceiro disco formando nova torre com os três menores discos, tendo a torre com os dois menores já formada, são gastos 4 movimentos.

Assim se sucede com os próximos discos até que o enésimo disco (o último) seja deslocado compondo uma torre com os outros discos tendo uma torre com o penúltimo disco e os demais juntos já formada. A sucessão formada pela soma dos movimentos é uma sucessão  $(1, 2, 4, 8, \dots, 2^n)$ .

A fórmula  $2^n - 1$  é provinda da soma de uma progressão geométrica.

Sabe-se que em uma progressão geométrica a soma de seus termos equivale a

$$[a(q^n - 1)]/(q - 1),$$

onde “ $a$ ” é o primeiro termo e “ $q$ ” é a razão.

Já que a razão é 2 e o primeiro termo é 1 temos que

$$[a(q^n - 1)]/(q - 1) = [1(2^n - 1)]/(2 - 1) = 2^n - 1,$$



onde “ $a$ ” é o primeiro termo e “ $q$ ” é a razão.

### 3.2 Jogo: Tangram

O Tangram é um quebra-cabeças geométrico chinês formado por 7 peças, chamadas tans: são 2 triângulos grandes, 2 pequenos, 1 médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Utilizando todas essas peças sem sobreposição, podemos formar várias figuras. Segundo a Enciclopédia do Tangram é possível montar mais de 5000 figuras.

Não se sabe ao certo como surgiu o Tangram, mas acredita-se ter sido inventado na China durante a Dinastia Song e levado para Europa por navios mercantes no início do século XIX, onde se tornou muito popular. Há várias lendas sobre a sua origem e o seu renascimento no mundo dos mortos. Uma diz que uma pedra preciosa se desfez em sete pedaços, e com eles era possível formar várias formas. Outra diz que um imperador deixou um espelho quadrado cair, e este se desfez em 7 pedaços que poderiam ser usados para formar várias figuras, de diversas formas. Esse quebra-cabeças, também conhecido como jogo das 1000 peças, é utilizado pelos professores de geometria como instrumento facilitador da compreensão das formas geométricas. Além de facilitar o estudo da geometria, ele desenvolve a criatividade e o raciocínio lógico, que também são fundamentais para o estudo da matemática e da ciência.

### 3.3 Jogo: Sudoku

Sudoku é um jogo baseado na colocação lógica de números. O objetivo do jogo é a colocação de números de 1 a 9 em cada uma das células vazias numa grade de  $9 \times 9$ , constituída por  $3 \times 3$  subgrades chamadas regiões. O quebra-cabeça contém algumas pistas iniciais, que são números inseridos em algumas células, de maneira a permitir uma indução ou dedução dos números em células que estejam vazias. Cada coluna, linha e região só pode ter um número de cada um dos 1 a 9. Resolver o problema requer apenas raciocínio lógico e algum tempo. Os problemas são normalmente classificados em relação à sua realização.

Métodos de Resolução:

A estratégia para a resolução de um sudoku pode ser considerada como uma combinação de três processos: fazer uma varredura visual, fazer marcações e análise.

A varredura é executada no início e durante toda a solução. As varreduras somente têm que ser executadas uma vez entre períodos da análise. A varredura consiste em apenas duas técnicas básicas:

- Cruzamento: a varredura das linhas (ou colunas) para identificar que linha em uma região particular pode conter um determinado número por um processo de eliminação. Este processo é repetido então com as colunas (ou linhas). Para resultados mais rápidos, os números são verificados por ordem de frequência. É importante executar sistematicamente este processo, verificando todos os dígitos 1–9.
- Contar os números de 1 a 9 nas regiões, linhas e colunas para identificar os números faltantes. Contar baseado no último número descoberto pode fazer com que a busca seja mais rápida. Também pode ser o caso (tipicamente em enigmas mais difíceis) de que a maneira mais fácil de verificar o valor de uma célula individual seja contando no inverso, isto é, fazendo a varredura da região da célula, linha e coluna para identificar os valores que “não podem” ser, a fim de se descobrir o que resta.

Os solucionadores avançados procuram “contingências” ao fazer a varredura, isto é, estreitando a posição de um numeral dentro de uma fileira, coluna, ou região a duas ou três células. Quando estas células todas se encontrarem dentro da mesma fileira (ou coluna) “e” região, elas podem ser usadas para finalidades de eliminação durante as etapas de cruzamento e contar. Particularmente os enigmas mais desafiadores podem requerer múltiplas contingências para serem descobertos, talvez em direções múltiplas ou mesmo cruzamentos múltiplos. Os enigmas que podem ser resolvidos apenas fazendo-se a varredura sem necessidade de detectar as contingências são classificados como enigmas “fáceis”; enigmas mais difíceis, por definição, não podem ser resolvidos pela varredura básica somente.

