

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

José Luiz do Nascimento Lima

**Criando possibilidades para o uso didático do Jogo de Xadrez no
ensino da Matemática**

Rio Tinto – PB
2019.2

José Luiz do Nascimento Lima

Criando possibilidades para o uso didático do Jogo de Xadrez no ensino da Matemática

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Cibelle de Fátima Castro Assis.

Rio Tinto – PB
2019.2

Catálogo na publicação
Seção de Catálogo e Classificação

L732c Lima, José Luiz do Nascimento.

Criando possibilidades para o uso didático do Jogo de Xadrez no ensino da Matemática / José Luiz do Nascimento Lima. - Rio Tinto, 2020.

69 f. : il.

Monografia (Graduação) - UFPB/IV.

1. Educação Matemática. 2. Ensino Fundamental. 3. BNCC.
4. Jogo de Xadrez. I. Título

UFPB/BC

José Luiz do Nascimento Lima

Criando possibilidades para o uso didático do Jogo de Xadrez no ensino da Matemática

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof.^a Dra. Cibelle de Fátima Castro Assis.

Aprovado em: 26 / 03 / 2020

BANCA EXAMINADORA


Cibelle de F. Castro de Assis
UFPB - CCAE - DCX
SIAP: 2501/20

Prof.^a Dra. Cibelle de Fátima Castro Assis – UFPB/DCX


Graciana Ferreira Dias

Prof.^a Dra. Graciana Ferreira Dias – UFPB/DCX



Prof.^a Dra. Cristiane Fernandes de Souza – UFPB/DCX

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por te me abençoado e me guiado em todos esses passos que tomei em minha vida.

Aos meus pais, Dedé e Penha, ambos professores e meus eternos incentivadores. A minha linda namorada, Elizabete Shayra, a humana que caiu dos céus e me confirmou que a leitura não é um hábito de alienígenas, quero dividir a minha vida e meus livros contigo.

Ao meu irmão, cunhada e sobrinha por me transformarem em tio, irmão e cunhado nas horas vagas.

Aos meus primos por estabelecerem um rico palco de conhecimento e competitividade, além das ricas memórias da infância.

Aos meus amigos, por não me deixarem esmorecer diante das dificuldades e por darem vazante as minhas piadas.

A minha orientadora, Cibelle pela paciência e por sempre estar disposta a me ajudar.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso apresenta um estudo sobre o Jogo de Xadrez do ponto de vista didático. Defendemos que o jogo de Xadrez pode desempenhar um papel de ferramenta pedagógica no ensino da Matemática e melhorar o desempenho acadêmico dos alunos na disciplina como nas atividades externas à escola, no meio cotidiano. Esse trabalho tem como objetivo relacionar as competências e as habilidades matemáticas encontradas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) por meio da prática didática do Jogo de Xadrez no âmbito escolar. Pois há estudos que relacionam o Jogo de Xadrez com o afloramento de qualidades cívicas como a autonomia, autocrítica e a empatia, enquanto promove as habilidades de concentração, atenção, criatividade e raciocínio lógico, entre outras. As contribuições desse estudo são duas: a comunidade científica fica a par dos benefícios que o Jogo de Xadrez traz para o ensino; a literatura acadêmica se fortalece com o nosso estudo, que intervém a favor do uso do Xadrez na esfera escolar. Para cumprir nosso objetivo geral, foi necessário investigar em caráter teórico os estudos realizados com o xadrez nas escolas, para em seguida, traçar similaridades entre os estudos realizados e as competências gerais e competências específicas do Ensino Fundamental, ambas definidas na BNCC, e por fim, elaborar cinco situações problemas que utilizam do jogo de Xadrez, onde cada situação problema, tem por objetivo promover o desenvolvimento de uma habilidade definida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) voltada para a Matemática. Foi conclusivo que o Jogo de Xadrez, como sugerido ao longo do estudo e em relação aos objetivos do nosso estudo, através de planejamento, pode trazer resultados positivos quanto à participação do aluno, bem como para o desenvolvimento do caráter e de certas habilidades matemáticas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino Fundamental. BNCC. Jogo de Xadrez.

ABSTRACT

This course conclusion paper presents a study on the game of chess from a didactic point of view. In this way, the game of chess can play a role as a pedagogical tool in the teaching of mathematics and improve students' academic performance in the discipline as well as in activities outside the school, in everyday life. This work aims to relate the mathematical skills found at BNCC through the didactic practice of the game of chess in the school environment. After all, studies relate the game of chess to the emergence of civic qualities such as autonomy, self-criticism and empathy, while promoting the skills of concentration, attention, creativity and logical reasoning, among others. The contributions of this study are two: the scientific community is aware of the benefits that the game of chess brings to teaching; academic literature is strengthened by our study, which intervenes in favor of the use of chess in the school sphere. To fulfill our general objective, it was necessary to investigate theoretically the studies carried out with chess in schools, to then trace similarities between the studies carried out and the general and specific competences of Elementary Education, both defined in the BNCC, and finally , elaborate five problem situations that use the game of chess, where each problem situation, has as goal to promoting the development of one skill defined by the National Common Curricular Base (BNCC) focused on Mathematics. We conclude that the Game of Chess, as suggested throughout the study and in relation to the objectives of the study, can generate positive results in terms of student participation, as well as for the development of character and certain mathematical skills.

Keywords: Chess game. Mathematical Education. Elementary School. BNCC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Posição das peças	21
Figura 2 – A notação algébrica	30
Figura 3 – Problema enxadrístico	37
Figura 4 – Ala da dama e ala do rei	44
Figura 5 – Situação problema 1	44
Figura 6 – Situação problema 1: Ala da dama	46
Figura 7 – Situação Problema 1: Território das brancas.....	47
Figura 8 – Situação problema 2. A Torre	48
Figura 9 – Situação problema 2. Pontos	48
Figura 10 – Situação problema 3: Resolução	49
Figura 11 – Regra do quadrado: Empate	50
Figura 12 – Regra do quadrado: Vitória das Brancas ou Derrota das pretas.	50
Figura 13 – Regra do quadrado: Caso especial	51
Figura 14 – Situação problema 3. Caso a	51
Figura 15 – Situação problema 3 Caso b	51
Figura 16 – Situação problema 3 Caso c	51
Figura 17 – Situação problema 3: Quadrados no tabuleiro	52
Figura 18 – Situação problema 3: Variedade de soluções	55
Figura 19 – Situação problema 4: Caso a	57
Figura 20 – Situação problema 4: Caso b.....	56
Figura 21 – Situação problema 4: Caso c	57
Figura 22 – Coordenadas no tabuleiro de xadrez.....	59
Figura 23 – Situação problema 5: Caso a	60
Figura 24 – Situação problema 5: Caso b.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos jogos	20
Quadro 2 – Características do Xadrez e suas implicações educativas.....	23
Quadro 3 – Competências Gerais da BNCC	26
Quadro 4 – Competências específicas do Ensino Fundamental.....	36
Quadro 5 – Valor das peças.....	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Apresentação do tema	11
1.2	Problemática e Justificativa	12
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Gerais	17
1.3.2	Específicos	17
1.4	Considerações metodológicas	18
2	O XADREZ NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	19
2.1	O jogo e a sua importância no aprendizado	19
2.2	O Xadrez como jogo	20
2.3	O Xadrez no ambiente educativo	23
2.3.1	Competências gerais da BNCC e o Xadrez	26
2.4	O Xadrez e a Matemática	33
2.4.1	Competências específicas da Matemática do Ensino Fundamental e o Xadrez	36
3	SITUAÇÕES DIDÁTICAS COM O XADREZ	41
3.1	Situações-problema com o Xadrez	43
3.1.1	<i>Situação Problema 1</i>	43
3.1.2	<i>Situação Problema 2</i>	48
3.1.3	<i>Situação Problema 3</i>	50
3.1.4	<i>Situação Problema 4</i>	56
3.1.5	<i>Situação Problema 5</i>	59
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
5	REFERÊNCIAS	66

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do tema

O Ensino da Matemática possui desafios e barreiras quando se tem em vista o processo formador no ambiente escolar e todo o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Conforme mencionado por Lealdino Filho (2013), existem vários fatores que acabam por tornar a disciplina cansativa e monótona ao longo da Educação Básica. Ocorre nesse contexto uma rejeição a Matemática por parte dos alunos como fruto da monotonia das aulas. A resistência dos discentes quanto à disciplina de Matemática sinaliza a necessidade de tornar as aulas mais atrativas e motivadoras. Existem metodologias e encaminhamentos que podem ser trabalhados diante dessas adversidades, das quais mais se destacam: Etnomatemática, Modelagem Matemática, recurso à Resolução de Problemas, recurso à História da Matemática, recursos às Tecnologias e Investigações Matemáticas (PINTO, 2005).

Um outro recurso utilizado no contexto escolar é o uso de jogos e atividades lúdicas. E são numerosas as pesquisas sobre as contribuições do uso de jogos no ensino da Matemática. De acordo com Mattos (2009) o uso de jogos lúdicos na aprendizagem promove experiências que beneficiam as relações humanas, ao mesmo tempo que expõe as potencialidades dos participantes, afeta as emoções, põe à prova aptidões e testa os limites.

Através do ato de brincar e jogar o participante tem oportunidade de desenvolver capacidades indispensáveis a sua futura atuação profissional, no qual vale ressaltar que são diversas as possibilidades de jogos e experiências em todas as idades e níveis de ensino. Sobre o uso de jogos como ferramenta de aprendizagem, para Fiorentini e Miorin (1990), atrás de cada material se esconde uma visão de educação, de matemática, de homem e de mundo. Assim, para que o jogo torne a aprendizagem mais efetiva, o material deve estar inerentemente ligado a proposta pedagógica que o justifica. Desse modo, a simples introdução de jogos ou atividades lúdicas não garante melhor aprendizagem, pois o material, por si só, não tem validade.

Sobre o papel do professor, para os autores,

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. [...] É frequente vermos em alguns professores uma mistificação dos jogos ou materiais concretos. [...] Ora, que outra função tem o ensino da matemática senão o ensino da matemática? (FIORENTINI; MIORIN, 1990, p. 6).

O documento da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018, p. 276), se refere aos jogos como recursos didáticos, pois podem despertar o interesse no aluno e representar um contexto significativo para ensinar e aprender Matemática, portanto, esses materiais devem estar

integrados a situações que levem a reflexões, contribuindo para a iniciação do processo de formalização de conceitos matemáticos.

1.2 Problemática e Justificativa

Em relação aos jogos, dos que podem ser uma ferramenta auxiliadora no ensino da Matemática, nós interessamos pelo Jogo de Xadrez, primeiramente devido ao contato enquanto aluno no Ensino Médio. O segundo motivo da escolha do nosso tema foi que há alguns anos, um amigo nos relatou que depois que começou a jogar Xadrez seu desempenho em Matemática melhorou, ele conseguia se concentrar mais nas aulas, e de acordo com o mesmo, a prática do Jogo de Xadrez foi o motivo.

A partir desse relato, destacamos que há muitos artigos científicos que fundamentam de fato, que a prática do Xadrez promove benefícios àqueles que o praticam. Segundo Cavalcanti (2014 apud SANTANA; FAVERO; JUNIOR, 2017, p. 4), o xadrez é uma ferramenta que pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo, assim como o desenvolvimento das habilidades como a criatividade, imaginação, tomada de decisão, exercício de pensamento lógico, autoconsciência e fluidez de raciocínio. Partindo dessa observação, as contribuições da inserção do Xadrez nas escolas é uma realidade acessível, de modo que o uso do jogo orientado de xadrez nas escolas pode promover inúmeros benefícios aos alunos.

O xadrez é enxergado como um jogo que faz uso do intelecto, e por conseguinte, pode ser utilizado para diversas outras atividades, tais como as escolares. É considerada uma das práticas esportivas, aliada a proposta pedagógica da escola como componente da Educação Física, conforme afirmado pela BNCC (BRASIL, 2018, p. 237).

Dada a extensão dos benefícios associados ao xadrez, não tardou muito para o xadrez conquistar espaços no campo educacional. Na literatura são relatados diversos estudos que apontam benefícios da prática do Jogo de Xadrez no desenvolvimento de algumas habilidades.

A literatura enxadrística, voltada ao uso do xadrez nas escolas, baseia-se em experimentos e estudos que demonstraram haver benefícios acadêmicos em sua prática. Muito tem se falado do Jogo de Xadrez na aprendizagem e sua influência no desenvolvimento de capacidades cognitivas.

Muitos projetos foram desenvolvidos com o propósito de divulgar a prática do jogo em ambientes escolares. Inclusive projetos do próprio Estado da Paraíba, que visam o Jogo de Xadrez nas escolas, realizadas pela Secretária de Educação e Cultura de João Pessoa (SEDEC). Há também forte presença do xadrez nas escolas em países internacionais. Oliveira (2007) menciona a presença do xadrez nas escolas da Romênia. Na Romênia, o xadrez é disciplina obrigatória nas escolas e o desempenho dos alunos no xadrez corresponde a 33% da nota de Matemática.

Muitas pesquisas procuram investigar a relação do xadrez com o desenvolvimento da inteligência e das habilidades cognitivas. Sendo que em muitas destas pesquisas, sua aplicação é endereçada a um melhor rendimento escolar do aluno e da sua utilização em algumas áreas de

conhecimento, como voltadas para ensino da Matemática e raciocínio lógico.

Um aspecto importante que contribui para o interesse na utilização do Jogo de Xadrez no ambiente educacional incide nas próprias características do Jogo. Por exigir um grande nível de abstração dos seus jogadores, o enxadrista¹ terá diante de si, situações que se transformam incessantemente, cabendo a ele, elaborar logicamente novas estratégias a cada condição imposta pelo seu oponente.

Devido a essas características, foi dada uma atenção maior para seu aspecto psicológico. Cleveland (1907) conforme mencionado por Silva (2015), constatou que o desenvolvimento das habilidades no xadrez passa por cinco estágios distintos: aprendizagem dos nomes e dos movimentos das peças; movimentos individuais de ataque e defesa; relação existente entre as peças e a noção de valor das peças; capacidade de planejar conscientemente o desenvolvimento das suas peças; alcance do sentido posicional.

A partir de seu estudo, Cleveland (1907 apud SILVA, 2015) afirmou que a habilidade no xadrez não é um índice de inteligência geral, contrariando a opinião pública, que julga o jogo como sendo praticado apenas por possuidores de uma inteligência acima da média. O autor afirma:

[...] nossas conclusões a partir do estudo deste caso [partida jogada por um deficiente mental] devem ser, parece-me, que a habilidade no xadrez não é um índice de inteligência geral, que o raciocínio envolvido no jogo de xadrez é um tipo de raciocínio muito particular, e que um considerável grau de habilidade no xadrez é possível para quem é deficiente em todas as outras áreas (CLEVELAND, 1907, p. 308 apud SILVA, 2015, p. 180).

Em 1926, três psicólogos russos foram encarregados de estudar a relação entre o xadrez e a atividade cerebral. Diakov, Rudik e Petrovsky convidaram jogadores intitulados mestres no Jogo de Xadrez para participarem de um experimento com o objetivo de identificar as qualidades necessárias para se tornar um bom jogador de xadrez. Os psicólogos apontaram a memória, concentração, raciocínio lógico e a criatividade como sendo as qualidades necessárias para o êxito no xadrez de nível alto (SILVA, 2015).

Ainda, para Santos (2009, p. 71), “esse estudo demonstrou que os enxadristas possuíam um nível superior enquanto à memória, imaginação, raciocínio lógico, atenção, pensamento abstrato do que a população em geral”.

Dentro desse contexto, De Groot (1946; 1978) conforme mencionado por Christofolletti (2007), conduziu experimentos cognitivos com jogadores de xadrez, intitulados mestres, com foco nas habilidades de memória, atenção e concentração. O experimento consistia em montar em um tabuleiro em uma posição um tanto complexa, apresentando-o, durante alguns segundos a jogadores de diversos níveis, após isso foi solicitado para que reproduzissem a posição do tabuleiro em um outro tabuleiro livre. Foi constatado uma grande superioridade dos jogadores experientes comparado aos

¹ Palavra utilizada para se referir a jogadores de xadrez.

amadores, os mestres conseguiam reproduzir a posição das peças, mais precisamente, 93% de precisão na reprodução da posição (SILVA, 2015, p. 183).

Para Silva (2015), este estudo lançou os primeiros indícios de que a memória dos enxadristas, para assuntos enxadrísticos, organiza-se de forma diferente do que nos jogadores fortes e fracos. Christofolletti (1999) conforme mencionado por Chistofolletti (2007), realizou um estudo sobre o Jogo de Xadrez e a Educação Matemática. O autor constatou por meio da observação das aulas de xadrez, bem como, do desempenho dos alunos, uma melhora na aprendizagem.

Nesse mesmo contexto Lopes (2012) realizou uma experiência envolvendo uma turma que praticava xadrez e outra que não praticava o jogo, após isso foi aplicada uma prova abordando o conteúdo das unidades métricas. Foi constatado que os alunos que jogavam xadrez possuíam um melhor desempenho na resolução de problemas matemáticos.

