UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JOSÉ WANTUIR QUEIROZ DE ALMEIDA

O JOGO DE XADREZ E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
como e onde no ambiente escolar

CAMPINA GRANDE – PB

2010

JOSÉ WANTUIR QUEIROZ DE ALMEIDA

O JOGO DE XADREZ E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
como e onde no ambiente escolar

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Educação Matemática

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

CAMPINA GRANDE – PB

2010

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

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL-UEPB

A447j Almeida, José Wantuir Queiroz de.

O jogo de xadrez e a educação matemática [manuscrito]: como e onde no ambiente escolar / José Wantuir Queiroz de Almeida. – 2010.

156 f. : il. color.

Digitado

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, 2010.

"Orientação: Profa. Dra. Abigail Fregni Lins".

1. Ensino de Matemática. 2. Jogo de Xadrez. 3. Aprendizagem. 4. Jogos. I. Título.

22. ed. CDD 372.7

JOSÉ WANTUIR QUEIROZ DE ALMEIDA

O JOGO DE XADREZ E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

como e onde no ambiente escolar

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como requisito para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Área de Concentração: Educação Matemática

Aprovado em _____ de _____ de 20_____.

Banca Examinadora

_____
Prof.ª Dra. Rogéria Gaudêncio do Rêgo – UFPB
Examinadora externa

_____
Prof. Dr. Silvano de Andrade – UEPB
Examinador interno

_____
Profª. Dra. Abigail Fregni Lins (Bibi Lins) - UEPB
(Orientadora)

CAMPINA GRANDE-PB

2010

Dedicatória

Dedico essa dissertação a todos que participaram no meu caminhar para sua conclusão, desde as minhas primeiras experiências com o jogo de Xadrez no Clube de Xadrez de Garanhuns-PE e aos meus alunos de Xadrez do Programa AABB Comunidade, Colégio Meridional, FUNDAC, Escola Professor Brasiliano Domino da Costa Lima (Pedra-PE), Escola Severino Cordeiro (Taquaritinga do Norte-PE), Escola Padre Zuzinha (Santa Cruz do Capibaribe-PE) e da Escola Estadual Elpidio de Almeida (Estadual da Prata, Campina Grande-PB).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por tudo que há na minha vida.

No caminhar desde trabalho muitos obstáculos foram surgindo, sendo estes obstáculos vencidos com a ajuda de diversas pessoas que acreditaram em mim. E nesse momento venho a agradecê-las com esse simples e sincero gesto: *Muito Obrigado*.

Muito Obrigado à minha orientadora Profª. Dra. Abigail Fregni Lins (Bibi Lins) por suas excelentes orientações, ensinamentos, paciência, compreensões, motivações e, principalmente, em acreditar neste trabalho, tornando-o possível.

Muito Obrigado aos meus Pais e irmãos que sempre me apoiaram durante o caminhar do trabalho.

Muito Obrigado aos meus amigos e colegas de turma do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática que estiveram presentes nos primeiros passos até alcançar a vitória, motivando e auxiliando em todo momento.

Muito Obrigado à Universidade Estadual da Paraíba por proporcionar esse momento de conquista pessoal e profissional.

E por fim, *Muito Obrigado* à todos que diretamente e indiretamente me apoiaram nesse grande momento de conquista da minha vida.

Que Deus abençoe à todos.

"Adicione um pouco de tolice aos seus projetos sérios. É adorável quando se é um pouco tolo nos momentos certos." (Horácio).

RESUMO

ALMEIDA, J.W. de Q. **O jogo de Xadrez na Educação Matemática:** como e onde no ambiente escolar. 2010. 156 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande-PB.

Este trabalho visou analisar a utilização do jogo de Xadrez na educação matemática visto que os jogos estão presentes no ambiente escolar por apresentarem relevância no desenvolvimento cognitivo e promover simulações de situações problemas que requerem organização de procedimento de soluções. O jogo de Xadrez, além de suas características, possui um universo amplo com diversas formas e aspectos. Estudos relacionam o jogo de Xadrez com o ensino de Matemática por proporcionar situações que requerem tomadas de decisões e raciocínio lógico que possibilitam aprendizagem através da análise de erro, situações vistas em problemas matemáticos, tendo sua aplicação na área da Matemática bastante vasta e não necessariamente de nível elementar. Com isso, a pesquisa em questão, de caráter qualitativo, se deu a partir de um estudo de caso exploratório analisando a utilização do jogo de Xadrez na educação matemática através de quatro fontes de dados tendo como categorias de análise tomada de decisões, raciocínio lógico e análise de erro. As fontes de dados foram Livro Texto, Apostila, Questões de Concursos e um Curso de Xadrez, ministrado na Escola Estadual Elpídio de Almeida, localizada na cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba, Brasil. Segundo nossas análises, utilizando alguns elementos como visto na questão do ENEM e nas atividades proposta no Livro-Texto e na Apostilha, também na exploração do jogo como um todo através de sua prática, concluímos que as formas de introdução do jogo de Xadrez no ambiente escolar se adequam com a finalidade de seu uso, sendo que na Educação Matemática os jogos assumem diferentes formas no intuito de possibilitar o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes que auxiliam o ensino e aprendizagem da Matemática. Por fim, argumentamos que a utilização do jogo de Xadrez no ambiente escolar requer cuidados e considerações com relação aos objetivos que se pretende alcançar, assim como sua introdução na sala de aula deve procurar atender os aspectos educacionais.

Palavras-Chave: Jogo de Xadrez. Educação Matemática. Jogos. Desenvolvimento Cognitivo.

ABSTRACT

ALMEIDA, J.W. de Q. **The Chess Game in the Mathematics Education:** how and where in the school environment. 2010. 156 f. Dissertation (Master) – State University of Paraiba – UEPB, Campina Grande-PB.

This research work seek to analyze the use of Chess Game in the mathematical education as games are alive in the school environment for presenting relevance in the cognitive development and promoting solving problem simulations which ask for solution organization. The Chess Game, beyond its characteristics, has a large universe of different forms and aspects. Studies relate the Chess Game to the Mathematics teaching for promoting situations which ask for decisions and logic reasoning that contribute to the learning process through error analyzes situations in mathematical problems having its application in the quite large area of Mathematics and not necessarily for basic level. In this way, the research work in question, of qualitative character, was carried out as a case study by analyzing the use of the Chess Game in mathematical education through four data sources taking as analyses categories decision making, logic reasoning and error analyses. The data sources were a Text Book, Essay, Job Questions and a Chess Course. The Chess Course was done in the State School Elpídio de Almeida, located in Campina Grande city, State of Paraiba, Brazil. From our research findings, using some elements as the one seen in the ENEM question and in the activities proposed in the Text Book and in the Essay, also in the exploration of the game as a whole through its practice, we concluded that the ways of introducing the Chess Game in the school environment are related to its used end as in the Mathematics Education games assume different forms in a way of provoking the development of concepts, procedures and attitudes which help the teaching and learning Mathematics. Finally we argued that the use of Chess Game in the school environment asks for caution and considerations with respect to the aims that one wishes to achieve as well as its introduction in the classroom should attend the education aspects.

Keywords: Chess Game. Mathematics Education. Games. Cognitive Development.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Chaturanga..... 26

FIGURA 02 – Exemplo do uso de regra no jogo de Xadrez..... 43

FIGURA 03 – Outro exemplo do uso de regra no jogo de Xadrez..... 43

FIGURA 04 – Questão do ENEM de 2009..... 50

FIGURA 05 – 1ª questão da atividade..... 52

FIGURA 06 – 2ª questão da atividade 53

FIGURA 07 – 3ª questão da atividade..... 53

FIGURA 08 – 4ª questão da atividade..... 53

FIGURA 09 – Perguntas da Entrevista..... 54

FIGURA 10 – The three stages of analysis…….. 56

FIGURA 11 – Níveis de Análise..... 57

FIGURA 12 – Solução da construção do tabuleiro..... 59

FIGURA 13 – Construção de um tabuleiro retangular com 12 casas..... 60

FIGURA 14 – A Dama que ocupa *c2* a ser deslocada para *g8* em duas jogadas... 61

FIGURA 15 – Soluções da Torre da casa *b2* para *f7* parando na *d5*..... 62

FIGURA 16 – Projeção das possíveis casas a serem ocupadas pela Torre em *e4*... 63

FIGURA 17 – Projeções da Torres em *c2* e *f6* com intersecções *f2* e *c6*..... 63

FIGURA 18 – Dama violeta na casa *e7* e torre vermelha na casa *m2*..... 64

FIGURA19 – Conversão das projeções dos movimentos das peças em linhas..... 65

FIGURA 20 – Projeções dos movimentos das peças..... 65

FIGURA 21 – Problema do jogo de Xadrez apresentado no retroprojetor..... 66

FIGURA 22 – Confecção das peças..... 67

FIGURA 23 – Projeções dos movimentos das peças inibidas..... 68

FIGURA 24 – Projeções dos movimentos dos Bispos..... 70

FIGURA 25 – Visualização do pedaço de arame em dois planos..... 70

FIGURA 26 – Jogo dos Peões..... 84

FIGURA 27 – Jogo com a Torre, Bispo, Rei e Dama..... 85

FIGURA 28 – Jogo com os Cavalos..... 85

FIGURA 29 – Posição do 9º lance da partida contra o aluno Rook..... 86

FIGURA 30 – Partida entre minha pessoa e Knight..... 87

FIGURA 31 – Resolução das 2ª e 4ª questões..... 89

FIGURA 32 – Exemplos das respostas dos alunos..... 90

FIGURA 33 – Situação problema..... 90

FIGURA 34 – Xeque na partida contra Knight..... 91

FIGURA 35 – Ataque do Cavalo branco ao Peão preto refutado pelo Bispo preto 92

FIGURA 36 – Anotação da partida entre minha pessoa e Queen 2..... 93

FIGURA 37 – Momento da Aluna Queen 2 exclamar “ia fazer uma burrada”..... 93

FIGURA 38 – Momento em que Queen 2 erra ao deixa a Dama ser capturada.... 94

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – Modelo do erro no Ataque..... 35

