



**UNICAMP**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica

JAIR ANTONIO BUENO JUNIOR

**O TABULEIRO DE XADREZ NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

CAMPINAS

2017

JAIR ANTONIO BUENO JUNIOR

**O TABULEIRO DE XADREZ NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO  
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO  
ALUNO JAIR ANTONIO BUENO JUNIOR, E  
ORIENTADA PELO  
PROF. DR. RICARDO MIRANDA MARTINS

CAMPINAS

2017

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** Não se aplica.

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica  
Ana Regina Machado - CRB 8/5467

B862u Bueno Junior, Jair Antonio, 1984-  
O tabuleiro de xadrez no ensino de matemática / Jair Antonio Bueno Junior. – Campinas, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Ricardo Miranda Martins.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica.

1. Xadrez - Jogos. 2. Jogos em educação matemática. 3. Matemática - Estudo e ensino. 4. Educação matemática. 5. Matemática recreativa. I. Martins, Ricardo Miranda, 1983-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica. III. Título.

#### Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** The chess table in the support of mathematics teaching

**Palavras-chave em inglês:**

Chess - Games

Games in mathematics education

Mathematics - Study and teaching

Mathematics education

Mathematical recreations

**Área de concentração:** Matemática em Rede Nacional

**Titulação:** Mestre

**Banca examinadora:**

Ricardo Miranda Martins [Orientador]

Rafael de Freitas Leão

Angelo Calil Bianchi

**Data de defesa:** 14-12-2017

**Programa de Pós-Graduação:** Matemática em Rede Nacional

**Dissertação de Mestrado profissional defendida em 14 de dezembro de 2017  
e aprovada pela banca examinadora composta pelos Profs. Drs.**

**Prof(a). Dr(a). RICARDO MIRANDA MARTINS**

**Prof(a). Dr(a). RAFAEL DE FREITAS LEÃO**

**Prof(a). Dr(a). ANGELO CALIL BIANCHI**

As respectivas assinaturas dos membros encontram-se na Ata de defesa

## **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo abordar o jogo de Xadrez como ferramenta pedagógica nas aulas de Matemática, visando assim oferecer um recurso didático-pedagógico para o professor na introdução de conteúdos e conceitos matemáticos. Verificamos que o jogo de Xadrez propicia várias possibilidades no desenvolvimento da aprendizagem, sendo visto como uma ferramenta complementar que pode ser utilizada como suporte pedagógico no ensino de Matemática. Observamos que as competências desenvolvidas durante o Xadrez são similares às necessárias para os processos de ensino e aprendizagem de matemática, e que esse jogo pedagógico pode ser usado como uma ferramenta no ensino de Matemática, abordando desde premissas de elementos matemáticos básicos bem como conteúdos complexos da disciplina.

**Palavras – chave:** Xadrez. Matemática. Ensino. Recurso pedagógico.

## **ABSTRACT:**

The aim of this work is to study the use of the pedagogical Chess in the mathematics' classroom with the objective to offer a didactic-pedagogical resource to help the teacher in the introduction of mathematical concepts and contents. We verified that the game of Chess provides several possibilities in the development of learning, being seen as a complementary tool that can be used as pedagogical support in the teaching of Mathematics. We observed that the competences developed during the study of chess are similar to those necessary for the mathematics' teaching and learning processes, and this pedagogical game can be used as a tool to improve the necessary skills in this process, approaching the basic mathematical premises as well the complex contents of the discipline.

**Keywords:** Chess; Mathematics; Teaching;

## SUMÁRIO

### Sumário

INTRODUÇÃO.....	8
CAPÍTULO 1 - HISTÓRIA DO XADREZ .....	11
1.1 – A origem do xadrez.....	11
1.2 – Avançando no Extremo Oriente .....	13
1.3 – Finalizando uma Partida .....	15
1.4 – Mudança em alguns movimentos .....	17
CAPÍTULO 2 - O XADREZ E A EDUCAÇÃO.....	19
CAPÍTULO 3 - CONTRIBUIÇÕES DO JOGO PARA O DESENVOLVIMENTO E A APRENDIZAGEM ESCOLAR .....	25
3.1 – Fatores para o Desenvolvimento .....	25
3.2 – O Jogo e a Aprendizagem.....	27
CAPÍTULO 4 - O XADREZ NA SALA DE AULA .....	29
4.1 – O Xadrez e a Matemática.....	29
CAPÍTULO 5 – PLANOS DE AULA .....	38
5.1 – Aplicação do Xadrez na Aula de Matemática.....	40
5.1.1 – Frações – 6º ano – Ensino Fundamental II.....	41
5.1.2 – Equações – 7º ano – Ensino Fundamental II .....	41
5.1.3 – Princípio Fundamental da Contagem – 8º ano – Ensino Fundamental II .....	42
5.1.4 – Noção de Função – 9º ano – Ensino Fundamental II .....	43
5.1.5 – Dinâmicas para a Sala de Aula.....	43
CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
Anexo 1: Plano de aula 6º ano.....	49
Anexo 2: Plano de Aula 7º ano .....	51
Anexo 3: Plano de aula 8º ano.....	53
Anexo 4: Plano de aula 9º ano.....	55

## INTRODUÇÃO

O PROFMAT é um mestrado que visa ao aperfeiçoamento do professor de matemática, para que o mesmo possa aplicar os conhecimentos adquiridos no mestrado em sala de aula, com o intuito de melhorar e alavancar o nível de educação em matemática no Brasil. Sendo esse um dos objetivos, trazemos, para essa dissertação, uma abordagem da matemática com a utilização do tabuleiro e das peças de xadrez.

Hoje em dia, o aluno não se satisfaz apenas com o conteúdo que é ensinado; para ele, é necessário mostrar a utilização e o porquê de tal conteúdo e, com o artifício do xadrez pedagógico, tentamos trazer para a sala de aula a empatia que o jogo proporciona ao aluno, casado com o conteúdo matemático que temos que ministrar nas aulas.

O jogo pedagógico seria um artifício para introduzir os conteúdos matemáticos, depois sistematizá-los e trabalhar em grande escala visando a apropriação do conteúdo e a aprendizagem significativa para o estudante.

Algo interessante que ocorre nos jogos é que o estudante sempre tenta melhorar sua estratégia e tática praticando suas jogadas com atenção; essa qualidade do jogo é de suma importância para o aluno, pois se trata de um movimento de aprender com os erros e um exercício de autorregulação. Em situações de aula convencional, são raros os casos nos quais o aluno, ao realizar um exercício, chegando à resposta final, volta ao exercício para tentar resolvê-lo de uma maneira mais eficaz; entretanto, quando se trata do jogo, observamos que isso ocorre frequentemente.

Com essa competência que o jogo traz, tentamos assim ajudar o aluno a desenvolver a habilidade de prosseguir com o seu aprendizado por si só, em busca de novas metodologias, e não ficar apenas à espera do professor com suas resoluções e metodologias perante um assunto abordado. Fazendo assim, há a possibilidade de que o aluno se torne um protagonista, que traga mais informações para a sala de aula e cesse com essa engrenagem que temos hoje: na maioria das

vezes, os alunos estão na sala de aula somente para se nutrir de informações, como um ser passivo que recebe e reproduz o que lhe foi passado quando solicitado.

Outro fato importante que ocorre no jogo é a criatividade em prol da execução de um plano. No jogo, os estudantes aprendem as regras e, a partir dela, de seu conhecimento prévio e de sua criatividade, tentam criar estratégia para terem sucesso no jogo; e o mesmo tentamos trazer para a matemática, pois os estudantes recebem do professor as “ferramentas matemáticas” ou os conteúdos e, às vezes, na resolução de um exercício é necessário utilizar a junção de dois ou mais conteúdos para chegar à resposta e, muitas vezes, não há criatividade para tentar essas combinações na resolução do exercício.

Por esses motivos, abordamos nesse trabalho o uso do xadrez pedagógico como ferramenta para as aulas de matemática.

O xadrez pedagógico é uma nova ciência que vem se destacando pelo mundo afora por seus benefícios em vários âmbitos do conhecimento, pois são inúmeros os casos em que seus benefícios auxiliam quem o pratica.

Esta dinâmica não é somente aprender as regras do jogo de xadrez e jogar como em competições, mas sim, o uso das peças e do tabuleiro do jogo com um foco específico, seja ela para melhora e desenvolvimento da memória, atenção ou até mesmo para uma melhor compreensão na parte de resolução de problemas.

Mostraremos algumas didáticas que poderão auxiliar o educador em sala de aula a trazer outros elementos para dentro de sua dinâmica e assim não pautar sua prática em aulas expositivas somente.

Abordaremos aqui alguns planos de aula, elaborados com a dinâmica do xadrez pedagógico, e também, no final de nosso trabalho, consta em anexo uma apostila elaborada pelo autor, com mais didáticas de xadrez pedagógico que o docente poderá utilizar para criar planos de aulas com o assunto, além daqueles contidos neste trabalho.

Não temos a pretensão de criar aqui um livro de xadrez pedagógico para ser aplicado nas escolas, mas sim um material de apoio para que professores, os quais trabalhem com o ensino da matemática, possam consultar e ter como um material

auxiliar, a fim de que, quando necessitar, possa trazer elementos além do livro e tirar um pouco da perspectiva abstrata que muitos conteúdos trazem.

## CAPÍTULO 1 - HISTÓRIA DO XADREZ

### *1.1 – A origem do xadrez*

Uma das histórias mais aceitas e contadas sobre a origem do xadrez (segundo [12]) são os relatos de que o xadrez surgiu na Índia, por volta do século IV a. C.

Após uma batalha sangrenta, o rei Rajá Balhait perdeu seu filho e, em consequência disso, sua vida ficou sem sentido. Todos, em sua corte, tinham tentando animar o rei de várias maneiras; foi então que colocaram, como se fosse um concurso, para ver quem seria capaz de animar Balhait. E foi então que, certo dia, um brâmane, cujo nome era Lahur Sissa, apresentou um jogo que simulava um campo de batalha: era o xadrez.

Uma outra vertente de como surgiu o jogo relata que o Rajá Balhait pediu aos sábios de sua corte que criassem um jogo capaz de demonstrar grandes valores necessários para a sociedade (como a prudência, a visão e o conhecimento) e que não necessitasse da sorte. O jogo mais popular naquela época era o “nard” (um tipo de gamão dos dias atuais). O brâmane Lahur Sissa então aceitou o desafio e apresentou um jogo conforme o Rajá requisitou. O brâmane falou ao rei que para demonstrar os valores aos quais ele se referia, o melhor seria algo que reportasse à guerra, pois, segundo ele, a guerra é a melhor escola para se aprender esses valores.

O interessante das duas versões contadas é que, em ambas, o Rajá e o brâmane são confirmados e atestados em relatos históricos; o que muda um pouco é o contexto no qual os dois envolvidos estavam naquele momento.

Sissa apresentou um tabuleiro composto por 64 quadrados de iguais tamanhos, os quais formavam um quadrado maior de oito linhas por oito colunas, além de diversas peças que representavam fielmente as tropas do seu exército: a infantaria, a cavalaria, os carros de combate, os condutores de elefantes (o antecessor do moderno bispo), comandados por um rei. O jogo foi apresentado como “chaturanga”, que significa “exército formado de quatro membros”. Sissa

apresentou como proposta de que o jogo de guerra pudesse ser uma escola, tornando mais eficiente a aprendizagem do valor das decisões, da persistência, do vigor, da coragem e da ponderação.

Como gratidão pela atitude do brâmane, o Rajá ofereceu uma recompensa a Sissa, a qual de imediato ele recusou; entretanto, depois de tanta insistência do Rajá e dos membros da corte, Sissa fez uma proposta: o brâmane pediu simplesmente um grão de trigo (em alguns relatos históricos, de milho ou de arroz) para a primeira casa do tabuleiro, dois para a segunda, quatro para a terceira, oito para a quarta e assim sucessivamente até a última casa. O Rajá chegou a achar graça, tamanha a ingenuidade do pedido. Então o Rajá pediu para trazer o prêmio de Sissa; porém, antes de chegar à trigésima casa do tabuleiro, os sábios perceberam que a quantidade de grãos de todo o reino seria insuficiente para pagar o prêmio de Sissa. Foi então que o brâmane olhou para o Rajá e mencionou que ele já sabia disso e o fez somente para não duvidarem da inteligência e audácia de um homem. Relata-se que, neste ponto, Balhait já não sabia mais se admirava a invenção do jogo ou o homem que o inventou, por tamanha inteligência mostrada neste episódio.

