



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

EDUARDO CRUZ AGUIAR

**O JOGO DE XADREZ COMO RECURSO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
ALGUMAS POSSIBILIDADES**

CAMPINA GRANDE – PB

2022

EDUARDO CRUZ AGUIAR

**O JOGO DE XADREZ COMO RECURSO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
ALGUMAS POSSIBILIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Centro Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba como requisito para obtenção do título Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Abigail Fregni Lins
(Bibi Lins)

CAMPINA GRANDE – PB

2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A282j Aguiar, Eduardo Cruz.
O jogo de xadrez como recurso na Educação Matemática
[manuscrito] : algumas possibilidades / Eduardo Cruz Aguiar. -
2022.

41 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Abigail Fregni Lins ,
Departamento de Matemática - CCT."

1. Educação Matemática. 2. Xadrez. 3. Jogos didáticos. I.

Título

21. ed. CDD 372.7

EDUARDO CRUZ AGUIAR

**O JOGO DE XADREZ COMO RECURSO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
ALGUMAS POSSIBILIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado ao Centro Ciências e Tecnologia da
Universidade Estadual da Paraíba como
requisito para obtenção do título Licenciado em
Matemática.

Aprovado em: 21/07/2022

Banca Examinadora



Profa. Dra. Abigail Fregni Lins (orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Emanuela Regia de Sousa Coelho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Israel Buriti Galvão
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

CAMPINA GRANDE – PB

2022

Dedico este trabalho aos meus pais, Edmilson e Francisca, por estarem sempre me apoiando e encorajando a continuar nessa trajetória de aprendizado, demonstrando muito amor e apreço por mim, assim como meu irmão Edvan que sempre acreditou no meu potencial e que até hoje me incentiva a nunca desistir dos propósitos que almejo alcançar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois me deu o dom da vida e vem me capacitando e instruindo em todas as circunstâncias.

À minha orientadora, Dra. Abigail Fregni Lins, pela dedicação e paciência durante as sábias orientações. Aos membros da banca de defesa, Drs. Emanuela Regia de Sousa Coelho e Israel Buriti Galvão pelas valiosas contribuições.

Agradeço aos meus pais, Edmilson e Francisca, pela dedicação, amor e compreensão durante toda jornada acadêmica.

Aos professores que desempenharam um papel importante para a minha formação como profissional assim como para uma pessoa matemática.

Aos meus colegas de curso, que acompanharam a minha trajetória até aqui, me incentivando e promovendo momentos de construção de conhecimento coletivo.

“Não há homens mais inteligentes do que aqueles que são capazes de inventar jogos. É aí o seu espírito se manifesta mais livremente. Seria desejável que existisse um curso inteiro de jogos tratados matematicamente.”

Leibniz

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica a fim de identificar as possibilidades do jogo do Xadrez de modo a contribuir na Educação Matemática quando utilizado como recurso didático em sala de aula. Além disso, é evidenciado um breve histórico do seu surgimento, que nos levou a encontrar uma ligação existente entre o jogo e a Matemática desde a sua invenção. Ainda, apresentamos as regras básicas para que qualquer pessoa que leia este trabalho tenha conhecimento mínimo para poder jogar uma partida de Xadrez. As questões que nortearam nosso trabalho: O que podemos explorar da Matemática com o Jogo de Xadrez? Como podemos trabalhar o Jogo de Xadrez no ensino da Matemática? Dessa forma, foi evidenciado que existem muitos conteúdos matemáticos que podem ser explorados com a utilização do jogo de Xadrez, bem como é possível desenvolver métodos de aplicação do jogo em sala de aula. Mostrando resultados referentes à assimilação de conteúdo de forma lúdica, desenvolvendo no alunado raciocínio lógico, promovendo facilidades de resolver e propor problemas matemáticos, além de contribuir para a formação do aluno como indivíduo social, com pensamento crítico.

Palavras-chave: Educação Matemática. Jogos. Jogo de Xadrez.

ABSTRACT

The present work was developed through bibliographic research in order to identify the possibilities of the chess game in order to contribute to Mathematics Education when used as a didactic resource in the classroom. In addition, a brief history of its emergence is evidenced, which led us to find a link between the game and Mathematics since its invention. Also, we present the basic rules so that anyone who reads this work has minimum knowledge to be able to play a game of chess. The questions that guided our work: What can we explore from Mathematics with the Chess Game? How can we work the Chess Game in the teaching of Mathematics? In this way, it was evidenced that there are many mathematical contents that can be explored with the use of the game of chess, as well as it is possible to develop methods of application of the game in the classroom. Showing results regarding the assimilation of content in a playful way, developing in the students logical reasoning, promoting ease of solving and proposing mathematical problems, in addition to contributing to the formation of the student as a social individual, with critical thinking.

Keywords: Mathematics Education. Games. Chess Game

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tabuleiro e Peças.....	13
Figura 2: Chaturanga.....	14
Figura 3: Movimentos do Rei.....	16
Figura 4: Movimentos da Dama.....	17
Figura 5: Movimentos da Torre.....	17
Figura 6: Movimentos do Bispo.....	18
Figura 7: Movimentos do Cavalo.....	18
Figura 8: Movimentos do Peão	19
Figura 9: Captura do Peão	19
Figura 10: En Passant.....	20
Figura 11: Roque Curto.....	21
Figura 12: Roque Longo.....	21
Figura 13: Jogo do Bino com Xadrez.....	29
Figura 14: Desenho de figuras planas.....	31
Figura 15: Teorema de Pitágoras.....	32
Figura 16: Domínio do Cavalo.....	34
Figura 17: Domínio do Bispo.....	35
Figura 18: Geometria Euclidiana x Geometria do Taxi no Tabuleiro de Xadrez.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CCS - Committee of Chess in Schools

CCT - Centro de Ciências e Tecnologia

CEX – Centro de Excelência de Xadrez

FIDE - Fédération Internationale des Echés

ISLA – Instituto Superior Latino americano de Ajedrez

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

SISU – Sistema de Seleção Unificada

UEPB - Universidade Estadual da Paraíba

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. O JOGO DE XADREZ.....	13
2.1 A HISTÓRIA DO JOGO DE XADREZ.....	13
2.2 REGRAS PARA JOGAR XADREZ.....	15
3. O JOGO DE XADREZ NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	22
3.1 O PAPEL DOS JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	22
3.2 O XADREZ E A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	24
3.3 O XADREZ E A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO.....	26
4. PROPOSTAS DE AULA.....	29
4.1 JOGO DO BINGO NO 1º QUADRANTE.....	29
4.2 ÁREA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS.....	30
4.3 A MENOR DISTÂNCIA ENTRE DOIS PEÕES.....	31
4.4 DOMÍNIO DAS PEÇAS GRANDES.....	33
4.5 FUNÇÃO AFIM NO MOVIMENTO DO BISPO.....	34
4.6 GEOMETRIA DO TAXI NO MOVIMENTO DA TORRE (AUTORIA PRÓPRIA)	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	41

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Durante meus estudos nos Ensino Fundamental e Médio sempre vi a Matemática como minha disciplina favorita. Era muito proveitoso observar os professores resolverem cálculos e principalmente os que tinham maiores aplicações no cotidiano. Desse modo, pude notar a disciplina como uma forma de ajudar a melhorar o pensamento lógico, bem como me estimulava a procurar saber o que vem mais adiante.

Por apresentar uma muita afinidade com a disciplina, e alguns colegas de classe me afirmarem que eu possuía um *jeito bom* para explicar conteúdos matemáticos, ingressei na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) no curso de Licenciatura em Matemática em 2006.

Desde então comecei a observar novos conteúdos da Matemática Pura, resultados novos que me permitiram enxergar a disciplina como algo surpreendente e notar ainda mais o que muitos já afirmavam, de que a Matemática está presente em tudo. Porém, em 2008 precisei me ausentar da Paraíba para morar no Pará por motivos de trabalho, o qual me fez permanecer no estado por 11 anos, retornando em 2019, quando através do Programa SISU (Sistema de Seleção Unificada), ingressei novamente no curso.