Na mesma perspectiva, Dr. Albert Frank desenvolveu um estudo sobre o xadrez e suas aptidões, que foi conduzido em uma escola de Kisangani, Zaire, no ano de 1974-1997, envolvendo 92 estudantes de idades entre 16-18 anos, o experimento constatou uma melhora na aptidão espacial, habilidades numéricas e habilidades de administração (organização, planejamento estratégico e controle de tempo) quando comparado a um grupo de controle (MCDONALD, 2008).

Outro trabalho sobre este tema mencionado por Mcdonald (2008), foi realizado por Robert Ferguson do distrito escolar de Bradford, ele realizou um estudo de 5 anos com estudantes. Nesse estudo houvera o acompanhamento de dois grupos de alunos, um grupo possuía o xadrez como atividade escolar e o outro grupo continha alunos que faziam diversas atividades escolares, exceto o xadrez. O resultado mostrou uma melhora de 17,3% do grupo que tinha o xadrez como atividade escolar contra 4,5 % do outro grupo. A conclusão foi de que o grupo composto por praticantes de xadrez possuíam um pensamento crítico mais desenvolvido (SANTOS, 2009).

Estudos comparativos sobre a Matemática em turmas do 5º ano foram realizados por Louise Gaudreau, entre 1990 e 1992, na província de New Brunswick, Canadá. 437 estudantes do 5º ano, foram testados nesse trabalho. O grupo de controle (grupo A) recebeu um curso tradicional de Matemática durante a investigação. O segundo (grupo B) recebeu o curso tradicional de Matemática durante o primeiro período depois de um programa enriquecido com o xadrez e instruções envolvendo a resolução de problemas. O terceiro (grupo C) recebeu o curso tradicional de Matemática enriquecido com o xadrez desde o princípio. O experimento apesar de ter constatado poucas diferenças entre os grupos no que se relaciona a cálculos básicos, avaliados por meio de um teste padrão. Entretanto, houve diferenças significativas, estatisticamente falando, entre os grupos B e C na parte que trata da resolução de problemas (21,46% de diferença a favor do grupo C quando comparado ao grupo de controle). Em suma, as pontuações na parte de resolução de problemas do teste envolvendo os participantes do grupo C constataram um aumento de uma média de 62% para 81,2% (MCDONALD,

2008).

Apesar de diversos estudos apontarem os benefícios da prática do xadrez, em nossa experiência como aluno não fomos motivado pelos professores a participar de eventos ou torneios promovidos pelas escolas (xadrez lúdico), ou a inserção de algum aspecto da Matemática que se possa trabalhar durante a prática do jogo (xadrez pedagógico). Curiosamente, na discussão do xadrez em sua forma pedagógica e em sua forma técnica, Oliveira (2007), esclarece que o professor deve fazer distinção de ambos, principalmente quando envolve a leitura de algum livro sobre o xadrez, pois grande parte dos livros que tratam do jogo foram escritos por enxadristas e não por professores que tenham formação pedagógica no assunto.

Um questionamento levantado acerca da utilização do Xadrez na sala de aula é relatado na pesquisa de Góes (2002) por um professor entrevistado, quando questionado se a prática didática do Jogo de Xadrez para a formação do professor de Matemática seria favorável ou não, o entrevistado argumentou dizendo: “Encaro o Jogo de Xadrez como uma atividade de lazer, como outros jogos de mesa. Os benefícios à formação profissional talvez não sejam proporcionais ao tempo gasto nesta prática como educação formal”.

Outro questionamento que nos deparemos foi em uma conversa que tivemos com um colega de curso que já atua como professor em sua cidade, quando contamos a ele que meu projeto de pesquisa teve como tema o Uso Didático do Jogo de Xadrez no Ensino da Matemática. Ele disse: “Como foi que você conseguiu fazer isso? Como foi que você conseguiu ver matemática no Jogo de Xadrez?”

Esses e outros semelhantes questionamentos foram objetos de atenção por parte de vários estudiosos do xadrez no ensino da Matemática, do qual dentro desse contexto, as formações dos cursos são questionadas como sendo um dos principais entraves no ensino adequado da disciplina de Matemática.

Góes (2002) afirma que os problemas do ensino da Matemática no Brasil partem da dificuldade do funcionamento adequado dos cursos de licenciatura em Matemática. Do qual ele defende que os cursos de licenciatura, como também os de bacharelado devem ser elaborados de maneira a desenvolver certas habilidades e competências. Além disso, no que se refere as habilidades e competências, os licenciados do curso de Matemática deve desenvolvê-las, tais como:

- a) Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos.
- b) Perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
- c) Contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica.

Assim, ao tratar das habilidades e competências:

Para que o professor de Matemática possa estimular no aluno habilidades e competências que estejam em sintonia com a dinâmica da nova sociedade da informação e do conhecimento, primeiramente, ele próprio, através do seu exemplo, precisa demonstrar, ser possuidor dessas habilidades e competências quando estiver exercendo o seu trabalho (GÓES, 2002, p. 53).

Portanto, teríamos como uma das principais dificuldades da utilização do Xadrez como recurso didático: utilizar o jogo de maneira adequada. E para isso, o professor primeiramente deve aprender a jogá-lo.

Almeida (2010), aborda esse problema através do seguinte questionamento: “Qual (is) é (são) a(s) forma(s) mais adequada(s) de introduzir o Jogo de Xadrez ambientes escolares, principalmente, na Educação Matemática?” (ALMEIDA, 2010, p. 44). Algumas opções sugeridas para se introduzir o Xadrez nas escolas são: a formação de clubes, oficinas de xadrez (curso de xadrez), e uma grade curricular com temas transversais aos do Xadrez nas aulas de Matemática (ALMEIDA, 2010).

Voltando as dificuldades do uso do Jogo de Xadrez nas aulas de matemática, o ponto levantado pelo professor é interessante, afinal, não seria efetivo aplicar o Jogo de Xadrez sem antes perquirir sobre os seus benefícios, técnicas e abordagens. Não nos referimos somente ao Jogo de Xadrez, mas a qualquer tipo de jogo que se pretende utilizar em sala de aula.

Porém, é muito difícil apoiar uma ideia de jogo em sala sem considerar seu potencial lúdico, devido a isso, autores como Cavalcanti (2014), Almeida (2010), entre outros, defendem a adoção de mais de um tipo de abordagem do jogo (Xadrez lúdico, Xadrez técnico e Xadrez pedagógico).

Alguns professores cometem o erro de não valorizarem a atividade lúdica, não extraíndo a sua riqueza educativa na sala de aula. Por isso, é necessário ressaltar a importância dos jogos no cotidiano dos alunos como um agente de interação e aprendizado em comunidade.

É necessário de vez em quando nos desprendermos do método tradicional de aula, utilizando metodologias novas, perspectivas diferentes acerca do conteúdo, enfim, tentando algo novo. E o xadrez como já dito, pode ser trabalhado de inúmeras formas em sala, e possui o potencial de unificar o dia-a-dia da criança com o processo pedagógico. Como dito por Adriano Pena na obra de Almeida (2010) ao destacar a importância das ações que o professor pode realizar enquanto faz uso do Jogo (Jogo de Xadrez) em sala:

Basta o professor jogar xadrez e aproveitar com o jogo, as grandes vantagens vindas com a prática. Através destas e dos conhecimentos adquiridos, com o tempo o professor poderá utilizar sua criatividade para elaborar atividades interessantes para abrilhantar suas aulas. Com este processo o professor ajudará seus alunos a compreenderem melhor a bela ciência que é a matemática demonstrando assim, a importância que esta desempenha em seu dia-a-dia. (ALMEIDA, 2010, p. 137).

O uso pedagógico do xadrez foi tratado na dissertação intitulada *O jogo de xadrez e a formação do professor de matemática* por Góes (2002). O autor procurou estabelecer conexões entre as habilidades e competências desenvolvidas pelos enxadristas a partir da prática do xadrez, nas quais destacam-se: julgamento e planejamento, criatividade, paciência e autocontrole, memória, raciocínio analítico e lógica matemática, ou seja, as competências ditas necessárias ao professor de Matemática. Góes (2002) apontou que o xadrez contempla conteúdos de análise combinatória, probabilidade, estatística, álgebra, geometria, teoria dos jogos e informática.

No artigo intitulado *Geometria do cavalo no Jogo de xadrez*, o aluno constrói conceitos básicos de geometria através do Jogo de Xadrez (ASSUMPÇÃO, 1998 apud FARIA; SARTORI, 2014, p. 13). Ou seja, os conteúdos matemáticos podem ser trabalhados e desenvolvidos a partir do uso orientado do Jogo de Xadrez.

Nosso interesse neste Trabalho de Conclusão de Curso foi de realizar uma investigação dentro da área de pesquisa da Educação Matemática, especificamente na subárea de Jogos e Materiais Concretos que investigam o uso didático do xadrez no ensino de Matemática. Foi de nosso interesse verificar e investigar como o xadrez pode ser devidamente explorado no âmbito escolar, e em especial, na disciplina de Matemática, tendo em vista as habilidades da BNCC

Nesse contexto, esta pesquisa busca apresentar o Jogo de Xadrez como uma proposta de ensino que visa enriquecer o modo como a Matemática é trabalhada e ensinada nas salas de aula por meio do aprimoramento das habilidades como a capacidade de memória, raciocínio rápido, capacidade de concentração, segurança na tomada de decisões e entre outras habilidades, que podem ser traduzidas nas habilidades matemáticas definidas pela BNCC, que podem ser desenvolvidas por meio da prática do xadrez, e que podem por meio de um planejamento orientado, trabalhar conceitos matemáticos de modo eficiente. Assim, apresentamos a questão norteadora desta pesquisa: *De que maneira (ou forma) a prática orientada do Jogo de Xadrez, no âmbito escolar, pode trazer contribuições a aprendizagem matemática no Ensino Fundamental?* Como resposta, buscaremos na literatura algumas dessas contribuições e também o que preconiza a BNCC do Ensino Fundamental

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

- Mostrar como o Jogo Xadrez pode contribuir para o desenvolvimento de Competências e Habilidades específicas da Matemática do Ensino Fundamental

1.3.2 Específicos

- Apresentar as potencialidades do Jogo de Xadrez do ponto de vista didático para o desenvolvimento do raciocínio matemático.
- Elaborar situações-problemas com o uso do Jogo de Xadrez, que tenham relações com as habilidades descritas na BNCC, voltada para o Ensino Fundamental.

1.4 Considerações metodológicas

Nesta seção faremos considerações sobre a pesquisa realizada, tomando em conta seus objetivos, a natureza e os procedimentos de coleta de dados.

Com base em seus objetivos, a pesquisa é do tipo exploratória. De fato, por visar o Jogo de Xadrez como proposta metodológica de auxílio no Ensino da Matemática, buscando de acordo com Gil (2002, p. 41), uma maior familiaridade com o problema, com finalidade de proporcionar mais informações sobre o assunto a partir do aprimoramento das ideias sobre os mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

A natureza da abordagem da pesquisa é qualitativa. De acordo com Gil (2002, p. 90), nosso estudo tem caráter qualitativo, pois sucinta interpretação dos fenômenos por meio da observação, análise e reflexão, para que assim se possa atribuir seus significados.

Quanto aos procedimentos utilizados para a coleta de dados, dizemos que ela é bibliográfica. Pois de acordo com Freitas e Prodanov (2013), os dados coletados são constituídos principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, entre outros. De modo que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possuam.

2 O XADREZ NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

2.1 O jogo e a sua importância no aprendizado

De acordo com o Alves (2006), a visão de jogo como ferramenta de ensino já se fazia presente desde a Grécia antiga. Sendo Platão um apoiador dessa ideia, ele defendia que as crianças deveriam estudar a Matemática de forma atrativa, sugerindo como alternativa a forma de jogo. Com o passar dos anos, a ideia do jogo lúdico no âmbito educativo já possuía um vasto respaldo teórico, constituído por métodos de aquisição de conhecimentos embasados em estudos realizados por teóricos da aprendizagem. A ludicidade, conforme afirmado por Alves (2006, p. 19), “existe independentemente do seu uso educacional”, pois depende do modo como as crianças interpretam o mundo. Assim, a forma atrativa que Platão se referiu, trata-se de atividades que permitem que as crianças aprendam e desenvolvam suas capacidades por meio de brincadeiras, fazendo uso da imaginação e da fantasia.

Dentro desse contexto, Huizinga (2007) ressalta que o jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico, no jogo existe algo que confere significado a ação. Sendo assim, o jogo está ligado a alguma coisa que não é o próprio jogo, conferindo a ela algum tipo de finalidade, que pode ser benéfico para aquele que o pratica.

Ainda para Huizinga (2007) a prática do jogo é acompanhada de sentimentos de tensão e alegria. O autor enfatiza algumas características essenciais do jogo:

Uma atividade livre, conscientemente tomada como “não-séria” e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites e temporais próprios, segunda certa ordem e certas regras. (HUIZINGA, 2007, p. 16).

As ações didáticas atribuídas ao uso dos jogos, em principal, devido a sua natureza espontânea, atrativa e motivadora, fizeram da presença dos métodos lúdicos, por meio de jogos e brincadeiras, uma parte fundamental na educação infantil. A contribuição dos jogos no ensino apenas poderá realizar-se se o professor passar a ser um elemento mediador entre os alunos e os conhecimentos, via ação do jogo, enfocando o seu valor pedagógico, estabelecendo por meio das abordagens, planos para alcançar os objetivos pretendidos, assegurando assim a construção de conhecimentos mais elaborados. (ALVES, 2006).

Sobre a construção de conhecimentos a partir do uso pedagógico dos jogos, as habilidades desenvolvidas dependem de como o jogo pode ser abordado, cada tipo de jogo possui em sua prática um predomínio de habilidade e atitude diferentes, e devido a isso, surgiu a necessidade de classificar os jogos, como foi feito por Callois (1990) conforme mencionado por Alves (2006), no qual ele

dividiu o jogo em quatro possibilidades: competição (*agôn*); sorte (*alea*); simulacro (*mimicry*); vertigem (*ilinix*). A classificação dos jogos pode ser vista no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Classificação dos jogos

	AGÔN (COMPETIÇÃO)	ALEA (SORTE)	MIMICRY (SIMULACRO)	ILINX (VERTIGEM)
PAIDIA² ALGAZARRA AGITAÇÃO RISADA	corridas lutas atletismo, etc.	lenga-lengas cara ou coroa	imitações infantis ilusionismo bonecas	brinquedos máscaras disfarce
PAPAGAIO “SOLITÁRIO” PACIÊNCIAS PALAVRAS CRUZADAS	boxe esgrima futebol bilhar damas xadrez	aposta roleta		<i>volador</i> atrações das feiras
LUDUS³	competições desportivas em geral	loteria simples, compostas ou transferidas	teatro artes do espetáculo em geral	esqui alpinismo acrobacia

Fonte: Callois (1990, p. 57, apud ALVES, 2006, p. 32)

2.2 O Xadrez como jogo

Sobre a origem do jogo, não é uma certeza o seu local de origem, embora muito provavelmente tenha se originado na Índia. Muito semelhante ao Xiangqi e o Shogi, os três descendem de um mesmo antepassado: O *chaturanga*, que se praticava na Índia no século VI d.C. (PINTO; SANTOS JUNIOR, 2009).

De acordo com Pinto e Santos Junior (2009), na difusão do *chaturanga*, acabou por receber outros nomes e peças diferenciadas de tal modo que o xadrez ocidental que conhecemos atualmente foi lentamente construído de acordo com os acontecimentos históricos e culturais dos países que se apropriaram do jogo.

Para Christofletti (2007), por volta de 1475, na Itália, o jogo assumiu sua versão definitiva, que é praticada até os dias atuais. Em meados do século XIX o Jogo de Xadrez já se encontrava espalhado por todo o mundo, tendo a Europa como seu principal centro enxadrístico. O Jogo de Xadrez chegou ao Brasil pela colonização portuguesa, durante o período colonial.

Brusamolin e Tirado (2018) salientam que as regras do xadrez foram consolidadas durante o último século e poucas mudanças ocorreram no que se refere a forma de jogar no passado recente.

² Não é enviesado por regras, as crianças criam suas próprias regras.

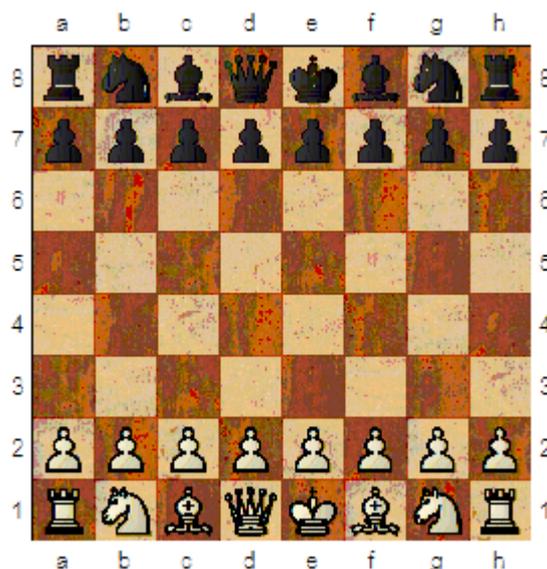
³ Regrado, necessita que as crianças sigam regras pré-estabelecidas.

Historicamente o Jogo de Xadrez tem sido classificado como um jogo de guerra, no qual dois jogadores conduzem um combate entre dois exércitos de igual força, o combate ocorre em um campo de batalha delimitada, cuja extensão não oferece qualquer tipo de vantagem inicial de território para cada lado (SILVA, 2015).