Sobre os cálculos dos grãos que teriam que dar a Sissa, os sábios descobriram que seria necessária toda a safra do reino por incríveis dois mil anos para atender ao pedido do sacerdote, ou o incrível número de  $2^{64} - 1$  grãos ou, por extenso, 18.446.744.073.709.551.615 grãos. O Rajá, impressionado com a inteligência de Sissa, convidou o brâmane para ser o principal vizir do reino, sendo perdoado de sua grande dívida em trigo.

O tabuleiro, chamado de “ashtapada”, utilizado inicialmente pelos indianos não era axadrezado, mas sim, com sete linhas verticais e sete linhas horizontais, dividindo o grande quadrado em 64 quadrados menores.

A substituição do carro pelo barco ocorreu por uma tradução errônea dos indianos de Bengala, pois os mesmos associaram a palavra muçulmana “rukḥ”, que depois da conquista islâmica do norte da Índia, para a designação de carro. Eles associaram “rukḥ” ao vocábulo sânscrito roca que significa carro.

Neste tipo de tabuleiro, como mostrado na figura 1, eram jogados dois tipos de xadrez: o de dois indivíduos, bem parecido como jogamos hoje em dia, e uma

variante com quatro indivíduos, em que cada um deles tem oito peças. Essa versão com quatro indivíduos era também jogada inicialmente com dados, na qual não prevalecia somente a habilidade, mas os jogadores se valiam também da sorte.

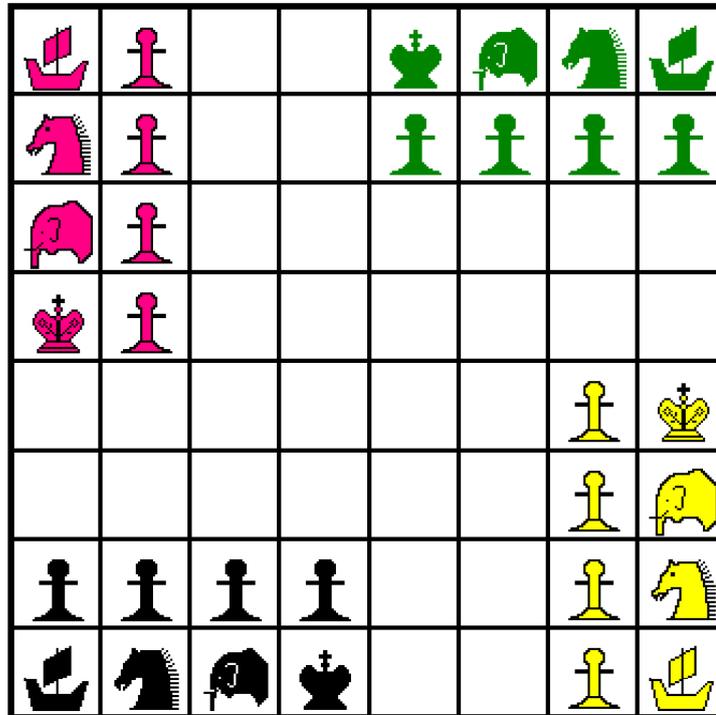


Figura 1: Tabuleiro utilizado inicialmente pelos indianos.

Nesta variante com o dado, cada peça recebia um valor no mesmo e, antes de jogar a peça, o jogador deve jogar os dados para ver qual peça vai movimentar e depois movê-la; nesta variante, como há somente cinco peças diferentes, um valor, o maior ou o menor, segundo acordado entre os jogadores, seria o número livre e o jogador decidiria qual peça mover. Em alguns sites, hoje em dia, pode-se encontrar essa variante com adaptações.

## 1.2 – Avançando no Extremo Oriente

Relata [12] que, para além da Índia, o jogo de xadrez se propagou não apenas para o oeste, mas também ganhou espaço e conquistou todos os países asiáticos a leste da Índia, sendo que em algumas partes do Oriente sofreu tantas mudanças que não podemos reconhecê-lo como sendo o jogo originalmente criado por Sissa.

Algumas modificações comprovadas, em relação ao jogo indiano, foram as da Birmânia. A disposição das peças, no início do jogo, não é semelhante em qualquer outra parte do mundo, sendo que a movimentação das peças segue mais ou menos o mesmo padrão do antigo xadrez indiano. São colocados quatro peões de sua ala esquerda na terceira fileira, os da ala direita na quarta fileira, e as peças principais tinham que se localizar fora do tabuleiro – essas peças eram postas no tabuleiro uma a uma, respeitando a regra de que teriam que ser postas nas casas vagas as quais se localizassem na metade inferior de cada jogador no tabuleiro e antes de realizar qualquer movimento com os peões.

Já em Sião, as diferenças são a disposição das peças, pois os peões, na posição inicial, se posicionam na terceira fileira, em lugar da segunda como é disposto inicialmente no xadrez atual, e o fato de a Dama se localizar à direita do Rei.

Na China, o xadrez era jogado com as peças colocadas nos pontos de intersecção, formados pelas linhas do tabuleiro, não no quadrado delimitado por essas linhas como ocorre no xadrez atual. O jogo consistia de um canhão, um cavalo, uma torre, um rei, um peão e um bispo (sendo que estas quatro últimas peças localizavam-se na mesma posição do xadrez ocidental). As peças tinham inscrições em caracteres chineses. Havia duas peças adicionais de invenção chinesa, os canhões, que eram colocados dois pontos a frente dos cavalos, sendo movimentadas como os carros (torres) e, ao invés de oito peões, havia apenas cinco, que eram colocados na quarta fileira, cada um dois pontos distantes do outro, totalizando dezesseis peças para cada jogador, como no jogo atual.

O xadrez japonês tem certas particularidades curiosas, cuja história jamais foi descrita, que é o direito de que o jogador tem de colocar uma peça capturada em qualquer casa vaga e, ao fazer isso, já se considera um movimento realizado, tornando assim a peça que foi capturada um membro de seu exército no campo de batalha; sendo assim, a captura se torna um grande objetivo, pois não só enfraquece o adversário, diminuindo o seu exército, como também aumenta o exército do jogador que a captura. Esse fato traz grandes complicações ao jogo, mas não lhe acarreta profundidade alguma na partida. É possível que seja por essa

razão que o xadrez não é tão popular no Japão, mas sim o I-go, que é muito mais considerado que o xadrez.

O I-go é jogado sobre um tabuleiro de dezenove por dezenove linhas traçadas e, segundo especialistas, nele podem-se observar estratégias e cálculos muito mais avançados do que no xadrez. O jogo I-go carrega a fama de ser passível de sérios e profundos estudos de treinamento mental, enquanto o xadrez é associado a um jogo de passatempo para todos os níveis intelectuais.

Cabe dizer que existem vários outros tipos de xadrez: xadrez ocidental, xadrez chinês, xadrez japonês (*shogi*), xadrez coreano, xadrez burmês, xadrez cambojano, xadrez tailandês, xadrez malaio, xadrez indonésio, xadrez turco e possivelmente até xadrez etíope. Todos têm em comum certos aspectos, o objetivo é dar xeque-mate ao rei; todos têm o rei ao centro, uma torre ao canto, um cavalo próximo a ela e peões em frente, e os movimentos dessas peças são idênticos ou quase idênticos aos do xadrez ocidental.

### 1.3 – Finalizando uma Partida

No século VII depois de Cristo, discorre [12] que o jogo ganhou grande destaque na Pérsia, sob o reinado do Xá Cosroes I. Em persa, o jogo era conhecido como *chatrang*. Acredita-se que esse nome originou-se as expressões “xeque” e “xeque-mate”, pois os persas gritavam, se glorificando, “shah mat”, ou seja, “seu reino está sob ataque”, “seu reino está em perigo”, que se pronunciava mais ou menos como “xek mat”, ameaça ao rei e rei morto, o que respectivamente deu origem ao termo *xeque-mate* (que significa em ataque, em perigo). Isso fazia com que o adversário se atentasse ao seu rei que estava em perigo de ser capturado e, assim, buscava uma nova tentativa de se livrar de um xeque-mate. Ou seja, o jogador, cujo rei está em situação de xeque, é avisado, para tentar tirá-lo dessa posição e evitar que o mesmo seja capturado e retirado do tabuleiro, fato que encerra a partida, pois o objetivo do jogo foi cumprido.

Mesmo sabendo que o rei não pode estar em xeque, pois assim a partida estará próxima de acabar, ocorre que, muitas vezes, principalmente entre jogadores

principiantes, quando o rei está sob ataque, o jogador move outra peça, e isso é considerado um lance irregular. E em cada modalidade do xadrez, é aceita uma certa quantidade de lances irregulares, porém sempre é importante salientar que o regulamento do torneio se sobressai ao regulamento sugerido pela instituições internacional ou nacional do esporte.

Tanto na FIDE (Federação Internacional de Xadrez), quanto na CBX (Confederação Brasileira de Xadrez), recomenda-se que em jogo no formato *blitz* (até 10min), num lance irregular, o jogador perde a partida; no formato *rapid* (10 a 60min), o jogador perde a partida no segundo lance irregular; e no formato *standard* (mais que 60min), o jogador pode fazer até três lances irregulares para que, na próxima jogada irregular, o mesmo seja declarado perdedor por lances irregulares. Entretanto, como observado anteriormente, o regulamento do torneio pode ser mais brando ou severo quanto aos lances irregulares em cada uma das modalidades de xadrez.

Outra maneira de se terminar o jogo no xadrez é por *stalemate*. *Stalemate* é uma posição em que o rei não está em xeque e a única peça que se pode movimentar é o rei; porém, se o mesmo se movimentar, ele entrará em xeque. Se isso ocorrer, dizemos que a partida terminou por *stalemate*, ou popularmente conhecida no Brasil por “afogar o rei”. Se a partida termina por *stalemate* (afogamento do rei) é considerada empatada. Ainda sobre a finalização da partida por empate, há o método de três posições repetidas, que seria como se “tirassem três fotos” do tabuleiro e o mesmo se encontrasse na mesma posição e mesma postura de jogo para todas as peças. Se isso ocorrer, também é decretado empate (caso um dos jogadores observe isso e o relate), e algo importante nessas três posições iguais é que elas não precisam ocorrer em sequência.

Outra maneira de finalizar uma partida por empate é quando há o xeque perpétuo, que é a situação na qual um jogador fica dando seguidos xeques no seu adversário e o mesmo só pode fugir com o rei. Aquele jogador terá possibilidades infinitas de xeque e este só poderá fugir e não conseguirá evitar os constantes xeques; o jogador que aplica o xeque não tem condições, de peça ou de jogabilidade, de aplicar o mate, daí o jogo será decretado empatado por xeque

perpétuo. O árbitro ou algum dos jogadores pode observar e relatar essa situação na partida.

Uma curiosidade é quando somente um jogador tem apenas lances “forçados” a fazer no jogo; quando isto ocorre é dada a expressão “zugzwang” ou “zug”, que foi um termo de origem alemã adotado para quando o jogador tem somente lances forçados a fazer. O “zug” é muito encontrado em problemas de xadrez nos quais se diz “brancas jogam e ganham em tantos lances”: essa é também uma forma de finalizar a partida.