Por ser mais um apaixonado pela Matemática, segui com o curso e fui me deparando com Componentes Curriculares da Educação Matemática, os quais me fizeram refletir sobre o Ensino de Matemática nas escolas através de novas formas e metodologias que se demonstraram ser de suma importância para facilitar ou melhorar o entendimento dos alunos em determinados conteúdos ministrados em sala de aula.

Dentre as metodologias apresentadas, notei a aplicação de jogos como auxílio no ensino de matemática. Isso me fascinou e me guiou para a escolha de um tema para o meu TCC (Trabalho de Conclusão de Curso), que inicialmente estava voltado totalmente para a área mais pura da disciplina.

Nesse contexto, me veio à mente a ideia de trabalhar o Jogo de Xadrez. Por ser um jogador de Xadrez e estudante de Matemática, notei que o mesmo possui muitos conceitos matemáticos envolvidos e também por acreditar que o mesmo possa vir a contribuir com o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático dos alunos, pois durante uma partida de Xadrez, nas fases de criação de estratégias para vencer o jogo, cada aluno pensa de forma diferente. Além disso, é possível notar que há o envolvimento de conceitos simples, como os tipos de movimentação das peças na horizontal, vertical e diagonal, contagens das casas do tabuleiro, entre outros.

Com esse pensamento, o presente trabalho de TCC busca tentar responder as seguintes questões: O que podemos explorar da Matemática com o Jogo de Xadrez? Como podemos trabalhar o Jogo de Xadrez no ensino da Matemática? Dessa forma, o nosso objetivo é buscar possibilidades no ensino da Matemática com o auxílio do Jogo de Xadrez na educação básica.

Com isso, nosso TCC compõe-se de cinco capítulos. No Capítulo 2 é apresentado um pouco sobre a história do jogo de Xadrez bem como as regras do jogo. No Capítulo 3 é abordado o papel dos jogos na Educação Matemática e, em especial, a utilização do jogo de xadrez na Educação Básica. No Capítulo 4 apresentamos algumas propostas de aula com foco na utilização do jogo de xadrez em sala de aula. Por fim, o Capítulo 5 é voltado para as nossas considerações finais.

CAPÍTULO 2

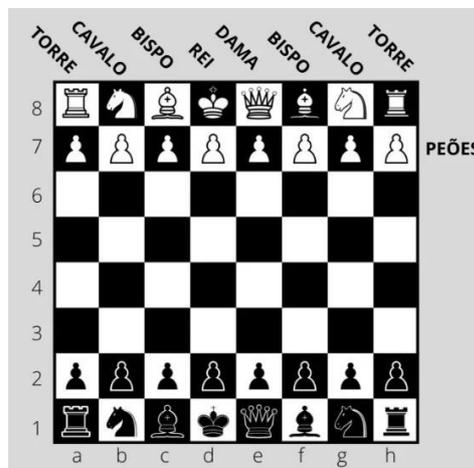
O JOGO DE XADREZ

Com o intuito de apresentar um primeiro contato com o Xadrez, dividimos este capítulo em duas seções, nas quais apresentamos um breve histórico sobre a origem do jogo de Xadrez, bem como as regras utilizadas para jogá-lo.

2.1 A HISTÓRIA DO JOGO DE XADREZ

O Xadrez conhecido atualmente é um jogo constituído de um tabuleiro de 64 casas alternadas entre claras e escuras, praticado por dois jogadores. Cada jogador controla 16 peças que são 1 rei, 1 rainha (dama), 2 torres, 2 bispos, 2 cavalos e 8 peões que estão distribuídas nesse tabuleiro (Figura 1). Para cada linha de casas do tabuleiro é atribuído números de 1 a 8 enquanto as colunas são atribuídas letras de a até h:

Figura 1: Distribuição das peças no tabuleiro



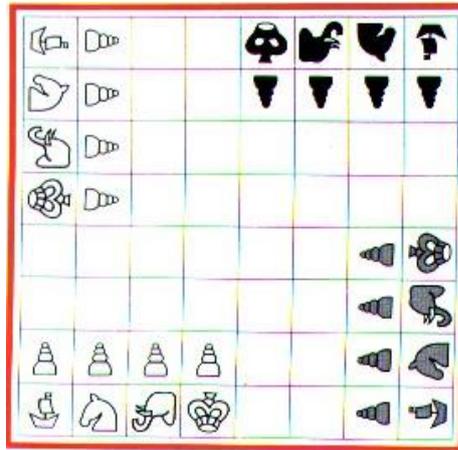
Fonte: Site Significados

Antes de atingir a caracterização ilustrada acima, o Xadrez passou por algumas mudanças, isso se deu pelo fato de sua grande aceitação em diversos países. Além disso, o jogo de Xadrez possui várias lendas acerca da sua origem; há relatos de que seu surgimento se deu por meio dos árabes, chineses e indianos durante os séculos VI e VII d.C.

O relato mais antigo evidencia que o mesmo se baseou em um jogo de tabuleiro conhecido como *Chaturanga* (Figura 2), conforme é descrito em ALMEIDA (2010, p. 26 *apud* CENTRO DE EXCELÊNCIA DE XADREZ, 2008, p. 9):

Geralmente aceita-se como ancestral mais antigo do jogo de Xadrez conhecido, Chaturanga (jogo dos quatro elementos), surgido na Índia, entre os séculos VI e VII da era cristã. Era praticado tanto por duas pessoas como por quatro pessoas. A forma para quatro pessoas constituía em que cada jogador possuía oito peças: um ministro (dama), um cavalo, um elefante (bispo), um navio (mais tarde uma carruagem e atualmente a torre) e quatro soldados (peões) (CENTRO DE EXCELÊNCIA DE XADREZ, 2008, p. 9).

Figura 2: Chaturanga



Fonte: Site CEX (Centro de Excelência de Xadrez)

Um ponto a ser observado, é que o Xadrez está relacionado diretamente com a Matemática desde o seu surgimento, quando observamos a lenda mais aceitável hoje em dia descrita pelo Instituto Superior Latino americano de Ajedrez – ISLA (2005) de cuba, o qual relata que:

A invenção do jogo de Xadrez se relaciona diretamente com a Matemática, a partir de um pergaminho que relata o seguinte: Estava enfermo certo Rei na Índia e lhe indicaram que deveria se distrair com algo agradável. Para El Dahir al-Hindi elaborou o jogo de Xadrez. Depois de ter expressado sua alegria pela invenção, o Rei disse: “Peça uma recompensa”. Dahir al-Hindu pediu um dirhem (moeda de prata utilizada pelos árabes na Idade Média) para a primeira casa e que fosse dobrando progressivamente este número a cada uma das casinhas restantes, a que o Rei comentou: “Me assombra que um homem como você, capaz de criar um jogo tão maravilhoso, aceite recompensa tão pequena. Que receba o que pede”. Mas quando o assunto chegou aos ouvidos de seu Vizir, este se apresentou diante do Rei e disse: “Precisas saber, oh Rei, que mesmo vivendo mil anos e recolhendo para ti todos os tesouros da Terra, não poderá pagar o que lhe foi pedido”. A quantidade que resulta de dobrar o primeiro número para cada uma das casas do tabuleiro resulta em **18.446.744.073.709.551.615** (ALMEIDA, 2010, p. 25 *apud* ISLA, 2005).

Durante os anos 600 a 700, o Xadrez chega à região da Pérsia passando a ser conhecido por *Chatrang* e por volta dos anos 700 a 1200, os Árabes conquistam a Pérsia e resolvem alterar mais uma vez o nome do jogo para *Shatranj*, tornando-o ainda mais popular.

Com o passar do tempo, novas mudanças foram ocorrendo com o jogo de Xadrez, principalmente na Europa em meados do século IX quando lá foi introduzido. Nesse momento, uma das principais alterações realizadas no jogo de Xadrez foi a modalidade xadrez da rainha enlouquecida por volta de 1485. Essa alteração incluiu a peça que conhecemos hoje como Rainha visto que a mesma ainda não existia na época, e com isso, o jogo passou a ter maior notoriedade.

No período Moderno, a partir do século XVI, o jogo de Xadrez passa a ter uma relação mais de criatividade como relata o site CEX (CENTRO DE EXCELÊNCIA DE XADREZ) evidenciando que, “Este período é caracterizado principalmente por uma preponderância do elemento criativo, sobre o esportivo. Não bastava ganhar, mas tinha que ser feito com estilo. O jogo aberto, com ataque rápido e fulminante cheio de combinações, foi a marca registrada do movimento”.