O jogo é composto de tabuleiro e peças. O tabuleiro possui oito linhas e oito colunas que formam 64 (sessenta e quatro) casas (quadrados), sendo 32 (trinta e dois) casas escuras e outras 32 (trinta e dois) casas claras, dispostas de modo alternados. Um jogador controla as peças pretas e o outro jogador controla as peças brancas.

Cada jogador dispõe de um exército de dezesseis membros compostos por oito peões, duas torres, dois bispos, dois cavalos, uma rainha e o rei. Como pode ser visualizado na Figura 1 abaixo no qual podemos ver como as peças são distribuídas:

Figura 1 – Posição das peças



Fonte: Autoria própria

Para Greene e Elffers (2000), o Jogo de Xadrez é definido como um jogo que preconiza a paciência como uma qualidade de seus jogadores, pois o jogo se baseia em padrões, sequência inteiras de movimentos que já foram feitos antes e continuarão sendo feitos, com algumas poucas alterações, em qualquer jogo. No xadrez, o adversário analisa os padrões do adversário e aproveita para tentar prever seus movimentos (SILVA, 2015). O jogador de xadrez deve aprender a definir e atingir os objetivos a longo prazo criados por ele durante uma partida, o plano tomado pelo jogador é chamado de estratégia. Porém, no decorrer desse plano ocorrem ações e manobras imediatas que são realizados pelos jogadores, essa manobra é chamada de tática. Esses são os dois pensamentos enxadrísticos que

direcionam as ações da partida. No xadrez, cada tipo de peça possui um movimento característico. Quando uma peça é movida para uma casa que está localizada a peça adversária, o jogador pode capturar esta última. Assim, a peça adversária pode ser retirada do tabuleiro e conseqüentemente do jogo. Cada peça possui um valor material:

- O rei move-se ou captura peças em qualquer sentido, uma casa de cada vez. O rei possui valor infinito, pois é a única peça do jogo que não pode ser capturada, caso contrário, ocorre o xeque-mate e a partida termina.
- A dama possui valor de nove peões, move-se ou captura em qualquer sentido, podendo capturar qualquer peça adversária que esteja em seu caminho.
- A torre possui valor de cinco peões, move-se ou captura nas linhas e colunas (horizontal e vertical).
- O bispo possui valor de três peões, move-se ou captura pelas diagonais.
- O cavalo possui valor de três peões, é a única peça que salta sobre as peças. O movimento do cavalo assemelha-se à letra “L”, formada por quatro casas.
- O Peão move-se para a casa a sua frente, desde que não tenha nenhuma peça obstruindo. Ao ser movido pela primeira vez, cada peão pode andar uma ou duas casas a frente. O peão captura peças em sua diagonal, uma casa apenas. O peão é a única peça do jogo que captura de modo diferente do que se movimenta, ele também pode capturar em *en passant*, que ocorre quando o peão ocupa a mesma coluna adjacente ao peão adversário que acaba de avançar duas casas num único lance vindo de sua casa original. O *en passant* consiste em capturar o peão que realizou esse movimento como se a peça tivesse sido movida apenas uma casa a frente (ANGÉLICO; PORFÍRIO, 2010). Quando o peão chega na última casa da extremidade oposta do tabuleiro, ele pode ser promovido à rainha, torre, bispo ou cavalo.

Como um jogo, o xadrez possui regras a serem seguidas e incorporadas pelos jogadores em uma partida, isso inclui o movimento das peças e as condutas de jogo, seja da relação dos jogadores, a relação do jogador com o jogo, do comportamento dos jogadores. Essas são algumas das medidas fundamentais tomadas pelos jogadores para que o jogo se realize.

No Jogo de Xadrez há três possíveis resultados: vitória, empate e derrota. Ocorre vitória no xadrez quando: a) um jogador aplica xeque-mate no rei do oponente; b) um jogador abandona a partida. Geralmente, o ato que simboliza o abandono é oferecer um aperto de mão, sinalizando o fim da partida; c) o jogador esgota o seu tempo. Cada um dos jogadores possui a seu dispor, quantidades de tempo idênticas (SILVA, 2015).

Ocorre empate no xadrez quando: a) na vez de quaisquer um dos jogadores não houver jogadas

legais a serem feitas. Esse empate é chamado de *stalemate* ou rei afogado; b) nenhum dos jogadores pode aplicar o xeque-mate no seu adversário por quaisquer sequências de lances legais possíveis na posição. É chamado de empate por falta de material; c) mediante acordo entre os jogadores. É chamado de empate por comum acordo; d) uma posição idêntica aparece por três vezes, sendo consecutivas ou não, no tabuleiro. É chamado de empate por tripla repetição; e) em cinquenta lances consecutivos efetuados pelos dois jogadores não houver nenhuma captura de peça ou movimento de peões (SILVA, 2015).

Atualmente, a instituição que define as regras padrão do xadrez é a *Fédération Internationale des Échecs* (conhecida pelo acrônimo FIDE). Há algumas pequenas modificações destas regras padrões feitos por algumas organizações nacionais, de acordo com seus próprios objetivos.

2.3 O Xadrez no ambiente educativo

O Xadrez é um dos jogos destacados por Callois que pode ser aplicado no ensino. Para tratar disto, nesse tópico, nos fundamentamos principalmente em Cavalcanti (2014), que aprofunda esse assunto apresentando o Xadrez como um jogo que contribui para o desenvolvimento da mente, desenvolvendo o raciocínio lógico, atenção, criação de estratégias, fatores estes que privilegia o rendimento escolar do aluno.

Pelo jogo apresentar tais atributos, o autor separou características presentes do Jogo de Xadrez e seus efeitos na escolarização. Como mostrado no quadro 2 abaixo:

Quadro 2 – Características do Xadrez e suas implicações educativas

Características do xadrez	Implantações nos aspectos educacionais e de formação de caráter
O aluno fica-se contente e imóvel na cadeira	O desenvolvimento de autocontrole psicofísico.
Fornecer um número de movimentos em um determinado tempo.	Avaliação da estrutura do problema e a distribuição do tempo disponível.
Movimentar peças após exaustiva análise de lances.	Desenvolvimento da capacidade de pensar com abrangência e profundidade.
O aluno após encontrar um lance, procura outro melhor.	Tenacidade e empenho no progresso contínuo.
Partindo de uma posição a princípio igual, direcionar para uma conclusão brilhante (combinação).	Criatividade e imaginação.
Dentre as várias possibilidades, escolher uma única, sem ajuda externa.	Estímulo à tomada de decisões com autonomia.

Um movimento deve ser consequência lógica do anterior e deve apresentar o seguinte.	Exercício do pensamento lógico, auto consistência e fluidez de raciocínio.
---	--

Fonte: Cavalcanti (2014, p. 15).

Para Angélico e Porfírio (2010), todos esses elementos podem ser preparados durante o aprendizado da prática do xadrez, para que possa contribuir no desempenho dos alunos diante dos desafios escolares.

Alguns estudiosos destacam vantagens e desvantagens da utilização dos jogos no processo de ensino aprendizagem, vantagens como a fixação de conceitos alcançados por meio da prática lúdica do jogo; apresentar e desenvolver conceitos de difícil compreensão; o jogo requer participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento. Já as desvantagens apontadas são; o jogo ser mal utilizado por carecer de objetivos didáticos, tornando-se apenas um jogo pelo jogo em sala de aula; o tempo gasto com as atividades de jogo juntamente com a falta de preparo do professor, o que pode acarretar em um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo.

Afinal, quando o jogo é empregado pela escola, pode ter um caráter educativo, promovendo uma livre exploração de conceitos em sala de aula a partir da participação do professor e aluno, por meio de aplicações de atividades orientadas para conteúdos específicos, contribuindo para a aprendizagem de modo geral (ALMEIDA, 2010).

Um exemplo desse tipo de jogo, são os jogos regrados, que possibilitam a resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação enquanto valem-se de estratégias úteis para o desenvolvimento de habilidades que contribuem para o aprendizado em outros contextos.

A resolução de problemas é um dos elementos mais importantes promovidos a partir do Jogo de Xadrez, pois nesse papel se destaca o raciocínio lógico, importante habilidade relacionada ao aprendizado. Em um contexto em que os alunos demonstram constantemente suas limitações ao interpretar enunciados e assimilar conteúdo, desse modo, fica evidente a necessidade do desenvolvimento do raciocínio lógico.

O raciocínio lógico está ligado à capacidade de resolver problemas, sejam de nível simples ou complexos, ao desenvolve-lo, o aluno torna-se mais crítico em suas análises e mais argumentativo sobre suas escolhas.

Nessa perspectiva, Lopes (2012) defende que o a prática do xadrez tem impacto nas estratégias utilizadas pelos alunos no processo de resolver problemas matemáticos. Ainda para o autor, devido ao hábito de contabilizar perdas e ganhos materiais no jogo através das trocas, o aluno enxadrista possui facilidade com a contagem. Portanto, é provável que o ato de jogar xadrez tenha benefícios na resolução de problemas matemáticos.

Como apontado por Oliveira (2007), jogos regrados podem contribuir efetivamente para a

formação de uma personalidade mais confiante e autônoma. A criança aprende brincando a conviver com sentimentos de tensão, frustração e ansiedade, tornando-se mais forte emocionalmente para as adversidades da vida.

Fonte (2008) salienta que o Jogo de Xadrez pode ser trabalhado nas escolas de três diferentes formas ou técnicas:

- **Xadrez lúdico:** Utilizado como uma distração no qual o enfoque seria apenas o lazer e a diversão. Este enfoque tem sua importância pois, quando a criança inicia a sua vida de estudante, normalmente, tem de interromper suas atividades cotidianas e, muitas, vezes não se adapta aos compromissos que a escola propõe, comprometendo seu rendimento escolar. O aspecto lúdico poderia ajudar a criança a superar suas dificuldades enquanto ela compreende a mudança de hábitos em sua vida;
- **Xadrez Técnico:** Utilizado na preparação do aluno para competições. Este se especializa em uma determinada estratégia a fim de conseguir vitórias em campeonatos individuais e coletivos;
- **Xadrez Pedagógico:** Utilizado de forma a desenvolver habilidades nas quais o estudante tenha dificuldades e que comprometem o seu desempenho escolar (FONTE, 2008, p. 7).

Para Rezende (2002) o xadrez pode ser utilizado em diversos aspectos pedagógicos, pois a partir da sua prática é possível desenvolver habilidades cognitivas como: concentração, atenção, memória, raciocínio lógico, disciplina e imaginação. Ainda, Rezende acredita que o xadrez em sua forma lúdica ou técnica não alcançam todas as possibilidades educativas do jogo. Sendo assim, é necessário que o xadrez seja trabalhado com objetivos educacionais para que ele seja considerado um instrumento pedagógico.

Para Christofolletti (2007), não se deve ignorar o xadrez como modalidade esportiva ou lúdica. Para ele, o xadrez pode ser considerado jogo e esporte, pois possui características desses dois temas. O xadrez se torna uma modalidade esportiva quando se há a presença de um árbitro ou juiz, que se faça obedecer por parte dos jogadores, as regras pré-estabelecidas.

Sendo assim, podemos afirmar que o que define o Jogo de Xadrez como esporte é o viés competitivo: “O xadrez competitivo, ou seja, quando o objetivo passa a ser a vitória em campeonato/torneio, perde o valor de jogo e passa a ser classificado como esporte, no qual há um árbitro que se responsabiliza pela tomada de decisão acerca da partida.” (CHRISTOFOLETTI, 2007, p. 30).

Porém, o xadrez quando utilizado como jogo ou esporte não devem ser tomados como práticas excludentes entre si, pois na modalidade esportiva do jogo, podemos promover o interesse dos participantes, utilizando de campeonatos de xadrez para disseminar a visão do Jogo de Xadrez voltado a outros interesses, como por exemplo, o interesse pedagógico. Assim, para Giachini (2011) conforme mencionado por Chaida e Oliveira (2017), o xadrez quando considerado modalidade esportiva, faz alusão a jogos, competições e torneios. Ainda para Giachini (2011) a prática do esporte xadrez acarreta aos seus praticantes inúmeros benefícios, como a sociabilidade entre os jogadores, e também

ensina os jogadores a lidarem com as vitórias e as derrotas e entender que são consequências da disputa. Além dos benefícios socioeducativos, por provocar o exercício da sociabilidade, se promove capacidades que enobrecem a saúde mental como o exercício da memória, autoconfiança, autoestima, organização metódica e estratégica do estudo (FADEL; MATA, 2008).

2.3.1 Competências gerais da BNCC e o Xadrez

De acordo com os nossos objetivos, identificamos competências gerais encontradas no documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que podem ser desenvolvidas utilizando o Jogo de Xadrez com enfoque no Ensino Fundamental.

No que se refere as habilidades e as competências que os jogos ajudam a desenvolver no Ensino Fundamental, e tendo em mente que os jogos didáticos podem ser utilizados para ensinar o conteúdo curricular que está sendo abordado, ou para exemplificar conceitos. No entanto, os jogos devem propor desafios e metas a partir da criação e da alteração de regras, e além disso, possuir objetivos educacionais (BRASIL, 2018, p.214-215).

Sobre as **competências gerais**, de acordo com o documento, devem ser assegurados aos estudantes o desenvolvimento de dez competências ao longo do Ensino Básico. As competências podem ser vistas abaixo no quadro 3:

Quadro 3 – Competências Gerais da BNCC



Fonte: Imagem retirada da Internet. Adaptação da BNCC (BRASIL, 2018, p. 9-10)

Assim, pautados em estudos e pesquisas em níveis de graduação, mestrado, doutorado e pós doutorado que tratam sobre a aplicação do xadrez em sala de aula, analisamos algumas possibilidades levantadas pelos autores que permitem promover o desenvolvimento das competências gerais mencionadas acima.

Competência geral 1 – Conhecimento

O Xadrez já foi discutido como jogo e esporte. Já falamos de sua aplicação educativa, no qual visa o desenvolvimento de algumas habilidades fundamentais para a vida adulta, importantes na formação de um cidadão. Porém, ainda não discutimos o Jogo sob a visão daqueles que o tiveram como uma prática intrínseca a produção intelectual, ou como uma forma de sustento, ou seja, daqueles que tomaram o Xadrez como uma profissão para a vida e dedicaram anos de sua vida a teoria enxadrista, mostraremos que os amantes do Xadrez, são também, amantes da leitura.

O xadrez é uma forma de produção intelectual que tem seu encanto peculiar. A produção intelectual é uma das grandes satisfações, senão a melhor, ao alcance do homem. Nós todos podemos compor uma peça musical inspirada ou construir uma ponte, entretanto, no xadrez todo mundo é intelectualmente produtivo, por conseguinte, cada pessoa que a prática pode experimentar uma satisfação. Sempre lastimo aquelas pessoas que não tenham conhecido o xadrez. Justamente o mesmo que sinto por quem não foi embriagado pelo amor. O xadrez, como o amor, como a música, tem a virtude de fazer feliz o homem. (TARRASCH; HAYS; SEWELL, 1994, p. 10).

O conhecimento teórico do Xadrez é acessível somente àqueles que desejam se aprofundar no Jogo, geralmente são recomendados estudos de abertura, meio-jogo e finais. Os melhores enxadristas do mundo recomendam um estudo de até oito horas diárias. Esses estudos vão desde a leitura de livros à estudos de preparação, no qual, o enxadrista estuda o jogo dos seus adversários em um nível aprofundado, com o objetivo de estar preparado para determinadas aberturas e também para surpreender seus adversários. Então podemos dizer que o Xadrez requer de seus jogadores, leituras e estudos constantes, para assim, se aperfeiçoarem cada vez mais em relação ao seu próprio conhecimento.

Em relação a prática do Xadrez. O Jogo contribui para a construção de um conhecimento mais inclusivo, justo e democrático. Por tratar-se de um jogo voltado para todas as idades, por não se fazer necessário o uso do esforço físico, afinal se trata de um jogo de tabuleiro. No xadrez, os jogadores ainda conseguem manter um grande nível mesmo quando já atingiram ou ultrapassaram a casa dos oitenta ou noventa anos, alguns exemplos conhecimentos são os grandes mestres Viktor Korchnoi

(1931 – 2016) que jogou até os seus oitenta e cinco anos de idade e Yuri Averbakh (1922) que atualmente é o jogador mais velho do mundo, com seus noventa e oito anos de idade.

Há diversas formas que o xadrez pode contribuir de maneira positiva, uma destas formas é a partir de obras digitais como os filmes. Um exemplo é o filme *Xadrez das cores*, dirigido por Marcos Shiavon. Trata-se de uma obra nacional que traz a temática da discriminação fazendo uma bela simbologia ao Jogo de Xadrez, e outra obra é a *Rainha de Katwe*, dirigido por Mira Nair. É um filme baseado em uma história real, que nos mostra a vida de Phiona Mutesi, uma menina pobre que mora com a família em uma favela de Uganda, que se torna campeã de xadrez. É um filme interessante por nos mostrar o que o xadrez significou para a Phiona Mutesi: um sonho e uma esperança de uma vida melhor.

