

doi 10.46943/X.CONEDU.2024.GT17.009

A MATEMÁTICA E O JOGO DE XADREZ: UMA ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES, RELAÇÕES E APLICAÇÕES DO JOGO COM A MATEMÁTICA

Railane Caroline da Silva¹
Emerson de Sousa Veiga²

RESUMO

O jogo de Xadrez, que surgiu como uma vertente de um antigo jogo chamado Chaturanga, que significa “os quatro elementos de um exército”, teve início no século VI. Existem evidências históricas que dizem que ele se originou no continente asiático, mas o seu país de origem é incerto. Alguns concordam que ele foi inventado na Índia, mas há aqueles que contestam e afirmam que ele surgiu na China. Esse jogo, para aqueles não familiarizados, parece à primeira vista bastante complicado, e por isso é considerado por muitos “um desafio intelectual”. Estudos indicam que a atividade enxadrística pode proporcionar diversos benefícios aos seus praticantes, dentre eles, por exemplo, o auxílio à prevenção do Alzheimer. Além de benéfico, o Xadrez fascina pela ampla necessidade de estratégias e habilidades que facilmente se relacionam com a Matemática, mesmo que inconscientemente. Esta pesquisa tem por objetivo apresentar algumas das diversas aplicações matemáticas que envolvem o jogo de Xadrez, que é mundialmente jogado, tanto presencialmente quanto online. Nesse sentido, foi utilizada como abordagem metodológica a pesquisa bibliográfica (Fonseca, 2002), de natureza qualitativa (Minayo, 2001), de modo que foram coletados em diversos artigos, revistas, teses, dissertações e operadores de busca eletrônica, as diferentes aplicações da Matemática no Xadrez. Os resultados que constam neste artigo apresentam que há diversas pesquisas que apontam uma conexão interdisciplinar entre o jogo de Xadrez e a Matemática,

1 Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará - PPGECM/UFPA, railanecaroline01@gmail.com;

2 Professor Me. em Matemática da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará - EAUFPA, emersonv@ufpa.br.

observada no ensino de assuntos como a Probabilidade, a Análise Combinatória, Plano Cartesiano, Funções, Geometria, etc.

Palavras-chave: Aplicações, Ensino, Matemática, Xadrez.

INTRODUÇÃO (JUSTIFICATIVA IMPLÍCITA E OBJETIVOS)

Os jogos, sejam aqueles de cartas, de tabuleiro ou até mesmo os onlines, se popularizaram ao longo dos anos, e proporcionam para os seus jogadores uma gama de estímulos positivos. Em relação a esses, podemos citar como exemplos:

OS JOGOS E O ENSINO DA MATEMÁTICA

No campo da educação muito se tem discutido e estudado sobre o ensino engessado da Matemática e as propostas metodológicas diferenciadas que mostram-se como importantes ferramentas pedagógicas facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

É consenso que, desde o início da vida estudantil, grande parte dos alunos sentem dificuldades na aprendizagem da Matemática, o que acarreta uma série de complicações e problemas na carreira escolar destes alunos, e, em muitos casos, culmina em uma certa aversão à disciplina.

Segundo Lungarzo (1991, p. 111), “a Matemática tem uma função quase tão essencial em nossa vida quanto a linguagem. Praticamente todas as pessoas, com qualquer grau de instrução, se utilizam de uma ou outra forma de Matemática”. Assim, sendo a Matemática uma área tão importante do conhecimento humano, que acompanha a vida de todos, direta ou indiretamente, tais dificuldades que se apresentam no processo de aprendizagem dos alunos nos mostram que existem problemas neste processo que precisam ser revistos e resolvidos.

Mesmo com os inúmeros estudos sobre a utilização de práticas diversificadas e inovadoras no processo de ensino-aprendizagem, muitas escolas e profissionais da educação ainda concentram-se em processos de ensino mecânicos, muitas vezes vazios de significados aos alunos.