QUADRO 02 – Modelo do erro na Defesa..... 35

QUADRO 03 – Relação entre o jogo de Xadrez e suas implicações nos aspectos educacionais..... 40

QUADRO 04 – Síntese da observação síntese da observação..... 52

QUADRO 05 – Estrutura de análise..... 56

QUADRO 06 – Trajetórias da Torre de *h8* para *c1* sem passar por cima dos pontos pretos..... 79

QUADRO 07 – Síntese das formas de introdução do jogo de Xadrez no ambiente escolar..... 97

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO..... 14

OS ACONTECIMENTOS..... 14

CONTEXTUALIZAÇÃO E COMPOSIÇÃO DA DISSERTAÇÃO..... 15

CAPÍTULO I – JOGOS..... 18

1.1 – JOGO: CONCEITO E UTILIZAÇÃO..... 18

1.2 – O JOGO NA MEDIAÇÃO DO PROCESSO DIDÁTICO..... 20

1.3 – O JOGO COMO SUPORTE METODOLÓGICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA..... 21

CAPÍTULO II – O JOGO DE XADREZ: OBJETO DE PESQUISA..... 25

2.1 – UM POUCO DA HISTÓRIA DO JOGO DE XADREZ..... 25

2.2 – AS POSSIBILIDADES DO JOGO DE XADREZ EM DIVERSAS FORMAS E CONTEXTOS..... 29

2.3 – O JOGO DE XADREZ NO CAMPO DA EDUCAÇÃO E NA PESQUISA. 36

2.3.1 – **O jogo de Xadrez escolar**..... 37

2.3.2 – **O jogo de Xadrez e as possibilidades na Educação Matemática** 41

CAPÍTULO III – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... 45

3.1 – O ESPAÇO DA PESQUISA..... 46

3.1.1 – **A escolha da Escola**..... 46

3.1.2 – **O Curso de Xadrez**..... 47

3.1.3 – **Apostila**..... 48

3.1.4 – **O Livro Texto**..... 49

3.1.5 – **Questões de concurso**..... 49

3.2 – SUJEITOS..... 50

3.3 – A PRODUÇÃO DOS DADOS..... 51

3.3.1 – **As observações** 51

3.3.2 – **Atividade**..... 52

3.3.3 – **Entrevista**..... 53

3.3.4 – **Notas de campo**..... 54

3.3.5 – **As partidas de Xadrez**..... 55

3.4 – ANÁLISE DOS DADOS..... 55

CAPÍTULO IV – O *COMO* E *ONDE* DO JOGO DE XADREZ NO AMBIENTE ESCOLAR..... 58

4.1 – LIVRO TEXTO..... 58

4.1.1 – **Quanto a *tomada de decisão***..... 59

4.1.2 – **Quanto ao *raciocínio lógico***..... 67

4.1.3 – **Quanto a *análise de erro***..... 69

4.1.4 – **Comentários**..... 71

4.2 – APOSTILA..... 72

4.2.1 – **Quanto a *tomada de decisão***..... 72

4.2.2 – **Quanto ao *raciocínio lógico***..... 74

4.2.3 – **Quanto a *análise de erro***..... 76

4.2.4 – **Comentários**..... 77

4.3 – QUESTÕES DE CONCURSO..... 78

4.3.1 – **Quanto a *tomada de decisão***..... 78

4.3.2 – **Quanto ao *raciocínio lógico***..... 79

4.3.3 – **Quanto a *análise de erro***..... 81

4.3.4 – **Comentários**..... 77

4.4 – CURSO DE XADREZ..... 83

4.4.1 – **Quanto a *tomada de decisão***..... 83

4.4.2 – **Quanto ao *raciocínio lógico***..... 88

4.4.3 – **Quanto a *análise de erro***..... 91

4.4.4 – **Comentários**..... 94

4.5 – DISCUSSÃO DAS FONTES DE DADOS..... 95

XEQUE-MATE..... 98

ALGUMAS REFLEXÕES 98

LIMITAÇÕES DA PESQUISA E QUESTÕES FUTURAS..... 100

REFERÊNCIAS..... 101

APÊNDICE A: Os elementos e as regras do jogo de Xadrez..... 106

APÊNDICE B: Entrevista 116

APÊNDICE C: Partidas de Xadrez com os alunos e minha pessoa..... 125

APÊNDICE D: Notas de campo..... 127

ANEXO A: Apostila – Interdisciplinaridade do Xadrez com a Matemática..... 131

ANEXO B: Questões de Concurso público..... 151

INTRODUÇÃO

Neste momento apresentamos um breve histórico da trajetória do porque pesquisar o jogo de Xadrez, que vem anterior ao ato de eu lecionar Matemática. Nele também descrevemos sobre a trajetória, construção e estrutura da dissertação em questão.

OS ACONTECIMENTOS

O buscar jogar Xadrez se deu para adquirir paciência durante os estudos quando cursava a 1ª série do Ensino Médio, pois apresentávamos erros sucintos nas resoluções de problemas de Matemática. Quando ao ingressar na Universidade, no Curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática, sendo convidado a lecionar o jogo de Xadrez em diversos ambientes, tais como programa social destinado as crianças e adolescentes de escolas da rede pública, escola de rede privada e na Fundação da Criança e do Adolescente - FUNDAC[1] no período de 2000 a 2004. Durante este período houve muitos comentários sobre o jogo de Xadrez e a Matemática como, por exemplo, "é por isso que você é bom em Matemática", "quem joga Xadrez é bom em Matemática, porque a Matemática requer muito raciocínio", "todo professor de Matemática deveria jogar Xadrez para ensinar aos seus alunos", "o jogo de Xadrez é para quem é inteligente", entre outros.

Esses comentários advinham de diversos públicos, como psicólogos, assistentes sociais, gestores, coordenadores de disciplinas, pais e principalmente de professores de outras áreas, ficando assim suspeito de que o jogo de Xadrez favorece a aprendizagem da Matemática.

Em 2004, ao lecionar em uma Escola Pública da Rede Estadual diversas disciplinas como Física, Química, Elementos de Desenho Geométrico e Matemática.

Durante este período foi oferecido, nesta mesma escola, a prática do jogo de Xadrez no ambiente extra-escolar (atividade contrária ao horário de aula) para diversos alunos do

[1] FUNDAC - Fundação governamental do Estado de Pernambuco destinada à execução de medidas sócio-educativas prevista na Lei 8.069/90, que atualmente é denominada de FUNASE.

ensino Fundamental e Médio e pude notar o melhoramento no desempenho escolar deles, tanto em relação às notas quanto nos comportamentos. Fato também visto anteriormente com adolescentes que cumpriam as medidas sócio-educativas na FUNDAC.

Então, ao participar do IX Encontro Nacional de Educação Matemática – IX ENEM, com apresentações de pesquisas que utilizavam o jogo de Xadrez como objeto para algum conteúdo matemático, e outras as quais a prática enxadrística possibilitava o melhoramento da aprendizagem em Matemática. Estes diferentes contextos instigaram diversas dúvidas. Será que o jogo de Xadrez está usado como um instrumento destinado algum conteúdo matemático? Como os professores de Matemática estão utilizando o jogo de Xadrez? Qual é a melhor forma de se utilizar o jogo de Xadrez na Educação Matemática? Utilizar o jogo de Xadrez como um objeto para algum conteúdo matemático não limita seu emprego na Educação? Entre outras. Durante o Evento houveram a oportunidade de discutir estes questionamentos, os quais me incentivaram a realizar esta pesquisa.

CONTEXTUALIZAÇÃO E COMPOSIÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Cada vez mais os jogos estão presentes no ensino, principalmente na disciplina de Matemática, pois os jogos possuem uma relevância no desenvolvimento cognitivo, social e afetivo. Na perspectiva de Huizinga (1990), o jogo se constitui em uma atividade universal anterior à própria cultura, contribuindo para o desenvolvimento social, cognitivo e afetivo dos sujeitos.

Os jogos em geral eram vistos apenas como atividades destinadas ao lazer, embora se perceba que os jogos apresentam características que vão além da diversão, como destaca Huizinga (1990, p. 4):

> O jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função significante, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa 'em jogo' que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo o jogo significa alguma coisa.

A introdução de jogos no ensino é prevista nos currículos através dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), que sugere "nos jogos de estratégia parte-se da realização de exemplos práticos que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas

para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático" (BRASIL, 1998, p. 47).

Atividades com jogos podem possibilitar ao aluno, de acordo com os PCN, a busca e elaboração de estratégicas na resolução de problemas, além de apresentar atrativo e proporcionar simulações de situações problemas, que requer organização de procedimento de soluções:

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

Dentro deste contexto, Pimenta (2006) aponta a implantação do jogo de Xadrez como uma atividade de suma importância para o exercício do raciocínio lógico, e também destaca que o jogo de Xadrez vem enriquecer, não só o nível cultural do indivíduo, mas várias outras capacidades como a memória, agilidade no pensamento, a segurança na tomada de decisões, o aprendizado na vitória e na derrota, a capacidade de concentração e entre outras aspectos.

Outro ponto significante, enfatizado por Sá (2003, p.3), é a capacidade do aluno desenvolver o seu próprio ritmo de aprendizagem do jogo:

> Mas, o principal mérito da aprendizagem enxadristica, desde que adotada ludicamente, repousa no fato de permitir que cada aluno possa progedir seguindo seu proprio ritmo e, assim, atender a um dos objetivos primodias da Educação.