Competência geral 2 – Pensamento científico, crítico e criativo e Competência geral 7 – Argumentação

Temos no xadrez a capacidade de **gerar e testar** diferentes linhas de jogadas voltadas para a solução de um determinado problema de acordo com os pesquisadores Chi e Glasser (1992), do qual Silva (2015) menciona a relação do xadrez com o pensamento científico:

Gerar e testar consiste em gerar um conjunto de possíveis soluções para um determinado problema e depois testá-las, uma a uma, para ver se a solução correta se encontra entre as possíveis soluções geradas. Esta estratégia é muito utilizada em pesquisas científicas, em que o pesquisador gera uma hipótese a partir de fatos observados e planeja experimentos para testar a hipótese (CHI; GLASSER, 1992, p. 260 apud SILVA, 2015, p. 8).

Por ser um jogo onde é natural que o jogador busque elaborar estratégias, arquitetar jogadas, utilizando um processo mental que muitas vezes não se está na memória: um pensamento novo, uma nova estratégia, um novo pensar de qual seria a melhor maneira de sair daquele problema, de se obter a solução, procurar novas outras alternativas, esse processo de encontrar novas estratégias é chamado de criatividade. (FRENEDA; SOUZA, 2017). Desse modo, o jogo de Xadrez pode trabalhar o pensamento crítico, afinal durante uma partida de Xadrez é natural que ambos jogadores experimentem estar em constante reflexão sobre as suas próprias atitudes e as atitudes do adversário (ALMEIDA, 2010).

Souza (2018) defende que o Jogo de Xadrez não seja ensinado com o objetivo da compreensão das regras e das estratégias do jogo, e sim, que contribua para o questionamento crítico de suas significações e representações implícitas. Desse modo, o Jogo de Xadrez seria uma forma de introduzir discussões sobre temas relevantes, como por exemplo, o preconceito racial nas escolas. “Sendo assim um aspecto importante é a investigação de relações, das cores das peças, tendo em vista que uma das regras do jogo, a que se inicie sempre com a peça branca.” (SOUZA, 2018, p. 14). Outros

temas interessantes se originam da Geopolítica, por envolver ações comumente realizadas em guerras, como a conquista por território. Como também ações que envolvam a preservação do meio ambiente a partir reciclagem de materiais.

A educação ambiental parece surgir como uma resposta a problemática ambiental que pretende reintegrar a sociedade a natureza promovendo a consciência socioambiental, mas como uma via para o processo de construção de um pensamento crítico e reflexivo. No ambiente escolar é possível por meio do jogo de Xadrez considerar por meio de várias dimensões, a abordagem interdisciplinar junto a comunidade escolar a ter um posicionamento em relação aos fenômenos do meio ambiente (ROCHA, 2013). O autor afirma:

A ideia básica é a confecção de tabuleiros de Xadrez e suas peças, utilizando materiais recicláveis e da prática do mesmo na escola, a fim de desenvolver valores e atitudes de respeito e que permitam posturas críticas diante da gravidade dos problemas ambientais encontrados na comunidade e que está inserido. (ROCHA, 2013, p. 9).

Competência geral 3 – Repertório cultural

Para Pimenta (2013) o Jogo de Xadrez contribui para o repertório cultural do aluno. O xadrez coloca-se como um jogo que apresenta e apresentou especificidades da cultura da sociedade que a pratica ou praticou, tanto na sua versão indiana, chamado de *Chaturanga* como em suas versões posteriores como o *Xatranje*. O Jogo de Xadrez adquiriu a cultura dos países que o adotavam, sendo expressos a partir da nomenclatura das peças, que representavam o próprio exército daquele país ou povos específicos (SILVA, 2015). Desse modo o Jogo de Xadrez representou por muito tempo os costumes locais, as relações sociais e relações de poder. Por estar relacionado a um “jogo voltado as elites” a sua prática inicialmente se traduzia em sabedoria, conhecimento estratégico e inteligência. (PIMENTA, 2013).

O Xadrez teve um profundo impacto cultural na Guerra fria, esta, por não se caracterizar em suma por combates bélicos físicos entre os norte-americanos e os soviéticos, a guerra se consistia na verdade em fazer e demonstrar ao mundo a superioridade de um em relação ao outro, seja na corrida espacial, no arsenal nuclear ou nos esportes.

Em 1972, foi disputado um match do Bobby Fischer – um norte americano, contra o Boris Spasski – um soviético, campeão mundial de xadrez naquele ano. Como o Xadrez representava a capacidade intelectual, a inteligência, a ciência, a arte, ou seja, todas as expressões culturais, artísticas e intelectuais, a vitória significaria uma grande conquista, a modo de utilizar essa vitória para sobrepujar um país a outro. (PIMENTA, 2013).

Em relação ao jogo, Huizinga (2007) afirma:

O jogo é fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas os animais não esperavam que os homens os

iniciassem na atividade lúdica. É-nos possível afirmar com segurança que a civilização humana não acrescentou característica essencial alguma à ideia geral de jogo. Os animais brincam tal como os homens (HUIZINGA, 2007, p. 3).

O xadrez tem origens vinculadas a relações sociais de classe, raça e de gênero envolvendo relações de poder. Como possui origem aristocrática, o xadrez era um jogo fortemente relacionado a rotina de reis, imperadores e príncipes (SILVA, 2015).

Freneda e Souza (2017) consideram o xadrez um esporte sem critérios de gênero, cor ou credo. A presença feminina em torneios de alto nível tem se tornando cada mais frequente. Há mulheres que se evidenciaram em torneios mistos, como o caso da maior jogadora da história, Judit Polgar, que venceu o número um do mundo, Garry Kasparov, no ano de 2002. Porém, os casos de mulheres que atingiram níveis equivalentes ou próximos aos melhores do mundo são raríssimos.

Dessa maneira, é possível abordar o Jogo de Xadrez tratando de estudos hegemônicos, feministas (patriarcalismo) e a discriminação racial.

Competência geral 4 – Comunicação e Competência geral 5 – Cultura digital

No mundo enxadrístico é utilizado ferramentas para se registrar partidas, com o objetivo de revisa-las para estudar ou transmiti-las posteriormente. Assim, é possível a cada um entender os erros cometidos e aprender com elas. Essa ferramenta de registro é chamada de notação. A mais famosa e atualmente utilizada nos círculos enxadrísticos é a notação algébrica, ela possui este nome porque indica as casas do tabuleiro por meio de letras e números. Por meio dela é possível que jogadores de nacionalidades, idioma e culturas distintas possam dialogar sobre as jogadas feitas e as estratégias adotadas (Figura 2).

Figura 2 – A notação algébrica

	a	b	c	d	e	f	g	h	
8	a8	b8	c8	d8	e8	f8	g8	h8	8
7	a7	b7	c7	d7	e7	f7	g7	h7	7
6	a6	b6	c6	d6	e6	f6	g6	h6	6
5	a5	b5	c5	d5	e5	f5	g5	h5	5
4	a4	b4	c4	d4	e4	f4	g4	h4	4
3	a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3	3
2	a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	h2	2
1	a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	h1	1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

Fonte: Imagem retirada da internet.

Atualmente há diversos sites onde se pode jogar Xadrez *online*, os principais são: *Lichess.org* e o *Chess.com*. A cultura digital ajuda a proporcionar a partir das suas tecnologias, que os jogadores de todo o mundo joguem entre si. Além disso, sites como o *Youtube.com* e o *Twitch.tv* são disseminadores de conteúdo enxadrístico, tomando como exemplo o canal brasileiro do Youtube Xadrez Brasil ⁴, utilizando dos dados disponíveis no *SocialBlade* – um site que presta serviço de rastreamento de estatísticas e análises de mídias sociais. É possível, por exemplo, verificar as visualizações mensais e entre outras informações de qualquer canal do Youtube.

O canal Xadrez Brasil possuía mensalmente nos dois últimos meses de 2019 mais de 1 milhão de visualizações mensais⁵. Outro dado interessante é o crescimento dos inscritos do canal, o crescimento tem ocorrido de maneira gradativa, no mês anterior (outubro de 2019) o canal ganhou 89.200 inscritos ⁶, um número surpreendente.

No site do *Chess.com* tanto como no *Lichess.org* é possível um participante criar um problema enxadrístico e desafiar outros usuários a solucioná-lo (*puzzles*). É possível também, discutir jogos já jogados, discutir sobre a teoria do xadrez, criar estudos, etc.

A aplicação da tecnologia na prática do xadrez surge a partir da busca de novas metodologias, onde os professores buscam inovar e despertar maior interesse dos alunos. Assim, Vicente (2014) defende o uso do xadrez vinculado as Tecnologias da informação e comunicação (TIC), no qual implementou um projeto utilizando vídeos, plataformas de xadrez online e atividades realizadas por um meio online. Portanto, na internet temos um espaço voltado para aquele que deseja se aprofundar no Xadrez: estudar táticas, aprender teorias, participar de torneios entre outro, como também é um espaço voltado para aqueles que só buscam jogar por lazer.

Competência geral 8 – Autoconhecimento e autocuidado e Competência geral 10 – Responsabilidade e cidadania

O mundo lúdico, suas brincadeiras, brinquedos e jogos contribuem para a formação do indivíduo, proporcionando a construção de uma realidade fantasiosa importantíssima para a formação da criança no mundo real, pois as crianças, por agirem de modo natural, participando do jogo sem medos ou preconceitos, visando apenas a diversão, liberam ou desencadeiam emoções por meio deste, contribuindo, assim, na formação da sua personalidade e no controle futuro de suas emoções. (MATTOS, 2009).

⁴ <https://www.youtube.com/user/rafa18sp>

⁵ <https://socialblade.com/youtube/user/rafa18sp>

⁶ <https://socialblade.com/youtube/user/rafa18sp/monthly>

Josh Waitzkin, reconhecido como um enxadrista prodígio, compartilhou importantes relatos sobre a importância do gerenciamento das emoções e como as próprias emoções são importantes no Jogo de Xadrez. Waitzkin (2007) relata uma época conturbada em sua carreira de enxadrista, após a fama repentina que obteve posteriormente ao lançamento do filme *Searching for Booby Fischer* baseada em sua vida:

Depois que o filme lançou, eu não conseguia participar de torneios sem estar cercado por fãs pedindo meus autógrafos. Em vez de focar nas posições do xadrez, eu me vi como uma celebridade. [...] Eu poderia perder horas na frente de um tabuleiro de xadrez e levantar-se da experiência embebido de ideias sobre o xadrez, basquete, oceanos, psicologia, amor, arte. O jogo era emocionante e também um calmante espiritual. O xadrez era meu amigo. Então, de repente, o jogo se tornou algo estranho para mim. (WAITZKIN, 2007, p. 10, tradução nossa).

Waitzkin relata que após isso o seu jogo piorou, “Eu me pegava pensando em como eu me pareceria pensando, ao invés de pensar” (WAITZKIN, 2007, p. 11, tradução nossa).

Ele afirma que há emoções decisivas que podem construir ou destruir um jogador de xadrez, como a raiva e o medo. As emoções podem tornar um jogador mais ou menos confiante em si mesmo e em suas habilidades. Waitzkin defende que o jogador encontre a emoção que mais o inspire a jogar da melhor forma possível, para alguns seria a felicidade, para outros seria o medo. (WAITZKIN, 2007).

As emoções podem tornar a mente nublada: tornando-o distraído, pouco focado e pouco confiante. Portanto, é necessário um cuidado com a saúde emocional, e a própria compreensão do que você está sentindo, como dito por Waitzkin, o jogador deve refletir sobre as emoções que sentimos, e buscar apropriar-se das emoções que o fazem da melhor forma.

Não somente a saúde emocional é importante, como a saúde física tem profundo impacto na performance no Xadrez. Visto as habilidades intelectuais envolvidas como a concentração e a análise. Como mencionado por Fadel e Mata (2008):

Estudiosos [...] consideram que a inclusão de atividades enxadrísticas no contexto escolar é uma das possibilidades de o aluno desenvolver competências e habilidades, que alargam sua capacidade de percepção em relação ao binômio espaço-tempo, bem como o exercício da paciência, da tolerância, da perseverança e do autocontrole (FADEL; MATA, 2008, p. 2).

Segundo Fadel e Mata (2008), por meio do Jogo de Xadrez pedagógico, pode-se trabalhar valores éticos e morais, a partir da prática de padrões sociais desejáveis de conduta como “saber ganhar e saber perder” e o respeito as regras e a sujeição as restrições impostas pela mesma. Esses fatores praticados no Xadrez são essenciais para a formação humana do aluno.

Competência geral 9 – Empatia e cooperação

Conforme Almeida (2014) uma das contribuições da inserção do Jogo de Xadrez nas escolas

seria a socialização e o trabalho em equipe. Assim como o Xadrez proporciona ao professor a tarefa de ensinar a disciplina de Matemática de um modo mais prático e divertido, cabe nessa prática, vários métodos e formas de praticá-lo.

Dentre elas, temos os já mencionados Xadrez lúdico, pedagógico e o técnico. Neste último, há possibilidade de que o alunos se tornem mais seguros e alertas, expressem seu pensamento e suas emoções, troquem ideias com o colega e tirem conclusões sobre as jogadas sem a interferência direta do professor. Tanto na sua forma lúdica ou pedagógica, a competição deve ser saudável, levar a cooperação, valorizando as relações entre os alunos, desenvolvendo assim o social.

2.4 O Xadrez e a Matemática

Com o intuito de relacionar o xadrez com o ensino da matemática, os autores Cavalcanti (2014), Góes (2002), Rezende (2002), Oliveira (2007), Almeida (2010), entre outros, buscaram no xadrez, modos de submeter elementos do jogo, como as qualidades desenvolvidas em sua prática, para que se enquadrem aos saberes da vida escolar na disciplina da matemática.

A Matemática é caracterizada pela sua abstração, precisão e rigor lógico. Os conceitos matemáticos nascem do mundo real e em sua maioria são aplicáveis em diversas outras áreas. O enxadrista assemelha-se ao matemático, pois ambos utilizam o pensamento abstrato. Um bom enxadrista deve ser capaz de visualizar várias jogadas a frente, sem mover as peças até confiar em uma determinada linha de jogo que lhe ofereça alguma vantagem no jogo. Da mesma forma um bom matemático precisa abstrair o problema em sua mente, tratando de descobrir a sua essência, e após isso representa-lo no papel quando encontrar a melhor forma de resolvê-lo (FRENEDA; SOUZA, 2017).

É necessário que os alunos aprendam a direcionar o seu raciocínio; possua paciência para analisar um mesmo problema de várias maneiras possíveis; tenha uma boa concentração para que não fique disperso durante a resolução de um problema.

Nesse sentido, o Jogo de Xadrez possui características importantes que podem desenvolver habilidades em diversos níveis no estudante, ajudando em seu rendimento escolar, as quais algumas são: concentração, atenção, paciência, análise e síntese, imaginação, criatividade e organização nos estudos (OLIVEIRA, 2007).

Não é por coincidência que os problemas enxadrísticos se tornaram um objeto de atenção pedagógica. Para Sá (2015), conforme mencionado por Oliveira (2007), os problemas enxadrísticos podem ser uma fonte de situações matemáticas ou contribuir para a solução de um problema matemático.

Grandes matemáticos como Gauss e Euler já se interessaram por problemas enxadrísticos que

exploram a Matemática presente no Jogo de Xadrez, como o problema das oito damas e o percurso do cavalo sobre as 64 casas do tabuleiro.

A retomada de problemas que apaixonaram grandes matemáticos tais como Gauss (1777-1855), com o problema da disposição das oito damas sobre o tabuleiro sem que, quaisquer duas delas, se alcancem em seus domínios (casas do tabuleiro) e Euler (1707-1783), com o problema do percurso do cavalo sobre as 64 casas do tabuleiro sem passar mais de uma vez por qualquer casa, permite sublinhar que o jogo de Xadrez é um poderoso estimulante para a educação matemática na medida em que fornece uma reserva inesgotável de situações problema (GOES, 2002, p. 29).

Nesse contexto, Frenedo e Souza (2017, p. 2) afirmam que o “jogo de xadrez é um imã para adquirir concentração” pois os movimentos no xadrez sugerem uma interação profunda entre os jogadores. Durante uma partida, há um pensamento em ação, que corresponde ao dialogo estabelecido por meio dos movimentos das peças, das estratégias de cada jogador que definirão o significado de cada jogada (FRENEDO; SOUZA, 2017).

Como aponta Oliveira (2007), o cálculo é uma ferramenta indispensável no xadrez e na matemática. Criar planos no xadrez envolvem a habilidade de calcular jogadas, que é a capacidade de visualizar as suas jogadas e as do adversário, construindo um plano lógico de ação.

Com o intuito de relacionar o xadrez ao ensino da matemática, os autores buscaram no xadrez, modos de submeter elementos do jogo, como as qualidades desenvolvidas em sua prática, para que se enquadrem aos saberes da vida escolar.

Para Almeida (2010) o Xadrez já traz por meio da sua prática, contribuições inerentes às atividades lúdicas. Porém, diversas situações apresentadas exigem dos alunos reflexão e análise do seu próprio raciocínio e que são valorizados no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Portanto, o xadrez pedagógico a que nos referimos preza pela relação entre a Matemática e o xadrez.