Sabe-se que há professores que ministram muito bem suas aulas, têm uma classe ótima e com rendimento, mas que não contam aquele truquezinho que se usa num certo tipo de equação. Deixam para pedir na prova justamente esse tipo de equação. E, satisfeitos, pensam: “Agora consegui pegar esses alunos que julgam tão sabidos. Agora eles estão nas minhas mãos”. Conseguem pegar os alunos, e as classes estão em suas mãos! Sua fama de “duro” corre; outros admiram “o quanto ele sabe” e alguns poucos, que têm um talento natural para Matemática e que conseguem desvendar o truque, sentem-se realizados. Mas esses professores não estão na classe dos que eu considero como educadores.

Têm mais vocação para caçador! Isso está ligado à visão de humanidade e à percepção de ser humano que esses professores têm (D'AMBROSIO, 2005).

À prática de explanação de conteúdos teóricos e resoluções de exercícios a partir de algoritmos pré-estabelecidos repassados em sala de aula tem sua importância, mas é necessário que o professor/educador busque por novas metodologias e práticas pedagógicas que auxiliem a aprendizagem dos alunos, estimulando, assim, uma experiência de estudo ativa e instigante.

Sabe-se que atualmente um dos principais objetivos da educação é procurar personalizar o ensino, respeitando as diferenças no ritmo de aprendizagem de cada aluno, seguindo as mudanças sociais, culturais e tecnológicas, tornando o ensino da Matemática mais divertido, motivador e desafiador, necessariamente aliado à construção e à formalização dos conceitos relacionados à disciplina em questão (MELO E LIMA, 2022).

Dentre as diversas propostas metodológicas já estudadas e sugeridas, a utilização de jogos como auxílio pedagógico para o ensino da Matemática destaca-se por sua importância e aplicabilidade. Os jogos são ferramentas educativas cuja utilização, não só em conjunto com a Matemática, mas também com diversas áreas do conhecimento, é de extrema importância, pois eles agem como facilitadores no aprendizado dos alunos (SAVI e ULBRICHT, 2008).

Além de ferramenta facilitadora para o ensino, o uso de jogos promove o aumento da curiosidade e retém a atenção dos alunos, fatores importantes e indispensáveis para o aumento da motivação e envolvimento dos alunos com a disciplina. Ademais, a utilização dos jogos também tem como vantagem fixar os conteúdos de forma dinâmica, reduzindo a dificuldade dos alunos que têm limitações quanto ao aprendizado da Matemática e facilitar a socialização entre os próprios alunos à medida que eles interagem durante os jogos, como afirmam Santos et al (2021). Como os jogos inseridos na educação são considerados elementos socializadores (OLIVEIRA, 2018), a aplicação deles em sala de aula pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais relevante e instigante, dando mais sentido aos temas matemáticos estudados pelos educandos. Deste modo, o uso dessa ferramenta pedagógica tem por objetivo não somente minimizar as dificuldades que alguns alunos enfrentam, mas também diminuir os obstáculos apresentados por grande parte da classe estudantil que teme e se sente incapaz de compreender a Matemática.

Para que o uso de jogos tenha eficácia no processo de ensino-aprendizagem, é necessário que o professor/educador esteja atento à escolha dos jogos que serão utilizados. Além disso, é importante que sejam delimitados, de forma clara, os objetivos que pretende-se alcançar e que seja realizada a avaliação das atividades que serão desenvolvidas. Deste modo, o uso do jogo não será apenas mais um recurso didático utilizado pelo professor, mas, de fato, uma ferramenta pedagógica para o alcance de propósitos pré-estabelecidos.

Como afirmam Melo e Lima (2022):

É do conhecimento de todos os profissionais da Educação Matemática que o uso do jogo nas aulas de Matemática é um recurso que deve ficar subordinado à Matemática e não o inverso. Também é de fundamental importância, não confundir os estudantes com ideias enganosas, tais como, “nas aulas de Matemática, os alunos só estão jogando”. Na verdade, eles estão aprendendo Matemática por meio de jogos.