Ainda segundo o CENTRO DE EXCELÊNCIA DE XADREZ, em 1851 foi realizado o primeiro torneio de Xadrez em Londres onde, apesar de não ter sido o Campeão, Morphy se destacou por contribuir com novas ideias que permitiram transformar o Xadrez moderno do século XIX no hoje conhecido por Xadrez Profissional.

Devido à grande popularidade do jogo de Xadrez, em sua modalidade profissional, em 1924 é fundada em Paris a Fédération Internationale des Eschés (FIDE), cujo objetivo é organizar competições internacionais de Xadrez. Além disso, a FIDE também promove o Xadrez escolar, fazendo do esporte intelectual, uma ferramenta pedagógica para auxiliar na prática de ensino, conforme é apresentado em CEX afirmando que “Em 1986 a FIDE e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) criaram o Committee of Chess in Schools (CCS) que tem um importante papel na difusão do ensino e na democratização do xadrez enquanto instrumento pedagógico”.

Dentre os principais campeões dos campeonatos internacionais de Xadrez podemos destacar Mikhail Botvinnik (Rússia), Vasily Smylov (Rússia), Mikhail Tal (Letônia), Tigran Petronassian (Armênia), Boris Spassky (Rússia), Bobby Fischer (EUA), Anatoly Karpov (Rússia), Garry Kasparov (Azerbaijão), Alexander Khalifman (Rússia), Viswanathan Anand (Índia), Ruslan Ponomariov (Ucrânia), sendo este último o mais jovem campeão mundial de Xadrez na história.

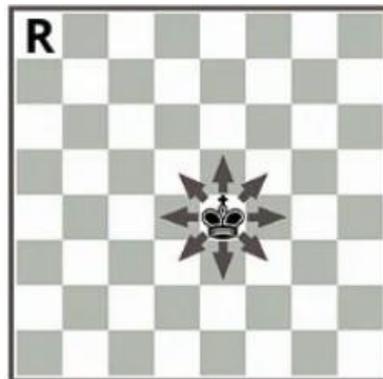
2.2 REGRAS PARA JOGAR XADREZ

Como apresentado anteriormente, o Xadrez é um jogo disputado por dois competidores, ambos controlam 16 peças distribuídas em um tabuleiro quadriculado com 64 casas alternadas em claras e escuras. O que será apresentado a seguir, são regras baseadas no Curso de Xadrez Básico abordado em OLIMPIO (2006).

O objetivo do jogo consiste em inibir o Rei de se defender fazendo uso de suas tropas (peças) por meio de turnos, ou seja, o jogador 1 inicia sua jogada e ao finalizar, o jogador 2 realiza a sua. Ambos irão utilizar dos movimentos que cada peça possui para atacar o seu adversário e ao mesmo tempo tentar defender, proteger, o Rei. Caso um dos competidores não consiga defender seu Rei, é dito que ele levou um xeque-mate, quando não for possível realizar o xeque-mate, a partida é declarada como empatada. A seguir serão apresentados os principais movimentos de cada peça no jogo.

REI: Considerada a peça mais importante do jogo, em contra partida, possui menos mobilidade no tabuleiro de Xadrez, o rei só pode se movimentar uma casa de cada vez, em qualquer das direções, ou seja, uma casa na horizontal ou na vertical ou na diagonal. (Figura 3). Nas notações de escrita de jogadas no português, o Rei é denotado pela letra R:

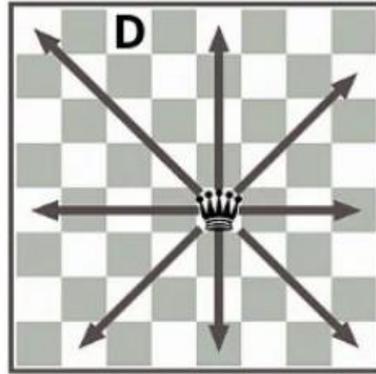
Figura 3: Movimentos do Rei



Fonte: Site Significados

DAMA (RAINHA): Possui a maior mobilidade em uma partida de Xadrez pois realiza movimentos em todas as direções e em quantas casas livres estiverem (Figura 4). Por sua grande “participação” no jogo, é considerada como a peça mais valiosa. A notação de escrita de jogadas no Xadrez é a letra D. Não é utilizada a letra R pois é possível haver confusão com as anotações realizadas pelo Rei:

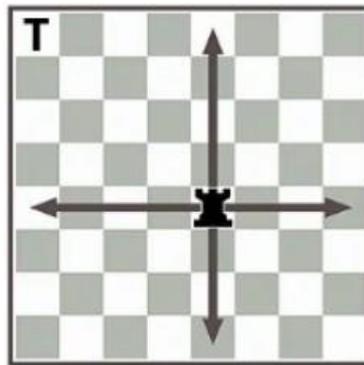
Figura 4: Movimentos da Dama



Fonte: Site Significados

TORRE: É em segundo lugar, a peça mais importante do jogo, a torre pode realizar movimentos na horizontal e na vertical quantas casas quiser, desde que estejam livres (Figura 5). É denotada pela letra T:

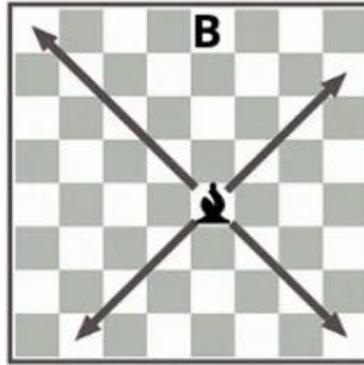
Figura 5: Movimentos da Torre



Fonte: Site Significados

BISPO: Em anotações, é representado pela letra B e realiza movimentos na diagonal, quantas casas quiser desde que estejam livres (Figura 6). Uma particularidade é que por existirem dois Bispos controlados por cada jogador, um por sua vez está posicionado em uma casa clara e o outro em uma casa escura, dessa forma, o Bispo possui a seguinte restrição, se ele começa o jogo em uma casa clara, ele permanecerá nas casas claras durante o tempo todo, o mesmo vale para o bispo da casa escura:

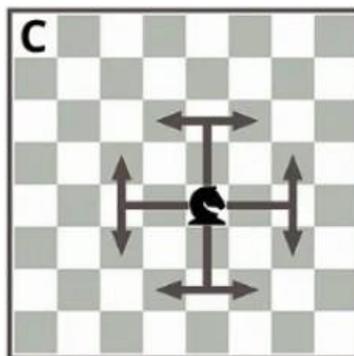
Figura 6: Movimentos do Bispo



Fonte: Site Significados

CAVALO: É a peça que possui a movimentação mais complexa. Geralmente é associado ao seu movimento a letra L, uma vez que o seu formato projetado sobre o tabuleiro. Isso se deve pelo fato de o cavalo realizar um movimento de duas casas em linha reta, sejam elas na horizontal ou vertical e em seguida um movimento para uma casa ao lado (Figura 7). Vale ressaltar que, o cavalo é a única peça do jogo que pode saltar por outras peças e que se antes de realizar o seu movimento, o Cavalo estiver posicionado sobre em uma casa clara, o término do seu movimento ocorrerá sendo posicionado em uma casa escura e vice-versa. É representado pela letra C nas anotações de jogadas:

Figura 7: Movimentos do Cavalo



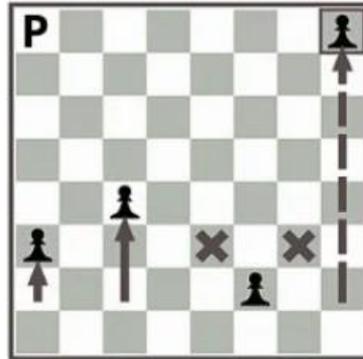
Fonte: Site Significados

PEÃO: Os peões estão posicionados a frente das peças que foram citadas anteriormente e podem realizar movimento de apenas uma casa a frente ou, em sua primeira jogada, duas casas a frente (Figura 8), isto vai da escolha do jogador.