O autor analisou as relações entre o Jogo de Xadrez e a educação matemática por meio de um livro e uma apostila constituída de 32 problemas explorando a interdisciplinaridade do xadrez com a Matemática, e concluiu que há denominadores em comum entre ambos, das quais são: apresentam um sentido lógico da qual não admitem falsificações; o tipo de raciocínio desenvolvido através da prática do Xadrez é mais evidente nas disciplinas das áreas de exatas.

Para mostrar alguns exemplos que evidenciam o caráter educativo da Matemática no xadrez, Almeida (2010) menciona alguns pontos: no estudo dos movimentos das peças, encontram-se a presença clara de conceitos geométricos: o bispo move-se diagonalmente; a torre move-se em perpendicular ou ortogonalidade; os movimentos realizados pelo cavalo já foram estudados por grandes matemáticos devido aos problemas probabilísticos e combinatórios discutidos através dos seus movimentos.

Alguns dos problemas enxadrísticos que foram estudados por matemáticos e estão intrinsecamente ligados a Matemática (ALMEIDA, 2010):

- Colocar 8 damas em um tabuleiro, onde nenhuma ataque alguma outra.
- Colocar 16 reis em um tabuleiro, onde nenhum ataca o outro.
- Cálculo de áreas de quadrados e triângulos.
- Ganho de material após uma combinação de lances.
- Figuras e movimentação geométrica das peças.

Já Góes (2002), buscou outros caminhos para relacionar a Matemática com o Jogo de Xadrez. Por meio dos aspectos atitudinais do docente, o autor identifica as habilidades e competências ditas necessárias para a formação docente dos licenciados em matemática enquanto estabelece conexões entre essas habilidades e competências docentes àquelas íntimas a prática do enxadrista e que poderiam ser desenvolvidas na prática docente.

Góes (2002) afirma que o xadrez contempla conteúdos como análise combinatória, probabilidade, estatística, álgebra e a geometria. As aplicações do Jogo de Xadrez na Matemática são vastas, desde conteúdos que abordam a análise combinatória, cálculo de probabilidades, estatística, teoria dos jogos entre outros. Em consenso com Almeida (2010), Góes (2002) afirma que os conteúdos matemáticos que tratam da geometria e a álgebra são destaques, pois os movimentos introduzem a noção de verticalidade, horizontalidade e da representação do tabuleiro como um sistema cartesiano, e por meio deste plano cartesiano podemos criar as coordenadas algébricas que situam nossas peças.

Por fim, o Jogo de Xadrez é uma atividade essencial para o desenvolvimento de habilidades como o de raciocínio lógico, pois exercem por meio da sua prática, a capacidade de resolver problemas táticos que envolvam combinações de jogadas. Deste modo, as consequências das ações do jogador são determinadas pelas ações do seu adversário, e vice-versa. E dois pontos importantes nesse processo que podem ser trabalhados na disciplina de Matemática por meio de atividades são a análise de erro: capacidade de identificar um erro; e tomada de decisão: definir o melhor encaminhamento para um problema.

No Ensino Fundamental, de acordo com a BNCC deve ocorrer uma articulação entre os diversos campos da Matemática como a Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, de modo que se garanta que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações e associem essas representações a alguma atividade matemática. (BRASIL, 2018)

Tanto nos anos iniciais como nos anos finais do Ensino Fundamental, as vivências cotidianas auxiliam o desenvolvimento de habilidades matemáticas que não podem ficar restritas a aprendizagem dos algoritmos. Assim, a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem matemática está ligada a compreensão, ou seja, a apreensão de significados matemáticos através da

reflexão por meio da vivência do aluno. Os significados desses objetos resultam em conexões que os alunos irão estabelecer entre o objeto e o componente da matemática. (BRASIL, 2018). Desse modo, o Jogo é um recurso didático que se enquadra perfeitamente nesse tipo de situação.

2.4.1 Competências específicas da Matemática do Ensino Fundamental e o Xadrez

Tratando-se das **competências específicas do Ensino Fundamental**, essas devem ser garantidas aos alunos pelo componente curricular das áreas de conhecimento, no nosso caso, a Matemática. (BRASIL, 2018). As competências específicas referidas foram transcritas no quadro 4 na página abaixo:

Quadro 4 – Competências específicas do Ensino Fundamental

1	Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2	Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3	Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4	Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, apresentar e comunicar informações relevantes para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5	Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6	Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas e dados).
7	Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
8	Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

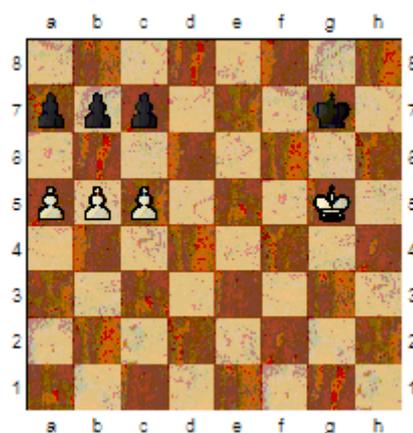
Fonte: BRASIL, 2018, p. 267.

Assim, pautados em estudos realizados por Silva (2015), Góes (2002), Almeida (2010), Vicente (2014), Souza (2018), entre outros, que tratam da aplicação do xadrez em sala de aula, analisamos algumas possibilidades levantadas que permitem promover o desenvolvimento das competências específicas do Ensino Fundamental mencionadas acima.

Competência Específica 2

O raciocínio lógico pode ser abordado a partir de problemas enxadrísticos, pois estimulam o raciocínio lógico-matemático em sala de aula, provocando os alunos a descobrir o prazer de pensar em um problema. Os alunos podem lembrar-se das regras do jogo, seguindo esse procedimento, eles são capazes de reduzir o encadeamento lógico a um único e mecânico procedimento de solução (ALMEIDA, 2010). Segue um problema enxadrístico na figura 3 na página seguinte:

Figura 3 – Problema enxadrístico



Fonte: Autoria própria

O aluno ao se deparar com a seguinte problema: “na situação acima, as brancas jogam e vencem. Qual é o lance?” Sabendo pelo enunciado que as brancas possuem um movimento que as fará vencedoras. Este começara a considerar lances candidatos na posição, por exemplo:

1. Kf5⁷ Kf7

2. Ke5 Ke7

Não é uma boa ideia, por dois motivos: primeiro, o rei das pretas está se aproximando dos seus próprios peões e dos peões do rei branco; segundo, o rei das brancas ficará impossibilitado de avançar, pois o rei adversário estará sempre fazendo oposição a seu avanço, ele conseguirá isso simplesmente repetindo os movimentos que o rei das pretas realizar. Portanto, esse não é o lance que levará a vitória.

1. a6 bxa6⁸

2. bxa6 c6

⁷ “K” significa *King* na língua inglesa. É equivalente a “rei” na língua portuguesa.

⁸ “x” se refere a uma captura. Ex: bxa6 significa que um peão da coluna b capturou um peão na casa a6

Segue o mesmo raciocínio acima, após realizar essa jogada (a6), as pretas poderão realizar o movimento bxa6, obrigando as brancas a recapturarem a peça, caso contrário, serão as pretas quem vencerão a partida. Após a troca de peões, os peões ficarão imóveis, cabendo o movimento apenas aos reis, o que seguindo o raciocínio acima, resultará em empate. Portanto, esse não é o lance que levará a vitória.

1. c6 bxc6

Segue o mesmo raciocínio das duas situações acima. Portanto, esse não é o lance que levará a vitória.

A solução - Por exclusão, reduzido a partir do encadeamento lógico, reduzimos as possíveis jogadas vencedoras a somente uma única jogada, o aluno concluíra que o único lance que o levará a vitória será jogar b6. Portanto, cabe o aluno saber como esse movimento levará as brancas a ganhar a partida.

1. b6 axb6

Como proceder? A partir dos raciocínios anteriores, o aluno saberá que tomar o peão jogando 2. axb6 ou cxb6 o levará ao empate, pois os peões ficarão impossibilitados de mover. Jogar 2. a6 fará as brancas perderem a partida. Portanto, a jogada vencedora será 2. c6.

2. c6 bxc6

3. a6

Jogando 3. a6 as brancas vencem, pois conseguirão promover o seu peão e aplicar futuramente um xeque-mate no rei das pretas.

Com base nesse problema enxadrístico, notamos a importância de pensar logicamente, avaliando os prós e os contras de cada movimento realizado.

Esse é um exemplo de uso do raciocínio lógico na resolução de um problema de xadrez, com base na argumentação verbal e escrita, a procura pela melhor jogada é uma investigação de potencial coletivo.

Competência Específica 3

Almeida (2010) reuniu vários campos da Matemática que são relacionadas com as ideias do Xadrez. Por exemplo, na **aritmética** temos as quatro operações: adição; subtração; multiplicação e divisão. Assim, podemos relacionar a aritmética com o valor material das peças (peão=1; bispo= 3; cavalo=3; torre= 5; rainha= 9). As operações de adição e subtração estão relacionadas aos problemas de ganho e perda material, as operações de multiplicação e divisão seriam métodos de se “elevar” o valor das peças distribuindo as peças de modo efetivo ou “diminuir” o valor das peças distribuindo negligentemente as peças (ALMEIDA, 2010).

O campo da **Geometria** pode ser explorado através de conceitos sobre perpendicularismo/

ortogonalidade do movimento das peças, assim como movimentos diagonais.

O campo da **Álgebra** é fundamental no xadrez devido as coordenadas algébricas. Pode imaginar o tabuleiro como um eixo cartesiano, basta imaginar as fileiras numeradas como sendo o eixo “x” e o eixo “y” sendo as colunas da esquerda para a direita da letra “a” até “h” minúsculas.

O campo da **Estatística e Probabilidade** é mencionado por Almeida (2010) na apostila e nos exercícios, podem ser explorados dados relacionados aos círculos enxadrísticos, sendo possível realizar estatísticas sobre confrontos, cores de peças, vitórias, empates, derrotas. Pode-se esboçar gráficos de frequência e probabilidade (ALMEIDA, 2010).

Competência Específica 6

No contexto da competência 6, mencionamos o seguinte questionamento:

Quantas vezes as crianças tem fracassado em Matemática por não entenderem o enunciado de um problema, ou por não saberem o que precisa ser feito, ou por não terem condição de traçar estratégias mentais capazes de apontar para uma possível solução? (FONTE, 2008 apud ALMEIDA, 2010).

O jogo de Xadrez torna-se importante nessa competência por apresentar situações problemas de forma prática, fazendo uso do tabuleiro e das peças de xadrez para construir e resolver problemas relacionados ao jogo e a Matemática. Tratando-se da resolução de problemas, já foi mencionado a anotação algébrica, essa importante linguagem pode ser utilizada para informar a solução de um problema (como pode ser visto no problema enxadrístico apresentado anteriormente). Podemos utilizar linguagens como gráficos, tabelas e diagramas para apresentar a situação problema. Por exemplo, informar a notação da jogada realizada ou utilizando algoritmos matemáticos para representar uma área delimitada no tabuleiro.

Competência específica 8

Esta competência pode ser explorada a partir dos problemas táticos e estratégicos, envolvendo cooperação entre os pares no que se refere ao planejamento de jogadas. O planejamento como mencionado por Silva (2015) possui importante papel no xadrez.

Segundo os pesquisadores Chi e Glasser (1992, p. 258-263) mencionados por Silva (2015, p. 206), o planejamento pode ser delimitado no xadrez em variadas estratégias, estas são:

- **Busca aleatória:** adequada quando o espaço do problema é pequeno (SILVA, 2015, p. 206).
- **Busca sistemática de todas as possibilidades:** este método é aplicável para problemas simples, mas impraticável para problemas complexos. (SILVA, 2015, p.

206).

- **Análise meios/fins:** A ideia básica é descobrir que diferenças existem entre o estado atual e o estado desejado e então descobrir operações que as reduzam. Ou seja, deve-se encontrar o melhor meio para atingir o fim desejado (SILVA, 2015, p. 207).
- **Estabelecimento de subobjetivos:** essa estratégia “divide o problema em dois ou mais subproblemas, transformando assim todo o espaço de busca em dois ou mais espaços de menor profundidade” (CHI; GLASSER, 1992, p. 260 apud SILVA, 2015, p. 207).
- **Gerar e testar:** Já mencionada na 2º competência. (SCHOLNICK; FRIEDMAN, 1987, p. 3 apud SILVA, 2015, p. 208).
- **Medida de promessa, ou indicador de quão perto a presente situação está de uma solução:** “no xadrez, o indicador de promessa seria a vantagem global de uma posição no tabuleiro de um jogador contra o outro” (SILVA, 2015, p. 208).

Portanto, o planejamento que engloba uma variada gama de estratégias para a solução de um problema é um objeto que pode ser explorado a fim de se desenvolver algumas competências específicas da área de conhecimento da Matemática para o Ensino Fundamental.

3 SITUAÇÕES DIDÁTICAS COM O XADREZ

Já foi falado do xadrez como jogo e esporte. Também já ressaltamos a importância do lúdico em todo o processo e apontamos formas/técnicas que tratam da sua aplicação nas escolas. Sustentamos o valor do jogo na disciplina de Matemática destacando suas similaridades, desde os processos cognitivos aos elementos que podem ser explorados a partir dos conteúdos matemáticos.

O xadrez como proposta pedagógica deve contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática como disciplina científica, no sentido de transpor as barreiras que dificultam o aperfeiçoamento da formação tanto de alunos quanto de professores de Matemática.

Como afirmado por Silva (2015), para que o ensino nas escolas seja potencializado, é necessário que os professores sejam capacitados para exercer tal atividade. Caso contrário, haverá apenas uma exploração superficial do potencial educativo do jogo.

De acordo com Brousseau (2008) conforme mencionado por Silva, Ferreira e Tozetti (2015) para que o jogo atinja seu potencial educativo na disciplina de Matemática, há de se centrar em atividades didáticas que tenham como objetivo, um ensino que priorize os saberes matemáticos.

Nesse contexto Brousseau (2008) ainda afirma que as situações promovidas pelo professor devem contemplar a autonomia e o antagônico. Ou seja, o aluno deve ser conduzido pela atividade levantada pelo professor, porém não se trata de qualquer tipo de atividade, a atividade a ser tratada deve não ser difícil ao ponto de o aluno não conseguir avançar; e não deve ser fácil a ponto de não se sentir motivado. Ou seja, a atividade deve ser dosada (BROUSSEAU, 2008 apud NILSON SILVA; FERREIRA; TOZETTI, 2015).

Assim, o xadrez escolar deve servir como um meio de estimular e desenvolver nos alunos a autonomia, a autocrítica, a atenção, a concentração, a autoestima, o autocontrole, a aquisição de regras, a empatia, a socialização e entre outros. Para que isso ocorra, é necessário que o professor proponha alguma metodologia durante o uso do jogo.

Para Oliveira (2007), o professor nunca deve descuidar dos aspectos pedagógicos do jogo, devendo sempre buscar conhecimentos e artifícios que lhe ajudem a trabalhar o jogo de modo mais proveitoso em sala de aula, visto as poucas obras que tratam o xadrez de modo didático. Portanto, cabe ao professor saber explorar de todas as maneiras possíveis em suas aulas, extrair conteúdos a partir do jogo em sala.

Antes de iniciar as atividades nas escolas, devemos começar pelas regras do jogo: os movimentos das peças e outros conceitos. Nesse momento pode-se explorar ainda mais o jogo por

meio de atividades em forma de questionário ou atividades de confecção, um exemplo são questões de raciocínio lógico ou confecção de peças e tabuleiros.

Durante a experiência das regras do jogo, será incumbido aos jogadores a apontar lances ilegais realizados pelo seu adversário, com o objetivo de promover a aprendizagem sem a interferência do professor. Após sanar as dúvidas acerca dos movimentos e captura das peças, passe-se a praticar o jogo em sua totalidade. (OLIVEIRA, 2007).

Todavia, para Silva (2015), o professor pode fazer uso de uma ferramenta intermediária que exercita conceitos utilizados no Jogo de Xadrez, tidas como facilitadores na aprendizagem do jogo denominado Jogos Pré-Enxadristicos. Alguns exemplos desses jogos introdutórios são gato e rato, quadrado mágico, batalha naval, duelo de monarcas, desafio das damas, bispos contra cavalos, cavalo contra peões, corrida do cavalo e cavalo trocados.

No sentido de avaliar a progressão do aluno, é indicado por alguns autores como Rezende (2002), Oliveira (2007) e Cavalcanti (2014) utilizar-se do xadrez como esporte, como a criação de competições com o objetivo de analisar o desempenho e a evolução dos alunos atingido durante o curso, e como eles se comportarão nesse processo.

Durante a prática do jogo é essencial que os professores permitam que as crianças joguem livremente o jogo sem qualquer intervenção por parte do professor. Silva (2008) lembra que, para Brousseau (2008), as situações didáticas precisam dispor de momentos em que o aluno se encontre sozinho durante a resolução de um problema.

Além disso, durante a utilização do jogo, a intencionalidade didática não deve ser relevada. Para que o caráter lúdico seja preservado, é importante que o aluno não perceba os pressupostos teóricos vinculados a sua prática (NILSON SILVA; FERREIRA; TOZETTI, 2015).

O acompanhamento do progresso dos alunos é fundamental para constatar os efeitos da prática do Jogo de Xadrez realçando os indicadores de fácil observação como a atenção, a concentração, a observação e o desempenho dos alunos (OLIVEIRA, 2007).