Vários jogos podem ser utilizados neste papel pedagógico, e aqui ressaltamos, sobretudo, os jogos estratégicos, que ajudam no desenvolvimento do raciocínio lógico e no desenvolvimento cognitivo de seus praticantes. Dentre os jogos estratégicos, o jogo de Xadrez tem grande destaque, principalmente pelos benefícios que este jogo possibilita aos seus praticantes, além de sua relação com diversos conteúdos matemáticos, como veremos adiante.

HISTÓRIA DO XADREZ

O jogo de Xadrez é um jogo de tabuleiro, de caráter competitivo, disputado entre dois participantes. Cada participante inicialmente tem em sua posse peças de cores opostas, geralmente pretas e brancas. O objetivo do jogo é conquistar o “rei” de seu adversário.

O Xadrez é considerado um esporte por aprimorar uma aptidão mental, apresentar competitividade e exigir um alto grau de habilidade em competições oficiais. Ademais, o Xadrez também é considerado por muitos uma ciência e arte, devido a toda teoria e bibliografia que existe sobre o mesmo, além da complexidade e beleza que são evidenciadas em diversas partidas na história do jogo.

A origem do Xadrez é motivo de controvérsia entre os historiadores deste jogo. A teoria mais famosa é a de que ele tenha sido criado na Índia, provavelmente no século VI a.C., a partir de um jogo de tabuleiro chamado Chaturanga, cujo nome significa “os quatro elementos de um exército”, que poderia ser refe-

rência ao fato de que era jogado por quatro adversários, onde cada um deles jogava com oito peças: um rajá, um elefante, um cavalo, um navio e quatro infantes. Tais peças simbolizam as divisões do exército indiano, que são: o rei (rajá), os bispos (elefantes), os cavalos (cavalaria), as torres (navio) e os peões (infantaria), na versão contemporânea do jogo.

Ainda trazendo essa visão histórica do Xadrez, tem-se que a partida era jogada utilizando dados, e as peças valiam pontos quando capturadas: 5, 4, 3, 2, 1, na ordem citada anteriormente. Depois que os dados não fizeram mais parte do jogo, diminuiu-se a quantidade de jogadores para dois, que se posicionaram um de frente ao outro, e as peças unificadas. A seguir, na Figura 1, é possível verificar uma figura que retrata duas pessoas jogando Chaturanga.

Figura 1: Jogo de Chaturanga



Fonte: chess.com

Em cinco séculos o jogo foi expandido para países como a China, a Coreia, o Japão e a Rússia, atingindo depois a Escandinávia, a Alemanha e a Escócia.

Teorias alternativas propõem que o Xadrez tenha sido criado num período anterior, em diferentes localidades como China, Irã e Afeganistão. Estas versões exploram evidências arqueológicas, militares e literárias.

Dentre as controvérsias sobre a origem do Xadrez, destacamos uma famosa lenda - a lenda de Sessa - que, para os nossos objetivos, se destaca como ponto de partida sobre as diversas relações que podem ser encontradas entre a Matemática e o jogo de Xadrez. Segundo a lenda, o Xadrez foi inventado por um súdito indiano, chamado Sessa, para agradar seu rei que estava em depressão. Ao conhecer o jogo, o rei ficou tão entusiasmado que ofereceu a Sessa a liberdade de escolher o que ele bem desejasse como recompensa por

tão notável invento. Toda a corte esperava que Sessa fosse pedir grandes riquezas, mas ele surpreendeu a todos com o seguinte pedido: um grão de trigo pela primeira casa do tabuleiro; dois grãos de trigo pela segunda casa; quatro grãos de trigo pela terceira casa; oito grãos de trigo pela quarta casa e assim sucessivamente, sempre dobrando o número de grãos da casa anterior até a casa de número sessenta e quatro (o tabuleiro de xadrez tem 64 casas).