Possuem uma restrição relacionada ao seu percurso: são as únicas peças que não podem recuar ao ponto de partida, sempre seguindo em frente com o seu movimento. É considerada por muitos a peça menos valiosa, chegando a ser dita com a mais inútil de todo jogo; sua representação em anotações é a letra P.

Em compensação, caso o peão consiga atingir o final do seu percurso, ele poderá ser trocado por uma peça de escolha do jogador, ou seja, uma promoção a qual o jogador poderá escolher trocar o peão por uma Dama, uma Torre, um Bispo ou um Cavalo:

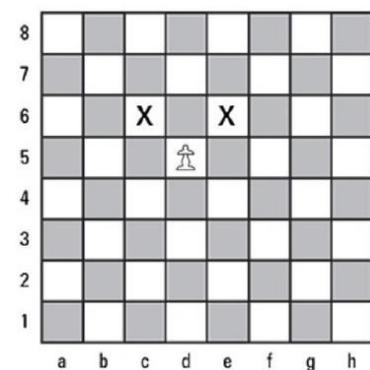
Figura 8: Movimentos do Peão



Fonte: Site Significados

Quando uma peça for movida até uma casa que possui uma peça adversária, é dito que esta última foi capturada, a mesma é removida do tabuleiro e a casa passa a ser ocupada pela peça do jogador que iniciou o movimento. Todas as capturas são realizadas de acordo com o movimento de cada peça, porém o Peão possui uma forma de captura diferente, que acontece quando o peão avança uma casa ocupada por uma peça adversária posicionada de forma diagonal e uma casa à frente da sua em uma coluna adjacente:

Figura 9: Captura do Peão



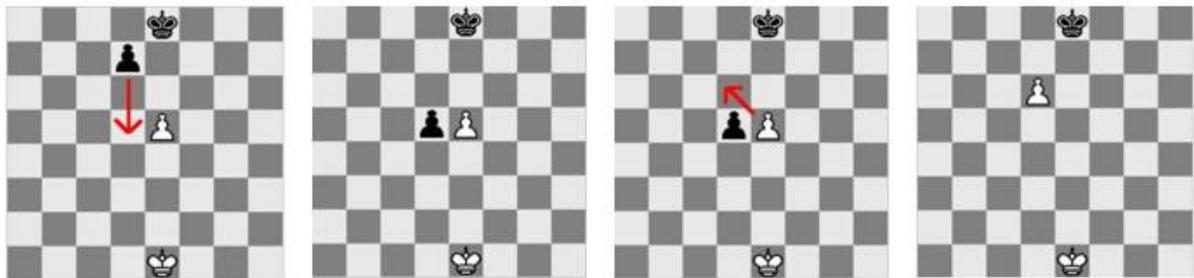
Fonte: Xadrez da Região do Potengi (IFRN)

A jogada em que o rei é ameaçado por peças adversárias é chamado de xeque. Toda vez que um jogador ataca um rei de forma a ameaçá-lo, deve ser dita a palavra *xeque* anunciando que o rei está em perigo. Após isso, o jogador tem permissão apenas para realizar jogadas que ajudem o rei a ficar protegido e assim sair do xeque. Agora, quando um jogador realizar um lance que impossibilita o rei de se defender, seja através de capturas ou

sobreposição de peças na direção da ameaça que o rei está, ocorre a vitória do jogo caracterizando o *xequê mate*.

O movimento conhecido por *en passant* (do francês, de passagem), consiste em um movimento especial de captura de um peão por outro. Na ocasião de um peão adversário avançar duas casas em seu movimento inicial e o outro jogador possuir um peão na 5ª casa de forma que ambos os peões estejam posicionados um ao lado do outro, o peão da 5ª casa poderá realizar um movimento diagonal posicionando-se uma casa a frente do peão adversário (Figura 10). Esse movimento deve ser realizado imediatamente após o peão ter sido movido por duas casas:

Figura 10: En Passant

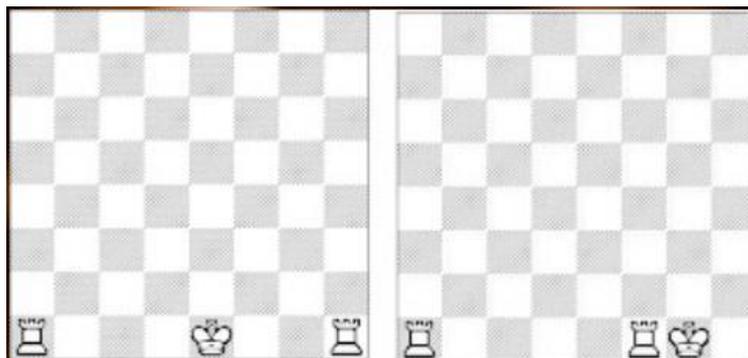


Fonte: Compilação do autor

O *roque* por sua vez, é um movimento especial cuja função é encastelar o Rei atrás da Torre. Consiste de o Rei mover-se duas casas em direção da Torre, e esta salta sobre o Rei ocupando a casa ao lado. Esta jogada só é possível ser realizado uma única vez durante a partida respeitando as seguintes condições: o Rei não deve estar em xeque durante o roque; o Rei não poderá ocupar um lugar que vá deixá-lo em posição de xeque; o Rei e a Torre não podem ter sido movimentadas durante a partida e que não possua nenhuma peça entre os dois.

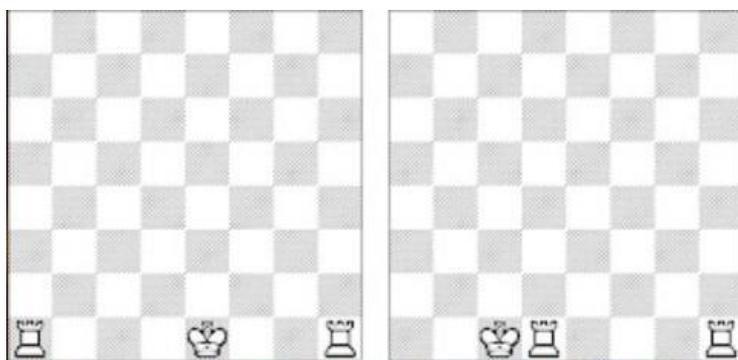
Como existem duas torres, quando o roque é realizado com a torre mais próxima do Rei, é dito que a jogada é o *pequeno roque* ou *roque curto* (Figura 11), e quando é realizado com a torre mais próxima da Dama, é dito que foi realizado o *grande roque* ou *roque longo* (Figura 12):

Figura 11: Roque curto



Fonte: Site Xadrez Corbélia

Figura 12: Roque curto



Fonte: Site Xadrez Corbélia

CAPÍTULO 3

O JOGO DE XADREZ NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Este capítulo está dividido em três seções, onde primeiramente abordaremos a importância da utilização dos jogos na educação básica em especial no ensino de matemática, bem como apresentar nas demais seções, o jogo de xadrez inserido no ensino fundamental e no ensino médio como prática pedagógica.

3.1 O PAPEL DOS JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

No ambiente escolar é possível observar que os alunos sentem certo receio pela disciplina de Matemática. Muitos chegam até a afirmar que a mesma é difícil e não serve para nada em nosso cotidiano. É a partir dessas afirmações que os professores de Matemática tendem a buscar e/ou desenvolver diferentes metodologias de ensino a fim de promover a motivação nos alunos e, dessa forma tentar quebrar o *tabu* de que a Matemática é um “*bicho de sete cabeças*”.

Em relação às estratégias e práticas pedagógicas, destacam-se aplicações de atividades lúdicas, como utilização de jogos, que em sua maioria sempre foram vistos como atividades relacionadas ao lazer das crianças, adolescentes e até mesmo adultos. Porém, essa ideia vem evoluindo e novas observações foram feitas quando da utilização dos mesmos. Referente a isso, é destacado em Huizinga (1990) que os jogos possuem certa significância:

O jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função significativa, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa ‘em jogo’ que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa (HUIZINGA, 1990, p. 4).

Como estratégia pedagógica, a utilização de jogos como recurso didático está previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), quando evidencia que:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações (BRASIL, 1998, p. 47).