Uma partida também pode ser finalizada pela questão do tempo. Ambos os jogadores jogam com a mesma marcação de tempo; porém, ao fazer o seu lance, o mesmo aciona um mecanismo no relógio que, por sua vez, tem dois mostradores, um para cada jogador. E o jogador, ao acionar o seu relógio, faz com que o relógio de seu adversário comece a funcionar e vice-versa. Assim cada jogador tem um tempo limitado para pensar e o tempo posto no relógio é o total da partida (atualmente, com a inovação tecnológica, já há relógios que marcam tempo para a realização de cada um dos lances e não para o tempo total da partida; porém, estes não são de grande utilização). Quando o tempo de um jogador termina, a partida é declarada ganha pelo seu oponente, que ganha pelo tempo. O mesmo não ocorre somente se o outro jogador, o qual teria ganhado por tempo, não tivesse material suficiente para dar mate em seu adversário, ou seja, se acaba o tempo do jogador A, o jogador B será declarado vencedor. Isso somente não ocorrerá se o jogador B tiver peças insuficientes para dar mate; neste caso, a partida é declarada empatada. Peças insuficientes para dar mate significam que o jogador não tem peão algum ou se tenha somente um bispo ou um cavalo.

#### *1.4 – Mudança em alguns movimentos*

Por volta da segunda metade da Idade Média, ocorreram muitas mudanças nos movimentos das peças do jogo de xadrez como relata [11], algumas para encurtar o jogo, pois muitos o achavam longo demais e outras mudanças foram propostas por motivos de ordem moral.

No início, o peão, quando chegava à última fileira, sempre era promovido a uma mesma peça, a dama. O problema surgiu quando alguns homens puritanos começaram a questionar o emblemático problema de um jogador já ter uma dama em jogo e depois surgir outra dama, tornando assim o rei um polígamo; por isso, começam a surgir algumas proibições do jogo, levando até alguns jogadores a chamar a nova dama, que havia sido promovida, de outro nome, para tentar disfarçar ou amenizar essa polêmica da poligamia, porém carregando as mesmas características da dama original. Após esse fato, a regra foi modificada, tornando possível que o peão, ao chegar à última casa, possa se promover a qualquer peça do tabuleiro, exceto o rei que é único.

A grande mudança do movimento da rainha entrou em cena no século XV, depois que os árabes, que tinham aprendido o jogo com os persas, levaram-no para a Espanha. Ali e na França o jogo começou realmente a mudar. As inovações começaram pelos peões: estas peças, que podiam andar apenas uma casa em cada lance, ficaram mais ágeis, podendo avançar duas casas no primeiro movimento.

Depois dos peões, foi a vez das torres, as quais ganharam um movimento novo, chamado “roque”, segundo o qual uma delas troca de lugar com o rei.

Não se sabe por que ocorreu tal mudança drástica no movimento da rainha. Segundo [12], isso pode ter ocorrido pela notória presença marcante da rainha Isabel, a Católica, que governou a Espanha no século XV; ou também pode ser levado em conta o fato de ter sido uma analogia com o jogo de damas, no qual as peças são coroadas depois de atravessar o tabuleiro, adquirindo assim o direito de circular com mais desenvoltura. Isso ocorre somente depois que já atravessou todo o tabuleiro e se tornou “dama”, levando mais uma vez à alusão do peão que, ao percorrer todo o tabuleiro, no início se tornava “dama” também.

## CAPÍTULO 2 - O XADREZ E A EDUCAÇÃO

Desde a antiguidade, ouve-se falar em jogo de xadrez; porém, muitos o relacionam com um mero jogo de tabuleiro, o qual duas pessoas desfrutam como passatempo. No decorrer dos anos, transformações ocorreram com o xadrez, no que tange à utilização. As transições ocorridas são creditadas ao avanço da tecnologia que tem visto o jogo como uma ferramenta imprescindível a ser agregada à educação, podendo ser adaptado em diversos contextos e como disciplina a fim de melhorar o desempenho do aluno em sala de aula.

Para [7], as teorias desenvolvidas apontam diversos fundamentos, tornando-os indispensáveis para a verificação de determinados aspectos, como o fenômeno lúdico. O autor ainda salienta que a inserção do lúdico no aprendizado, em diversos níveis, tem se expandido cada vez mais, além das classes pré-escolares. É possível afirmar que, por meio da dinâmica, ainda na visão do autor, pode-se desenvolver a identidade e autonomia das crianças, uma vez que, ao descobrir múltiplas maneiras de pensar e agir, podem assimilar o que é dela e o que é do outro. Por causa disso, é possível incluir semelhanças e diferenças na formação de seu caráter.

Acredita-se que a utilização de materiais concretos e lúdicos propicia a eficácia do aprendizado, permitindo ao aluno desenvolver-se em seu próprio ritmo, e ensinam as crianças a solucionar problemas. [11] afirma que:

*O principal mérito da aprendizagem enxadrística no ambiente escolar [...] está na condição de permitir que cada aluno possa progredir seguindo seu próprio ritmo e limite. O xadrez é capaz de funcionar como um suporte pedagógico para que os alunos alcancem a autoestima essencial em qualquer processo educativo, inclusive nos ambientes pedagógicos de baixo rendimento escolar.*

Mesmo não estando integrado ao currículo escolar, o jogo de xadrez passou a ser uma prática frequente entre os alunos, como ferramenta pedagógica, gerando um envolvimento mais amplo entre o jogo e a educação. Nesse sentido, [20] propõe que o ensino e a prática do xadrez sejam inseridos como conteúdo escolar e argumenta que a execução do jogo, empregado como ferramenta pedagógica, pode ter proveitos socioeducativos, trabalhando a memória, a organização metódica e a estratégia de estudos.

Um jogo banal ou implícito no tabuleiro? Pode-se dizer, além do que foi citado acima, que o jogo está sendo considerado como uma forma de aprofundar o intelecto dos alunos, poderoso aliado para a educação, podendo desenvolver habilidades associadas ao cálculo, memorização, concentração, tomadas de decisão e responsabilidade: estes são alguns dos benefícios produzidos pelo xadrez que podem favorecer na infância, na formação do aluno e podem ser uma ferramenta para simplificar o aprendizado e torná-lo mais prazeroso.

Pondera [20] que a inclusão de atividades enxadrísticas no ambiente escolar é uma das possibilidades do aluno em ampliar competências e habilidades que dilatam sua faculdade de percepção, em relação ao binômio espaço-tempo, tal como a prática da paciência, da perseverança, da tolerância e do autocontrole. Outrossim, por intermédio do jogo de xadrez, podem-se desenvolver, nos alunos, valores éticos e morais, quando praticam a conduta do saber ganhar e perder, do acatamento às regras, da submissão às limitações que ele impõe, aceitando pontos de vistas distintos, fatores esses que são cruciais para a formação humana do aprendiz.

A inserção do xadrez no ambiente escolar, especialmente em classes onde alguns alunos têm dificuldades de aprendizagem, também é defendida por [7] que afirma que a prática apresenta “uma situação na qual o aluno tem a oportunidade de descobrir uma atividade em que pode se destacar e, paralelamente, progredir em outras disciplinas acadêmicas”.

O jogo, ao decorrer do tempo, veio ganhando destaque em virtude de proporcionar o conhecimento em diversos aspectos, considerando-se como educativo. De acordo com [2]:

*Pode-se dizer que o jogo é um instrumento de extrema importância didática, pois, mais que uma diversão, é um meio que pode auxiliar na aprendizagem, disciplinar o trabalho do aluno e ensiná-lo comportamentos básicos que podem ser necessários na formação de sua personalidade.*

Desse modo, o jogo apresenta recursos que permitem chamar a atenção do aluno, a fim de desafiá-lo a criar seu próprio instrumento (jogo) de aprendizagem, com o propósito de desenvolver seu raciocínio no processo de elaboração e assimilação do conhecimento: promove a autoestima, exercita a paciência e faz enxergar que se deve obedecer a um sistema de regras e ordens, tal como na sociedade, a qual mostra que os padrões precisam ser respeitados.

Por se tratar de uma prática que simplifica a aprendizagem, o xadrez certamente é um jogo que pode promover a cultura na escola, ampliando diversas habilidades e garantindo a obtenção de conhecimentos não somente em relação ao jogo, mas também em outras disciplinas. Pode-se citar, como exemplo, o xadrez ligado à geografia: ao se deslocar no tabuleiro, é capaz de mostrar a leitura cartográfica de seu deslocamento ao longo dos continentes; mostrar os países que deram origem ao xadrez, o xadrez relacionado à história, quando relata a história do xadrez, sua origem, evolução do jogo com a ascensão da sociedade; o xadrez associado à matemática, à geometria, aos números, aos cálculos a serem feitos nos lances.

Na perspectiva educacional, segundo [7] é irrefutável dizer que o jogo promove habilidades do desenvolvimento intelectual:

1. Atenção – atitude/consciência;
2. Clarividência – ver com nitidez;
3. Previdência – saber projetar/antecipar/deduzir para o futuro;
4. Tensão – definir entre escolhas equivalentes ou inversamente muito contrastantes;
5. Conhecimento – base técnica e conceitual com que se analisa o ambiente específico;
6. Critério ético – comportamento digno.

Tais capacidades, mencionadas pelo autor, fluirão facilmente no decorrer do aprendizado, visto que o aluno não precisará de tanto empenho para aprender a raciocinar, nem tão pouco o docente impor que o aprendiz se esforce tornando, muitas vezes, uma situação desagradável para ambos. No entanto, durante uma partida, surgindo uma situação-problema, automaticamente o aprendiz desenvolverá o raciocínio lógico para averiguar qual a variável mais sensata a percorrer e executar com regularidade a atividade, aperfeiçoando com o tempo essas habilidades, trazendo melhoria contínua no que tange à educação. Atrelado ao aspecto interdisciplinar, os alunos sentem-se mais entusiasmados, com maior capacidade de enfrentar problemas e questões complexas, com pensamentos mais elevados, aprendem a lidar com contradições, desenvolvem a criatividade, a atenção e a facilidade de assimilação dos conteúdos.

Desde o século XX, o jogo vem sendo uma aspiração de estudo, ganhando atenção e destaque na sala de aula, evidenciando algumas sugestões, assim [15] salienta que o jogo na escola tem como finalidade:

*Estabelecer relações, permitir antecipação e participação dos alunos; desenvolver planejamento sequencial; desenvolver ações coordenadas perceptivo-motoras; construir conceitos como: ordenação, seriação, classificação, quantificação, conservação, espaço-tempo; aguçar percepções e desenvolver a curiosidade; desenvolver a atenção, a concentração e a memória; aprender construindo habilidades através do entretenimento; propiciar a interação do aluno com a máquina, através da possibilidade de controlar eventos e perceber o que diferentes decisões irão acarretar; desenvolver estilo cognitivo pessoal; atender as necessidades de convivência em grupo; fixar conceitos em seu próprio ritmo e tratar o erro de forma construtiva.*

Perante as aplicabilidades citadas, que o jogo leva à sala de aula, nota-se que tal prática, não só engloba preceitos sociais estabelecidos, como concebe interações entre alunos, aprimora habilidades, desenvolve ideias, ou seja, o jogo, com objetivo claro de ser aplicado no ambiente escolar, passa a ser um aliado no processo da aprendizagem. As contribuições e o benefício que ele indica, com suas funções supracitadas, apresentam-se como um instigador da concentração e do raciocínio, dentre outros, tornando-se um elemento essencial para a transformação do ensino nas escolas, afirmando que o jogo não propicia apenas momentos de lazer, mas são ferramentas que auxiliam e enriquecem o desenvolvimento intelectual das crianças.

Discorrendo [22], expõe detalhadamente alguns benefícios que a prática do xadrez, ligada à escola, promove ao aluno:

*Focalização* – os alunos são instruídos sobre os benefícios de observar cuidadosamente e concentrar-se. Se não observarem o que está acontecendo, eles não podem responder as questões, não importa quão inteligente sejam.

*Visualização* – os alunos são estimulados a imaginar uma sucessão de ações antes que elas aconteçam. Na verdade, no xadrez, fortalecemos a habilidade de visualização ao trocar as peças de posição apenas mentalmente: primeiro um, depois vários movimentos à frente.

*Previsão* – os alunos são ensinados a pensar primeiro, e então a agir. “Se eu fizer isto, o que pode acontecer depois, e como eu posso responder?”. Com o passar do tempo, o xadrez ajuda a desenvolver a paciência e a atenção.

*Avaliação de opções* – os alunos aprendem a não fazer a primeira coisa que surge em suas mentes. Aprendem a identificar alternativas e a considerar os prós e os contras de várias ações.