O pedido de Sessa provocou risos. O rei meio confuso e contrariado por Sessa ter lhe feito um pedido aparentemente simples de ser realizado, pediu a seus criados que entregassem a Sessa o que ele havia pedido. Depois de muito tempo e muitas contas, o matemático oficial do reino chegou assustado para avisar ao rei que eles encontraram o número 18.446.744.073.709.551.615 de grãos de trigo a serem pagos ao jovem Sessa, ou seja, dezoito quintilhões, quatrocentos e quarenta e seis quadrilhões, setecentos e quarenta e quatro trilhões, setenta e três bilhões, setecentos e nove milhões, quinhentos e cinquenta e um mil e seiscentos e quinze grãos de trigo. Vendo-se incapacitado em cumprir a promessa, o rei mandou chamar Sessa para lhe oferecer outra recompensa. Sessa, entendendo a aflição do monarca por não poder cumprir sua promessa, perdoou a dívida, afinal, seu objetivo havia sido atingido, ou seja, chamar a atenção do monarca para o cuidado que deveria ter com suas promessas e julgamentos e para reconhecer que atitudes aparentemente humildes formam grandes conquistas.

Figura 2: A lenda de Sessa



O número calculado é tão grande que equivale a mais de 1000 anos da produção de trigo mundial em relação ao ano de 2023. Se uma pessoa contasse de um até esse número, gastando um segundo por número, levaria quase seis

bilhões de séculos para chegar até ele. Matematicamente, a quantidade de grãos de trigo pedida por Sessa pode ser calculada pela soma dos termos de uma progressão geométrica de primeiro termo igual a 1 e razão 2. Veja o cálculo abaixo.

$$\begin{aligned}
 1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{63} &= \frac{1 \cdot (2^{64} - 1)}{2 - 1} \\
 &= 2^{64} - 1 \\
 &= 18.446.744.073.709.551.615
 \end{aligned}$$

BENEFÍCIOS QUE A PRÁTICA DO XADREZ PODE PROPORCIONAR

REGRAS BÁSICAS DO JOGO

O conjunto de regras que rege o jogo de xadrez em todo o mundo foram modeladas primeiramente na Itália, durante o século XV. As regras do Xadrez foram sendo alteradas lentamente até o início do século XIX, quando obtiveram a atual forma. As regras também podem variar de um lugar para outro. Atualmente, a Federação Internacional de xadrez determina as regras padrão, com pequenas modificações feitas por algumas federações nacionais ou em variações de jogo.

O objetivo principal do Xadrez é dar xeque-mate ao Rei adversário, ou seja, colocá-lo sob ameaça de captura (xeque), sem que ele tenha como escapar desse xeque. Para isto, cada jogador dispõe de 16 peças, sendo estas um Rei, uma Rainha, dois Bispos, dois Cavalos, duas Torres e oito Peões.

Figura 3: Tabuleiro e Peças do Xadrez

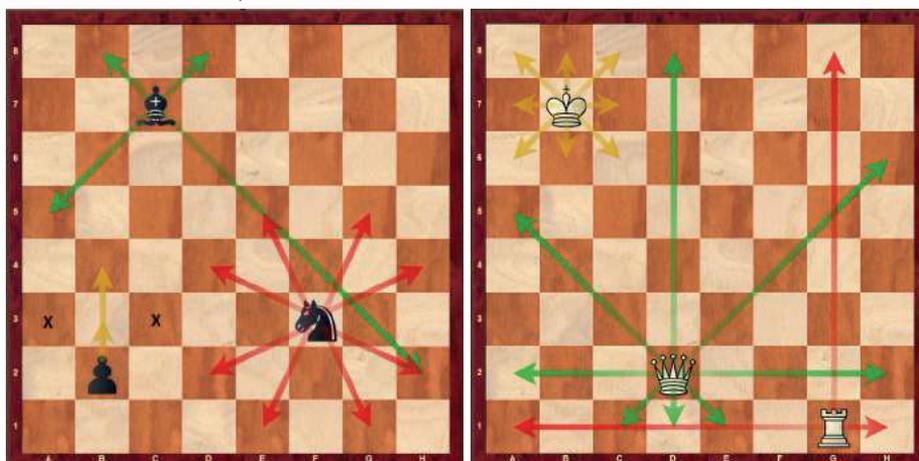


Todas as peças (com exceção do Cavalo), independente de quantas casas andem, têm seu raio de ação limitado pelas outras peças, amigas ou inimigas, ou seja, caso uma peça amiga esteja em seu caminho, ela não poderá parar nesta casa, ou em qualquer outra casa que, para chegar até ela, deva passar pela casa ocupada. No caso de uma peça inimiga, ainda não é permitido chegar em uma casa passando pela casa ocupada, porém, é possível capturar (tomar) a peça adversária, removendo-a do jogo e posicionando a peça captora na casa que a peça inimiga ocupava no tabuleiro.