No âmbito do conhecimento matemático, os PCN asseguram a importância dos jogos como um meio de trabalhar situações práticas que acarretam no desenvolvimento de habilidades voltadas para a resolução de problemas:

Nos jogos de estratégia (busca de procedimentos para ganhar) parte-se da realização de exemplos práticos (e não da repetição de modelos de procedimentos criados por outros) que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático (BRASIL, 1998, p. 47).

Quando olhamos para a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), documento que rege as diretrizes na educação do Brasil, nota-se que “os jogos e as brincadeiras norteiam o processo de aprendizagem e desenvolvimento, para uma organização curricular estruturada por áreas de conhecimentos e componentes curriculares.” (BRASIL, 2018, p. 199).

Além disso, é possível perceber em Grandó (2000) que os jogos de regras, que é o caso do Xadrez, podem promover mudanças no raciocínio lógico dos alunos, quando os mesmos observam partidas, eles podem relacionar cada escolha tomada no jogo com problemas do cotidiano e com isso tornam a construir seu próprio conhecimento:

... o jogo de regras trabalha com a dedução, o que implica numa formulação lógica, baseada em raciocínio hipotético-dedutivo, capaz de levar as crianças a formulações do tipo: teste de regularidades e variações, controle das condições favoráveis, observação das partidas e registro, análise dos riscos e possibilidades de cada jogada, pesquisar, problematizar sobre o jogo, produzindo conhecimento (GRANDÓ, 2000, p. 16).

Vale ressaltar que é necessário ter cuidado ao aplicar jogos como estratégia de ensino, em especial no ensino de Matemática. Os mesmos não devem ser utilizados apenas de forma lúdica, sempre deverá haver um plano definido pelo professor que evidencie o motivo do porque os alunos estarem jogando um jogo, como pode ser visto na BNCC quando afirma que:

É importante fazer uma distinção entre jogo como conteúdo específico e jogo como ferramenta auxiliar de ensino. Não é raro que, no campo educacional, jogos e brincadeiras sejam inventados com o objetivo de provocar interações sociais específicas entre seus participantes ou para fixar determinados conhecimentos. O jogo, nesse sentido, é entendido como meio para se aprender outra coisa, ... (BRASIL, 2018, p. 214).

Com relação ao ensino de Matemática, a utilização de recursos didáticos como os jogos, devem ser inseridos de forma a promover reflexões e compreensão dos objetos matemáticos de modo a evidenciar o motivo de suas aplicações, como é orientado pela BNCC quando evidencia que:

... a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre

eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BRASIL, 2018, p.276).

Ainda nesse contexto, é evidente que as estratégias de utilização de jogos no ensino de Matemática devem ser inseridas não apenas como uma simples brincadeira, é necessário que o propósito de jogar em sala de aula esteja bem claro para todos a fim de promover um papel de atividade desafiadora, conforme descreve Grandó (2000):

Quando nos referimos à utilização de jogos nas aulas de Matemática como um suporte metodológico, consideramos que tenha utilidade em todos os níveis de ensino. O importante é que os objetivos com o jogo estejam claros, a metodologia a ser utilizada seja adequada ao nível que se está trabalhando e, principalmente, que represente uma atividade desafiadora ao aluno para o desencadeamento do processo (GRANDÓ, 2000, p. 28).

Podemos ainda notar que a utilização de jogos na Educação Matemática promove a participação dos alunos em sala de aula além de facilitar a compreensão de certos conteúdos até então antes vistos como ruins ou de difícil compreensão. Algo que pode ser observado em Favero, Jr e Santana (2017, p. 2), quando afirmam que:

A prática de jogos na disciplina de Matemática incentiva os alunos e os leva a uma melhor aprendizagem dos conteúdos e participação ativa na sala de aula. ... Em Matemática, essas experiências têm demonstrado resultados muito positivos, além de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, o que é fundamental para uma participação mais efetiva do aluno em sua aprendizagem. Na área de Matemática os estudos e pesquisas sobre jogos na educação apresenta um campo vasto de conhecimentos e experiências diversas que poderão ser incorporadas em práticas pedagógicas dos professores (FAVERO, JR, SANTANA, 2017, p. 2).

Diante o que foi apresentado, espera-se que o Xadrez, jogo em foco nesse trabalho, possa contribuir para melhorar as estratégias para ensinar Matemática de forma lúdica e menos abstrata, motivando os alunos a construírem conhecimento coletivo e assim aprenderem o conteúdo *brincando*.

3.2 O XADREZ E A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Nos seus estudos, SANTOS JUNIOR (2016) concluiu que, pode-se utilizar o jogo de Xadrez em turmas de 6º ano do Ensino Fundamental, aplicando conteúdos relacionados à

posição relativa entre retas, composição de figuras no tabuleiro quadriculado do Xadrez, cálculo mental, atividades relacionadas com plano cartesiano utilizando mapas e análise de problemas.

Além disso, é notório em sua pesquisa que o Xadrez permite explorar outros conteúdos matemáticos no Ensino Fundamental, com o intuito de engrandecer o currículo matemático do aluno a partir de aulas mais atrativas e lúdicas, Santos Junior afirma que:

No ensino fundamental, podemos trabalhar os conteúdos de: **visão espacial**, ao comparar as formas de representação no tabuleiro impresso no papel com as peças reais; **geometria espacial**, para confeccionar peças com materiais alternativos; **classificação de figuras planas, áreas e perímetros**, por meio de figuras formadas pelos movimentos das peças; **frações**, ao comparar quantidade de peças capturadas com o total; **lateralidade**, através da movimentação das peças; **posições de retas no plano**, utilizando-se das projeções das peças no tabuleiro; **cálculo mental**, operações de adição e subtração quando há troca de peças na partida; **noções de equivalência**, “um bispo corresponde a quantos peões?”; **plano cartesiano**, relacionando-se a notação do xadrez com as coordenadas de um plano cartesiano; **simetria**, pelo posicionamento das peças e **análise combinatória**, ao analisar as possibilidades de movimentos para uma peça chegar a determinada casa. Todas essas conexões permitem enriquecer o currículo de matemática, tornando assim, as aulas mais atrativas para os alunos (SANTOS JUNIOR, 2016, p. 35).

A partir das pesquisas de Bueno Junior (2017) observa-se que o mesmo desenvolveu seus trabalhos com a utilização do Xadrez no Ensino Fundamental de forma análoga à Santos Junior (2016). Em seu trabalho de dissertação, aplica a metodologia de jogos em sala de aula nos anos finais do Ensino Fundamental e deixa registrada sua intenção ao aplicar o Xadrez nos quatro anos, destacando os conteúdos matemáticos abordados e o que espera atingir.

Desse modo, é apresentado o conteúdo de frações nos 6º anos, abordando a ideia de trabalhar o tabuleiro de Xadrez de modo a representar e entender o conceito de frações de forma não tradicional, quando explicita “que fração é mais do que pedaços de bolos e tortas cortadas ou comidos, como é representado tradicionalmente” (BUENO JUNIOR, 2017, p. 41).

No 7º ano, o conteúdo de equações é abordado, explorando a ideia de equilíbrio a partir do tabuleiro de Xadrez, em paralelo com utilização de uma balança ou material concreto (BUENO JUNIOR, 2017). Cita a necessidade de o professor trabalhar o conceito de equação fazendo uso da atividade *descobrimo a peça*, descrita em sua apostila de Xadrez Pedagógico do Professor Jair Bueno, como sendo uma atividade de relacionar pares ordenados com

funções de forma lúdica, observando diversas maneiras diferentes de associar com as localizações no tabuleiro de Xadrez. O objetivo com essa atividade é de:

... demonstrar a noção intuitiva do que acontece em uma equação, o princípio de equilíbrio de valores, para que os alunos não continuem a seguir numa fala, que é muito proferida por alunos de todos os níveis, que é: “passa para lá e muda de sinal”, pois muitos alunos dizem isso e nem sabem o que significa, e acabam escondendo o verdadeiro significado, que seria *grosso modo*: “passar para lá e inverte a operação, mas mantém o mesmo número (BUENO JUNIOR, 2017, p. 42).