*Análise concreta* – os jogadores aprendem a avaliar os resultados de ações específicas e sequências de ações. “Esta sequência me ajuda ou prejudica?”. Decisões são melhores quando guiadas pela lógica, em vez de pleno impulso.

*Pensamento abstrato* – os aprendizes são ensinados a, periodicamente, deixar de lado os detalhes e considerar o quadro maior. Também aprendem a transpor padrões usados em um contexto para situações diferentes, mas relacionadas.

*Planejamento* – os alunos são ensinados a desenvolver metas de objetivos mais longos e dar os passos necessários para concretizá-los. Eles também são ensinados sobre a necessidade de reavaliarem seus planos, de acordo com novos desenvolvimentos que alterem a situação.

*Trabalhos com considerações múltiplas simultâneas* – os alunos são incentivados a não se deixarem absorver demais em apenas uma consideração, mas a tentar pesar diversos fatores, todos de uma vez.

Embasado no que foi descrito, constata-se que o xadrez, uma vez inserido no ambiente escolar, produz inúmeros benefícios no tocante à educação e sua interdisciplinaridade, apresentando várias possibilidades de desenvolvimento da aprendizagem e aplicações no ensino, ou seja, vimos que o jogo não é um mero entretenimento, um lazer, mas que vem sendo há anos enxertado na educação como ferramenta para incrementar e trazer um diferencial no aprendizado.

Segundo dados extraídos do Projeto Xadrez nas Escolas, da Federação Internacional de Xadrez – FIDE, relata [7] que o jogo de xadrez engloba inúmeros objetivos, dentre os quais, alguns foram citados pelos participantes do estudo, conforme abaixo:

1. *Desenvolver uma atitude favorável ao xadrez, a qual permita apreciá-lo como elemento gerador de cultura;*
2. *Desenvolver a capacidade de atenção, memória, raciocínio lógico, inteligência e imaginação;*
3. *Estabelecer vínculos entre os conhecimentos e experiências enxadrísticas e a vida cotidiana, individual e social;*
4. *Favorecer a assimilação das características do xadrez que contribuam com o harmonioso desenvolvimento intelectual, moral e ético da personalidade e que propiciem sua autonomia cognitiva;*
5. *Priorizar a resolução de problemas;*
6. *Contribuir para a elevação da autoestima;*

7. Favorecer o desenvolvimento da linguagem enxadrística e sua habilidade de argumentação;
8. Tomar em conta, de maneira equilibrada, as diferenças individuais.

As menções acima foram demonstradas pelos participantes, de modo geral, para denotar os possíveis progressos no contexto intelectual e cognitivo.

Em [7] é relatado que:

*Ao participar de um torneio mundial de xadrez, questionou alguns grandes mestres, também presentes no evento, acerca da importância do jogo de xadrez em suas vidas, obtendo a seguinte resposta: Os enxadristas são unânimes ao afirmar que o jogo de xadrez colaborou com seu desempenho escolar, em matérias como Matemática, Física, Computação e Química, pois aumenta a concentração e a capacidade de raciocinar. Mas as pesquisas realizadas nessa área mostram que não para por aí: o jogo é capaz de desenvolver a memória, a criatividade, a paciência, a imaginação e o autocontrole, conforme constatou o psicólogo Binet, criador dos primeiros testes de Quociente de Inteligência e professor da Universidade de Paris.*

Através da análise minuciosa da importância do xadrez para a educação, embasada nas citações de diversos autores, constatou-se que a inserção do jogo na sala de aula desperta o interesse dos alunos para o ensino da geografia, história e, principalmente, da matemática, no qual se pode observar que o nível de relação entre ambos é maior. Além disso, mostrou-se que o xadrez não traz vantagem somente para o aluno na escola, mas também na vida pessoal, interpessoal e perante a sociedade, sendo plausível afirmar que essa metodologia evidenciou ser eficaz na educação, na progressão do ensino e na vida do aluno de um modo geral.

## **CAPÍTULO 3 - CONTRIBUIÇÕES DO JOGO PARA O DESENVOLVIMENTO E A APRENDIZAGEM ESCOLAR**

Será tratada, neste capítulo, a definição de desenvolvimento e aprendizagem buscando a origem das palavras para nos auxiliar no entendimento desses termos. Assim temos, para a palavra desenvolvimento, o seguinte significado: um processo dinâmico e construtivo, que se volta para dentro, amplifica, inclui e devolve para fora. Aprendizagem, por sua vez, significa prender em algo, apreender com profundidade, juntar uma coisa a outra e construir um novo conhecimento.

Dessa forma, desenvolvimento e aprendizagem expressam duas fontes de conhecimento; o primeiro ocorre de dentro para fora, conservando sua identidade, e o segundo de fora para dentro, transformando e ampliando estruturas, fazendo com que se tornem parte do indivíduo.

### *3.1 – Fatores para o Desenvolvimento*

O que move o sujeito, a níveis mais elevados do desenvolvimento cognitivo, está ligado a quatro fatores necessários e complementares.

O **primeiro fator é a maturação**, que diz respeito à evolução do sistema nervoso e endócrino e como essa evolução possibilitará condições de responder ao meio, assimilar e estruturar as novas informações, a partir dessa interação.

O **segundo fator é a experiência**, adquirida na ação efetuada sobre os objetos. É um fator complexo, pois, a partir dele, a criança constrói dois tipos de conhecimento: físico, construído por meio da ação e observação que a criança tem sobre o objeto, e lógico-matemático, construído, não apenas por meio da ação e observação dos objetos, mas também das relações lógicas que estabelecem entre e/ou dentre eles. Envolvem relações que existem não nos objetos propriamente ditos, mas na mente da criança que os compara.

O **terceiro fator é a interação e a transmissão social**, explicado pelas informações recebidas de outras crianças, dos pais, dos professores, conhecido

como a escolarização. E também das relações sociais estabelecidas entre eles, nas quais o sujeito tanto contribui quanto recebe. Dentro desse fator, inclui-se a possibilidade de conflito cognitivo, que move a criança em busca de novas soluções.

**O quarto, e mais importante fator, é o processo de equilibração** que coordena e regula os outros três e faz surgirem estados progressivos de equilíbrio.

O desenvolvimento humano é um processo construtivo, resultado da contínua interação do sujeito com o meio. Relata [19] que o desenvolvimento é uma equilibração progressiva a partir de um estado inferior até um estado mais elevado de equilíbrio.

Nesse processo estão presentes três grandes elementos que, durante o desenvolvimento intelectual, vão se completando, reconstruindo um ao outro de forma cada vez mais elaborada, sendo a imitação, fundamental para a simbolização, o jogo – o exercício e o símbolo – e a representação cognitiva. Assim também, assimilação e acomodação, responsáveis pela aprendizagem, fazem parte dessa ação. Assimilar é o ato de atribuir significado e acomodar é a apropriação desse significado em forma de aprendizagem. Esse movimento constante tem como objetivo a equilibração, ou seja, esse processo sugere que, ao interagir com os objetos e perceber falhas que o perturbam, o sujeito busca formas de superá-las. Cita [14]:

*Supor um processo de equilibração intervindo nas interações implica, igualmente, que, ao interagir, por exemplo, com os objetos, os esquemas que o sujeito dispõe não são suficientes e que essas lacunas criam obstáculos que o perturbam. Em outras palavras, dizer equilibração é dizer perturbação, desequilíbrio nas interações. Entretanto, desequilíbrios representam apenas um papel de desencadeamento, pois sua fecundidade, diz Piaget, se mede pela possibilidade de superá-los.*

A real superação do desequilíbrio deve ser procurada na reequilibração não em sua forma anterior, mas sim num sentido superior de desenvolvimento. Mostra assim [5]:

*A construção das estruturas que possibilitem o conhecimento é explicada em Piaget (1967) por um processo de equilibração, no qual intervêm mecanismos de regulação que conduzem às reequilibrações e, conseqüentemente, ao aprimoramento das estruturas anteriores. A equilibração é compreendida como um processo “majorante” na medida em que corrige e completa as formas precedentes de equilíbrio, ao mesmo tempo em que conserva o equilíbrio anterior alcançado.*

Esses quatro fatores explicam, essencialmente, a evolução intelectual da criança, porém é importante ressaltar o desenvolvimento da afetividade (vínculo), traduzido pela necessidade de crescer, afirmar-se, amar e ser valorizado, constituindo-se como motores da própria inteligência. Não existe, portanto, nenhuma conduta, por mais intelectual que seja, que não comporte fatores afetivos. Por isso, os aspectos cognitivo e afetivo são, ao mesmo tempo, inseparáveis, irredutíveis e complementares.

### 3.2 – O Jogo e a Aprendizagem

Em jogos e brincadeiras, aprender não são meios para outros fins, são fins em si mesmos, isso quer dizer que o prazer está ali no momento, no lúdico, a aprendizagem faz parte do processo, se aprende brincando e se brinca aprendendo. As crianças não participam de um jogo para ficarem mais inteligentes, elas fazem pelo divertimento, pelo desafio que o jogo propicia. Envolvem-se pela disputa entre os colegas, por estar junto com o outro num contexto que faz sentido. Assim não se distraem em conversas paralelas, permanecem interessadas e concentradas no jogo, até porque, se agirem assim, os amigos lhes cobrarão a atenção ou mesmo correrão o risco de serem excluídas do jogo.

Jogar é muito mais do que cumprir as regras, é saber articulá-las e, a partir delas, criar estratégias pessoais sem trapacear, significa jogar bem. Nesse sentido saber jogar e jogar bem tem diferenças. *Jogar bem, portanto, requer organização e planejamento, respeito às regras, atenção e antecipação das ações, aspectos fundamentais para o êxito, afirma [14].*

Esse nível de atitude demonstra o quanto uma criança aprendeu a respeito do jogo que se apresenta. Essa aprendizagem ultrapassa os conteúdos escolares; no entanto, colabora, e muito, para a compreensão daquilo que consta no currículo escolar. À medida que vão ganhando experiência nas partidas do jogo, as crianças vão se apropriando de conhecimentos e desenvolvendo habilidades que se revelam diante de situações desafiadoras, seja num momento lúdico ou de atividades escolares. Essa transposição não acontece de forma automática e simples, é

necessária a intervenção do adulto, que, atento à intenção de se utilizar o jogo como ferramenta pedagógica, propõe desafios, faz questionamentos, instiga a reflexão e ajuda os alunos a perceberem as semelhanças do jogo com os conteúdos escolares. Ao longo desse trabalho de intervenção, o jogo se torna um grande desencadeador de aprendizagens despercebidas pelos alunos capazes de colaborar com a qualidade da participação escolar.

A busca de sentido naquilo que aprende está presente na maioria dos alunos. Sabemos que nem sempre é possível planejar uma atividade na qual se possa aplicar de forma imediata o conteúdo aprendido; no entanto, pensar em todas as possibilidades de se aproveitar de um jogo é trabalho de um bom professor. Dessa forma, os alunos ficarão mais envolvidos em situações significativas que darão subsídios para futuras aprendizagens. Antecipar a consequência de nossas ações é muito importante em diferentes momentos da vida, mas a criança não sabe disso; durante uma partida de jogo, ela tem condições de pensar, planejar e replanejar suas ações para obter bons resultados, assim, nesse momento, o professor pode ter uma conversa muito produtiva com seu aluno que, envolvido nesse contexto, compreenderá a importância de pensar antes de fazer.

## CAPÍTULO 4 - O XADREZ NA SALA DE AULA

### 4.1 – O Xadrez e a Matemática

O ensino da matemática vem passando por processos de transformação, frutos de alguns estudos realizados nos últimos anos, em relação a novos métodos e estratégias do ensino, a fim de transmitir ao aluno um modo acessível para absorver as informações, inteirá-lo com a aula para torná-la mais prazerosa. Contudo, o estudo da matemática não é banal, ele pode favorecer para a composição crítica dos alunos, dado que, além de seu caráter prático e útil, promove o progresso de capacidades formativas, de formulação de conjecturas e de construção de argumentos. E o docente tem papel fundamental no desenvolvimento do aluno em relação à disciplina. Nesta direção, [11] afirma que:

*O sucesso ou o fracasso dos alunos diante da matemática depende de uma relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a matemática e os alunos. Por isso, o papel que o professor desempenha é fundamental na aprendizagem dessa disciplina, e a metodologia de ensino por ele empregada é determinante para o comportamento dos alunos.*

Embasado na citação, não somente o docente tem papel fundamental para o ensino, haja vista que a metodologia é determinante para o aprendizado. Diante disso, um recurso que vem sendo vastamente discutido nas pesquisas em educação matemática é a aplicação de jogos durante as aulas, de modo a resgatar nos alunos o desejo e o prazer em aprender a disciplina de forma significativa.