Constata-se que o jogo de Xadrez está cada vez mais presente no âmbito escolar, e apresenta diferentes formas de utilização, como já apresentado anteriomente, os quais fora da sala de aula visando sua prática para o desenvolvimento cognitivo e outro dentro da sala de aula destinado auxiliar a aprendizagem de um determinado conteúdo. Esse fato é apontado por Filguth (2007, p. vii):

> (...) aumenta, no contexto atual, o número de países que começam a adotar o ensino do Xadrez como instrumentos didático-pedagógico, cada vez mais pesquisadores, pais e professores em todo mundo descobrem os benefícios educacionais diretos e indiretos decorrentes de usa prática.

Levando em consideração o discutido acima, a pesquisa em questão, exploratória, visa analisar a utilização do jogo de Xadrez na Educação Matemática, os quais usam o jogo de Xadrez e o jogar Xadrez para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como raciocínio lógico, tomada de decisões e análise de erro, via 4 (quarto) fontes de dados: *Livro-Texto, Apostila, Questões de Concursos* e um *Curso de Xadrez*, ministrado em uma Escola Pública Estadual do Ensino Médio, localizada na cidade de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Objetivando o delineamento da pesquisa desencadeada, a mesma foi estruturada nos capítulos definidos a seguir.

No Capítulo I, *Jogos*, se discute os conceitos da utilização dos jogos no contexto educacional, através de uma busca bibliográfica sobre a introdução do jogo na Educação.

Já o Capítulo II, *O jogo de Xadrez: objeto de pesquisa* é apresentado o jogo de Xadrez, desde sua origem às primeiras pesquisas até sua inserção no âmbito educacional, em especial na Educação Matemática, apontando o raciocínio lógico, tomada de decisões e análise de erro.

A metodologia de pesquisa utilizada, dentro de uma abordagem qualitativa, relata a escolha da Escola Estadual Elpídio de Almeida, local onde se desenvolveu a pesquisa, dos participantes, das técnicas e instrumentos que foram utilizados. A descrição das fontes de dados, isto é, o *Curso de Xadrez, o Livro Texto, Apostila* e *Questões de Concursos* também estão descritos no Capítulo III, *Procedimentos metodológicos.*

O Capítulo IV, *Como e onde do jogo de Xadrez no ambiente escolar*, apresenta a análise da pesquisa, segundo a metodologia definida, estabelecendo os resultados e conclusões da pesquisa.

Finalmente, *Xeque-mate*, que nos possibilita a visualização da pesquisa finalizada apresentando as limitações da mesma assim como as considerações finais. No encerramento, futuras propostas de pesquisa que poderão dar seguimento ao trabalho realizado e servir como uma forma de estímulo para que tal ideia não seja abandonada, são discutidas, tão bem quanto fatores que possam vir a contribuir à Educação Matemática.

A seguir, apresentação do Capítulo I, *Jogos.*

CAPÍTULO I
JOGOS

Tendo esse capítulo como revisão de literatura, apresentamos uma discussão sobre o conceito de jogo, e sua utilização ao longo da história como primeira seção. Suas possibilidades na mediação do processo didático como seção dois. E na terceira seção, e última, seu uso como suporte metodológico para as aulas de Matemática.

1.1 JOGO: CONCEITO E UTILIZAÇÃO

O conceito de jogo é diversificado e não mito claro, se confundindo com brinquedo ou brincadeira, como cita Silva (2003, p. 7) "A discriminação dos termos 'jogos', 'brinquedo' e 'brincadeira' nem sempre é clara", sendo um fator limitante da pesquisa. A tradução destes termos para nossa língua traz um conflito de ideia. Silva (2003. p. 7) faz uma polossemia em diversos idiomas para uma melhor compreeensão, por exemplo, em inglês:

> toy é o objeto, brinquedo; game destina-se aos jogos de regras e play à atividade de brincadeira, Bomtempo (1997) ao citar Helmes (1967) relata que o termo play envolve uma gama intensa de ativades que podem referir àqueles comortamentos espontâneas os quais emergem quando alguém realiza uma ativide não estruturada.

Então a concepção de jogo para esta pesquisa se baseia na ideia de Huizinga (1990), como já citado no Capítulo anterior, que relata o jogo como agente constituinte de uma atividade universal anterior à própria cultura, contribuindo para o desenvolvimento social, cognitivo e afetivo dos sujeitos.

Os jogos, mesmo existindo há muito tempo, quanto a sua utilização no processo educacional vem recentemente se acentuando. O jogo é, potencialmente, um instrumento através do qual se possibilita a articulação do conhecimento, dentro de uma determinada linha pedagógica. A definição dos meios que vamos ensinar já envolve a opção por uma metodologia, seja o computador, o quadro negro ou as apostilas.

Embora os jogos educacionais, muitas vezes, tenham sido encarados como se fossem uma novidade, na verdade eles já aparecem em outros momentos da história educacional.

Como exemplifica Kishimoto (2002), Platão introduziu o jogo movido pela precupação de trabalhar a Matemática no nível concreto, antes de chegar ao nível abstrato. Os romanos também usavam jogos com a finalidade de transmitir valores e costumes e os jesuítas, que faziam jogos de simulação nas aulas, e almejavam o aperfeiçoamento da capacidade oratória dos alunos.

O uso de jogos na educação está presente ao longo da história, mas são do século XX as contribuições mais significativas para o aparecimento de propostas de ensino que incorporam o uso de materias pedagógicos. Diversos autores como Machado (1995), Grando (2000), Kishimoto (2002) e Moura (1992) apontam algumas propostas, que são estabelecer relações entre suas ações e as consequencias resultantes; permitir antecipações de ações e propiciar a análise dos resultados das ações praticadas; desenvolver o planejamento sequencial de ações; desenvolver ações coordenadas perceptivo-motoras; construir conceitos como: ordenação, seriação, classificação, quantificação, conservação, espaço-tempo; aguçar percepções e desenvolver a curiosidade; desenvolver a atenção, a concentração e a memória; aprender construindo habilidades através do entretenimento; propiciar a interação do aluno com a máquina através da possibilidade de controlar eventos e perceber o que diferentes decisões irão acarretar; desenvolver estilo cognitivo pessoal; atender as necessidadades de convivência em grupo; fixar conceitos em seu próprio ritmo e tratar o erro de forma construtiva.

Outro fator importante que envolvem os jogos, definido por Moura (1992) é que ao jogar não só incorporamos regras socialmente estabelecidas, mas também criamos possibilidades de significados e desenvolvemos conceitos, justificando assim, a adoção do jogo como elemento importante nas práticas pedagógicas. Existe ainda outra dimensão do jogo que talvez seja o que tem sustentado o seu papel de destaque na escola até agora, sua ludicidade.

A importância do jogo para o desenvolvimento humano tem recebido atenção em campos filosóficos, sociológicos e psicológicos, como bem afirma Sá (1998, p.24):

> A importância do jogo para o desenvolvimento humano tem sido objeto de estudos das mais diferentes abordagens. A atividade lúdica foi enfocada sob o ponto de vista filosófico (Pascal, Alain, Henriot, Schopenhauer, Nietzsche, Bataille, Satre,), sociológico (Huizinga, Hirn, Caillois,), psicanalítico (S. Freud, A. Freud, Klein, Winnicott, Charles-Nicolas, Enriquez), psicológico (Groos, clapaède, Chateau, Piaget, Vigotsky) e pedagógico (Rousseau, Pestalozzi, Frobel, Montessori, Decroly, Freinet, Michelet).

Então, ao jogar, além de proporcionar um momento de lazer (ludicidade), pode também contribuir no ensino e no desenvolvimento humano, pois possibilita um

melhoramento cognitivo, social e afetivo aos seus praticantes, por isso a seguir discutiremos o seu papel educacional.

1.2 O JOGO NA MEDIAÇÃO DO PROCESSO DIDÁTICO

Como já visto anteriormente, Kishimoto (2002) relata que embora a utilização dos jogos fossem empregada no século XVI como contexto em que surge o jogo educativo, os primeiros estudos em torno do mesmo situam-se em Roma e na Grécia antiga.

Também Kishimoto (2002) ressalta que Platão comenta sobre a importância do "aprender brincando", em oposição à utilização da violência e da pressão. Da mesma maneira, Aristóteles recomendou para Educação, o uso de jogos que imitassem atividades do dia a dia, como forma de preparo para a vida, embora, nessa época, ainda não havia discussão sobre o emprego do jogo como recurso didático.

Durante o período do renascimento no século XVII, Ferrarezi (2005, p.31) relata que "as práticas de ideais humanistas provocaram a expansão contínua de jogos didáticos e educativos, por exemplo, os jogos de leitura". A autora também destaca que diversos jogos destinados às áreas de História, Geografia, Religião, Matemática, entre outros, foram amplamente utilizados.

No século seguinte, o movimento científico diversificou os jogos que passaram por diversas inovações, chegando ao ponto de criar jogos voltados ao ensino de Ciências para a Realeza e Aristocracia. Como aponta Kishimoto (2002, p. 16):

> Popularizam-se os jogos. Antes restritos à educação de príncipes e nobres, tornam-se posteriormente veículos de divulgação e crítica. Jogos de trilha contam glória dos reis, suas vidas e ações. Jogos de tabuleiro divulgam eventos históricos e servem como instrumento de doutrinação popular.

No início do século XIX, com o fim da Revolução Francesa, ocorreu o aparecimento dos materiais pedagógicos para a aquisição de conhecimentos, apesar de que anteriormente já se podia observar a relação entre jogo e aprendizagem, tendo assim a ideia de jogo ainda associada à recreação, que contestava a ideia do trabalho escolar.

Algumas divergências, apontadas por Kishimoto (2002), em torno do jogo educativo estão relacionadas à presença simultânea de duas funções, a ludicidade e a educativa. Na função lúdica, Ferrarezi (2005, p. 32) relata que, "o jogo possibilita diversão, prazer e até

mesmo desprazer quando escolhido voluntariamente". Na função educativa, Ferrarezi (2005, p. 32) relata que, "o jogo ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo". O equilíbrio entre as duas funções é o objetivo do jogo educativo e o desequilíbrio torna-o apenas jogo, isto é, não há ensino. Moura (2001, p. 78) ressalta que o uso do jogo na Educação Matemática requer certos requisitos:

> O jogo deve ser usado na Educação Matemática obedecendo a certos níveis de conhecimento dos alunos tidos como mais ou menos fixos. O material a ser distribuído para os alunos deve ter uma estruturação tal que lhes permita dar um salto na compreensão dos conceitos matemáticos.