Já no 8º ano, aborda-se o Princípio Fundamental da Contagem fazendo uso de exemplos inicialmente simples para posteriormente trabalhar o conteúdo, fazendo uso do tabuleiro. Ou seja, promover a proposição de resolução de problemas como questões similares a *de quantas formas é possível posicionar o rei nas casas claras*. Dessa forma, motivar os alunos a encontrarem diversas maneiras de determinar as soluções, assim como é evidenciado ao sugerir que:

Se os envolvidos, na aplicação da atividade, observarem certa dificuldade dos alunos em encontrar casos que dividem solução, sugerimos que guiem os mesmos para que consigam, ao menos perceber que não há a possibilidade de fazer uma única modelagem a fim de obter a resolução do problema proposto (BUENO JUNIOR, 2017, p. 42).

Por fim, no contexto proposto por Bueno Junior (2017), observa-se que no 9º ano do Ensino Fundamental é possível abordar as noções iniciais de Funções fazendo uso das relações entre peça do tabuleiro e as notações de localização de cada casa do tabuleiro, construindo assim o conceito de função, referenciando o plano cartesiano com o tabuleiro de Xadrez, cujo objetivo proposto pelo autor é que:

Com a aplicação dessa atividade, temos como objetivo deixar mais leve e mais lúdica a introdução às funções, para que no início os alunos não apresentem grandes dificuldades e assim o professor possa ir se aprofundando no conteúdo, sem que os alunos passem pelo assunto sem entender ou conseguir desenvolver os temas básicos necessários do conteúdo de funções (BUENO JUNIOR, 2017, p. 43).

3.3 O XADREZ E A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Em sua pesquisa, Almeida (2010) defende a introdução do Xadrez na educação matemática a partir de um curso de Xadrez, desenvolvido no Ensino Médio da Escola Estadual Elpídio de Almeida, localizada na cidade de Campina Grande-PB. Tal curso foi inicialmente destinado a alunos do 1º ano do Ensino Médio, mas em várias outras

circunstâncias estendeu-se para alunos do 3º ano do Ensino Médio, que se sentiram motivados a descobrir a possibilidade de aprender Matemática a partir do jogo de Xadrez.

Dessa forma, é possível notar que o jogo de Xadrez tende a ser uma forte ferramenta para se trabalhar Matemática no Ensino Médio. Além disso, é percebido em Almeida (2010, p. 44) uma nova perspectiva no processo de ensino e aprendizagem quando cita que “considera o jogo de Xadrez uma metodologia alternativa, pois é através dele que alunos e professores podem perceber o processo de ensino e aprendizagem da Matemática de forma diferenciada a tradicional”.

Durante a aplicação do curso, o pesquisador observou, ao que concerne aplicações do jogo de Xadrez no Ensino Médio, que o Xadrez pode proporcionar mais ludicidade quando se trabalha com conteúdos voltados a Análise Combinatória, Estatística, bem como o domínio espacial em uma determinada posição, além de problemas envolvendo equações e lógica.

Quando observamos a pesquisa de SILVA e SOUSA (2013) notamos que, assim como outros autores, eles também evidenciam o jogo de Xadrez como uma ferramenta conectada com a Matemática capaz de produzir interdisciplinaridade. Ainda consideram que a primeira relação do Xadrez com a Matemática advém das relações entre as anotações de uma partida de Xadrez, fazendo referência ao plano cartesiano, conteúdo este presente no currículo do Ensino Médio:

A primeira relação pode ser vista no próprio sistema de anotação de uma partida de xadrez, que dá nome a cada uma das casas através da utilização de produtos cartesianos. O eixo y equivale à numeração das filas (oito no total), enquanto o eixo x equivale às colunas, que vão de "a" a "h". O ponto de convergência entre os eixos x e y dá nome a uma casa, como e4, d4, etc. (SILVA e SOUSA, 2013, p. 2).

A partir do desenvolvimento de uma oficina de Xadrez com alunos do 1º ano do Ensino Médio no Colégio Liceu do Conjunto Ceará, onde foram trabalhadas atividades de localização de pontos, nesse caso das peças dos Xadrez, os alunos conseguiram assimilar o conteúdo matemático abordado:

foi uma grande satisfação perceber que muitos questionamentos foram esclarecidos e que a utilização do tabuleiro e das peças, relacionando-se com um conteúdo matemático, servem não apenas como exemplo de aplicação para assuntos matemáticos, mas também como um meio para despertar o interesse dos alunos (SILVA e SOUSA, 2013, p. 5).

Em Oliveira (2019), a partir de metodologias desenvolvidas para facilitar o aprendizado de Matemática por meio do jogo de Xadrez, o mesmo deixa explícito os seus resultados mediante conteúdos do Ensino Médio:

Podemos concluir baseado nas afirmações de autores citados, na investigação acima e na resposta positiva dos alunos a esta experiência que o uso do xadrez pode ser um forte aliado dos professores de matemática para aulas de laboratório tanto na perspectiva de desenvolver o raciocínio lógico-matemático, como de ministração de conteúdos relevantes para a matemática do ensino médio (OLIVEIRA, 2019, p. 72).

Ainda assim, o autor exhibe alguns conteúdos matemáticos trabalhados por ele no Ensino Médio quando da utilização do Xadrez a partir das práticas por ele desenvolvidas e investigadas:

Nos procedimentos metodológicos depois de investigar cuidadosamente os benefícios extraídos do uso regular do xadrez e sua relação com a aprendizagem, foi proposto algumas técnicas de como o tabuleiro do xadrez pode ser útil para aulas de laboratório que envolvam conteúdos como plano cartesiano, matriz, determinantes (OLIVEIRA, 2019, p. 75).

CAPÍTULO 4

PROPOSTAS DE AULA

Baseando-se nos estudos realizados com foco na utilização do Xadrez no ensino da Matemática, este capítulo visa apresentar algumas propostas de aulas que foram desenvolvidas em Oliveira (2019), que julgamos pertinente para aplicação em sala de aula, envolvendo conteúdos matemáticos que geralmente causam confusão nos alunos quando ministrados de forma expositiva.

4.1 JOGO DO BINGO NO 1º QUADRANTE

Público Alvo: Alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental.

Duração: 2 aulas de 50 minutos.

Figura 13: Jogo do Bingo no 1º Quadrante

8						D		
7								
6	T							
5								
4								
3				B				
2								
1								P
	1	2	3	4	5	6	7	8

Fonte: (OLIVEIRA, 2019, p. 57)

Objetivo: Estudar o plano cartesiano de uma maneira lúdica e prazerosa, através do tabuleiro de Xadrez visando uma familiaridade com o conceito de coordenadas.

Material Utilizado:

- Papelão
- Cartolina
- Tampa de Refrigerante
- Lápis
- Borracha
- Régua
- Lápis de Cor
- Tesoura
- Tarraxa
- Estilete

Metodologia: Devem estar aproximadamente 20 alunos no laboratório de matemática ou, caso a escola não possua laboratório, a atividade poderá ser desenvolvida na sala de aula. Esse jogo é individual. Cada aluno deve confeccionar o seu tabuleiro de Xadrez e as peças. O professor deve recolher as peças e redistribuí-las aleatoriamente de modo que os alunos não fiquem necessariamente com todas aquelas que formam um jogo de Xadrez. O professor sorteia a peça e a casa em que deve estar e o aluno preenche no seu tabuleiro. Quem usar todas as suas peças primeiro, ganha o jogo.

Competências e Habilidades da BNCC:

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

EF06MA16 - Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.

Exemplos de Jogos:

Obs.: As frases entre aspas devem ser as do professor.

- a) “O bispo branco deve ser localizado no par ordenado (4,3)”;
- b) “A abscissa da torre preta deve ser o 1 e a ordenada o 6”;
- c) “A dama branca deve estar posicionada no $x = 6$ e no $y = 8$ ”;
- d) “O peão preto deve ficar no par (8,1)”.

4.2 ÁREAS DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

Público-alvo: Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

Duração: 2 aulas de 50 minutos.

Objetivo: Revisar áreas de figuras planas pelas coordenadas do tabuleiro de Xadrez.

Metodologia: O aluno munido de tabuleiros feitos de pincel em folha de papel, respeitando os movimentos das peças do Xadrez, irá formar várias figuras geométricas em cada tabuleiro e irá descrever a área de cada figura que ele mesmo descobriu.