O ensino do jogo de xadrez para professores, de acordo com [3], mostra que através do jogo pode-se dilatar o raciocínio, a concentração, o equilíbrio emocional, sistematizar estratégias e respeitar regras, ensinar um método alternativo para o ensino da Matemática e auxiliar o docente no desempenho de suas atividades.

O jogo, atualmente, está sendo visto como uma ferramenta que pode cooperar para o processo de aprendizagem. De acordo com as diretrizes traçadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (PCN), em seu texto, o recurso aos jogos diz:

*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.*

*[...] Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes [...] necessárias para aprendizagem da Matemática.*

A concepção de [10] sobre os jogos é relevante, pois pode:

*Promover o desenvolvimento do raciocínio das crianças por meio de situações em que jogos de regras são instrumentos para exercitar e estimular um pensar com lógica e critério, porque interpretar informações, buscar soluções, levantar hipóteses e coordenar diferentes pontos de vista são condições para jogar (...). Além disso, eles também fazem parte das condições para se aprender as disciplinas escolares.*

Ao analisar o comportamento de uma criança em situações de jogos, infere-se o quanto ela desenvolve sua capacidade de fazer perguntas, buscar diferentes soluções, repensar situações, avaliar suas atitudes e encontrar e reestruturar novas relações, ou seja, resolver problemas.

Denota [10] a relevância dos jogos para a Matemática escolar: “No que diz respeito à matemática na perspectiva escolar, o jogo de regras possibilita à criança construir relações quantitativas ou lógicas: aprender a raciocinar e demonstrar, questionar o como e o porquê dos erros e acertos”. afirma [10].

O emprego dos jogos em sala de aula, conforme [11], “*implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático*”. Em síntese, o jogo veio para trazer um diferencial na metodologia de ensino, usada desde os primórdios, e tem apresentado, além de benefícios para o aluno, progressões no desenvolvimento das disciplinas, maior capacidade de desenvolver habilidades, pensamentos, raciocínios, dentre outros benefícios que podem ser usados no dia a dia.

Em relação ao xadrez, [15] relata que:

*Estabelecer relações, permitir antecipação e participação dos alunos; desenvolver planejamento sequencial; desenvolver ações coordenadas, perceptivo-motoras; construir conceitos como: ordenação, seriação, classificação, quantificação, conservação, espaço-tempo; aguçar percepções e desenvolver a curiosidade; desenvolver a atenção, a concentração e a memória; aprender construindo habilidades através do entretenimento; propiciar a interação do aluno com a máquina, através da possibilidade de controlar eventos e perceber o que diferentes decisões irão acarretar; desenvolver estilo cognitivo pessoal; atender as necessidades de convivência em grupo; fixar conceitos em seu próprio ritmo e tratar o erro de forma construtiva.*

A concepção de [1], acerca do xadrez, cita:

*O xadrez merece crédito, porque ensina às crianças o mais importante na solução de um problema, que é saber olhar e entender a realidade que se apresenta. [...]. É comum notar crianças fracassando em matemática, por exemplo, por não entenderem o que o enunciado do problema lhes diz. Não sabem analisá-lo, aprendem fórmulas de memória; quando encontram textos diferentes não acham a resposta correta. [...]. Em uma época na qual os conhecimentos nos ultrapassam em quantidade e a vida é efêmera, uma das melhores lições que a criança pode aprender na escola é como organizar seu pensamento, e creditamos que essa valiosa lição pode ser obtida mediante o estudo do xadrez.*

Notamos que o jogo de xadrez tem sido introduzido no contexto educacional como meio alternativo de aprendizado, com o qual haverá maior probabilidade de aprender de modo diversificado, de fácil entendimento e simples, ressaltando que são inúmeros os benefícios propiciados por este jogo, principalmente as capacidades e habilidades desenvolvidas na metodologia do ensino da matemática, além de ser um convite ao aluno para participar, expressar opiniões e simultaneamente instigá-lo a usar uma diversidade de habilidades como seriação, levantamento de hipóteses, classificação, interpretação e formulação de problemas.

Assim, [16] cita que o jogo pode auxiliar o aluno no aprendizado da matemática:

*A utilização do tabuleiro e das peças, relacionando-os 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. Percebemos muitos alunos com dificuldades em matemática interessando-se mais pelas atividades e tentando resolver os problemas propostos. Ao decorrer das aulas, muitos alunos passaram a se dedicar mais, obtendo uma melhora significativa de desempenho na disciplina de matemática. Por outro lado, o professor precisa ter cuidado com o preparo das atividades para que as aulas sejam interessantes e motivadoras. Caso contrário, uma atividade diferenciada como as aulas de xadrez podem se tornar cansativas fazendo com que os alunos percam o interesse. Geralmente as aulas de matemática, do ensino regular, não possuem muitos recursos didáticos, limitando-se aos cadernos, ao quadro e ao giz. Com isso, o xadrez aparece como um meio para o trabalho docente da matemática no ensino fundamental.*

O jogo de xadrez, interligado à matemática, pode ser um instrumento altamente didático e importante. Para enfatizar tais palavras, [11] concluiu que:

*Os alunos que jogavam xadrez podem ter desenvolvido habilidades que contribuíram na resolução de problemas matemáticos, tanto na estratégia de resolução, por serem mais claros, objetivos e com justificativas coerentes, quanto no comportamento frente aos problemas, demonstrando proatividade e confiança. Os alunos que jogavam xadrez tiveram um desempenho melhor no teste escrito, formulando hipóteses, testando,*

*refletindo e justificando para depois tomar a decisão da solução, percurso que faz parte das características de um jogador de xadrez.*

O jogo de estratégias, como o xadrez, apresenta-se como um jogo que propicia a capacidade de aceitação das regras, progressão da memória, raciocínio rápido, gosto pelo desafio, elaboração de regras pessoais, que viabilizam ampliar as competências necessárias para a solução de problemas. [10] salienta acerca do jogo:

*Portanto, situações que propiciem à criança uma reflexão e análise do seu próprio raciocínio, que esteja 'fora' do objeto, nos níveis já representativos, necessitam ser valorizadas no processo de ensino-aprendizagem da matemática e o jogo demonstra ser um instrumento importante na dinamização desse processo.*

No que se refere à matemática, de acordo com [1], o jogo de xadrez é:

*Um dispositivo eficaz para a aprendizagem da aritmética (noções de troca, valor comparado das peças, controle de casas, enquanto exemplos de operações numéricas elementares...); da Álgebra (cálculo do índice de desempenho dos jogadores, que é assimilável a um sistema de equações com "n" incógnitas...) e da Geometria (o movimento das peças é uma introdução às noções de verticalidade, de horizontalidade, a representação do tabuleiro é estabelecida como um sistema cartesiano...).*

A aplicabilidade do jogo de xadrez, relacionada à matemática, é bastante ampla; além de seus princípios, os meios que impelem a descoberta da resolução de um problema enxadrístico também podem ser empregados na disciplina para sanar um problema matemático.

Além de suas prescrições, os processos, que norteiam a descoberta da solução de um problema enxadrístico, podem ser executados didaticamente à resolução de um impasse de matemática. [1] pondera que *"isto permite qualificar tal jogo como um instrumento motivador de primeira grandeza para a educação matemática, na medida em que ele fornece uma reserva inesgotável de situações variadas de resolução de problemas"*.

Na menção de [1], em relação aos conceitos aplicados pela matemática com vistas ao xadrez, ambos estão interligados; cita como exemplo o sistema que é utilizado numa partida explícita no tabuleiro, o método de anotação. *"O eixo y representa a numeração das filas (oito no total), ao passo que o eixo x equivale às colunas, classificadas de A a H. O ponto de convergência entre os eixos x e y nomeia uma casa, exemplo, as casas e2, d6, etc."*. Ainda as palavras de [1]

destacam que “após a apreensão dessas regras, é necessário saber ir mais longe. É necessário saber desmontar uma questão”. Nesse sentido, ele exemplifica com:

Resolva, pelas aplicações das regras 1, 2 e 3, a seguinte questão:

$$4^2 \times 2^3$$

Regra 1:  $a^m \times a^n = a^{m+n}$

Regra 2:  $a^m \times b^m = (a \times b)^m$

Regra 3:  $(a^m)^n = a^{m \times n}$

Nesse exemplo, espera-se que o aluno aplique as regras na seguinte forma:

$$4^2 \times 2^3 = (2^2)^2 \times 2^3 \text{ (aplicação da regra geral e fundamental)}$$

$$(2^2)^2 \times 2^3 = 2^4 \times 2^3 \text{ (aplicação da regra 3)}$$

$$2^4 \times 2^3 = 2^7 \text{ (aplicação da regra 1)}$$

Portanto, na matemática, assim como no xadrez, ambos denotam um objetivo lógico, como veremos na situação apresentada durante uma partida do jogo. Foi exposto anteriormente que a Torre se move por filas e colunas, avançando tudo que está nessas filas e colunas. O Rei movimenta-se em uma casa de cada vez, porém em todas as direções, os Peões só percorrem em frente, os Bispos vão pelas nas diagonais e a Dama desloca-se em todas as direções.

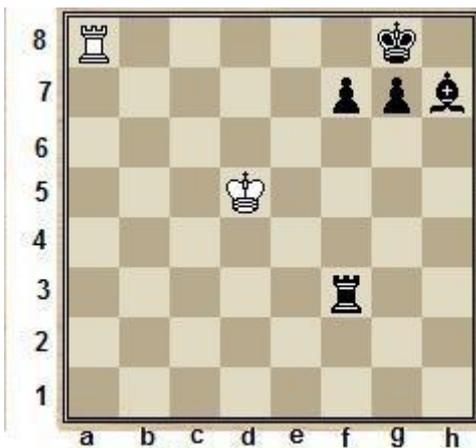


Figura 02: Exemplo do uso de regra no jogo de xadrez.

Ao analisar a Figura 02, nota-se que a Torre branca em a8 ataca o Rei preto que está em g8; e o Rei não consegue escapar ao ataque, indicando o xeque-mate.

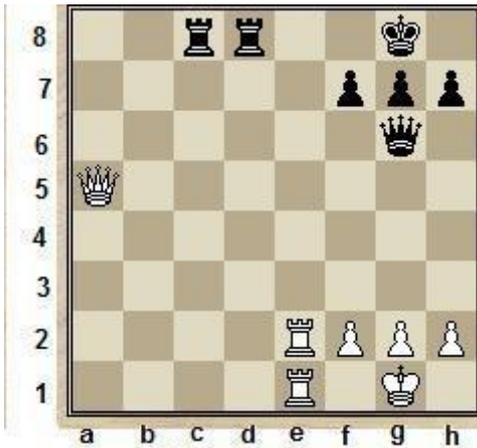


Figura 03: Outro exemplo do uso de regra no jogo de xadrez.

A Figura 03 evidencia um quadro em que se aplica uma regra geral, que é perder a Dama (uma das peças mais importantes do jogo) para alcançar a vitória. O enxadrista tem que capturar a Torre preta em d8 com a Dama branca que se encontra em a5, deixando o Rei preto em xeque, ficando intacto somente com a captura da Dama branca que está em d8, com a Torre preta de c8. Desse modo, as brancas jogarão a Torre em e2 para e8, deixando novamente o Rei preto em xeque, havendo uma única possibilidade de capturar a Torre branca em e8 com a Torre preta que está em d8. Encerrando com a Torre branca de e1 detendo a Torre preta de e8. Dessa maneira, obtém-se uma situação de xeque-mate similar à figura anterior.