Quando o jogo é empregado pela escola pode ter um caráter educativo, permitindo a livre exploração de conteúdos gerais em salas de aula com participação do professor e aluno, com aplicação em atividades orientadas para conteúdos específicos e promovendo situações privilegiadas para aprendizagem em geral. Tomamos como exemplo os jogos de regras que possibilitam o envolvimento da resolução de problemas que podem ser vistos como estratégias extremamente ricas de desenvolvimento e aprendizagem, durante todo o ciclo vital, em seus aspectos cognitivos e relacionais. Como aponta Oliveira (2007), jogos desta natureza podem contribuir decisivamente para a formação de uma personalidade mais confiante e autônoma, que aprende brincando e convivendo a lidar com situações de tensão e de frustração, tornando-se mais forte emocionalmente e mais preparado para enfrentar a vida.

Percebe-se então que a utilização do jogo na Educação possui dois contextos, a ludicidade e o educativo. Tendo assim a formação de dois ambientes distintos, que classificamos em um ambiente dentro da sala de aula e outro fora, ambos trazendo possibilidades de melhoramento da aprendizagem dos alunos nos aspectos de privilegiar situações na formação de uma personalidade saudável, criativa, reflexiva e participativa. Assim, a seguir discutimos a utilização do jogo voltado para o ensino de Matemática, apresentado algumas possibilidades do uso como um suporte metodológico.

1.3 O JOGO COMO SUPORTE METODOLÓGICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

A utilização dos jogos na sala de aula advém do princípio da dificuldade em ensinar Matemática e outras disciplinas para rede pública, principalmente no período noturno que se constata um número significativo de evasão escolar. Esses fatos são frequentes nas maiorias

das escolas estaduais, e talvez, os jogos. De acordo com Ferrarezi (2005), poderão ser introduzidos como novas propostas pedagógicas e curriculares, materiais diferenciados que possam vir a auxiliar no processo de ensino e aprendizagem poderiam contribuir para atender a essa demanda na formação dos cidadãos.

Considerando o quadro acima, Grando (2000, p. 15) ressalta a importância da formação dos cidadãos:

> a organização de uma sociedade mais justa, unida,capaz de defender seus direitos e cumprir seus deveres, depende dos cidadãos que a constituem. É preciso conscientizar futuros professores de matemática de que, mais importante que "ensinar matemática" é formar cidadãos que sejam capazes de se expressar matematicamente, que saibam criar e manipular conceitos matemáticos segundo suas necessidades atuais, de vida, em sociedade.

Como a sociedade está sempre em transformação, são necessários que o professor e a escola participem do processo evolutivo do conhecimento, permitindo que os alunos tenham a oportunidade de desenvolverem os seus campos de atuação.

A partir desta perspectiva, Ferrarezi (2005) aponta a necessidade da criação de diversas situações competitivas nas atividades de ensino que possam acentuar o desencadeamento da ludicamente, possibilitando a aprendizagem Matemática, tendo assim uma alternativa para a resolução dos problemas de ensino através da utilização dos jogos no ambiente escolar.

Moura (1992, p. 53) discute a introdução dos jogos na escola como:

> a escola pode assimilar a dimensão lúdica do jogo como importante auxiliar do ensino. Definimos jogo pedagógico como aquele adotado intencionalmente de modo a permitir tanto o desenvolvimento de um conceito matemático novo como a aplicação de outro já dominado.

Destacamos que o jogo de Xadrez pode ser introduzido na escola como uma disciplina, uma atividade para preencher as aulas vagas ou na forma de um clube, possibilitando aos alunos associar alguns conteúdos matemáticos com o jogo, por exemplo, Duarte e Freitas (2007) apontam a localização de pontos cartesianos que se assemelha com a anotação de uma partida de Xadrez (1. e4 e5 2. Cf3 Cc6 ...).

Então, dessa forma pode se traçar uma possibilidade em aproximar o ensino da Matemática através dos jogos, que de acordo com Moura (2001), o jogo na Educação Matemática passa a ter caráter de ensino quando considerado promotor de aprendizagem.

Para Kishomoto (2002), a denominação geral de jogo educativo é qualquer jogo empregado na escola, desde que respeite a natureza do ato lúdico e apresente caráter educativo.

Ferrarezi (2005) relata que a natureza do jogo é representada como uma atividade lúdica que desenvolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, envolvendo competição e desafio, que motivam o jogador a conhecer seus limites, adquirindo confiança e coragem para arriscar a busca de vitória.

Observa-se que as atividades envolvendo jogos trazem, em relação aos alunos, o contentamento e grande satisfação. Atenuando o interesse pelo material do jogo, as regras e o desafio que estimulam e prendem os alunos em uma atividade de tal forma que, de acordo Ferrarezi (2005), possibilitam a aprendizagem, embora seja necessário um processo de intervenção pedagógica com o objetivo de compreender, explicitar ou corrigir, sendo o jogo apresentado como um novo elemento para os alunos, levando-os à quebra de um padrão anterior de relacionamento das ideias.

A utilização do jogo educativo requer um planejamento, exigindo que seja programada sua atividade para que se permita a aprendizagem de conceitos matemáticos e culturais.

Grando (2000) ressalta algumas contribuições da inserção dos jogos no contexto de ensino-aprendizagem que possibilitam fixação de conceitos, introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão, desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, aprender a tomar decisões e saber avaliá-las, significação de conceitos, interdisciplinaridade, incentiva a participação ativa do aluno na construção do conhecimento, socialização e trabalho em equipe, motivação, criatividade, senso crítico, competição, observação, prazer em aprender, reforçar e recuperar habilidades, identificar e diagnosticar erros de aprendizagem e de atitudes e as dificuldades dos alunos.

E quando o jogo se apresenta somente como uma forma lúdica, sem haver um planejamento que permita a aprendizagem, Grando (2000) aponta as ocorrências das limitações, como jogo pelo jogo. Quando os jogos são mal utilizados, os alunos não sabem por que jogam, muito tempo gasto com atividades de jogos sacrificando outros conteúdos pela falta de tempo, falsas concepções de que se deve ensinar todos os conteúdos através dos jogos, perda da 'ludicidade' dos jogos pela interferência constante do professor; exigência que o aluno jogue, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo e dificuldade de acesso ao material sobre uso de jogos que possam vir a subsidiar o trabalho docente.

Tais considerações são de extrema importância para o processo de ensino e de aprendizagem quando se escolhe pela utilização de jogos. Nesse sentido, Ferrerezi (2005) enfatiza que deve estar bem claro para o professor, e amplamente discutido com os seus pares, o objetivo da utilização dos jogos, de modo a contemplar a interdisciplinaridade para

um ensino voltado para a aprendizagem. Emerique (1999, p. 195) ressalta alguns pontos importantes da utilização dos jogos:

> O jogo é uma situação privilegiada afetiva, social e cognitiva; não pode ser imposto nem dele se exigir resultados; no entanto, é ordem e cria ordem, pois rompe com a rigidez, com o autoritarismo, o controle e o mando, democratizando as relações; não se confunde com fetiches metodológicos, fórmulas mágicas ou modismos; exige uma postura consistente e uma abertura para o risco, a ambivalência e o incerto; ao meso tempo, pode tornar reais o prazer da descoberta, o encantamento que seduz, a entrega ao novo.

A introdução de jogos no ensino é também motivada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN) que sugere "Nos jogos de estratégia parte-se da realização de exemplos práticos que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático" (BRASIL, 1998 p.47). Sendo assim, um canal de referência para diversos professores no país para a utilização dos jogos no desenvolvimento do pensamento matemático.

Tais atividades com jogos devem oferecer ao aluno, segundo os PCN, a possibilidade de busca e elaboração de estratégias na resolução de problemas, além de apresentar atrativo e proporcionar simulações de situações problemas, que requer organização de procedimento de soluções:

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

Então, a utilização dos jogos requer cuidados para que eles não percam sua natureza de ludicidade e nem interferirem o processo de ensino e aprendizagem desenvolvido na sala de aula, algo de clareza para o professor que deseja usá-los. Pois, deve-se considerar que o jogo, a primórdio, tem a função de proporcionar lazer e foi constituído anterior à própria cultura. Tirar essa capacidade de ludicidade pode retirar sua essência. Assim, o próximo capítulo discute o jogo de Xadrez, em particular, desde sua origem as primeiras pesquisas até sua inserção no âmbito educacional, o qual busca diferenciar o papel do jogo de Xadrez na Educação Matemática, no ambiente escolar, dentro e fora da sala de aula.

CAPÍTULO II
O JOGO DE XADREZ: OBJETO DE PESQUISA

Uma das formas de se interpretar o movimento de inserção do jogo de Xadrez no ambiente escolar é entendendo sua história, sua dinâmica, suas estratégias e todas as regras inerentes a ele. Após estes, é preciso aprender a jogar.

Nessa perspectiva, o capítulo apresenta-se em 3 (três) seções. A primeira discute a história do Xadrez, a segunda seção apresenta suas possibilidades no desenvolvimento em vários aspectos. A terceira seção, última, discute sua inserção no campo da pesquisa e na educação, subdivida em duas subseções. A primeira focaliza o jogo no ambiente escolar e a segunda apresenta algumas relações entre o jogo de Xadrez com a Educação Matemática.

2.1 UM POUCO DA HISTORIA DO JOGO DE XADREZ

Sua historia é cercada de muitas lendas, de origem milenar, por conta de sua grande aceitação em diversos países, as quais são muitas que relatam sua origem em busca de prestígio.

Há relatos de que sua origem veio dos árabes, chineses, indianos, entre outros, embora há também registros históricos que trazem a participação dos egípcios e dos persas.