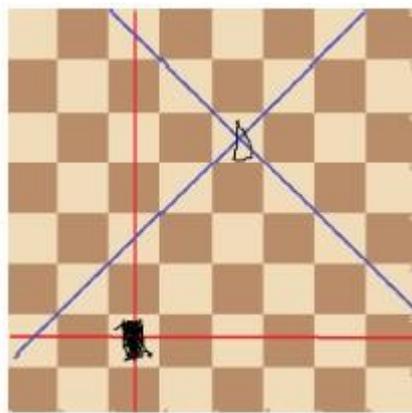
Competências e Habilidades da BNCC:

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

EM08MA18 - Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.

EF08MA19 - Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

Figura 14: Desenho de figuras planas com pincel



Fonte: (OLIVEIRA, 2019, p. 63)

Regras para a atividade: A torre se encontra na casa (3,2) e seu domínio está representado pela cor vermelha, ao passo que o bispo se encontra na casa (5,6) e seu domínio está representado pela cor vermelha. A região do plano foi dividida em 9 partes. Nessa atividade é muito importante que seja dito explicitamente que: 1. As retas de cor azul e de cor vermelha dividem os quadrados em partes iguais; 2. pode ser considerada nessa atividade as coordenadas sendo o centro de cada quadrado.

Comunicando a Aprendizagem: escolher qualquer uma das partes e calcular a área. Por exemplo, o triângulo de coordenadas (3,4), (3,8) e (5,6).

4.3 A MENOR DISTÂNCIA ENTRE DOIS PEÕES

Público-alvo: Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

Duração: 1 aula de 50 minutos.

Objetivo: Enxergar e identificar triângulos retângulos bem como aplicar o Teorema de Pitágoras.

Metodologia: Posicionar dois peões em diversas posições no tabuleiro para que os alunos calculem a distância entre eles.

Competências e Habilidades da BNCC:

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

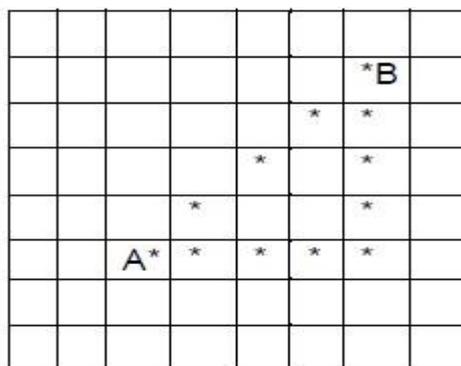
EF09MA14 – Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

EF09MA16 - Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.

Material necessário:

- 20 tabuleiros de Xadrez
- 20 pares de peões
- Folha de rascunho
- Lápis

Figura 15: Teorema de Pitágoras



Fonte: (OLIVEIRA, 2019, p. 60)

Suponhamos dois peões A e B, A (3,3) e B (7,7). A distância entre esses dois peões pode ser encontrada se identificarmos o triângulo retângulo cujos lados são 4 e 4, para isso basta usar o teorema de Pitágoras.

4.4 O DOMÍNIO DAS PEÇAS GRANDES

Público-alvo: Alunos do 1º ano do Ensino Médio.

Duração: 2 aulas de 50 minutos.

Objetivo: Abstrair o conceito de domínio de funções e treinar frações.

Material:

- Tabuleiro e as Peças construídos na oficina anterior
- Lápis
- Borracha
- Folha de rascunho

Metodologia: O Professor deverá propor as coordenadas para que o aluno ponha a Peça (Bispo, Cavalo, Dama ou Torre) e na medida em que vai dizendo, o aluno deve marcar com um X todos os lugares possíveis que a peça pode ir. Em cada posição proposta pelo professor, o aluno deve calcular a fração correspondente entre a quantidade de casas do domínio da peça e a quantidade de casas do tabuleiro.

Competências e Habilidades da BNCC:

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Aplicação: Ao terminar a parte lúdica o professor deverá falar sobre o domínio de uma função de forma que o aluno possa imaginar as restrições de uma função como “os lugares do tabuleiro onde a peça não consegue ir”.

Figura 16: Domínio do Cavalo

		X		x			
	x		C		x		
		X		x			

Fonte: (OLIVEIRA, 2019, p. 59)

Exemplo do exercício:

- Qual a fração correspondente entre as casas possíveis da posição de uma torre na coordenada (4,7) e as demais casas do tabuleiro?
- Considere uma dama na casa (4,4). Quais os lugares que ela não pode ir?
- Suponha que a função $f(x) = 1/x$ seja uma peça onde seu tabuleiro seja uma reta real. Qual o único lugar que essa peça não pode parar?

Conclusão: A figura acima representa um Cavalo C e seu “domínio” representado pelas casas X. Ele está localizado na casa (4,5) e seu domínio é

$\{(4,5), (3,3), (5,3), (6,5), (5,7), (3,7), (2,5)\}$. Ele alcança 7 casas de um total de 64. Logo a fração é $7/64$.

4.5 FUNÇÃO AFIM NO MOVIMENTO DO BISPO

Público-alvo: Alunos do 1º ano do Ensino Médio

Duração: 2 aulas de 50 minutos.

Objetivo: Treinar gráfico de funções do 1º grau.

Competências e Habilidades da BNCC:

Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

EM13MAT401 - Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

Material:

- 20 tabuleiros de Xadrez
- 40 bispos
- Folhas de rascunho
- Lápis
- Borracha

Metodologia: Em cada tabuleiro deixar o bispo em uma casa aleatória. Pedir para os alunos marcarem duas retas de acordo com o domínio do bispo passando pela casa em que ele se encontra. Depois reproduzir a mesma situação em um tabuleiro feito de papel e escrever a lei de formação da função afim do movimento do bispo.

Figura 17: Domínio do Bispo

x						y	
	x					y	
		X		Y			
			B				
		Y		X			
	y					x	
y							x
							x

Fonte: (OLIVEIRA, 2019, p. 61)

Exemplificação: Observe que o bispo tem dois percursos possíveis. A lei de formação da reta crescente é dada por $f(x) = x + 1$ ao passo que a lei de formação da reta decrescente é dada por $g(x) = -x + 9$. Note que quando igualamos $f(x) = g(x)$ encontramos $x = 4$ e $f(4) = 5$, que corresponde as coordenadas do ponto onde o bispo se encontra.

Expandindo o Problema:

- Usando a lei de formação $f(x) = x + 1$, quando o bispo ocupar a posição na abscissa 3, qual será sua ordenada?

- b) Respeitando o movimento de uma Torre e seguindo a mesma lógica do Bispo, cuja função é o gráfico crescente $f(x) = x + 1$, quais as coordenadas em que eles se encontram se a Torre estiver inicialmente parada sobre o ponto de coordenadas (5,2)?

4.6 GEOMETRIA DO TAXI NA MOVIMENTAÇÃO DA TORRE (AUTORIA PRÓPRIA)

Público-alvo: Alunos do 1º ano do Ensino Médio

Duração: 2 aulas de 50 minutos

Objetivo: Compreender a diferença entre a distância entre dois pontos na Geometria Euclidiana e na Geometria do Taxi e fazer referência com trajetos percorridos por uma pessoa em uma Bairro de uma Cidade.

Competências e Habilidades da BNCC:

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

EM13MAT301 - Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

EM13MAT310 - Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.

EM13MAT505 - Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.