Toda essa trajetória, durante o jogo de xadrez, é articulada na mente do jogador, sem que seja necessário fazer um rascunho durante uma partida; o jogador, ao exercer esse tipo de raciocínio, obtém recursos pertinentes relacionados à matemática: ele precisa pensar antes de agir, realizar cálculos, superar os desafios, dentre outros, ou seja, jogo de xadrez apresenta inúmeras alternativas que colaboram para o aprendizado e desenvolvimento intelectual do aprendiz.

Um dado de suma importância está relacionado à abstração indispensável tanto ao enxadrista quanto ao matemático, ela é mais bem esclarecida à medida que as ideias são desenvolvidas mentalmente, antes de transpor a um plano material. A partida real de xadrez é elaborada na mente do jogador, é nela que ocorre a diversidade de variáveis e técnicas que serão representadas no tabuleiro. Um bom enxadrista deve ser capaz de idealizar várias jogadas à frente, sem movimentar as

peças até estar confiante para fazer um ataque. Do mesmo modo, um bom matemático precisa abstrair o problema em sua mente, a fim de atinar sua essência, descrevendo-a no papel até encontrar a melhor maneira de resolvê-lo.

Segundo [3], citam sugestões de conteúdos que podem ser explorados no jogo de xadrez:

- *Frações (por exemplo: o número de casas brancas ou pretas representa que fração do tabuleiro?);*
- *Noção de simetria (posicionamento das peças para iniciar uma partida);*
- *Equivalência (na captura de peças; por exemplo: Rainha (Dama), Torre, Bispo e Cavalo correspondem a quantos peões respectivamente);*
- *Razão, proporção, grandezas diretamente e inversamente proporcionais (na exploração do tabuleiro; por exemplo: o que acontece com o perímetro do quadrado à medida que seu lado dobra, triplica e assim por diante; ou fixando a área de um retângulo o que ocorre com a sua base sabendo que sua altura está dobrando, triplicando e assim por diante);*
- *Potenciação (no número de quadrados existentes no tabuleiro. Sugestão:  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 8^2$ . Para um nível mais avançado, a seguinte fórmula dá o número de quadrados que é possível formar em um tabuleiro de “n” casas laterais  $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ );*
- *Produtos notáveis (fazendo cálculo da área de quadrados ou retângulos explorados no tabuleiro);*
- *Noção de horizontal, vertical e diagonal (no movimento das peças; por exemplo: movimento da Dama, Torre e Bispo);*
- *Polígonos – Área e Perímetro – triângulos, quadrados, retângulos, losangos, paralelogramos, trapézios (na exploração do tabuleiro);*
- *Plano Cartesiano (na exploração do tabuleiro);*
- *Funções de 1º e 2º grau (na exploração do tabuleiro);*
- *Progressões (na contextualização das lendas do xadrez);*
- *Análise Combinatória (em questionamentos do tipo: Qual é o número possível de movimentos distintos que podem ser realizados no primeiro lance de uma partida de xadrez? E para o segundo lance?);*
- *Inserir e localizar pontos sobre o plano cartesiano – par ordenado (na explicação de que cada casa do tabuleiro está codificada por uma letra e um número; por exemplo, a casa **c5**, é o encontro da coluna (vertical) **c** e a fila (horizontal) **5**).*

Essas são algumas das sugestões que relacionam o xadrez à matemática; porém, o método de aplicabilidade dentro da disciplina, interligado ao jogo, vai variar de acordo com a criatividade de cada professor, métodos e estratégias, a fim de atingir o objetivo de facilitar o aprendizado, a memorização, raciocínio rápido e maior concentração tornando a disciplina interessante, pois não usufruímos da matemática somente dentro da sala de aula, mas sim no nosso dia a dia. É uma aprendizagem que levaremos para a vida toda.

A execução do jogo de xadrez pode contribuir de modo crucial para o andamento das aulas, tornando-as eficazes e produtivas, além de apresentar uma melhoria contínua no processo de aprendizagem da Matemática. Nesse contexto, [18] cita que o jogo colabora com o aluno, podendo trazer melhorias como:

- a) compreender e apreciar o papel da matemática como instrumento de evolução da humanidade;*
- b) planejar ações e projetar soluções para problemas novos que exijam iniciativa e criatividade;*
- c) compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente;*
- d) o raciocínio para aplicar a matemática no dia a dia, proporcionando confiança na sua capacidade de resolver problemas complexos;*
- e) utilizar métodos matemáticos para resolver problemas rotineiros e problemas abertos;*
- f) perceber que existem problemas sem solução definida e problemas com ausência ou excesso de informações;*
- g) avaliar se os resultados obtidos na solução de situações-problemas são ou não são razoáveis;*
- h) fazer estimativas mentais de resultados com cálculos aproximados;*
- i) saber aplicar técnicas básicas de cálculo aritmético;*
- j) saber empregar o pensamento algébrico, incluindo o uso de gráficos, tabelas, fórmulas e equações;*
- k) saber utilizar os conceitos fundamentais de medidas em situações concretas;*
- l) conhecer as propriedades das figuras geométricas planas e sólidas, relacionando-as com os objetivos de uso comum no dia a dia;*
- m) utilizar a noção de probabilidade para fazer previsões de eventos ou acontecimentos;*
- n) integrar os conhecimentos algébricos, aritméticos e geométricos para resolver problemas, passando de um desses conhecimentos para outro, a fim de enriquecer a interpretação do problema, encarando-o sob vários pontos de vista.*

As melhorias citadas acima são alguns exemplos de mediação que o jogo pode implicar na metodologia do ensino-aprendizagem da matemática, mostrando que o jogo de xadrez, em relação com a interdisciplinaridade da disciplina, pode ser um magnífico instrumento didático para o educador ilustrar suas aulas, cooperando para melhor compreensão do aluno, e pode salientar a importância da matemática nos dias atuais, na vida pessoal e em tudo que está ligado aos números.

Foi possível observar neste estudo que o jogo de xadrez denota várias possibilidades no desenvolvimento da aprendizagem, sendo visto como uma ferramenta alternativa e com um vasto campo de atuação a ser utilizado como suporte pedagógico na educação matemática. Além disso, está sendo considerado e implantado nas escolas, de modo a apresentar uma metodologia alternativa, saindo do modelo tradicional de ensino-aprendizado, influenciando na tomada de decisões do aluno, eficácia no raciocínio e análise, visto que o jogo de xadrez exige concentração e raciocínio lógico, os quais são transferidos para as resoluções de problemas encontrados na matemática.

## CAPÍTULO 5 – PLANOS DE AULA

O ato de planejar tornou-se uma ferramenta de suma importância nos dias atuais. No período em que as atividades se fazem complexas, somos impelidos a sintetizar planos de ações, de modo a compreender e transformar os fatos e, nesse sentido, o planejamento é imprescindível.

Planejar é modificar uma determinada situação numa direção adotada, organizar uma ação, proporcionar meios para tomadas de decisões, realizar um aglomerado de propostas para aproximar uma realidade de um ideal, analisar cenários, refletir sobre as condições existentes, é propiciar meios para tomadas de decisões, a fim de atingir objetivos.

No âmbito escolar não é diferente, pois a educação está em constante mudança. Nesta perspectiva, o planejamento é um método em que se estabelece para onde ir e quais os processos adequados para chegar lá. No entanto, para o professor que almeja transmitir uma aula com eficácia, é preciso estar em constante pesquisa, ser criativo na elaboração das aulas, de modo a prender a atenção do aluno, a fim de entender o que está sendo exposto, definir propósitos, determinar planos de ação e replanejar sempre que necessário.

Para [17], planejamento é:

*Um instrumento direcional de todo o processo educacional, pois estabelece e determina as grandes urgências, indica as prioridades básicas, ordena e determina todos os recursos e meios necessários para a consecução de grandes finalidades, metas e objetivos da educação.*

Já para [23], faz-se necessário estar consciente de que:

*Qualquer atividade, para ter sucesso, necessita ser planejada. O planejamento é uma espécie de garantia dos resultados. E sendo a educação, especialmente a educação escolar, uma atividade sistemática, uma organização da situação de aprendizagem, ela necessita evidentemente de planejamento muito sério. Não se pode improvisar a educação, seja ela qual for o seu nível.*

Apesar do planejamento da ação educativa ser de suma importância, ainda existem docentes que são negligentes na sua prática, improvisam suas aulas e, em consequência, não conseguem atingir os objetivos. Acerca disso, [9] mostra que a ausência do planejamento acaba prejudicando o aprendizado dos alunos.

*A ausência de um processo de planejamento de ensino nas escolas, aliada às demais dificuldades enfrentadas pelos docentes em seu trabalho, tem levado a uma contínua improvisação pedagógica das aulas. Em outras palavras, aquilo que deveria ser uma prática eventual acaba sendo uma*

*regra, prejudicando, assim, a aprendizagem dos alunos e o próprio trabalho escolar como um todo.*

Muitos são os fatores que podem influenciar o processo de ensino-aprendizagem; assim como mencionado acima, o ato de não planejar pode acarretar a má formação do aluno, o não aprendido. [9] diz que o plano de ensino determina e opera toda ação presente no projeto pedagógico. É uma etapa de documentação do processo educacional como um todo, composto pelos docentes, abrangendo seu plano de trabalho numa área ou disciplina específica.

Ainda na menção de [9], *“o planejamento do ensino é o processo que envolve a atuação concreta dos educadores no cotidiano do seu trabalho pedagógico, ações e situações, o tempo todo, envolvendo a permanente interação entre os educadores e entre os próprios educandos”*.

Fica evidente a importância que o planejamento tem na trajetória da carreira do docente, como ferramenta para facilitar o aprendizado; porém, é de responsabilidade do professor elaborar o plano de aula, pois é ele quem conhece cada aluno e os reais interesses de cada turma. Segundo palavras de [9], no contexto abaixo:

*O preparo das aulas é uma das atividades mais importantes do trabalho do profissional de educação escolar. Nada substitui a tarefa de preparação da aula em si. (...) Faz parte da competência teórica do professor, e dos compromissos com a democratização do ensino, a tarefa cotidiana de preparar suas aulas (...).*

Compreendendo que o planejamento é um recurso que subsidia a prática pedagógica do professor e que possibilita a ele uma sistematização metodológica do conteúdo a ser desenvolvido em sala de aula, conclui-se que traçar uma ação é indispensável para o desenvolvimento dos alunos, viabilizando meios para o sucesso do processo de ensino e de aprendizagem.

O objetivo de relatar, nesse contexto, sobre a importância do planejamento do docente em sua prática pedagógica é analisar se de fato o plano de aula é realmente importante ou uma questão burocrática nas escolas. Para tanto, destacou-se, por diversos autores, que planejar é nortear um caminho a ser percorrido para se atingir objetivo traçado ou solucionar alguma situação, é uma ferramenta imprescindível para aulas eficazes e obtenção de retornos positivos. É o

plano de aula que dá ao professor a dimensão da relevância da sua aula e os objetivos a que ela se atribui, bem como o tipo de cidadão que pretende formar.

Embasado no contexto mencionado, sobre a importância de se planejar uma aula, serão expostos alguns planos nos quais mostraremos como o jogo de xadrez pode ser um aliado para o ensino da matemática, deixando de ser somente um mero instrumento lúdico e passando a ser uma ferramenta eficaz para o aprendizado, uma proposta alternativa para diversificar a aula, torná-la mais agradável e mostrar que é possível ensinar utilizando outros métodos. Abordaremos como é possível relacionar o uso da fração, equação, permutação, plano cartesiano, potenciação, noção de função a par ordenado na exploração do tabuleiro, feito todo planejamento de aplicabilidade, como envolver os alunos, metodologia de ensino, qual a finalidade ao relacionar o jogo à prática da matemática.

### *5.1 – Aplicação do Xadrez na Aula de Matemática*

Traremos aqui propostas de planos, utilizando as notas de aula do autor. Essas dinâmicas, apresentadas por ele, nem sempre têm toda a matemática indicada para a aula, mas darão uma noção intuitiva aos alunos da matéria que está por vir; então, a sugestão do autor são as dinâmicas com jogos, os quais envolvam algumas ou todas as peças de xadrez e seu tabuleiro.