Como exemplo, o Instituto Superior Latino americano de Ajedrez – ISLA (2005), de Cuba, apresenta a seguinte lenda:

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

> uma das casas do tabuleiro resulta em: **18.446.744.073.709.551.615** (grifo do autor).

Esta lenda já foi contada de muitas maneiras, trocando-se os nomes dos protagonistas e até o motivo da recompensa, como exemplo, no livro "O Homem que Calculava" de Malban Tahan, que consta a lenda da origem do jogo de Xadrez. Porém, os ancestrais do jogo de Xadrez provavelmente surgiram há 40 séculos antes de nossa era Cristã, segundo dados de escrita pictórica e escultura, apesar de que informações dos últimos três séculos sustentam que o jogo de Xadrez foi inventado na Ásia Central, no noroeste da Índia, entre os séculos V ou VI d. C.:

Figura 01: Chaturanga (CEX[2], 2008)

A hipótese de que o jogo de Xadrez adveio do jogo de tabuleiro, o mais aceito por diversos livros, site especializados e manuais, é o jogo *Chaturanga*, de origem indiana (Figura 01), surgido entre os séculos VI e VII, sendo praticado tanto por duas ou quatro pessoas, como descreve o Centro de Excelência de Xadrez (2008, p. 9):

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

Com o passar o tempo, o jogo foi sofrendo alterações na medida em que se difundia por diversos países, principalmente nos países Europeus, que introduziram a figura feminina da Dama (Rainha), visto em CEX (2008, p. 11) "... em 1485, na renascença italiana, surgindo no jogo de Xadrez a 'rainha enlouquecida'. Até esta época não existia ainda a peça Rainha, e em seu lugar havia uma chamada Ferz". Também são responsáveis pela aceitação da

[2] CEX – Centro de Excelência de Xadrez

introdução dos movimentos do "*roque*[3]" e "*en passant*[4]", como também aponta o CEX (2008, p. 10):

> Em 1561 o padre espanhol Ruy Lopez de segura, que foi considerado o melhor jogador deste período, propôs a utilização do *roque*. Esta alteração foi aceita na Inglaterra, França e Alemanha somente 70 anos depois. O movimento '*en passant*' já era considerado em 1560 por Ruy Lopez, embora não se conheça seu criador, como também o duplo avanço do peão em sua primeira jogada, que surgiu em torno de 1283 em um manuscrito europeu.

Além deste, no século XIII, as casas do tabuleiro passaram a ser dividas em duas cores, facilitando a visualização dos jogadores.

Durante o século XVII, o jogo de Xadrez começou apresentar uma característica criativa, sobrepondo o esporte. Como relatam Goulart e Frei (2005), nesse período não bastava apenas ganhar a partida, tinha que ter estilo, apresentando um jogo aberto, com ataque rápido e fulminante, cheio de belas combinações. Podemos citar alguns enxadristas que se destacaram nessa época e sendo precursores deste movimento: Greco, Stamma, Philidor, Deschalpelles e Laboudonnais, mas Goulart e Frei (2005) enfatizam Staunton, Anderson e Morphy por eles terem tornando o movimento maduro.

De acordo com CEX (2008), o primeiro torneio internacional do jogo de Xadrez foi realizado em 1851 durante a Exposição Universal de Londres, tendo como campeão o alemão Adolf Anderssen. Apesar deste, quem se destacou foi Morphy, por suas inúmeras contribuições ao jogo de Xadrez técnico, como relata Reti (1985, p. 22):

> ... la aportación esencial de Morphy en el terreno de la técnica ajedrecística, es decir en el conocimiento de los principios posicionales que se popularizarían más tarde. El primer principio (...) estipula que cada jugada debe contribuir en lo posible al desarrollo; el segundo afirma que el buen desarrollo se hace tanto más efectivo cuanto de la posición abierta. Esto equivale a decir que al bando mejor desarrollado le interesa abrir el juego y al peor desarrollado mantenerlo cerrado en lo posible.[5]

Após as contribuições de Morphy, o CEX (2008) relata que Steiniz apresentou novas ideias, denominada de Xadrez moderno durante o século XIX, que atualmente chamamos de Xadrez posicional. Tal fato é visto na comparação entre eles, realizada por Reti (1985, p 27), que analisa os seus estilos:

> Morphy era muy superior a sus coetáneos en las partidas abiertas, ya que había descubierto el secreto siguiente: el desarrollo acelerado de las piezas

[3] Movimento extraordinário entre o rei a torre.

[4] Movimento extraordinário de captura entre peões.

[5] ... a principal contribuição de Morphy no campo da técnica enxadrística, ou seja, o conhecimento dos princípios de posicionamento que se popularizam mais tarde. O primeiro princípio (...) estipula que cada jogada deve contribuir para ajudar o desenvolvimento possível, o segundo afirma que bom desenvolvimento é muito mais eficaz quando a posição aberta. Isto significa que o lado melhor desenvolvido interessa em abrir o jogo e o pior desenvolvido em mantê-los fechados, tanto quanto possível (Tradução nossa).

> constituye el punto decisivo. Las partidas cerradas eran su lado débil, y en ellas no superaba a los maestros de su tiempo. Cerradas eran casi todas las partidas que perdió Morphy. A otro jugador le tocaba revelarnos nuevos conocimientos en este campo: Wilhem Steinitz. Steiniz sabía que las posiciones cerradas no dependen tanto del desarrollo de las piezas como de ciertas ventajas posicinales duraderas. Estas se caracterizan a través del material existente en el tablero y de la estructura de peones.[6]

As ideias de Steinitz trouxeram para a partida do jogo de Xadrez um equilíbrio de forças na busca de conseguir vantagem nos elementos tempo, espaço e matéria. Tais vantagens pode ser compensadora umas com as outras, como exemplo, uma vantagem posicional pode ser equivalente ao ganho material. Entre outras palavras, durante uma partida do jogo de Xadrez equilibrada nada se obtém de graça. Com isso Steinitz foi campeão mundial por 28 anos consecutivos, de 1866 a 1894. De acordo com CEX (2008), Steinitz foi derrotado por Emanuel Lasker, que descrevia o jogo de Xadrez como uma constante luta de duas vontades.

As contribuições de Steinitz vão além do acúmulo de pequenas vantagens que o adversário cede. Essas vantagens, em conjunto, poderiam constituir uma vantagem decisiva, como relata o CEX (2008, p. 13). Procurou-se desvendar os princípios fundamentais que regem a conduta da partida do jogo de Xadrez, o qual Steiniz posicionou o intuito de sua análise tanto na técnica quanto nas características comportamentais do enxadrista. Lasker apresentou, como argumenta Reti (1985, p. 22), o fato em desequilibrar as posições, executando, por vezes, lances que nem considerava as melhores jogadas, mas aqueles lances que traziam ao adversário um desconforto, ao contrário do estilo de Steinitz, que era o acumulo de vantagem. Tal estilo foi denominado de Escola Psicológica.

Com este estilo, Laske, se manteve campeão mundial por 27 anos interruptos, entre 1894 a 1921, perdendo seu título para José Raul Capablanca, que apresentava o estilo de Xadrez posicional, cujo talento ao jogo surgiu aos 4 anos de idade, tendo como sua marca não ter perdido nenhuma partida oficial de 1915 a 1924. Só perdeu o seu título mundial em 1927 para Alexandre Alekhine.

Em 1924 deu-se a fundação da Federação de Internacional de Xadrez, com 156 Federações nacionais filiadas, denominada Féderation Internationale dês Éches (FIDE), com sede em Paris – França. A mesma representa mais de cinco milhões de jogadores, de acordo

[6] Morphy era muito superior do que seus adversários nas posições abertas porque ele tinha descoberto o seguinte segredo: o rápido desenvolvimento das peças constitui como ponto decisivo. As partidas fechadas eram seu ponto fraco, e nem era superados pelos mestres de seu tempo. Fechadas eram quase todas as partidas que Morphy tinha perdido. Outro jogador que surgiu, revelaria novos conhecimentos deste campo: Wilhelm Steinitz, Steinitz sabia que as posições fechadas não dependiam nem do desenvolvimento das peças como de certas vantagens de posições duradora. Estes são caracterizados através do material existente sobre o tabuleiro como a estrutura dos peões (Tradução nossa).

CEX (2008), uma das maiores organizações esportivas mundiais reconhecidas pelo International Olympic Committee (IOC).

Com a presença da FIDE, a partir do ano de 1946, ano de morte de Alekhine, Grandes Mestres (GM) enxadrísticos apresentaram exímios, tanto na tática quanto na estratégia, embora muitas vezes seus estilos pudessem pender-se para um jogo posicional ou tático. De acordo a CEX (2008), nesse mesmo ano FIDE passou a regulamentar a disputa do título, realizando o primeiro torneio em 1948, que foi vencido por Mikhail Thal (Rússia). A partir daí os campeões foram Vasily Smyslov (Rússia), Mikhai Thal (Rússia), Tigran Petrossian (Armênia), Boris Spassky (Rússia), Bobby Fischer (EUA), Anatoly Karpov (Rússia), Garry Kasparov (Azerbaijão), Alexandre Khalifman (Rússia), Viswanathan Anand (Índia) e Ruslan Ponomariov (Ucrânia), sendo esse último o mais jovem campeão mundial da história.

Sendo assim, no Apêndice A, apresentamos o jogo de Xadrez em sua forma atual, com suas respectivas regras de acordo com a FIDE, para que facilite a compreensão do universo enxadrístico, aproximada ao livro "Meu Primeiro livro de Xadrez" de Augusto Tirado e Wilson da Silva. O livro fez parte do projeto de ensino do Xadrez nas escolas públicas do Brasil, uma iniciativa do Governo Federal através dos Ministérios da Educação e do Esporte, em parceira com os Governos Estaduais.