De acordo com Brousseau (1996 apud NILSON SILVA; FERREIRA; TOZETTI, 2015) a prática do jogo regrado está intrinsicamente ligado à resolução de problemas, pois a partir do tempo que o aluno dedica o jogo, ele se torna capaz de formular estratégias e táticas que o permite justificar as suas escolhas e tirar conclusões.

Porém, quando se trabalha com o xadrez em sala de aula não basta que o aluno saiba solucionar um problema ou o exercício proposto, analisando somente uma parte do tabuleiro. É necessário que o aluno seja capaz de ver o tabuleiro como um todo, sabendo que as peças não devem ser vistas de modo isolado, mas sim, que elas façam parte um contexto geral, que uma dependa da outra para que se atinja o objetivo almejado, o xeque-mate. Essa característica aperfeiçoa a solução de problemas e a análise de um modo geral (ALVES; CONCEIÇÃO; PARENTE, 2016).

3.1 Situações-problema com o Xadrez

Nesta seção apresentamos situações-problemas criadas para ilustrar o uso do xadrez didático. Ao total foram concebidas 5 propostas incluindo uma apresentação dos *Objetivos do problema*, *Objetos de conhecimento*, *Pré-requisitos*, *Competências*, *Habilidades*, *Soluções e Comentários*, *Fonte de consulta*.

As ideias principais sobre a Teoria das Situações Didáticas concebidas por Guy Brousseau, estão fundamentadas em nossas situações didáticas. Em principal, por nos centrarmos em atividades de cunho didático, que priorizam, especificamente os saberes matemáticos. Dentro desta concepção, nossas situações-problemas devem vir acompanhadas das seguintes ações: 1) oferecer explicações, conceitos e teorias, assim como meios de previsão e análise e; 2) incorporar resultados relativos aos comportamentos cognitivos dos alunos. (BROUSSEAU, 2008 apud NILSON SILVA; FERREIRA; TOZETTI, 2015).

3.1.1 Situação-Problema 1

No xadrez as peças possuem um valor definido pelo peão. Esses valores quando somados refletem no “poderio” material de cada jogador. Afinal, quanto mais peças um jogador tem a sua disposição maior será sua vantagem, exceto em alguns casos específicos (como os sacrifícios realizados por um jogador quando se desfaz das peças de maior valor por peças de menor valor, porém com o objetivo de vencer o jogo). O quadro 5 a seguir apresenta alguns dos valores mencionados.

Quadro 5 – Valor das peças

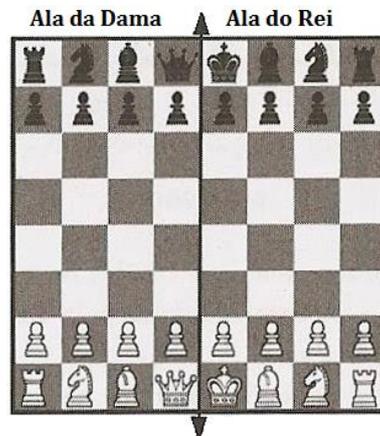
Peça	Valor
Rei	Infinito
Rainha	9 pontos
Torre	5 pontos
Bispo	3 pontos
Cavalo	3 pontos
Peão	1 ponto

Fonte: Autoria própria

O tabuleiro é delimitado em alas, a ala da dama (rainha) e a ala do rei. Na região delimitada pela coluna “a” à coluna “d” no tabuleiro, denominamos de ala da dama. O espaço restante é denominado ala do rei. Enquanto o termo “território das brancas” se refere a metade do tabuleiro que

corresponde às peças brancas, isso equivale no tabuleiro ao espaço da 1ª fileira à 4ª fileira. O espaço restante corresponde ao “território das pretas”. A figura 4 retrata as características descritas acima:

Figura 4 – Ala da dama e ala do rei



Fonte: Imagem retirada do site <http://xadrezslt.blogspot.com/2008/10/sistemas-de-notao-sistema-descritivo.html>

- *Enunciado*

Conforme a figura da partida a seguir

Figura 5 – Situação problema 1



Fonte: Autoria própria

- Quem possui mais material, o jogador das peças brancas ou das pretas?
- Na "ala da dama", quem possui mais material?
- No “território das brancas”, qual é o poder material das negras nesse espaço?
- Com base no poder material (e na diferença de material de cada lado) explique o motivo e as consequências desses fatores na situação do jogo.

- *Objetivo do problema*

- Realizar procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais (adição e subtração) a partir de um problema tático envolvendo vantagem numérica.

- *Objetos de conhecimento*

- Operações (adição e subtração) com números naturais.

- *Pré-requisitos*
 - Conhecer os números naturais;
 - Conhecer as regras do jogo;
 - Conhecer os movimentos das peças;

- *Competências*
 - Competência específica 2: Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo (BRASIL, 2018, p. 267).

- *Habilidades*
 - (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora (BRASIL, 2018, p. 301)

- *Soluções e Comentários*

Resposta ao item a):

A partir da imagem, identificamos o valor material de cada lado e chegamos na conclusão de que as brancas possuem 35 e as pretas possuem 25. Portanto, as brancas possuem mais valor material do que as pretas.

Tomemos como exemplo a contagem do valor material das peças brancas. O aluno pode chegar a conclusão a partir de diferentes procedimentos de cálculos: somar cada um dos valores das peças: $1 + 1 + 1 + 1 + \dots + 9 = 35$; multiplicar o valor das peças pela quantidade disposta no tabuleiro e em seguida soma-las: $7(1) + 2(3) + 1(3) + 2(5) + \dots + 1(9) = 35$.

O cálculo também pode ser realizado a partir de uma escrita diferente aliado a procedimentos de cálculos diferentes: escrever a nomeação das peças como também valor material, de modo que a resposta poderá ser dada em forma do valor de determinada peça em si ou somada a alguma outra. Vejamos os casos abaixo:

- 1º caso: $7(1) + 2(3) + 1(3) + 2(5) + \dots + 1(9) = 7 \text{ peões} + 2 \text{ bispos} + \dots + 1 \text{ rainha} = 7 \text{ peões} + 3(2) \text{ peões} + \dots + 9(1) \text{ peões} = 35 \text{ peões}$.

- 2º caso: $7 \text{ peões} + 2 \text{ bispos} + \dots + 1 \text{ rainha} = 35 = 27 + 8 = 27 + 5 + 3 = 3 \text{ rainhas} + 1 \text{ torre} + 1 \text{ bispo/cavalo} = 1(3) + 1(5) + 3(9)$. A partir do 1º e 2º caso podemos concluir que: $7(1) + 2(3) + 1(3) + 2(5) + \dots + 1(9) = 35 = 1(3) + 1(5) + 3(9)$.

Desse modo é possível atribuir diferentes soluções para o problema, pois o valor material

resultante pode ser escrito como a soma de diferentes produtos. O aluno pode resolver a partir da soma de números naturais, produto entre números naturais e produto e soma de números naturais.

Resposta ao item b):

A ala da rainha consiste em uma parte delimitada do tabuleiro, da coluna “a” à “a” e da fileira 1 à 8. Conforme pode ser visualizado por meio do retângulo de cor verde ocupando espaço na figura 6 abaixo:

Figura 6 – Situação problema 1: Ala da dama



Fonte: Autoria própria

Portanto, as brancas possuem 20 pontos de valor material na ala da dama (rainha), em contrapartida as pretas possuem 13 de valor material. Uma diferença muito considerável. As pretas podem estar em uma situação perigosa devido à falta de peças nessa região quando comparada às brancas.

Comentário: Nessa segunda tarefa o aluno deve se atentar a contar apenas as peças que se situam no espaço delimitado. Tomando como exemplo os pontos de valor material das brancas na ala da rainha. O aluno pode contar as peças individualmente: $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + \dots + 9 = 20$; multiplicar o valor das peças pela quantidade disposta no tabuleiro e em seguida soma-las: $3(1) + 1(3) + 1(5) + 1(9) = 20$.

De modo análogo a a), o aluno poderá por meio das diferentes escritas chegar a diferentes soluções por meio dos diferentes procedimentos de cálculo. Veja os casos abaixo:

- 1º Caso: $3(1) + 1(5) + 1(9) = 3$ peões + 1 torre + 1 rainha = 3 peões + 5(1) peões + 9(1) peões = 20 peões.
- 2º Caso: 3 peões + 1 torre + 1 rainha = 20 = 18 + 2 = 2 rainhas + 2 peões = 2(1) + 2(9). A partir do 1º e 2º caso podemos concluir que: $3(1) + 1(5) + 1(9) = 20 = 2(1) + 2(9)$.

Resposta ao item c):

A ala da rainha consiste em uma parte delimitada do tabuleiro, da coluna “a” à “d” e da fileira

1 à 8. Conforme pode ser visualizado por meio do retângulo de cor verde ocupando espaço na figura 7 abaixo:

Figura 7 – Situação Problema 1: Território das brancas



Fonte: Autoria própria

As pretas possuem 0 pontos de valor material no território das brancas, portanto o risco das peças negras oferecerem algum perigo é baixo. Nessa terceira tarefa o aluno poderá se basear no valor material do inimigo presente no seu território, ou seja, calcular o valor material por meio da adição de números naturais para medir a força e a pressão exercida pelo oponente.

Resposta ao item d):

Para responder à essa questão o aluno precisará comparar o valor material de ambas as tropas utilizando a diferença entre esses valores. De modo geral: 35 pontos (valor material das brancas) – 25 pontos (valor material das pretas) = 10 pontos.

Comentário: O aluno pode se referir a essa vantagem de distintas formas: “*posso 10 pontos de vantagem*”; “*posso 1 rainha mais 1 peão de vantagem*”, entre outras.

Na ala da dama, comparando o valor material de ambas as tropas utilizando a diferença entre esses valores. Temos: 20 pontos (valor material das brancas) – 13 pontos (valor material das pretas) = 7 pontos.

Comentário: O aluno pode se referir a essa vantagem de distintas formas: “*posso 7 pontos de vantagem*”; “*posso 1 torre e dois peões de vantagem*”, entre outras.

Devido as peças pretas não possuírem nenhuma peça no “território das brancas”, o aluno pode concluir a partir da posição e da superioridade de valor material das brancas, tanto de modo geral, na

ala da rainha e no território das brancas.

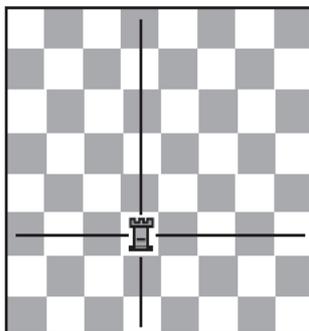
Comentário: Como a vantagem material proporciona ao jogador mais peças para se defender e/ou atacar. O aluno provavelmente será influenciado a partir da sua leitura da posição a favorecer as brancas nessa partida.

3.1.2 Situação - Problema 2

- *Enunciado*

(ENEM 2009 Questão 52 – Matemática)
Um jogador joga com as peças brancas, o outro, com as pretas. Neste jogo, vamos utilizar somente a Torre, uma das peças do xadrez. Ela pode mover-se para qualquer casa ao longo da coluna ou linha que ocupa, para frente ou para trás, conforme indicado na figura 8 abaixo:

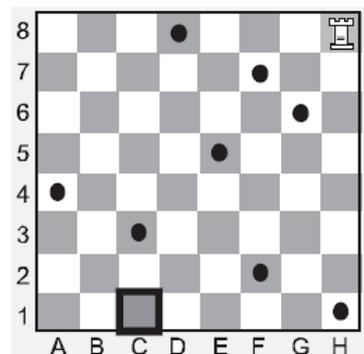
Figura 8 – Situação problema 2. A Torre



Fonte: ENEM 2009

O jogo consiste em chegar a um determinado ponto sem passar por cima dos pontos pretos já indicados. Vejamos a figura 9 abaixo:

Figura 9 – Situação problema 2. Pontos



Fonte: ENEM 2009

Respeitando-se o movimento da peça Torre e as suas regras de movimentação no jogo, qual é o menor número de movimentos possíveis e necessários para que a Torre chegue à casa C1?

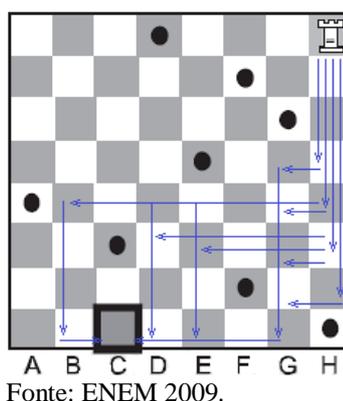
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

- *Objetivo do problema*
 - Promover o desenvolvimento cognitivo por meio do processo de tomada de decisão, por escolher dentre várias soluções, as melhores ou as mais viáveis.
- *Objetos de conhecimento*

- Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano
- *Pré-requisitos*
 - Conhecer noções básicas da geometria plana (horizontalidade e verticalidade);
 - Conhecer as coordenadas do tabuleiro, como as linhas e as colunas;
 - Identificar a localização das coordenadas no tabuleiro;
- *Competências*
 - Competência específica número 2: Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo (BRASIL, 2018, p. 267).
- *Habilidades*
 - (EF06MA23): Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (BRASIL, 2018, p. 303).
- *Soluções e Comentários*

Resposta ao problema . A resposta é a alternativa C), quatro movimentos. Na figura 10 abaixo, podem ser visualizado todos os possíveis movimentos:

Figura 10 – Situação problema 3: Resolução



Comentário: É um bom problema para quem busca introduzir o xadrez de maneira didática nas aulas de Matemática, já que o trajeto do deslocamento da peça depende da regra de seu movimento, da posição inicial e da posição final escolhida e do número de lances permitidos. Esse problema pode servir como uma base de entendimento de problema mais complexos como por exemplo: Se um dos jogadores está vencendo, qual é precisamente o número de movimentos para que ele ganhe? É um problema relacionado a área de estudo derivada da matemática: Teoria dos Jogos.

Pela potencialidade dos movimentos da Torre, pode-se desenvolver outros tipos de situações problemas, associando o plano cartesiano e as coordenadas para introduzir a ideia dos vértices de um polígono simples, como os quadriláteros.

3.1.3 Situação-Problema 3

No Jogo de Xadrez é possível concluir se uma peça vai ser promovida ou não, isto é, quando a peça atinge a última fileira, na extremidade do tabuleiro, no lado oposto a posição inicial dos peões. Por meio do uso da representação de figuras planas quadriláteras no tabuleiro é possível determinar rapidamente se o peão pode ser promovido de maneira segura ou não (o rei adversário captura a peça promovida logo em seguida). Vejamos a figura 11 abaixo:

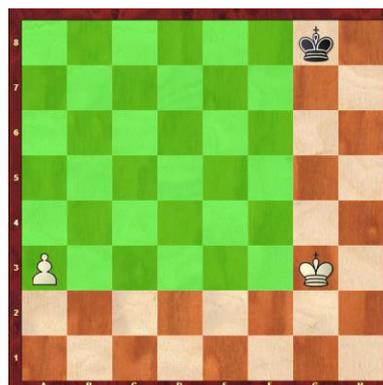
Figura 11 – Regra do quadrado: Empate



Fonte: Autoria própria

Quando o rei inimigo se encontra “dentro” do quadrado imaginado, de dimensões que vão da linha que se encontra o peão à fileira de promoção. O rei será capaz de impedir que o peão chegue a salvo na última linha e seja promovido. A única exceção à regra do quadrado é quando o peão se encontra ainda na sua posição inicial, falaremos mais dessa exceção na situação 3. Vejamos a figura 12 abaixo:

Figura 12 – Regra do quadrado: Vitória das Brancas ou Derrota das pretas.



Fonte: Autoria própria

Se o rei inimigo se encontra “fora” do quadrado projetado entre a linha que se encontra o peão à fileira de promoção, o rei será incapaz de impedir que o peão chegue a salvo na última fileira e seja promovido. Veremos a figura 13 abaixo:

Figura 13 – Regra do quadrado: Caso especial



Fonte: Autoria própria

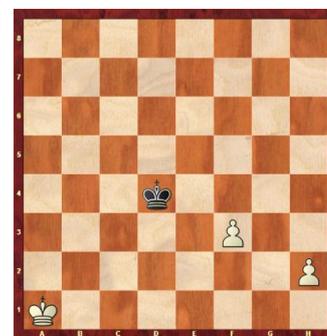
Se o peão se encontra em sua posição inicial, a regra do quadrado não funciona, e sim, a regra do retângulo. O retângulo é formado por 8 fileiras e 7 colunas. Se o rei inimigo se encontra “dentro” do retângulo imaginado como descrito acima, o rei será capaz de impedir que o peão chegue a salvo na última fileira e seja promovido. Não obstante, se o rei se encontrar “fora” do retângulo, o rei não será capaz de impedir que o peão chegue a salvo na última fileira e seja promovido.