Os movimentos das peças são os seguintes:

- **Rei:** Pode mover-se em qualquer direção, porém apenas uma casa por vez, como indicam os pontos vermelhos na figura abaixo.
- **Rainha:** Assim como o Rei, pode mover-se em qualquer direção (vertical, horizontal e diagonal), porém quantas casas quiser, desde que estejam livres.
- **Torre:** Move-se em linha reta, tanto na vertical quanto na horizontal, quantas casas quiser.
- **Bispo:** Move-se na diagonal, quantas casas quiser. O bispo só pode se mover pelas diagonais cuja cor coincide com a cor da casa inicial que o bispo se encontra.
- **Cavalo:** É a única peça que pode saltar sobre as outras peças do tabuleiro, sejam elas amigas ou inimigas. O movimento executado pelo Cavalo é conhecido por “um-dois” ou “em L”. Ele pode andar duas casas na horizontal e uma na vertical, ou duas na vertical e uma na horizontal, uma na horizontal e duas na vertical, e assim por diante. Quando a casa de saída do Cavalo for escura, a casa de chegada será clara, e vice-versa.
- **Peão:** Move-se sempre uma casa para frente, exceto no primeiro movimento, quando pode mover-se duas casas. O peão é a única peça que não pode retroceder, e também a única que efetua a captura com um movimento diferente do utilizado para avançar no tabuleiro. O peão pode capturar as peças que estejam uma fileira acima, mas nas colunas adjacentes a sua.

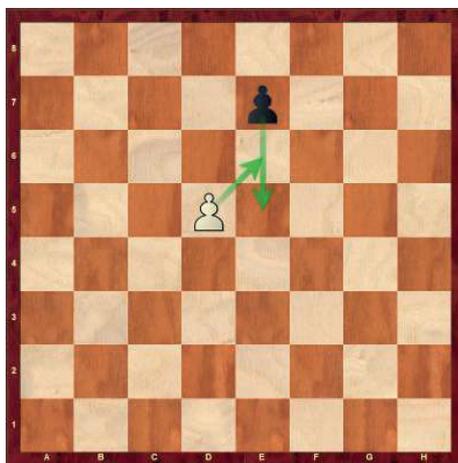
Figura 4: Movimento das Peças do Xadrez



Existem alguns movimentos especiais, os quais descrevemos a seguir:

- **En passant:** A captura en passant ou de passagem é um captura especial de peões. Na ocasião do avanço por duas casas do peão, caso haja um peão adversário na coluna adjacente na quarta fileira para as brancas, ou quinta para as pretas, este pode capturar o peão como se “de passagem”, movendo-o para a casa por onde o peão capturado passou sobre. A captura en passant deve ser feita imediatamente após o peão ter sido movido por duas casas, caso contrário o jogador adversário perde o direito de fazê-lo posteriormente.

Figura 5: Captura En Passant



- **Roque:** O roque é a única ocasião no xadrez em que duas peças se movem em um único lance e é a única vez em que uma peça que não seja o cavalo move-se sobre outra peça! O rei move-se duas casas para esquerda ou direita, e a torre move-se sobre o rei, tudo em um único movimento. Esse movimento pode ser efetuado desde que nenhuma das duas peças tenha sido ainda movimentada durante a partida, não haja nenhuma peça amiga entre o rei e a torre, e nenhuma das casas pelas quais o rei irá passar ou ficar esteja sob ataque de peça inimigo.

Figura 6: Roque



- **Promoção de peão:** Ocorre quando um peão alcança a última casa do tabuleiro. O peão que alcançar a última casa é imediatamente promovido, podendo transformar-se em qualquer peça à escolha do jogador, à exceção do Rei e do próprio peão. Portanto, é possível que em uma partida exista mais de uma Dama ou três Torres, três Cavalos, etc.