A intenção não é de montar todas as aulas de matemática com jogos, mas sim de dar subsídios aos professores para que possam dar uma introdução mais lúdica a assuntos que podem ter um grande teor abstrato em sua estrutura matemática.

Abaixo serão apresentados planos de aulas, com a utilização das notas e observações do autor deste trabalho. Abordar-se-á um tema diferente em cada ano do Ensino Fundamental II e um exemplo do Ensino Médio. No final deste trabalho, trar-se-ão todas as atividades compiladas e criadas pelo professor – autor deste trabalho – organizadas em forma de apostila de xadrez pedagógico (Anexo 1); esse material oferece ao professor ideias de jogos de raciocínio totalmente adequados às aulas e é também um guia para criar e desenvolver outros temas com os alunos.

### *5.1.1 – Frações – 6º ano – Ensino Fundamental II*

Neste plano de aula (Anexo 1), o professor separará a classe em grupos, tomando o cuidado para que, em cada grupo, haja pelo menos um aluno que saiba o básico do xadrez. Porém, é indicado que mesmo que haja alunos que saibam xadrez em todos os grupos, indicamos que o professor repasse as regras básicas e os movimentos das peças rapidamente para a sala, antes de iniciar a atividade.

Nesta atividade, daremos a noção de fração para o aluno de 6º ano, mostrando ao mesmo que fração é mais do que pedaços de bolos e tortas cortados ou comidos, como é apresentado tradicionalmente a ele em anos escolares anteriores. Após deixar os alunos desenvolverem bastante a atividade, tanto no tabuleiro quanto no material impresso, sugerimos aos professores que iniciem uma discussão com os alunos sobre o uso das frações, para que os mesmos possam identificar que as frações não servem somente para pedaços de bolos ou tortas, mas sim para indicar muitas outras coisas como, por exemplo, um trajeto percorrido ou algo semelhante. Com essa dinâmica, buscamos deixar a aula mais rica e com mais significados para os alunos, saindo também do tradicional e implementando o tabuleiro e o jogo de xadrez para o conhecimento do aluno.

### *5.1.2 – Equações – 7º ano – Ensino Fundamental II*

Neste plano de aula (Anexo 2), sugerimos ao professor que leve uma balança para a sala de aula ou improvise uma na sala, para demonstrar ao aluno o processo de colocar pesos iguais dos dois lados da balança que ela continuará equilibrada da mesma maneira, sem alterações.

Com esta dinâmica, queremos demonstrar a noção intuitiva do que acontece em uma equação, o princípio do 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*: “passa para lá e inverte a operação, mas se mantém o mesmo número”.

Depois de desenvolver essa atividade, deixar os alunos explorarem bem tanto o tabuleiro, a balança ou o material concreto. Sugerimos ao professor que introduza o conceito de equação aos alunos e o associe à dinâmica “descobrimo a peça” para que eles percebam que há uma relação grande entre a dinâmica que o professor lhes proporcionou e o conteúdo que estará sendo abordado por ele em sala de aula. É de grande relevância também o professor comentar sobre a frase decorativa que muitos alunos guardam para aprender equações, explicar o porquê essa prática é tão corriqueira e que os riscos de não entendê-la bem podem ser prejudiciais a eles. Outra abordagem de grande relevância, que indicamos aqui para o professor, é para que ele leve os alunos a fazer uma enquete em casa sobre como seus familiares resolvem uma simples equação e como explicam a resolução da mesma, para que os mesmos observem como são poucas as pessoas que entendem o processo de “equilíbrio”, como se fosse uma balança, e muitos decoram algo que nem ao menos entendem o real significado.

### *5.1.3 – Princípio Fundamental da Contagem – 8º ano – Ensino Fundamental II*

Neste plano de aula (Anexo 3), sugerimos ao professor que inicie o conteúdo com exemplos mais simples, abordando inicialmente anagramas de palavras que não possuem letras repetidas, partindo para a criação de senhas numéricas com uma ou algumas condições de existência em sua criação e, depois disso, que separe a sala em pequenos grupos, disponibilizando um tabuleiro com peças para que os alunos desenvolvam a atividade no mesmo, tentando inicialmente resolver o problema proposto por tentativas e erros, para que depois consigam efetuar a modelagem matemática do problema proposto, sugerindo assim uma solução para o mesmo. Se os envolvidos, na aplicação da atividade, observarem certa dificuldade nos alunos em encontrar os casos que dividem a solução, sugerimos que guiem os mesmos para que consigam, ao menos, perceber que não há possibilidades de fazer uma única modelagem a fim de obter a resolução do problema proposto. Então,

nesse caso, o professor/mediador deve sugerir que há a possibilidade de separá-los em possíveis casos e assim segregar a resolução dos mesmos.

#### *5.1.4 – Noção de Função – 9º ano – Ensino Fundamental II*

Neste plano de aula (Anexo 4), sugerimos ao professor que separe a sala de aula em pequenos grupos, e que ele tome o devido cuidado de deixar, em cada grupo, ao menos um aluno que conheça os movimentos das peças de xadrez, pelo menos. Nesta atividade, o professor deve iniciar aplicando a atividade “Descobrimo a Peça pela Relação I” e, depois de explorá-la bem, aplicar a atividade “Descobrimo a Peça pela Relação II”, para que o mesmo tenha maior êxito com a turma quando der início ao tema de função. O trabalho com essa atividade surge a partir da necessidade de que muitos alunos, ao chegarem neste tema, apresentam uma dificuldade de compreensão acima dos outros conteúdos. 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 e necessários do conteúdo de funções. E, a partir dessa dinâmica, que o professor possa explicar e explorar muito mais as funções, sem ter que ficar muito tempo trabalhando os conceitos iniciais, os quais são bem abstratos e sem aplicações para os alunos.

#### *5.1.5 – Dinâmicas para a Sala de Aula*

Apresentamos aqui alguns planos de aula para serem aplicados no Ensino Fundamental II; porém, na apostila do autor (Anexo 5) há mais planos de aulas não somente para o Ensino Fundamental II, mas também para o Ensino Médio e, além das citações na apostila sobre a aplicação das atividades em sala de aula, em cada uma das séries, disponibilizamos esse material para que o professor a tome como um material auxiliar e o mesmo possa utilizá-lo da melhor maneira possível. Esperamos que, a partir desse material, os professores possam enriquecer suas

aulas com as dinâmicas apresentadas nesta apostila ou com as atividades que os professores criaram a partir da adaptação ou inspiração obtida através da mesma, pois o lúdico, dentro de sala de aula, é algo incrível e que traz ao aluno um interesse maior pela disciplina.

## CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este trabalho foi possível observar e compreender que as habilidades desenvolvidas durante o jogo de xadrez são as mesmas necessárias para o processo de aprendizagem da matemática, tais como ordenar, quantificar, classificar, seriar, conservar e antecipar. Nas aulas de matemática, queremos que os alunos compreendam o problema para assim partir para sua resolução; porém, isso não ocorre de fato, pois vivemos num processo de ensino-aprendizagem em que a grande maioria se preocupa apenas em descobrir qual fórmula resolve tal exercício para assim aplicá-la e, nesse ponto, o exemplo do xadrez é riquíssimo, pois o jogador só poderá resolver um problema caso compreenda e analise todas as variáveis envolvidas, não se preocupando apenas com a próxima peça a ser movimentada, mas sim com toda a sequência que decorre.

No processo de aprendizagem do xadrez, o indivíduo é colocado em situações que lhe permitem observar e trabalhar o erro de forma construtiva, já que a partir do momento em que percebe uma jogada mal aplicada, o mesmo cria mecanismos para desenvolver novas estratégias ou o melhor momento para tal jogada. Esse nível de raciocínio só é possível quando o enxadrista percebe que, para uma mesma ação, são necessários vários planos estratégicos e, após a compreensão disso, naturalmente passa a aplicá-los na matemática, nas demais disciplinas e em outras situações do dia a dia.

Como foi descrito e demonstrado durante este trabalho, as linhas de estudo tanto do xadrez quanto da matemática têm inúmeros pontos em comum; sendo assim, propomos que o ensino da matemática ou a introdução de alguns conceitos matemáticos sejam realizados por meio do jogo de xadrez ou com jogos do xadrez pedagógico, pois, quando tratamos de jogos, observamos claramente em sala de aula que a aceitação e a motivação dos alunos são grandes, há alguns relatos de alunos que trabalham com jogos em uma aula de matemática e dizem que aquela aula foi legal, passou rápido, todo mundo participou. Essa percepção revela um pensamento a respeito da contribuição positiva e lúdica que o jogo pode trazer para a aula, transformando o aluno em protagonista da construção de seu conhecimento.

Quando se trabalha com jogos de uma maneira bem orientada, percebe-se que a curiosidade fica aguçada e facilita a aquisição de novos conhecimentos. Então se aproveitando dessa curiosidade, temos em mãos uma ferramenta para auxiliar o professor em sala de aula para desenvolver estratégias didáticas que se utilizem dessa característica, em benefício da aprendizagem, e para incutir nos alunos um forte desejo de aprender ou conhecer algo novo de forma mais profunda.

Para contribuir com a didática do professor, que tiver acesso a esse trabalho, consta em anexo a apostila compilada e criada pelo autor, que hoje é Vice-Presidente de Desenvolvimento e Pesquisa Científica na Confederação Brasileira de Xadrez Escolar. Este material traz dinâmicas de xadrez pedagógico que foram selecionadas e organizadas por muitos autores nacionais e internacionais, os quais trabalham na área, e também alguns jogos e dinâmicas criadas pelo próprio autor, que relata como cada dinâmica surgiu.

Esperamos, com este trabalho, auxiliar muitos professores do Ensino Fundamental II que relatam dificuldades em ensinar conceitos mais abstratos. Sugerimos a utilização da apostila de xadrez pedagógico, durante alguma etapa do trabalho docente, para que as crianças e adolescentes abordem e observem a matemática de uma outra ótica, além da tradicional abordada em determinados sistemas de ensino que se interessam apenas em passar as fórmulas e fazer com que os alunos as decorem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALMEIDA, José Wanuir Queiroz de. **O jogo de xadrez e a educação matemática: como e onde no ambiente escolar.** 2010. 157f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba.
- [2] ALMEIDA, P. N. **Dinâmica Lúdica: Jogos Pedagógicos.** 1 Ed. São Paulo: Edições Loyola, 1978.
- [3] BEZERRA, Renata Camacho; ZANELLA, André Ildemar. **Xadrez: Um recurso metodológico facilitador do processo de ensino aprendizagem da matemática. Ideação: Revista do Centro de Educação de Letras da Unioeste – Campus Foz do Iguaçu, 2007. v. 9, N° 10 e 11, p. 59-69.**
- [4] BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática.** Brasília. MEC/SEF, 1998.
- [5] BRENELLI, Rosely Palermo. **O Jogo como espaço para pensar: A construção de noções lógicas e aritméticas.** 9ª edição – Campinas, SP: Papyrus, 2012.
- [6] BUENO JUNIOR, J. A. **Versão preliminar da apostila de xadrez pedagógico .** 2008. Disponível em: <<http://cbxe.org.br/apostila-pedagogica-de-xadrez/>> Acesso em 03/02/2018
- [7] CHRISTOFOLETTI, D. F. A. **O xadrez nos contextos do lazer, da escola e profissional: aspectos psicológicos e didáticos.** Dissertação de Mestrado em Ciências da Motricidade. Universidade Estadual Paulista, UNESP, Instituto de Biociências, 2007.
- [8] FADEL, J.G.R.; MATA, V.A. **O xadrez como atividade complementar na escola: Uma possibilidade de utilização do jogo como instrumento pedagógico.** Paraná, Publicado em 2008.
- [9] FUSARI, J. C. **O planejamento do trabalho pedagógico: algumas indagações e tentativas de resposta.** 2008. Disponível em: <[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_08\\_p044-053\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p044-053_c.pdf)>. Acesso em: 12/06/2017
- [10] GRANDO, Regina Celia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. 224f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, Campinas, SP.
- [11] JUNIOR, Aderaldo dos Santos. **O jogo de xadrez como um recurso para ensinar e aprender matemática: relato de uma experiência em turma do 6º ano do ensino fundamental.** 2016, 93f. Dissertação (mestrado em ciências). Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC – USO. São Carlos.