Marcações



Fazer a varredura e determinar quando mais nenhum número adicional pode ser descoberto. Deste ponto em diante, é necessário fazer algumas análises lógicas. Muitos acham útil guiar esta análise através da marcação dos números possíveis (candidatos) nas células em branco. Há duas formas populares: notação subscrita e pontos.

Na notação subscrita, os números possíveis são escritos subscritos (tamanho pequeno). O inconveniente a este é que os desafios originais impressos em um jornal são geralmente demasiado pequenos para acomodar mais do que alguns dígitos da escrita normal. Quando se utiliza da notação subscrita, o solucionador geralmente cria uma cópia maior do desafio e utiliza um lápis bem apontado ou lapiseira.

A segunda notação usa um padrão de pontos dentro de cada quadrado, onde a posição do ponto representa um número de 1 a 9. Os esquemas do ponto diferem. A notação do ponto tem a vantagem que pode ser usada no enigma original. A destreza é necessária para colocar os pontos, já que os pontos posicionados em lugares errados ou inadvertidos conduzem inevitavelmente à confusão e podem não ser fáceis de apagar sem gerar mais confusão. É recomendado utilizar um lápis bem apontado com uma borracha na extremidade.

Um método para marcar números prováveis em uma única célula colocando pontos com lápis. Para reduzir o número dos pontos usados em cada célula, a marcação deveria ser feita somente depois que o número máximo possível tiver sido adicionado ao desafio através da varredura. Os pontos são apagados a medida que os números correspondentes são eliminados como candidatos.

Uma técnica alternativa, que alguns acham mais fácil, é “marcar” os números de uma célula que “não podem” ser. Assim uma célula começará vazia e quanto mais restrições se tornam conhecidas, vai-se lentamente preenchendo. Quando somente uma marca ou número faltar, aquele deverá ser o valor da célula. Uma vantagem deste método de marcação é que, pressupondo que nenhum erro seja feito e as marcas podem sobrescritas com o valor da célula, não há mais necessidade de borracha para apagar.

Ao usar a marcação, uma análise adicional pode ser executada. Por exemplo, se um dígito aparecer somente uma vez nas marcações escritas dentro de uma célula, então está claro qual o dígito que deve estar lá, mesmo se a célula tiver outros dígitos marcados. Ao usar a marcação, algumas regras similares aplicadas em uma ordem específica podem resolver todo o sudoku sem necessidade de retornar os passos anteriormente feitos.

#### 4. Conclusões

O presente trabalho buscou fazer uma abordagem da matemática de forma lúdica nos anos finais do ensino médio com a perspectiva de que os alunos relacionassem conteúdos matemáticos a prática de jogos, identificassem em jogos conceitos matemáticos e aplicasse a matemática de forma lúdica nas diferentes vivências cotidianas.

Com os estudos realizados, foi possível perceber o interesse dos alunos a aplicação de conteúdos e conceitos matemáticos às práticas cotidianas e não formais, como os jogos. A partir deles, pode-se observar o processo de construção lógico-matemático que cada um utilizou para a resolução dos problemas em concomitância com os conteúdos trabalhados em sala de aula, bem como a discussão em grupo para se chegar a um resultado final. A exemplo, a Torre de Hanói, para o cálculo prévio da quantidade de movimentos que teremos, dependendo dos discos, provém da soma dos termos de uma Progressão Geométrica e chegamos na seguinte fórmula:  $2^n - 1$ . O Tangram, com a percepção com área, noção de espaço, raciocínio lógico etc. e o Sudoku, com as combinações, raciocínio-lógico, concentração entre outros.

Dessa maneira, compreendemos que a práticas de atividades lúdicas por meio de jogos contribui de forma eficaz no processo de aprendizagem e se configura uma metodologia eficaz no ensino e desenvolvimento de habilidades matemáticas.

#### Referências

BRITO, M. R. F. (org.). *Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa*. Florianópolis: Insular, 2001. Citado na página 1.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999. Citado na página 2.

TEIXEIRA, C. E. J. *A Ludicidade na Escola*. São Paulo: Loyola, 1995. Citado na página 1.