Para um jogo terminar em vitória, deve-se dar xeque-mate no rei adversário ou um jogador abandonar a partida. O empate existe quando o jogador que tiver a vez de jogar não puder realizar nenhuma jogada legal, quando não houver peças suficientes para dar xeque-mate ou um dos jogadores propor empate e o outro aceitar. Ainda existem algumas regras de empate que podem ser encontradas em BARBOSA et al (2016). É importante destacar que uma partida pode ser finalizada ainda nos primeiros movimentos do jogo (abertura) ou no meio-jogo e não necessariamente somente na fase final da partida.

Nesse sentido, o professor de Matemática, por inúmeras vezes, precisa buscar diferentes maneiras de fazer o aluno se interessar pela disciplina, nesse processo, busca por um ensino da Matemática através de metodologias diversificadas e propositivas vem se intensificando, Freire (1996, p. 95) “Como professor não me é possível ajudar o educando a superar sua ignorância se não supero permanentemente a minha. Não posso ensinar o que não sei”. Deste modo, apresentamos no próximo tópico acerca dos procedimentos de pesquisa.

METODOLOGIA

A presente pesquisa, tem como característica de abordagem a natureza qualitativa. Segundo Minayo:

a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (Minayo, 2007, p. 21).

Quanto aos objetivos, consistiu em uma pesquisa exploratória, já que ainda não sabíamos ao certo qual o cenário desse tema nos diversos bancos de dados. Portanto, precisávamos explorá-lo, de maneira que pudessemos alcançar os objetivos da pesquisa. Para Gil:

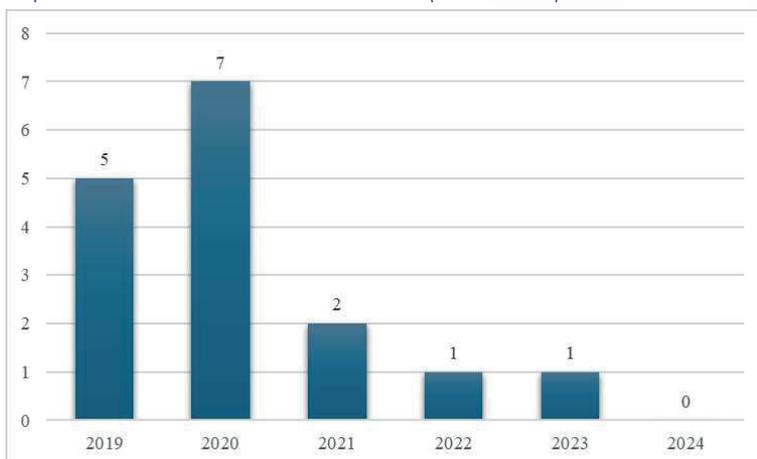
estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (Gil, 2002, p. 42).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a fase de coleta de dados, foi utilizada a plataforma Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), durante o mês de outubro foi realizada a busca avançada com o uso dos seguintes termos: “matemática” e “xadrez”, que

apresentou 34 resultados, após essa primeira busca, decidimos aplicar um filtro temporal, para considerar apenas as pesquisas compreendidas no período de 2019 a 2024. Dessa maneira, foram dispostas as pesquisas de maneira geral no gráfico 01 a seguir:

Gráfico 01- Pesquisas sobre a Matemática e o Xadrez (2019-2024)



Fonte: BDTD (2024)

Assim, foram 16 pesquisas encontradas durante essa busca, no entanto, excluindo-se aquelas pesquisas que não atendiam às palavras-chaves escolhidas para essa discussão, além daquelas que apareceram com duplicidade, restaram apenas 2 pesquisas a serem analisadas.