- [12] LASKER, Edward. **História do Xadrez**, tradução de Audano Arruda - 2a ed. São Paulo: Ibrasa, 1999.
- [13] MACEDO, L. **Ensaio Construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994
- [14] MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lucia Sícoli; PASSOS, Norimar Christie. **Os Jogos e o Lúdico na Aprendizagem Escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- [15] MACHADO, Nilson José. **Matemática e Língua Materna: análise de uma Impregnação Mutua**. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- [16] MELO, Jessika Nayara do Amaral. **O jogo de xadrez como ferramenta na aprendizagem da matemática: uma prática lúdica complementar como instrumento de ensino**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXIV, N°000051, 06/03/2014.
- [17] MENEGOLLA, Maximiliano. SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que planejar? Como planejar?** 10ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001
- [18] PINTO, Fernando P; JUNIOR, Guataçara dos Santos. **O jogo de xadrez e o ensino da matemática. 2009**. <Disponível em: [http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica\\_artigo15.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica_artigo15.pdf). Acesso em 05 maio 2017.
- [19] PULASKI, Mary Ann Spencer. **Compreendendo Piaget**. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1986.
- [20] REZENDE, S. **Xadrez na escola: uma abordagem didática para principiantes**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2002.
- [21] SÀ, A. M. et all. **Xadrez: Cartilha**. Brasília: Edição dos autores, 2003.
- [22] SILVEIRA, Marcelo dos Santos. **A Abstratividade das Ciências Químicas, Física e Matemáticas – O Xadrez como auxílio no desenvolvimento das habilidades cognitivas**. 2009, 17f. Dissertação em química analítica. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.
- [23] SCHMITZ, Egídio. **Fundamentos da Didática**. 7ª Ed. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2000.
- [24] SOUZA, Tamiris Maria Morais de. **Um estudo sobre o uso de jogos nas aulas de matemática**. 2016, 38f. Monografia (ciências Naturais e Matemática), Universidade do Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

## ANEXOS

### Anexo 1: Plano de aula 6º ano

<b>I. Plano de Aula:</b> Data:
<b>II. Dados de Identificação:</b>  Escola:  Professor(a): Jair Antonio Bueno Junior  Disciplina: Matemática  Série: 6º ano E.F.II  Turma: A  Período: matutino
<b>III. Tema:</b>  - Frações
<b>IV. Objetivos:</b>  Mostrar aos alunos diversas maneiras de se mostrar e trabalhar frações, e não somente o método clássico e tradicional de um bolo ou torta, que é fatiado em partes iguais.
<b>V. Conteúdo:</b>  a) Observar rotinas e acontecimentos que podemos expressar através de frações;  b) Desenvolver estratégias para cálculos de frações;  c) Desenvolver estratégias para calcular operações entre frações;  d) Sistematizar as estratégias desenvolvidas para os cálculos apresentados em sala;
<b>VI. Desenvolvimento do tema:</b>  a) Apresentar aos alunos a atividade “Xeque-Mate e as Frações” da apostila de xadrez pedagógico do Prof. Jair Bueno;  b) Formar duplas ou trios, com os alunos, e desafiá-los para, primeiramente, encontrar o mate;  c) Pedir aos alunos que após descobrir a peça que aplica o mate, eles deverão contar quantas as casas possíveis que essa peça pode se mover e anotar esse número no campo denominador, e posteriormente contar por quantas casas a peça passa até aplicar o mate e anotar esse número no campo numerador;  d) Após anotar os números no campo numerador e denominador, os alunos deverão escrevê-los em fração e explicar à sala de aula como pode ser explicada aquela fração;  e) Observação, formar grupos com ao menos um componente que conheça bem as regras básicas do xadrez;

f) Após essa experiência com os alunos do xadrez, mostrar a aplicação das frações em diversas áreas e âmbitos e posterior a isso contextualizar com suas propriedades.

**VII. Recursos didáticos:**

- quadro, giz.

**VIII. Avaliação:**

- **atividades** Iniciar a confecção de lista de exercícios do material da apostila didática;

- **critérios adotados para correção das atividades:** *As primeiras atividades serão realizadas em sala de aula, com a supervisão do professor, e algumas serão enviadas como lição de casa; haverá uma correção coletiva para passarmos pelos exercícios.*

**XIX. Bibliografia:** Livro Didático, Apostila de xadrez pedagógico do Prof. Jair Bueno.

## Anexo 2: Plano de Aula 7º ano

<p><b>I. Plano de Aula:</b> Data:</p>
<p><b>II. Dados de Identificação:</b></p> <p>Escola:</p> <p>Professor(a): Jair Antonio Bueno Junior</p> <p>Disciplina: Matemática</p> <p>Série: <b>7º ano</b> E.F.II</p> <p>Turma: A</p> <p>Período: matutino</p>
<p><b>III. Tema:</b></p> <p>- Equações</p>
<p><b>IV. Objetivos:</b></p> <p>Conseguir escrever problemas cotidianos com linguagem matemática – Fazer uma modelagem matemática;</p> <p>Criar e desenvolver estratégias para resoluções de problemas que associem com equações;</p> <p>Entender o conceito e o significado da palavra equação.</p>
<p><b>V. Conteúdo:</b></p> <p>a) Observar problemas cotidianos que poderão ser expressos por equações;</p> <p>b) Criar e desenvolver estratégias para a resolução de equações;</p> <p>c) Sistematizar as estratégias encontradas para as resoluções das equações;</p> <p>d) Observar problemas cotidianos e escrever em linguagem matemática;</p> <p>e) Criar problemas para serem transformados em equações.</p>
<p><b>VI. Desenvolvimento do tema:</b></p> <p>a) Apresentar aos alunos a atividade “Descobrimos a Peça”, da apostila de xadrez pedagógico do Prof. Jair Bueno;</p> <p>b) Formar grupos com os alunos e desafiá-los para que os mesmos consigam resolver as atividades propostas;</p> <p>c) Após a resolução das atividades, pedir a cada grupo que desenvolva uma metodologia para a resolução dos problemas; essa metodologia tem que ser usual para a aplicação na maioria ou em todas as atividades propostas;</p> <p>d) Depois de criada a metodologia, cada grupo deverá apresentar à sala de aula a metodologia criada por eles;</p> <p>e) Após todo esse trabalho, o professor deverá iniciar a explanação das equações matemáticas a</p>

serem aplicadas a esta série;

f) O professor deverá iniciar sua explanação pela explicação da palavra equação e mostrar que significa igualdade, como mostrada e apresentada na atividade pela balança de braços.

**VII. Recursos didáticos:**

- quadro, giz, retroprojeter, computador.

**VIII. Avaliação:**

- **atividades:** Iniciar a confecção de lista de exercícios do material da apostila didática;

- **critérios adotados para correção das atividades:** *As primeiras atividades serão realizadas em sala de aula, com a supervisão do professor, e algumas serão enviadas como lição de casa; haverá uma correção coletiva para passarmos pelos exercícios.*

**XIX. Bibliografia:** Livro Didático, Apostila de xadrez pedagógico do Prof. Jair Bueno.

### Anexo 3: Plano de aula 8º ano

<p><b>I. Plano de Aula:</b> Data:</p>
<p><b>II. Dados de Identificação:</b></p> <p>Escola:</p> <p>Professor(a): Jair Antonio Bueno Junior</p> <p>Disciplina: Matemática</p> <p>Série: <b>8º ano</b> E.F.II</p> <p>Turma: A</p> <p>Período: matutino</p>
<p><b>III. Tema:</b></p> <p>- Princípio Fundamental da Contagem</p>
<p><b>IV. Objetivos:</b></p> <p>Conseguir observar e desenvolver uma estratégia para a resolução de problemas que envolvam princípios fundamentais da contagem;</p> <p>Entender o conceito do princípio fundamental da contagem.</p>
<p><b>V. Conteúdo:</b></p> <p>a) Observar problemas cotidianos que poderão ser resolvidos por princípio fundamental da matemática;</p> <p>b) Criar e desenvolver estratégias para a resolução dos problemas propostos;</p> <p>c) Sistematizar as estratégias encontradas para as resoluções dos problemas.</p>
<p><b>VI. Desenvolvimento do tema:</b></p> <p>a) Apresentar aos alunos a atividade “Desencontro dos Monarcas”, da apostila de xadrez pedagógico do Prof. Jair Bueno;</p> <p>b) Formar grupos com os alunos e desafiá-los para que os mesmos consigam resolver a atividade proposta;</p> <p>c) O professor deverá deixar os alunos criarem várias tentativas para a resolução do problema;</p> <p>d) O professor deverá interferir questionando os alunos sobre suas estratégias, sempre os levando a refletir sobre outras ou mais estratégias para a resolução;</p> <p>e) Após todo esse trabalho, o professor deverá iniciar a explanação de como ocorre a resolução daquele problema;</p> <p>f) Ao final, o professor deverá trabalhar outros modelos de exercícios da apostila junto ao aluno.</p>
<p><b>VII. Recursos didáticos:</b></p>

- quadro, giz, retroprojektor, computador.

**VIII. Avaliação:**

- **atividades:** Iniciar a confecção de lista de exercícios do material da apostila didática;

- **critérios adotados para correção das atividades:** *As primeiras atividades serão realizadas em sala de aula, com a supervisão do professor, e algumas serão enviadas como lição de casa; haverá uma correção coletiva para passarmos pelos exercícios.*

**XIX. Bibliografia:** Livro Didático, Apostila de xadrez pedagógico do Prof. Jair Bueno.

## Anexo 4: Plano de aula 9º ano

<p><b>I. Plano de Aula:</b> Data:</p>
<p><b>II. Dados de Identificação:</b></p> <p>Escola:</p> <p>Professor(a): Jair Antonio Bueno Junior</p> <p>Disciplina: Matemática</p> <p>Série: <b>9º ano</b> E.F.II</p> <p>Turma: A</p> <p>Período: matutino</p>
<p><b>III. Tema:</b></p> <p>- Noção de função e par ordenado</p>
<p><b>IV. Objetivos:</b></p> <p>Fazer com que os alunos identifiquem e saibam relacionar pares ordenados com pontos no plano cartesiano;</p> <p>Desenvolver nos alunos um olhar crítico para a relação biunívoca e o gráfico que se apresenta a partir de tal.</p>
<p><b>V. Conteúdo:</b></p> <p>a) Identificar relação entre relações biunívocas e pares ordenados;</p> <p>b) Fazer com que os alunos observem relações que podem ou não gerar uma função;</p> <p>c) Sistematizar as estratégias desenvolvidas para que os alunos possam trabalhar e identificar as coordenadas em relação ao gráfico.</p>
<p><b>VI. Desenvolvimento do tema:</b></p> <p>a) Apresentar aos alunos as atividades “Descobrimo a Peça pela Relação I e II”, da apostila de xadrez pedagógico do Prof. Jair Bueno;</p> <p>b) Individualmente os alunos deverão fazer a atividade I e, depois de finalizada, partir para a atividade II;</p> <p>c) Após o professor realizar a correção das atividades, o mesmo deverá iniciar a abordagem do conteúdo de relações e funções, fazendo analogias às atividades realizadas pelos alunos;</p> <p>d) Depois desta analogia o professor já deve começar a definir sobre função, quando é e não é função;</p> <p>e) Finalizando, o professor pode começar a explanar sobre as funções que são: injetoras, sobrejetoras e bijetoras e, após isso, partir para os exercícios da apostila.</p>
<p><b>VII. Recursos didáticos:</b></p>

- quadro, giz, retroprojektor e computador.

**VIII. Avaliação:**

- **atividades:** Iniciar a confecção de lista de exercícios do material da apostila didática;

- **critérios adotados para correção das atividades:** *As primeiras atividades serão realizadas em sala de aula, com a supervisão do professor, e algumas serão enviadas como lição de casa; haverá uma correção coletiva para passarmos pelos exercícios.*

**XIX. Bibliografia:** Livro Didático, Apostila de xadrez pedagógico do Prof. Jair Bueno.