- *Enunciado*

i) A partir da “regra do quadrado”, afirmar se as peças brancas podem promover ou não. Justifique sua resposta para cada um dos três casos (a (figura 12), b (figura 13) e c (figura 13))

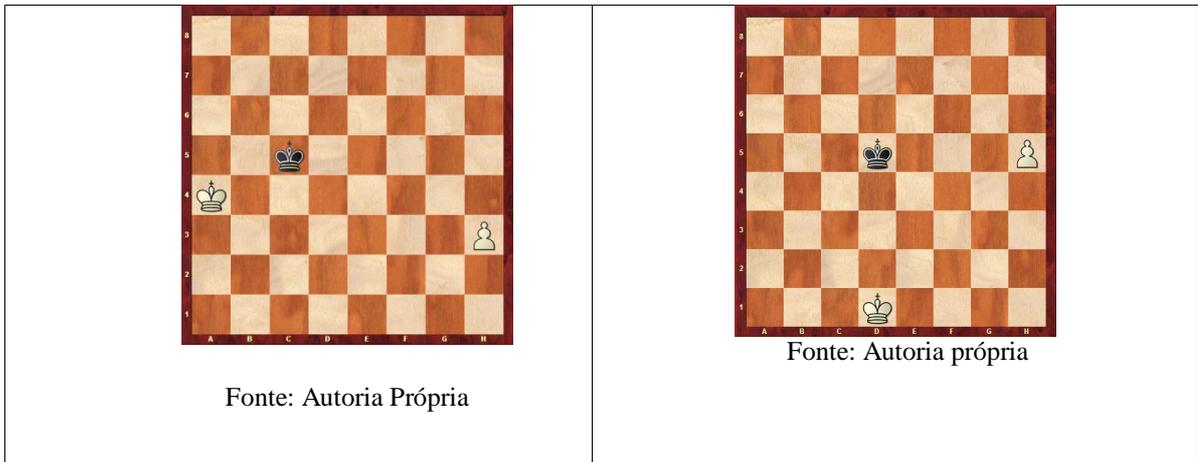
Figura 14 – Situação problema 3. Caso a

Figura 15 – Situação problema 3. Caso b



Fonte: Autoria Própria

Figura 16 – Situação problema 3. Caso c

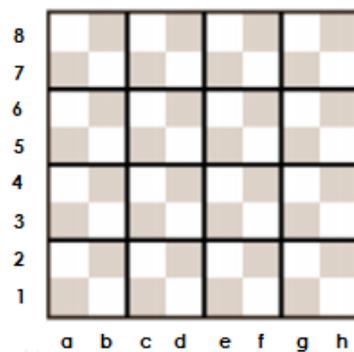


ii) Assumindo que as casas do tabuleiro medem 1 cm^2 cada. Calcule o perímetro e a área do quadrado projetado por meio da “regra do quadrado” referente às figuras da questão anterior:

iii) Qual é a área de todos os quadrados de diferentes tamanhos que podem ser visualizados no tabuleiro de xadrez? Como os números que representam a medida da área são chamados?

iv) Na figura se encontra um exemplo de 16 quadrados construídos no tabuleiro. Construa exatamente 16 quadrados no tabuleiro, encontre o maior número de soluções que você consiga fornecer.

Figura 17 – Situação problema 3: Quadrados no tabuleiro



Fonte: Autoria própria

v) Um tabuleiro de xadrez pode conter inúmeros retângulos. Os retângulos são expressos na forma de n° linhas x n° colunas. Tomando os retângulos de dimensões 1×2 , 1×3 , 1×4 , você consegue identificar quais são os retângulos que podem ser formados no tabuleiro que possuem lados homólogos (proporcionais) e que a constante de proporção seja um número natural?

- *Objetivo do problema*

- Explorar o conceito de lados congruentes e área de quadriláteros.
- *Objetos de conhecimento*
 - Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas
- *Pré-requisitos*
 - Conhecer o movimento do rei;
 - Conhecer o movimento do peão e sua promoção;
- *Competências*

Competência específica número 3: Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. (BRASIL, 2018, p. 267).
- *Habilidades*

(EF06MA21): Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas. (BRASIL, 2018, p. 303).
- *Soluções e Comentários*

Resposta aos casos a, b e c do item i):

No caso a e b, não promovem. Pois, os reis não se encontram no quadrado projetado pela “regra do quadrado. No caso c, promove. Pois, o rei se encontra fora do quadrado projetado pela “regra do quadrado”.

Comentário: O professor deve mostrar que as dimensões do quadrado aumentam proporcionalmente em relação a distância do peão – em números de casas – da linha de promoção. É uma atividade que reforça uma característica importante dos quadrados: todos os seus lados são iguais.

Resposta ao caso a, no que se pede o item ii):

Ao identificar a medida do lado do quadrado nessa figura, que possui 6 cm, o aluno pode fazer uso de mais de um método para calcular a área. Ele pode contar as casas que compõem o quadrado como também pode utilizar da fórmula da área, ambos resultando em 36 cm^2 .

Envolve também o conteúdo das radiciações, afinal o processo pode ser feito de modo inverso, contando-se as casas que compõem o quadrado, obtendo a área e em seguida utilizando as radiciações para encontrar a medida do lado. O professor pode nesse momento explicar porque são chamadas de

“raízes quadradas” evidenciando por meio do tabuleiro e da “regra do quadrado” a relação intrínseca entre raízes exatas e a medida do lado de um quadrado. Por exemplo, após o aluno contar as casas e verificar que o quadrado possui 36 cm^2 , ele aplica as radiciações para obter a medida do lado: $\sqrt{36} = 6 \text{ cm}$. O perímetro pode ser encontrado descobrindo o valor do lado do quadrado e em seguida multiplicando-o por quatro, resultando em 24 cm .

Resposta ao caso b, no que se pede o item da ii):

Como podem ser formados dois quadrados nessa figura devido aos dois peões pela “regra do quadrado”, chamaremos de quadrado f o quadrado formado pelo peão da coluna f e o chamaremos de quadrado h o quadrado formado pelo peão da coluna h . O quadrado f possui 36 cm^2 e perímetro de 24 cm . Enquanto o quadrado h possui 49 cm^2 e perímetro de 28 cm .

Resposta ao caso c, no que se pede o item da ii):

O quadrado projetado pela “regra do quadrado” possui uma área de 16 cm^2 e perímetro de 16 cm .

Comentário: Uma das características que definem um quadrado são os seus quatro lados congruentes. Caso o aluno não saiba dessa informação, ele pode deduzir algumas propriedades de um quadrado com base no quadrado projetado no tabuleiro, não somente os lados congruentes, como também os quatro ângulos retos. Portanto, o tabuleiro, por ser uma malha quadriculada, está vinculada a formação de quadriláteros e pode ser utilizada para contribuir no reconhecimento de figuras planas. O uso de malhas quadriculadas também facilita o conceito de área, por tratarmos das unidades de área como centímetros quadrados, metros quadrados, entre outras, como também estabelecem a noção de que a área de um determinado espaço quadricular ou retangular pode ser encontrada através de pequenos quadrados unitários de área igual a 1 cm^2 .

Resposta a iii):

As áreas de todos os quadrados, são:

$$1^2 = 1 \text{ cm}^2$$

$$2^2 = 4 \text{ cm}^2$$

$$3^2 = 9 \text{ cm}^2$$

$$4^2 = 16 \text{ cm}^2$$

$$5^2 = 25 \text{ cm}^2$$

$$6^2 = 36 \text{ cm}^2$$

$$7^2 = 49 \text{ cm}^2$$

$$8^2 = 64 \text{ cm}^2$$

Os algarismos elevados a “2” acima são chamados de quadrados perfeitos.

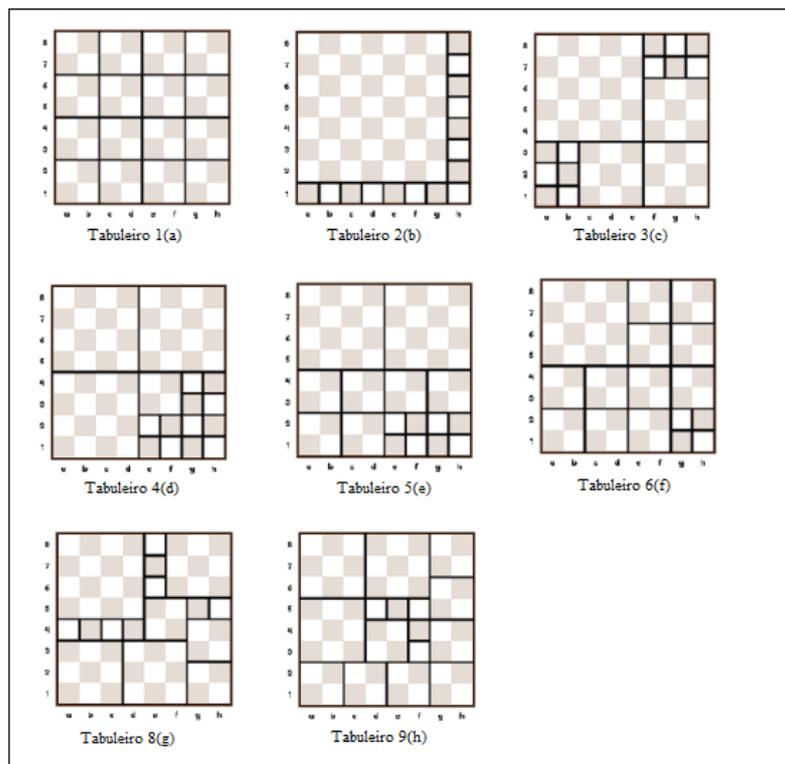
Resposta a iv):

Reorganizando o mesmo conjunto de quadrados não se constitui uma nova resposta. Assim, a tarefa pode ser concluída de oito maneiras diferentes. O professor pode dar dicas para orientar os participantes na direção de cada solução. Veremos as soluções na figura 18 na página seguinte:

Dicas:

1. Todos os quadrados de mesmo tamanho: Tabuleiro 1(a)
2. Há um quadrado 7x7: Tabuleiro 2(b)
3. Utilizar um quadrado 5x5 e três quadrados 3x3: Tabuleiro 3(c)
4. Utilizar três quadrados 4x4: Tabuleiro 4(d)
5. Há dois quadrados 4x4 e seis quadrados 2x2: Tabuleiro 5(e)
6. Há um quadrado 4x4 e quatro quadrados 1x1: Tabuleiro 6(f)
7. Utilizar um quadrado 4x4, três quadrados 3x3 e 2x2: Tabuleiro 7(g)
8. Há oito quadrados 2x2: Tabuleiro 8(h).

Figura 18 – Situação problema 3: Variedade de soluções



Fonte: Autoria própria

Resposta a v):

Retângulos proporcionais ao retângulo 1x2: os retângulos 2x4 (a razão é 2), 3x6 (a razão é 3) e 4x8 (a razão é 4).

Retângulos proporcionais ao retângulo 1x3: o retângulo 2x6 (a razão é 2).

Retângulos proporcionais ao retângulo 1x4: o retângulo 2x8 (a razão é 2).

Comentário: Esse problema tem o propósito de trabalhar a ideia de proporcionalidade. Para isso, o professor pode introduzir a ideia de proporção através da relação entre as linhas (comprimento) e as colunas (largura), por exemplo, os lados de figuras proporcionais obedecem a uma mesma razão. Para ilustrar a ideia de razão, o professor pode desenhar alguns exemplos de retângulos e seus respectivos retângulos proporcionais. Deixando claro alguns pontos: trabalharemos apenas com números naturais; apesar dos retângulos considerados semelhantes possuírem tamanhos diferentes, os razão entre os lados das figuras semelhantes resultam em uma constante. Essa ideia de razão pode ajudar no entendimento sobre como ocorre a ampliação ou redução de figuras. Assim, os alunos devem entender que para ampliar ou reduzir figuras, devemos ampliar ou reduzir as dimensões obedecendo a um mesmo critério: os seus lados devem obedecer a uma mesma constante de proporcionalidade.

Desse modo, para o aluno calcular os retângulos proporcionais ao retângulo 1x2, o professor, por exemplo, pode mostrar que seria incorreto ele somar $(a+1) \times (a+2)$ utilizando o tabuleiro. As características de retângulos, de modo geral, podem ser facilmente vistas quando imaginados a partir de um tabuleiro quadriculado, no caso do retângulo 1x2 notamos que: *A figura possui a largura duas vezes o tamanho do comprimento.*

Já a característica dos retângulos proporcionais ao retângulo 1x3 será: *A figura possui a largura três vezes o tamanho do comprimento.*

Já a característica dos retângulos proporcionais ao retângulo 1x4 será: *A figura possui a largura quatro vezes o tamanho do comprimento.*

Após isso, o professor pode mostrar que se dividimos cada dimensão da figura maior pela sua correspondente na figura menor, encontraremos a razão.

3.1.4 Situação Problema 4

- *Enunciado*

i) Calcule a porcentagem das áreas dos quadrados projetados a partir da “regra do	Figura 20 – Situação problema 4: Caso b
---	---

quadrado” em relação ao tabuleiro total. Assumindo que cada casa possui área de 1cm^2 .

Figura 19 – Situação problema 4: Caso a

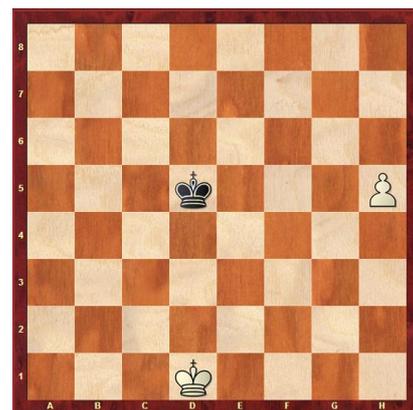


Fonte: Autoria Própria



Fonte: Autoria própria

Figura 21 – Situação problema 4: Caso c



Fonte: Autoria própria

ii) Com base nos casos a, b e c da questão anterior, responda:

- a) Qual é o quadrado que ocupa maior área? Cite o caso.
- b) Qual a relação estabelecida entre o peão e a área do quadrado formado pela “regra do quadrado”?

- *Objetivo de problema*
 - Explorar as grandezas e medidas de área e porcentagem.
- *Objetos de conhecimento*
 - Cálculo de áreas e porcentagens.
- *Pré-requisitos*
 - Conhecer o movimento do rei;
 - Conhecer o movimento do peão e sua promoção;
 - Conhecer o cálculo da porcentagem e proporcionalidade e cálculo de áreas;
- *Competências*

- Competência específica 3: Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (BRASIL, 2018, p. 267).
- *Habilidades*
 - (EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (BRASIL, 2018, p. 302).
- *Soluções e Comentários*

Resposta ao caso a da i):

O quadrado projetado possui 36 cm^2 . Sendo assim, para calcular a porcentagem do espaço ocupado por esse quadrado, o aluno vai precisar saber a área total do território, que pode ser encontrado descobrindo quantas casas compõem o tabuleiro, $1+1+1+\dots+1=64$ casas, portanto 64 cm^2 . Ou por meio da fórmula da área, fazendo $\text{Área} = l^2 = 8^2 = 64 \text{ cm}^2$, entre outros métodos. As malhas quadriculadas facilitam a estratégia de cálculo mental, pois os alunos podem contar as casas individualmente ou em grupos, horizontalmente ou verticalmente, aplicando em seguida o produto destes. Fazendo $\frac{36}{64} \times 100 = 56,25 \%$. Concluindo que a área ocupada pelo quadrado corresponde a $56,25 \%$ do território total do tabuleiro.

Comentário: Para garantir que não utilizarão a “regra de três”, alertaremos aos professores para darem ênfase na importância do uso do tabuleiro, fazendo uso de questionamentos importantes como por exemplo, “como fazer para calcularmos a porcentagem de ocupação de uma casa do tabuleiro em relação ao todo?”. Ademais, deixe claro aos alunos que o uso da regra de três não elucidará as dúvidas que tenham sobre porcentagens, apesar de encontrarem as respostas para as questões lançadas, não irão apreciar de sua aplicação através do uso tabuleiro. Garantiremos que aprenderão mais sobre o assunto sem precisar imediatamente encontrar a solução, mas sim, durante a busca da resposta dos problemas.

Resposta ao caso b da i):

O quadrado *f* por possuir 36 cm^2 , também corresponderá a $56,25 \%$ da área do tabuleiro. Já o quadrado *h*, fazendo os mesmos processos feitos na a) dessa questão, chegamos ao resultado de $\frac{49}{64} \times 100 = 76,56 \%$. Concluindo que a área ocupada pelo quadrado corresponde a $76,56 \%$ do território total do tabuleiro.

Resposta ao caso c da i):

Nesse quadrado em específico, podemos explorar de modo mais evidente o conceito de proporcionalidade, pois o quadrado mede área de 16 cm^2 , chegamos ao resultado de $\frac{16}{64} \times 100 = 25 \%$. Concluindo que a área ocupada pelo quadrado corresponde a 25% do território total do tabuleiro.

Comentário: Visualizando a figura, facilmente se nota que o quadrado corresponde a $\frac{1}{4}$ do tabuleiro, podemos verificar se os alunos conseguem notar esse detalhe apenas pelo reforço visual. Assim, podemos questionar as implicações desse fator, área é proporcional ao tamanho, justifique? Quantos quadrados de 16 cm^2 “cabem” no tabuleiro? São questionamentos que podem fazer os alunos refletirem sobre o conceito de área e proporcionalidade.

Resposta ao item a) da ii):

Obtemos os quadrados que possuem as áreas que medem 16 cm^2 , 36 cm^2 e 49 cm^2 . Sendo, que o quadrado h do caso c mede 49 cm^2 . Portanto, a resposta é o quadrado h do caso c.