Autor	Ano	Tipo	Universidade	Título
Aline Rafaela Silva dos Anjos	2019	Dissertação	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Processos de resolução de problemas matemáticos sob a óptica da metacognição: estudo comparativo entre xadrezistas e não xadrezistas
Kleber Jorge Canuto	2019	Dissertação	Universidade Estadual da Paraíba	Raciocínio lógico matemático no jogo de xadrez: Uma experiência com alunos surdos

Fonte: BDTD (2024)

A dissertação de Anjos (2019), teve o objetivo de comparar o processo de resolução de problemas matemáticos entre estudantes xadrezistas e não xadrezistas dos Anos Finais do Ensino Fundamental sob a óptica da metacognição. Foram analisadas 3 escolas da Região Metropolitana de Recife, duas de rede

privada e uma pública, sendo selecionados 5 estudantes xadrezistas e cinco não xadrezistas. Foram aplicados três problemas matemáticos, a partir das respostas foi possível perceber que, “Observamos que os processos de resolução e as estratégias metacognitivas adotadas foram semelhantes pelos estudantes (xadrezistas e não xadrezistas), porém os xadrezistas utilizaram mais tempo na busca de uma solução para esse problema, enquanto os não xadrezistas desistiram da tarefa mais rapidamente.” (Anjos, 2019, p. 8)

A dissertação de Canuto (2019), teve o objetivo de investigar as contribuições do xadrez como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem de matemática de surdos da Escola Estadual de Audiocomunicação Demóstenes Cunha Lima em Campina Grande-PB. Para a coleta de dados, utilizaram-se as atividades diagnósticas e avaliativas, entrevistas semiestruturadas e a observação participante. Como resultados finais, o texto mostra que tais atividades com o xadrez devem ser introduzidas e que “um dos motivos para sua introdução nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados pelos alunos.[...] Essa introdução, no entanto, não deve ser o único método de ensino de matemática, mas a porta de entrada para o conteúdo a ser trabalhado.” (Canuto, 2019, p. 60).

Assim, com o número reduzido de pesquisas e a leitura das demais pesquisas excluídas, foi possível perceber que há inúmeras possibilidades a serem exploradas com o xadrez, e que essa temática ainda carece de uma atenção especial dos professores para que possa ser inserida em sala de aula, de maneira que agregue ao aprendizado e matemática de seus alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

Portanto, faz-se necessário que as atividades que envolvam o xadrez e a matemática, sejam cada vez mais inseridas pelos professores em sala de aula, e que o professor também busque esse conhecimento do xadrez para poder ensinar aos seus alunos, de modo que essa se torne mais uma das estratégias que ele possa utilizar para tornar a matemática mais acessível.

REFERÊNCIAS

ANJOS, Aline Rafaela Silva dos. Processos de resolução de problemas matemáticos sob a óptica da metacognição : estudo comparativo entre xadrezistas e não

xadrezistas. 2019. 131 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

BARBOSA, E. A.; BATISTA, G. P.; DOS SANTOS, I. V.; LEÃO, T. B. (2016). Cartilha de Xadrez. Módulo 1: Iniciantes. Disponível em: https://www.cxssp.com.br/wp-content/uploads/2016/04/Cartilha_de_Xadrez_para_Iniciantes_CXSSP_Modulo_1.compr_.pdf.

CANUTO, Kleber Jorge. Raciocínio lógico matemático no jogo de xadrez: Uma experiência com alunos surdos. 2019. 94f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

LUNGARZO, C. **O que é Ciência - Lógica - Matemática**. São Paulo: Círculo do Livro, 1991.

MASSA, L. S.; RIBAS, D. **Uso de jogos no ensino de Matemática**. Cadernos PDE, Curitiba, v. I, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unicentro_deuclearibas.pdf. Acesso em: 06 set. 2024.

MELO, C.H.C.; LIMA, C. N. **A importância dos jogos no ensino de Matemática no Ensino Fundamental II**. Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, v. 22, n. 39, 2022.

OLIVEIRA, M. M. S. **Jogando, brincando e aprendendo: o lúdico nas aulas de Matemática**. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.

SANTOS, R. A. B dos, et al. **A utilização de jogos como ferramenta auxiliar no ensino da Matemática**. Revista Educação Pública, v. 21, n. 42, p. 23, 2021.

SAVI, R, ULBRICHT, V. R. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios**. UFRGS. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14405/8310>. Acesso em: 06 set. 2024.