Após conhecer melhor o universo enxadrístico, a seguir apresentamos as possibilidades que o jogo de Xadrez pode oferecer em diversas maneiras e aspectos, os quais assumem diversas formas e contextos.

2.2 AS POSSIBILIDADES DO JOGO DE XADREZ EM DIVERSAS FORMAS E CONTEXTOS

Neste momento de desenvolvimento da pesquisa, há a necessidade de ampliar a compreensão do leitor acerca do jogo de Xadrez. Passamos a descrever algumas de suas dimensões e de seus elementos constitutivos.

O jogo de Xadrez é apontado por diversos autores e enxadristas, como Murray (1913), Becker (1978), Reti (1985), Lasker (1999), Alekhine (1930) e Fisher (1990) como um jogo, uma ciência ou uma arte. Becker (1978, p. iv) destaca:

> Como **jogo** o Xadrez é esporte intelectual, competição, expectativa, desafio criador, divertimento, higiene mental, repouso. Como **ciência** o Xadrez é

> estratégia (tática e técnica), estudo, pesquisa, imaginação, descobrimento (e descoberta), ideal de perfeição. Como **arte** o Xadrez é harmonia, mensagem de beleza, encanto espiritual, emoção, prazer cultural, felicidade.

Atividade enxadrística pode proporcionar não apenas mais uma opção de lazer, mas a possibilidade de valorizar o raciocínio através de um exercício lúdico.

O jogo de Xadrez é uma atividade de reflexão intensiva e exige tomada de decisão a cada lance da partida, pois a cada lance se gera um problema para o adversário que inicia o processo de tomada de decisão que, de acordo com Chiavenato (1997) é de examinar a situação, criar situações, avaliar as alternativas e selecionar-las e por fim, implementar e monitorar a decisão.

O jogo de Xadrez é definido com um jogo de regras, que impõe ao aprendiz normas de planejamento e estratégia, além de uma série de julgamentos que o jogador deve fazer, pois existe um limitador que relaciona a interdependência entre as jogadas, anteriores e do adversário.

Vygotsky (1998 p. 155) afirmou que “embora no jogo de Xadrez não haja uma substituição direta das relações da vida real, ele é, sem dúvida, um tipo de situação imaginária". Sendo assim, a aprendizagem através do jogo de Xadrez pode possibilitar ao aluno o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos socialmente disponíveis, passando a internalizá-los, propiciando ao aluno um comportamento além do habitual de sua idade.

Neste contexto, Fonte (2008) apresenta 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?

Diante de qualquer análise, o aluno deverá saber direcionar o seu raciocínio lógico, apresentando paciência para que possa analisar um mesmo problema de diversas maneiras possíveis, pois durante uma partida do jogo de Xadrez apresentam-se situações de proposições, que é o conceito básico do estudo lógico. O raciocino lógico, de acordo com Barros (2008), possui três princípios básicos, sendo eles, o princípio da identidade, princípio da não-contradição e o princípio do terceiro excluído.

Possuir uma boa concentração é essencial para não deixar que o raciocínio se disperse facilmente. Assim, Fonte (2008) aponta que a prática do jogo de Xadrez pode desenvolver habilidades, ajudando o aluno em seu rendimento escolar e no desenvolvimento social.

Entre as habilidades que podem ser desenvolvidas destacam-se a concentração, atenção, paciência, análise e síntese, imaginação, criatividade, organização nos estudos, entre outras.

Como Partos (1978) afirma, o aprendizado e a prática do jogo de Xadrez desenvolvem as habilidades da atenção e concentração; o julgamento e o planejamento; a imaginação e a antecipação; a memória; a vontade de vencer, a paciência e o autocontrole; o espírito de decisão e a coragem; a lógica matemática, o raciocínio analítico e sintético; a criatividade; a inteligência e a organização metódica do estudo.

Entre as diferentes formas que o jogo de Xadrez pode ser trabalhado, Fonte (2008, p. 7) destaca três:

> **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, ela tem que interromper suas atividades cotidianas e muitas vezes a criança não se adapta aos compromissos que a escola propõe, comprometendo seu rendimento escolar. O aspecto lúdico poderia ajudar a criança a superar essas dificuldades enquanto ela compreende essa 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 compromete o seu desempenho escolar.

Na perspectiva de esporte reflexivo, Freitas (2006) aponta que o jogo de Xadrez tem a possibilidade de estimular as habilidades intelectuais para o entendimento de como desenvolver ações previamente analisadas e visualizar as suas possibilidades futuras. Como também ressalta Grau (1973) em uma partida do jogo de Xadrez são exercitadas duas visões de grande importância para o desenvolvimento da capacidade de abstração, a visão imediata e a visão mediata.

Além disso, durante uma partida do jogo de Xadrez, o enxadrista depara-se com mais de um caminho a seguir, ou seja, deve estar sempre pronto a verificar o lance a ser feito e saber que aquela decisão pode mudar totalmente o destino daquela partida. Neste sentido, há a possibilidade do aluno desenvolver habilidades e hábitos necessários à tomada de decisões.

O aluno poderá então encontrar no jogo de Xadrez recursos necessários que o ajudará no aperfeiçoamento de suas habilidades e competências, através da aprendizagem de regras estabelecidas, limites, respeito, socialização, concentração, paciência e disciplina. São atitudes comportamentais adquiridas gradativamente, durante uma prática interdisciplinar, tão presente no planejamento, na organização e na movimentação do jogo de Xadrez.

Todos estes aspectos e considerações são relatados por Freitas (2006), que justifica a oportunidade e o privilégio da escola em oferecer o jogo de Xadrez como uma prática metodológica na vida do aluno, desmitificando a ideia de um jogo seletivo, ou seja, apenas para aqueles considerados de inteligência acima da média. É justamente nas suas múltiplas inteligências que o aluno será capaz de aumentar o seu potencial para lidar com um problema e suas alternativas de conquistas, características presentes no jogo de Xadrez.

Dâmaso e Dias (2009) apontam que atualmente o jogo de Xadrez oferece uma rica experiência para os seus praticantes, pautadas na ética, na disciplina, no respeito e no cavalheirismo. Estas possibilidades vêm chamando a atenção de diversos educadores, pois se observa que o jogo de Xadrez pode criar um ambiente favorável para interações salutares entre alunos, podendo assim, auxiliar na promoção de hábitos e atitudes.

Partos (1978) relatam que logo após o ensinamento do tabuleiro e a apresentação das peças, cada qual com suas características físicas, seus movimentos e papel no jogo, se possibilita o desenvolvimento da memória e da concentração. Durante a partida, com a integração das peças e os cálculos das jogadas se exercitam o raciocínio lógico e imaginação, assim como a escolha do próximo lance que valoriza a iniciativa e autonomia do jogador.

O jogo de Xadrez pode se inserir nos pilares da educação para o século XXI favorecendo, sobremaneira, o desenvolvimento moral, intelectual e social dos indivíduos.

Como já discutido no inicio dessa seção, Lionnais (apud SÁ, 2007, p. 6) argumenta que no jogo de Xadrez são considerados três aspectos importantes: “Atualmente, o Xadrez é considerado como arte, esporte e ciência; com essa tríplice qualidade ele deve ser ensinado.”

Enquanto Arte, acredita-se que há a saída do plano abstrato (mundo das ideias) para uma situação concreta de jogo. Durante o pensamento do melhor lance, ou para realizar uma boa combinação entre as peças, os jogadores necessitam de criatividade, imaginação e intuição, manifestando as suas individualidades. E nesta situação, Silva (2007, p. 02) destaca que “é sobre estes arranjos harmônicos das peças que podemos ter a impressão de ‘arrebatamento estético’, sentido perante uma obra de pintura, música ou poesia”. Tal fato é percebido no depoimento do Grande Mestre Internacional, Campeão do Mundo de l963 a 1969, do Russo Petrossiam em Silva (2007, p 02):

> Uma tendência notável no Xadrez moderno é a predominância do elemento desportivo sobre o criativo. O facto de hoje em dia o resultado ser mais importante que o conteúdo é nossa infelicidade, uma infelicidade que o público indiscriminadamente aplaude. Eu não posso imaginar que um jogador, genuinamente amante do jogo, possa sentir prazer apenas com o número de pontos marcados, não importa quão impressionante seja o total.

Já o jogo de Xadrez como Esporte, Sá (2003) relata que o mesmo possui um caráter competitivo vinculados ao Comitê Olímpico Brasileiro (COB) e ao International Olympic Committee (IOC). Como todos principais esportes, o jogo de Xadrez apresenta uma federação FIDE, sendo um dos esportes com mais países afiliados, ficando atrás somente da FIFA - Federação de Futebol e da FIA - Federação de Atletismo. De acordo o CEX (2009), o jogo de Xadrez é considerado o esporte com maior número de publicações, entre eles, livros referentes às fases do jogo, já mencionados anteriormente, além de temas como táticas e estratégias. Algumas obras têm como autores grandes nomes do enxadrismo, que deixaram em suas produções seus legados.

A Ciência do jogo de Xadrez, na visão de Ferreira (2004, p. 234), é um "conjunto organizado de conhecimentos relativos a um determinado objeto, especialmente os obtidos mediante a observação, a experiência dos fatos e um método próprio", o qual apresenta numerosas obras impressas e acumulou um acervo de estudos profundos referentes à sua história, aos princípios teóricos das fases do jogo, às estratégias, análises, estudos de partidas famosas, dentre outros, tanto para os jogadores iniciantes como para enxadristas experientes.

Em uma dimensão totalizadora da formação do individuo percebe-se que no contexto escolar é preciso construir uma aliança com o jogo de regras para o desenvolvimento da moral, e o jogo de Xadrez cumpre essa função. Dâmaso e Dias (2009) apresentam as propriedades do jogo de Xadrez em duas fases do desenvolvimento moral, a heteronomia e a autonomia, mas sem esquecer sua categoria de jogo de regras. Elas relatam que na fase da moral heterônoma observa-se que o jogo de Xadrez possibilita o abandono do egocentrismo e a descentração do pensamento, sendo este um exercício importante para a aquisição da alteridade. E na fase da moral autônoma, ao jogar Xadrez as crianças:

> ... são encorajadas a tomar decisões, são encorajadas a pensar (...) do ponto de vista do desenvolvimento da autonomia da criança, faz uma enorme diferença se ela for encorajada a tomar decisões por si mesmas. Essa autonomia é indissociavelmente social, moral e intelectual (KAMII, 2005, p.47 apud DAMÂSO e DIAS, 2009 p. 10).