Resposta ao item b) da ii):

A distância do peão a casa de promoção é proporcional a dimensão do quadrado. Especificamente, quanto maior a distância, maior é a dimensão do quadrado. Portanto, a relação do peão com o quadrado obtido pela “regra do quadrado” implica que são diretamente proporcionais entre si.

3.1.5 Situação Problema 5

O plano cartesiano é um objeto matemático utilizado para especificar pontos num determinado espaço. No xadrez, podemos traçar um paralelo com essa ferramenta matemática, visto que as peças podem ser expressas a partir das coordenadas “linha” e “coluna”. Vejamos as coordenadas dispostas em um tabuleiro de xadrez (Figura 22):

Figura 22 – Coordenadas no tabuleiro de xadrez

	a	b	c	d	e	f	g	h	
8	a8	b8	c8	d8	e8	f8	g8	h8	8
7	a7	b7	c7	d7	e7	f7	g7	h7	7
6	a6	b6	c6	d6	e6	f6	g6	h6	6
5	a5	b5	c5	d5	e5	f5	g5	h5	5
4	a4	b4	c4	d4	e4	f4	g4	h4	4
3	a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3	3
2	a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	h2	2
1	a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	h1	1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

Fonte: Wikipédia

- *Enunciado*

i) Escreva a localização das peças no tabuleiro, utilizando letras e números.

Figura 23 – Situação problema 5: Caso a



Fonte: Autoria própria

Figura 24 – Situação problema 5: Caso b



Fonte: Autoria própria

ii) Indique a peça a partir das coordenadas.

- *Objetivo do problema*
 - Localizar, identificar e registrar as peças no plano cartesiano.
- *Objetos de conhecimento*
 - Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido; Paralelismo e perpendicularismo.
- *Pré-requisitos*
 - Identificar as coordenadas no tabuleiro;
 - Conhecer a sequência dos números naturais;
- *Competências*
 - Competência específica 2: Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e

a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo (BRASIL, 2018, p. 267).

- *Habilidades*
 - (EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos [peças] do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices [casa] de um polígono [tabuleiro] (BRASIL, 2018, p. 303).
- *Soluções e Comentários*

Resposta ao caso a e b, respectivamente, do item i):

Rei preto: e8, e8	Rei branco: e1, g1
Dama preta: d6, d7	Dama branca: b3, d1
Bispo preto: g7, e7 e g4	Bispo branco: c4, c4 e d7
Cavalo preto: f5, c6 e g8	Cavalo branco: f3, f3 e d5
Torre preta: a8, a8 e h8	Torre branca: h1, a1 e f1

Resposta ao caso a e b, respectivamente, do item ii):

Casa g7: Bispo, peão	Casa e8: Rei, rei
Casa a1: Vazio, torre	Casa d7: Vazio, rainha
Casa a8: Torre, torre	Casa g4: Vazio, bispo
Casa c4: Bispo, bispo	Casa g8: Vazio, cavalo

Comentário: Antes de aplicar essa atividade, o professor deve ensinar aos alunos sobre as coordenadas no tabuleiro de xadrez. Falando de elementos importantes como as linhas e as colunas traçadas no tabuleiro, com o objetivo de buscar a reflexão desses importantes elementos matemáticos.

Utilizando do tabuleiro, é possível desenvolver muito bem a ideia da localização de pontos a partir da ideia de coordenadas. No primeiro enunciado, buscamos desenvolver a habilidade do aluno localizar a casa no qual se encontra a peça, que seria similar ao processo matemático de situar os pontos, encontrando a sua localização em um plano. No segundo enunciado, buscamos desenvolver a habilidade do aluno identificar a peça a partir da localização mencionada, que seria similar ao processo matemática de se trabalhar com pontos distintos em um mesmo plano.

Acreditamos que ambas contribuem para o entendimento sobre o plano cartesiano no 1º quadrante, já que fizemos uma correspondência entre alguns elementos: os vértices com as casas; os

pontos com as peças; os polígonos com o tabuleiro. Pois, nos vértices se encontram os pontos, assim como nas casas se encontram as peças. Afinal podemos nomear os vértices de um polígono como ponto A, ponto B, etc. Da mesma maneira que podemos ter em uma casa, uma peça como bispo, torre, entre outras.

O polígono caso fosse formado dentro do tabuleiro, seria composto por casas (vértices) que o delimitariam e o dariam forma. Assim, podemos dizer que o polígono seria uma parte ou o próprio tabuleiro.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção apresentamos nossas considerações finais sobre o estudo desenvolvido na temática do Jogo de Xadrez do ponto de vista didático. Acreditamos que o Jogo de Xadrez pode desempenhar um papel de ferramenta pedagógica no ensino da Matemática e melhorar o desempenho acadêmico dos alunos na disciplina como nas atividades externas à escola. O uso do Jogo, quando utilizado dentro da perspectiva investigada, pode trazer participação ativa e interesse por parte dos alunos, rendendo resultados satisfatórios, socialização e aprofundamento matemático em meio a reflexões.

Vimos que entre as competências gerais e as competências específicas para a Matemática existe a possibilidade de ter o Xadrez como instrumento para desenvolvimento de habilidades matemáticas. De fato, podemos mencionar, entre as dez competências gerais, que apenas para a competência 6 - Trabalho e Projeto de Vida, não conseguimos fazer uma relação mais próxima com o Xadrez. Assim buscamos, a partir da pesquisa bibliográfica, relações com as competências: *Conhecimento; Pensamento científico, crítico e criativo; Repertório cultural; Comunicação; Cultura digital; Argumentação; Autoconhecimento e autocuidado; Empatia e cooperação; Responsabilidade e cidadania.*

Quanto às competências específicas de Matemática, entre as oito, enxergamos que o Xadrez pode trabalhar as competências 2, 3, 6 e 8: - *Competência 2* - Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo; *Competência 3* - Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções; *Competência 6* - Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas e dados); *Competência 8* - Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Tratando-se de maneira mais particular, neste estudo elaboramos 5 situações-problemas

buscando relacioná-las com certas habilidades associadas às competências específicas da Matemática. Assim, da competência 2, foi contemplada nas situações - problemas 1, 2, 4 e 5 as habilidades: (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos e sem uso de calculadora (BRASIL, 2018, p. 301); (EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (BRASIL, 2018, p. 301); (EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono (BRASIL, 2018, p. 303) e (EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (BRASIL, 2018, p. 303).

Da competência 3, a habilidade (EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas (BRASIL, 2018, p. 303), foi contemplada na situação-problema 3.

As contribuições desse estudo bibliográfico destinam-se à comunidade acadêmica que se mantém a par dos benefícios que o Jogo de Xadrez traz para o ensino; e à própria literatura científica que se fortalece com o nosso estudo.

Em relação a sua aplicação em sala de aula, o Jogo de Xadrez valoriza o conhecimento prévio do aluno, sua autonomia e fazendo que o mesmo se sinta integrado e ativo no processo de aprendizagem por valorizar o social e o cultural. A partir daí, julgamos que é interessante introduzir os conceitos formais da Matemática a partir do Jogo de Xadrez e dessa maneira, criar uma situação de maior aceitação do conteúdo do ponto de vista do aluno.

Sobre a pergunta norteadora do nosso estudo, acreditamos que conseguimos responde-la com êxito. De fato, discutimos sobre as contribuições do Jogo de Xadrez no Ensino Fundamental desde a sua aplicação nas escolas em sua forma lúdica, pedagógica e técnica, à importância da união dessas formas quando aplicados em sua forma didática.

Acreditamos ter atingido nosso objetivo geral no que se refere a mostrar como o Jogo Xadrez pode contribuir para o desenvolvimento de Competências e Habilidades específicas da Matemática do Ensino Fundamental. Essas situações problemas visavam enriquecer ainda mais a relação da Matemática com o Xadrez, e a relação da Matemática com o aluno. Quanto aos nossos objetivos específicos, acreditamos que foram atingidos, pois além de apresentarmos as potencialidades do Jogo de Xadrez, destacando seus benefícios e aplicações em sala de sala. Como também, no que se refere a elaboração das cinco situações-problemas, contemplando as habilidades e competências desejadas.

Quanto à possibilidade de futuras pesquisas, sugere-se a aplicação das situações-problemas que elaboramos, nas escolas e em outras realidades, para catalogação e análise dos resultados.

Reforçamos que o Jogo de Xadrez pode ser adequado a múltiplas realidades, e que o professor interessado em nossa pesquisa deve trazer nosso trabalho para a realidade da instituição em que ele atua. Também indicamos que sejam investigadas outras competências e habilidades que podem ser trabalhadas a partir do Xadrez ampliando o trabalho aqui realizado.

Como continuidade para outros estudos no cenário didático, destacamos o Xadrez gigante, uma variante do Xadrez em tamanho humano e que é muito trabalhado com crianças para que aprendam o Jogo enquanto se divertem; *King of the hill*, uma variante do Xadrez no qual o jogador também pode ganhar por mover o seu a uma das casas centrais (d4, d5, e4, e5); *3-check*, uma variante do Xadrez no qual o jogador também pode ganhar quando aplica três xeques no adversário; *Bughouse*, uma variante do Xadrez jogada por quatro jogadores em equipes (pares) de dois em dois tabuleiros separados, onde a peça capturada por um integrante do grupo será adicionada ao outro integrante do grupo.

Alertamos para os professores que ao trazer os elementos do jogo para as aulas de Matemática, estejam propiciando os exercícios destas habilidades: raciocínio lógico, concentração, criatividade, memória, e as demais citadas pela BNCC. Contudo, afirmamos que elas só podem ser exercitadas e trabalhadas a partir do conhecimento técnico do xadrez, ou seja, do conhecimento das regras do Jogo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. W. Q. **O jogo de xadrez e a educação matemática: como e onde no ambiente escolar.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2010.
- ALVES, E. M. **A ludicidade e o ensino de matemática: uma prática possível.** Campinas, SP: Papirus, 2006.
- ALVES, M. P; CONCEIÇÃO, D. S; PARENTE, P. S. A. **O jogo de xadrez como ferramenta metodológica no processo de ensino aprendizagem da Matemática,** 2016. Disponível em: <https://www2.unifap.br/matematicaead/files/2016/03/Artigo-Duilo-M%c3%a1rcia-e-Paulo-final.pdf> Acesso em: 05 fev. 2020.
- ANGÉLICO, L. P.; PORFÍRIO, L. C. O Jogo de Xadrez modifica a escola: Por que se deve aprender xadrez e tê-lo como eixo integrador no currículo escolar. **Diálogos Acadêmicos** (revista eletrônica da faculdade) semar/unicastelo, artigo, 2010.
- ASSUMPÇÃO, A. L. M. A Geometria do Cavalo do Jogo de Xadrez - um micromundo de exploração geométrica. In: III Semana Acadêmica da Universidade Iguazu, 1998, Nova Iguazu. **Anais da III Semana Acadêmica da UNIG.** Nova Iguazu: Editora da UNIG, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).** Matemática. Ensino Fundamental. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino.** São Paulo: Ática, 2008.
- BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas.** Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 35-113.
- BRUSAMOLIN, V; TIRADO, A. C. S. B. Influência da evolução tecnológica no desenvolvimento técnico do jogo de xadrez. **Revista Mundi Engenharia,** tecnologia e gestão, v. 3, 2018.
- CALLOIS, R. **Os jogos e os homens: A máscara e a vertigem.** Tradução por José Garcez Palha. Lisboa: Edições Cotovia, 1990.
- CAVALCANTI, A. O. **Xadrez na escola: um olhar para o ensino e a aprendizagem,** 2014. Monografia, Universidade Estadual da Paraíba. Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas pedagógicas e interdisciplinares, João Pessoa, 2014.
- CHAIDA, G; OLIVEIRA, M. A. de. **A importância do xadrez no ambiente escolar,** 2017. Monografia, Instituto de Ensino Superior Sant'Ana, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: <https://www.iessa.edu.br/revista/index.php/jornada/article/view/407/142> Acesso em: 17 nov. 2019.
- CHRISTOFOLETTI, D. F. A. **O xadrez nos contextos de lazer, da escola e profissional: aspectos psicológicos e didáticos.** Dissertação de Mestrado em Ciências da Motricidade. Universidade

Estadual Paulista, UNESP, Instituto de Biociências, 2007.

FADEL, J. R.; MATA, V. A. da. **O Xadrez como atividade complementar na escola: uma possibilidade na utilização do jogo como instrumento pedagógico.** 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/503-4.pdf>. Acessado em: 16/11/2019.

FARIA, J. E. S; SARTORI, A. S. T. Xequeando os entrelaçamentos entre o ensino de matemática e o xadrez. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 19, p. 11-24, 2014.

FAVERO, S; VIEIRA JUNIOR, P. B. V; SANTANA, G. N. Xadrez e Matemática: Uma experiência em sala de aula. Encontro Paranaense de Educação Matemática. **Anais...** Cascavel, 2017.

FERREIRA, A. S; SOUZA A. P. **A utilização do xadrez nas aulas de geografia nos anos iniciais do segundo segmento do Ensino Fundamental.** Enpeg. Porto Alegre, 2009.

FIorentini, D; Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, n. 7, de julho-agosto de 1990.

FREITAS, E.C; PRODANOV, C.C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

FRENEDA, J. L; SOUZA, A. R. O jogo de xadrez como recurso articulador do pensamento na aprendizagem. **Centro Novo.** São Paulo, 2017.

FONTE, S. M. F. da. **A importância do jogo de Xadrez na sala de aula.** 2008. Monografia. Universidade de Franca – UNIFRAN, Franca, 2008.

GIACHINI, F. A. **A influência do xadrez no desenvolvimento da capacidade de concentração em alunos da 6ª série do Ensino Fundamental.** Disponível em: http://www.xadreznobre.com.br/wa_files/monografia_20felipe.pdf Acesso em: 08 fev. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GÓES, D. C. **O jogo de xadrez e a formação do professor de matemática.** 2002. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 2002.

GREENE, R.; ELFFERS, J. **As 48 leis do poder.** Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o Jogo como Elemento na Cultura (1938).** São Paulo: Perspectiva, 2008.

LEALDINO FILHO, P. **Jogo digital educativo para o ensino de matemática.** 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, 2013.

LOPES, A. C. O jogo de xadrez e o estudante: uma relação que pode dar certo na resolução de problemas Matemáticos. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática.**

Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/11037> Acesso em: 18 fev. 2020.

MATTOS, R. A. L. **Jogo e matemática: uma relação possível**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

OLIVEIRA, C. A. O Xadrez como ferramenta pedagógica complementar no ensino da Matemática., IX Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais...** Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/adrpac/o-xadrez-como-ferramenta-pedaggica-complementar-na-educao-matematica> Acesso em: 03 fev. 2020.

PINTO, N. B. Marcas históricas da matemática moderna no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.5, n.16, set/dez. 2005. p. 25-38.

PIMENTA, C. J. C. **Xadrez: esporte, história e sua influência na sociedade**, 2013. Disponível em <http://www.cdof.com.br/xadrez.htm> Acesso em: 16 nov. 2019.

PINTO, F. P; SANTOS JUNIOR, G. **O jogo de xadrez e o ensino da Matemática**. In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2009. Disponível em: http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica_artigo15.pdf Acesso em: 28 jun. 2019.

REZENDE, S. **Xadrez na escola: uma abordagem didática para principiantes**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2002.

ROCHA, A. A. da. O Jogo de Xadrez e a sensibilização ambiental: Uma proposta por meio da criatividade e ludicidade. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**, 2013. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_ue_np_edfis_pdp_almir_alves_da_rocha.pdf Acesso em: 18 nov. 2019.

SANTOS JUNIOR, Aderaldo dos. **O jogo de xadrez como recurso para ensinar e aprender matemática: relato de experiência em turmas do 6º ano do ensino fundamental**. 2016. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016. Disponível em https://teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55136/tde-05122016-103952/publico/AderaldodosSantosJunior_revisada.pdf

SEIRAWAN, Y. **Winning chess endings**. Redmond, WA: Microsoft Press, 1999.

SILVA, M. de O. P. da. **As relações didático-pedagógicas no ensino de Geometria com o software Cabre Geometre**. 2008. Dissertação (Mestrado em educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.

FERREIRA, M. V. V; SILVA, N. A; TOZETTI, K. D. Um estudo sobre a situação didática de Guy Rousseau. **XII Congresso de Educação**, 2015, Curitiba. Um estudo sobre a situação didática de Guy Brousseau, 2015.

SILVA, W. Xadrez para Todos. **A Ginastica da Mente**. Curitiba: Editora UFPR, 2015.

SILVA, W. **Processos Cognitivos no Jogo de Xadrez**. 2004. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Educação, Curitiba, 2004.

SOUZA, G. G. de. A arte do bem aprender com o jogo de xadrez. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**, 2018. Curitiba: SEED/PR., 2018. V.1. (CADERNOS PDE).

Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_gestao_ufpr_detlevuwesurkamp.pdf Acesso em: 19 nov. 2019

TARRASCH, S; HAYS, L; SEWELL, D. **The game of chess**. Dallas: Hays Pub, 1994.

VICENTE, C. A. Do método tradicional ao tecnológico: o ensino do xadrez na escola. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2016. Curitiba: **SEED/PR.**, 2016. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_port_pdp_mirian_izabel_tullio.pdf Acesso em: 19 nov. 2019

WAITZKINW, Josh. **The art of learning**: a journey in the pursuit of excellence. New York: Free Press, 2007.