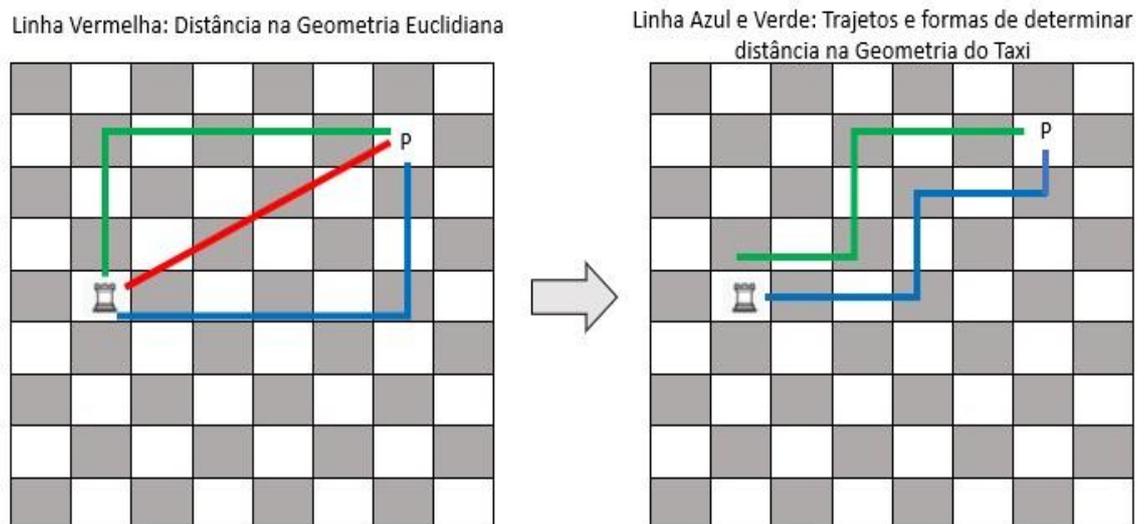
Material:

- Papel
- Lápis

- Borracha
- Folhas para rascunho
- Régua
- 10 Torres

Metodologia: Separar os alunos em duplas ou trios e pedir que confeccionem um tabuleiro de Xadrez em folhas de Papel. Em seguida solicitar que marquem um ponto P qualquer no tabuleiro. Depois entregar uma torre para cada dupla ou trio solicitando que posicione a mesma em um local qualquer exceto o ponto que marcaram anteriormente e que a Torre não esteja na mesma linha ou coluna desse ponto. Seguindo, o professor deve questionar os alunos sobre qual seria o caminho mais curto para que a torre se locomova de onde está até o ponto P reforçando a situação como se fosse o trajeto que uma pessoa faz para ir ao trabalho por exemplo. Em seguida, relembrar que na Geometria Euclidiana a distância entre dois pontos é uma reta, porém nessa situação não é possível pois a torre não consegue se locomover na diagonal e pedir que os alunos encontrem estratégias para determinar a distância da torre até o ponto P considerando que cada casa do tabuleiro mede 1 unidade fazendo uso da Geometria do Taxi.

Figura 18: Geometria do Euclidiana x Geometria do Taxi no Tabuleiro de Xadrez



Fonte: Compilação do autor

Expandindo o Problema:

- De quantas maneiras podemos locomover a torre até o ponto P desde que a sua trajetória possua a menor distância?

- b) Qual a maior quantidade de jogadas que podemos fazer com a torre para que ela se locomova até o ponto P mantendo sua trajetória com a menor distância possível?

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante todo o nosso trabalho tentamos evidenciar a possibilidade de se trabalhar a Matemática na Educação Básica de forma mais lúdica e que facilite o aprendizado do aluno, promovendo o interesse por aulas não tão tradicionais. Com esse propósito, buscou-se com a metodologia de utilização de Jogos na Educação, contextualizar e observar aplicações do jogo de Xadrez inserido no ensino da Matemática por diferentes autores.

Ainda sobre a utilização de jogos no ensino de Matemática, notou-se a partir disso que é possível diminuir a dificuldade que os alunos têm de aprender, além de promover aulas mais interessantes, que por sua vez motivam os alunos a continuar nessa caminhada a fim de construir o conhecimento.

Fundamentada na utilização do Jogo de Xadrez na Educação Matemática, foi possível observar em Almeida (2010) um destaque para a sua aplicação quando aponta que “o jogo de Xadrez pode ser introduzido na escola como uma disciplina, uma atividade para preencher aulas vagas ou na forma de um clube, possibilitando os alunos associar alguns conteúdos matemáticos com o jogo, por exemplo” (ALMEIDA, 2010, p. 22).

Além disso, foi possível apresentar a utilização do Xadrez nos anos finais do Ensino Fundamental, bem como sua utilização no Ensino Médio, o qual destacamos por meio de resultados de pesquisas, conteúdos matemáticos que podem ser explorados fazendo uso do jogo de Xadrez.

Esses resultados apresentados respondem a nossa primeira questão norteadora, ou seja, é possível explorar no Xadrez conteúdos matemáticos, como a referência que o tabuleiro do jogo tem com o Plano Cartesiano. A partir disso é possível desenvolver atividades envolvendo localização de pontos, seguindo para trabalhos com Função Afim e construção de gráficos de funções, cálculo de área de figuras geométricas planas, análise combinatória, além de outros conteúdos, os quais foram expostos no presente trabalho.

Realizamos uma avaliação a respeito das Práticas Laborais envolvendo o Xadrez, produzida por Oliveira (2019) para responder nossa segunda questão norteadora, voltada a como podemos aplicar o Xadrez de forma lúdica no ensino de conteúdos matemáticos. Dessa forma, julgamos mais pertinentes algumas dessas práticas a fim de apresentar em nosso trabalho, algumas propostas de aula que possam vir a guiar professores de Matemática em

determinados conteúdos expostos em sala de aula, de modo a promover a interação e motivação dos alunos, além de poder facilitar a assimilação da Matemática de forma lúdica.

Por fim, acreditamos que foi possível contribuir para o ensino da Matemática quando da realização dessa pesquisa. Isto se deve ao fato de que a partir desse texto fomos capazes de promover informação para professores de Matemática que buscam e que tenham interesse em desenvolver práticas educacionais diferente das tradicionais, com intuito de auxiliar seus alunos para uma maior compreensão da Matemática. Tentando assim, romper a barreira existente de que a *Matemática é um bicho de sete cabeças*.

Em resumo, é possível aprender Matemática brincando, desde que saibamos aplicar os jogos, em especial o jogo de Xadrez, de forma correta, definindo nossos objetivos, como com qualquer atividade que venhamos a desenvolver.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, José Wantuir Queiroz de. **O JOGO DE XADREZ E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**: como e onde no ambiente escolar. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Campina Grande, p.1-157. 2010.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: matemática. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BUENO JUNIOR, J. A. **O Tabuleiro de Xadrez no Ensino de Matemática**. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas, p. 1-56. 2017.
- BUENO JUNIOR, J. A. **Versão preliminar da apostila de xadrez pedagógico**, 2008. Disponível em: <http://cbxe.org.br/apostila-pedagogica-de-xadrez/>. Acesso em: 16/05/2022.
- CENTRO DE EXELENÇIA DE XADREZ**. Disponível em: http://www.cex.org.br/html/apresenta_template.php?template=sobre_historia.tpl. Acesso em 25 abr. 2022.
- EN PASSANT**, Wikipedia, Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/En_passant. Acesso: 12/05/2022
- FAVERO, Solange; JR, Paulo de Barros Vieira; SANTANA, Geralda Neri; **Xadrez e Matemática**: Uma experiência em sala de aula. Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM. Cascavel, 2017, p.1-11.
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, Campinas, 2000.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 2. ed. Tradução João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1990. 236p.
- ISLA Instituto Superior Latino Americano de Ajedrez – Cuba. **Ajedrez para todos – curso básico**. Cuba, 2003, p.1-31.
- OLIMPIO, Anderson, **Curso Básico de Xadrez**. Goiania, 2006, p. 1-41.
- OLIVEIRA, Joabe Gileade da Silva, **PRÁTICAS LABORATORIAIS ENVOLVENDO O XADREZ**. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Mossoró, p.1-82. 2019.
- SANTOS JUNIOR, Aderaldo dos. **O jogo de xadrez como recurso para ensinar e aprender matemática**: relato de experiência em turmas do 6º ano do ensino fundamental. (Dissertação de Mestrado) – Instituto de Ciências Matemáticas e Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016, 106 f.
- SILVA, Gleisson Barros; SOUSA, Jordana Silva de Intervenções **do uso do Jogo de Xadrez na Matemática**. Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, Curitiba, 2013, p. 1-6.
- XADREZ**, Significados, Disponível em: <https://www.significados.com.br/xadrez/>. Acesso em: 09/05/2022.
- XADREZ CORBÉLIA**. Disponível em: <http://xadrezcorbelia.blogspot.com/p/principios-regras-e-conduta.html>. Acesso em: 06/04/2022.