Conforme Silva (2007, p. 12):

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

Essa situação pode ser vista no jogo de Xadrez, mesmo que praticado em dupla, cada enxadrista terá que tomar a decisão sobre a jogada individualmente, o que favorece a autoconfiança nas decisões. E durante as competições por equipe, cada um dos jogados tem o seu tabuleiro, não havendo possibilidade de ser orientado durante a partida, cabe a ele tomar as decisões e arcar com os resultados obtidos.

Um fato importante atribuído ao exercício do jogo de Xadrez é a concentração, fundamental ao enxadrista. Como aponta Fonte (2008, p. 4), "O jogador deve estar sempre pronto para as modificações estratégicas decorrentes dos lances do adversário e focalizar sua atenção nas implicações que cada um dos movimentos traz ao jogo". É de consenso a importância da concentração para a assimilação de conteúdos, tanto na Matemática quanto em qualquer outra disciplina.

Outra característica importante do jogo de Xadrez é a possibilidade de desenvolver habilidades em diversos níveis. Christofoletti (2005, p. 2) destaca:

> o aspecto do raciocínio lógico, no jogo de Xadrez, a criança passa a ter contato com diversos exercícios que lhe são propostos, nos quais ela deve buscar a melhor combinação dos lances a serem realizados, tendo a sua frente inúmeras possibilidades. Isto resultará em um ganho, podendo ser material (peças) ou posicional (deixando com uma posição que reverterá para a vitória).

Sendo assim, o jogador sempre estará verificando qual o melhor lance a ser realizado em uma determinada posição e esse número de lances cresce de acordo com as jogadas. Após certo tempo de prática, o jogador passa a descartar algumas possibilidades já estudadas, agilizando sua análise. Isto reforça nele a habilidade de observação, reflexão, análise e síntese.

Christofoletti (2005) relata que não basta o jogador saber solucionar um problema ou um exercício proposto, analisando apenas uma parte do tabuleiro. Mas é de extrema importância que ele seja capaz de ver o tabuleiro como um todo, sabendo que as peças não devem ser vistas isoladamente, mas sim fazendo parte de um contexto geral, em que uma depende da outra, para se atingir o então almejado xeque-mate. Fonte (2008) relata que é evidente o aperfeiçoamento da compreensão na solução de problemas pela análise do contexto geral.

O aluno ao realizar o lance, após ter *tomado a decisão* de acordo com seu *raciocínio lógico*, pode refletir o lance como um erro, caso venha trazer uma desvantagem, tanto material como posicional. Esse procedimento é caracterizado com a *análise de erro*. Silva (2004) apresenta uma *análise de erros* no caráter proposicional, o qual identificou dois modelos de

erros. Um modelo relacionado como lances de ataque e outro com os de defesa. Tais modelos estão representados pelos Quadros 01 e 02 a seguir:

N[7]	Símbolo	Proposição
1	A	Uma ação *A* visa atingir um objetivo *O*.
2	R_a	A(s) resposta(s) R_a não refuta(m) *A*.

Quadro 01: Modelo do erro no Ataque (SILVA, 2004, p. 125)

N	Símbolo	Proposição
1	A	Uma ação *A* visa atingir um objetivo *O*.
2	R_i	A(s) resposta(s) R_i não refuta(m) *A*.
3	R_a	A resposta R_a neutraliza *A*.

Quadro 02: Modelo do erro na Defesa (SILVA, 2004, p. 125)

Silva (2004) ressalta que os erros na defesa podem conter as três proposições, ou apenas as proposições um e três. Esses modelos podem auxiliam o aluno verificar e classificar os seus erros.

Para Piassi (2006), o jogo de Xadrez é um precioso coadjuvante escolar, e até psicológico. Assim, pode-se utilizar inicialmente a motivação espontânea do aluno em relação ao jogo de Xadrez visando provocar ou facilitar sua compreensão em outras disciplinas. E em outra etapa, pode-se extrapolar o universo artificial criado pelas as regras do jogo para modelo de estudos de situações concretas. Isto pode ser aplicado a todos os campos do conhecimento como História, Sociologia, Direito à Jurisprudência, Literatura, Epistemologia entre outros – e, sobretudo a Matemática e a Pedagogia.

Com isso, pode-se perceber que o jogo de Xadrez apresenta vários fatores que influenciam as tomadas de decisões do aluno, além de sua função de eficácia do raciocínio e da análise. A concentração, atenção e previdência são muito importantes nessa estrutura de base para a formação de uma estratégia vitoriosa. Essas habilidades contribuem para uma boa construção do raciocínio lógico e análise de erros do aluno que implicará na possibilidade de maior facilidade na resolução de questões matemáticas.

Como o jogo de Xadrez é um jogo que possui várias aplicações, possibilidades de desenvolvimentos cognitivos, entre outros, chama atenção de diversos pesquisadores e educadores. Com isso, apresentamos a seguir sua inserção no âmbito da pesquisa e da Educação.

2.3 O JOGO DE XADREZ NO CAMPO DA EDUCAÇÃO E DA PESQUISA

[7] Número da proposição

Muito se tem falado do jogo de Xadrez na aprendizagem e sua influência no desenvolvimento de capacidades cognitivas (SÁ, 1998; SILVA, 2004; CHRISTOFOLETTI, 2005).

A primeira pesquisa sobre o jogo do Xadrez como objeto de estudo se deu na Psicologia no final do século XIX, por Binet, como a intenção de elucidar como se processa o pensamento do enxadrista (SILVA, 2004), como também aponta Ferguson (2007, p. 18), "um dos primeiros psicólogos a utilizar o Xadrez no estudo da memória com enxadristas jogando às cegas foi Alfred Binet".

O jogo de Xadrez aparece no cenário acadêmico sob os olhares de diversas áreas do conhecimento humano, tais como a Psicologia, a Pedagogia, a Informática, também tomado como modelo para estudos em Computação e na Matemática, por sua base lógica e criativa, estimulando significativamente o desenvolvimento de habilidades cognitivas e as operações do intelecto, tais fatos já apresentados anteriormente.

Estudos citados por Ferguson (2007, p. 10) sobre o jogo de Xadrez no âmbito escolar relatam que o jogo de Xadrez influencia no desenvolvimento de aptidões, conceitos, raciocínio, desenvolvimento cognitivo entre outros. Tais estudos foram realizados em diversos países que proporcionaram a implantação do jogo de Xadrez nas grades curriculares de suas escolas. Um exemplo foi o estudo realizado por Dr. Albert Frank, nomeado "O Xadrez e as aptidões" conduzidas em uma escola de Kisagni, Zaire, durante o ano de 1973-1974, com 92 (noventa e dois) estudantes de idades, entre 16 e 18 anos. Frank queria descobrir se a habilidade de aprender Xadrez era função de aptidão espacial, velocidade perceptiva, raciocínio e criatividade ou inteligência em geral, tendo estas hipóteses confirmadas (FERGUSON, 2007).

Outro exemplo foi o "Estudo comparativo sobre aprendizagem em Matemática no 5º grau", realizado por Louise Gaudreau na província de New Brunswick, Canadá. Três grupos, totalizando 437 (quatrocentos e trinta e sete) estudantes de 5º grau, foram testados nesse trabalho. O grupo-controle, Grupo A, recebeu o curso tradicional de Matemática durante a investigação. O segundo, Grupo B, recebeu o curso tradicional de Matemática durante o primeiro período e depois um programa enriquecido com Xadrez e instruções para soluções de problemas. O terceiro, Grupo C, recebeu o curso tradicional de Matemática enriquecido com o Xadrez desde o princípio. Não tendo encontrado diferenças significativas entre os grupos a respeito de cálculos básicos em provas padronizadas, o estudo apresentou diferenças estatísticas significantes entre os Grupos B e C em relação aos testes que abordavam a resolução de problemas e compreensão. Como Ferguson (2007) aponta, o Grupo C teve

respectivamente 21,46% e 12,02% de diferença em relação ao grupo-controle, Grupo A. Além disso, ocorreu um incremento de 62% para 81,2% nos resultados sobre resolução de problemas por parte do Grupo C (FERGUSON, 2007).

Por fim, vale salientar um estudo venezuelano com mais 4000 (quatro mil) estudantes de nível médio, na Escala Wechsler de Inteligência para crianças, o qual verificou um aumento significativo na maioria das contagens de QI[8] dos sujeitos pesquisados depois de 4,5 meses de estudo sistemático do Xadrez. Isso aconteceu em todos os grupos socioeconômicos, tanto para homens como para mulheres. Por o governo venezuelano ter ficado tão impressionado, todas as escolas venezuelanas introduziram lições do jogo de Xadrez a partir de 1988-1989 (DAUVERGENE, 2007).

Entre os estudos discutidos, a maioria visa à importância que o jogo de Xadrez traz à vida escolar das crianças, na tentativa de tornar essa modalidade em ferramenta pedagógica, que auxilie a implementação de qualidade educacional, como apontam Christofoletti (2005), Sá (1998) e Neto (2003). Com isso apresento a seguir uma discussão do jogo de Xadrez no âmbito escolar.

2.3.1 O jogo de Xadrez Escolar

A Fédération Internationale des Échces (FIDE) e a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) em 1986, de acordo Sá (1998), criaram o Committee on Chessin Schools (CCS), de importante papel para a divulgação do ensino e para a democratização do jogo de Xadrez enquanto instrumento pedagógico.

Vários países como a Rússia, França e Inglaterra implantaram nas escolas o jogo de Xadrez na forma de projetos ou de disciplinas extracurriculares. Esses projetos apontaram para possibilidade de melhoria no rendimento escolar dos alunos, como também uma atividade que poderia ser explorada por várias matérias como a História, Geografia, Artes e a Matemática, fazendo com que as disciplinas trabalhassem em conjunto.

Freitas (2006, p. 2) relata que:

> ... pensar o jogo de Xadrez na escola como uma oportunidade diferenciada e criativa, para que o aluno possa aperfeiçoar suas habilidades e competências,

[8] QI: Quociente de Inteligência: é uma medida obtida por meio de teste desenvolvido para avaliar as capacidades cognitivas de um sujeito ao seu grupo etário (WIKIPÉDIA, 2010).

> exercitando o raciocínio lógico e as possíveis alternativas, através de uma visão geral e das consequências de cada decisão tomada.

O ensino do jogo de Xadrez nas escolas do Ensino Fundamental de Recife, Belo Horizonte, Campo Grande, Teresina, Brasília, Rio de Janeiro e Curitiba, por exemplo, estão colaborando a melhorar a aprendizagem, a memorização, o raciocínio e a criatividade dos alunos. Os Ministérios da Educação e do Esporte (2005) pretendem fazer parcerias com os Estados e Municípios para estender o ensino do jogo de Xadrez às escolas públicas de todo o país.

A introdução do jogo de Xadrez na escola, com possibilidade de melhorar o aprendizado, é um movimento mundial. A criança exercita o raciocínio abstrato e espacial e melhora a concentração. Costa (2005) ressalta que ao exercitar essas habilidades, a criança mais cedo ou mais tarde, melhora o seu desempenho na escola. Christofoletti (2005, p. 3) relata que:

> a participação de crianças no jogo do Xadrez vem aumentando no decorrer dos anos, sendo que, em muitos países, a prática do Xadrez faz parte do currículo escolar. Quando bons hábitos são desenvolvidos desde a infância, é provável que estes sejam assimilados mais facilmente e mantidos para o resto da vida do indivíduo. Logo, o aprendizado do Xadrez torna-se viável nesta fase, devido a sua enorme abrangência educacional, social e psicológica.

Partos (1978) também aponta que o aprendizado e a prática do jogo de Xadrez no ambiente escolar têm a finalidade de oferecer ao aluno a possibilidade de desenvolver várias habilidades, como a atenção e a concentração, o julgamento, a imaginação e a antecipação, a memória, a vontade de vencer, a paciência e o autocontrole, o espírito de decisão e a coragem, a lógica matemática, o raciocínio analítico e sintético, a criatividade, a inteligência e a organização metódica do estudo e o interesse pelas línguas estrangeiras.

O ensino do jogo de Xadrez na escola exige uma estrutura e orientação com algum conhecimento de certos princípios fundamentais por parte dos professores, caso contrário, não haverá resultados consideráveis.

O jogo de Xadrez escolar é considerado uma estratégia potencializadora das aprendizagens, e neste sentido é um importante recurso pedagógico e psicopedagógico. Varón (2008) relata que o jogo de Xadrez:

> ... quando ele é introduzido nas classes de baixo rendimento escolar, auxilia ao desenvolvimento do sentimento de autoconfiança visto que apresenta uma situação na qual os alunos têm a oportunidade de descobrir uma atividade onde podem se destacar e paralelamente progredir em outras disciplinas acadêmica.

Um dos aspectos do jogo de Xadrez é a competição, mas a ideia básica do jogo de Xadrez escolar reside no fato de ele ser um esporte pedagógico, auxiliando no desenvolvimento das demais disciplinas curriculares. Furtado (2008, p. 03) traz os seguintes questionamentos: "Quem não precisa, por exemplo, adquirir uma boa memória para guardar acontecimentos e datas quando está em uma aula de História? Qual de nós não tem necessidade de ter precisão nos cálculos matemáticos?"

Embora o aspecto competitivo deva estar presente, essencialmente como um fator de motivação, o jogo de Xadrez de competição tem a possibilidade de limitar o jogador em um determinado tipo de estrutura mental, na qual implica ser um bom competidor. Esse ambiente ímpar tem a possibilidade de desenvolver a criatividade, sendo um excelente meio de recreação e de formação do caráter dos alunos.

A escola pode ver o jogo de Xadrez, como aponta Rodrigues (2007), como um instrumento pedagógico, não a única, que tem grande peso no futuro acadêmico dos alunos.

Ao inserir o jogo de Xadrez como instrumento pedagógico nas várias disciplinas, precisa-se definir sua prática para cada momento específico, ou seja, nas atividades interdisciplinares, de lazer e esportiva, o qual Freitas (2006) defende que é necessária a criação de espaços para a divulgação das aulas do jogo de Xadrez, numa forma criativa e motivacional, com o intuito de estimular a aprendizagem do jogo, não somente para os alunos, mas também aos demais funcionários da escola, além da promoção de campeonatos para que aconteça a socialização da aprendizagem.

É importante que o professor saiba diferenciar o Xadrez Técnico do Xadrez Pedagógico, como mencionado anteriormente. Fonte (2008) relata a ocorrência frequente de professores que utilizam livros escritos por jogadores de Xadrez fora do contexto pedagógico. Esta visão técnica da aprendizagem do jogo de Xadrez vigora ainda hoje na grande maioria dos livros sobre o assunto e isso, por melhor que sejam suas intenções, conduzirá os professores a trabalharem o lado técnico do jogo.

O ensino do jogo de Xadrez para professores, principalmente os futuros professores de Matemática, de acordo Bezerra e Zanella (2007):

> é que através do jogo desenvolver o raciocínio, a concentração; o equilíbrio emocional, organizar estratégias e respeitar regras, ensinar uma metodologia alternativa para o ensino da Matemática, auxiliar o acadêmico de Matemática no desempenho de suas atividades, utilizarem o Xadrez como uma estratégia de ensino-aprendizagem.

A partir dessa, Christofoletti (2007) apresenta um resumo da relação entre características do jogo de Xadrez e suas implicações educacionais, como mostra o Quadro 03:

Características do Xadrez	Implicações nos aspectos educacionais
Concentração	Desenvolvimento do autocontrole psicofísico
Fornecer um número de movimentos num determinado tempo	Avaliação da hierarquia do problema e a locação do tempo disponível
Movimentar peças após exaustiva análise de lances seguintes	Desenvolvimento da capacidade para pensamento abrangente e profundo
Encontrado um lance, a procura de outro melhor	Empenho no progresso contínuo
Direcionar a uma conclusão brilhante uma posição aparentemente sem possibilidades (combinação)	Criatividade e imaginação
O resultado indica quem tinha o melhor plano	Respeito à opinião do interlocutor
Entre várias possibilidades, escolher uma única, sem ajuda externa	Capacidade para o processo de tomar decisões com autonomia
Um movimento deve ser consequência lógica do anterior antevendo o seguinte	Capacidade para o pensamento e execução lógicos, auto-consistência e fluidez de raciocínio

Quadro 03: Relação entre o jogo de Xadrez e suas implicações nos aspectos educacionais (CHRISTOFOLETTI, 2007, p. 172)

Assim, o jogo de Xadrez apresenta a possibilidade em auxiliar o professor a difícil tarefa de ensinar Matemática e outras disciplinas, de forma mais prática e divertida.

Como existem várias formas diferentes de se praticar o jogo de Xadrez, e nem todas apresentam às necessidades encontradas pelo professor em sala de aula, o jogo de Xadrez pode ser também praticado em clubes, voltado essencialmente para competições, tendo uma característica de uma atividade lúdica que não abrange as exigências educacionais necessárias para que o aluno tenha um bom rendimento escolar (REZENDE, 2005). Por isso é preciso que se trabalhe com este jogo de forma pedagógica, capacitando o desenvolver educacional dos alunos.

Discutimos a seguir as condições para que o jogo de Xadrez esteja voltado para o desenvolvimento educacional, focando a Educação Matemática, explorando o elo entre eles.

2.3.2 O jogo de Xadrez e as possibilidades na Educação Matemática

É preciso o autocontrole emocional em algumas situações da Matemática, muitas vezes decisivo para que o aluno encontre lucidez para discernir sobre a melhor resposta e o melhor encaminhamento do problema, com possibilidade inclusive de falhar, ainda que soubesse o resultado ou o modo de resolvê-lo, fatos estes presente durante uma partida do jogo de Xadrez.

Cada vez mais os estudos relacionam o jogo de Xadrez com o ensino da Matemática, por proporcionar situações que requerem tomadas de decisões, raciocínio lógico e a possibilidade de aprendizagem através dos erros, situações encontradas em problemas matemáticos.

O jogo de Xadrez traz, desde seu aprendizado, todas as possibilidades citadas no capítulo anterior, inerentes às atividades lúdicas, porém, nota-se no estudo de sua complexidade diversos outros exercícios de ordem cognitiva, principalmente no que diz respeito à estratégia, concentração e raciocínio lógico. É lugar comum que uma das grandes dificuldades na resolução de problemas matemáticos a incapacidade de entender e analisar sua proposta. Grando (2000, p, 44) destaca:

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

O adversário, agente limitador da partida, faz parte da partida e seu contato com ele é portanto indispensável. Fonte (2008, p. 4) compara a ambos dizendo que "tanto o enxadrista quanto o matemático precisam do mesmo nível de abstração, para imaginar as jogadas, realizar cálculos mentais precisos e passá-los para o plano real". Partos (1978, p.18) argumenta que "A verdadeira partida de Xadrez desenvolve-se na mente do jogador; é lá que ocorre a multiplicidade de variantes e estratagemas que estarão apenas parcialmente representadas no tabuleiro". Sendo o cálculo mental uma ferramenta indispensável no jogo de Xadrez e na Matemática, ainda que sozinho não leve a uma solução, entre todos os jogos, o jogo de Xadrez possui um alto prestígio por ser um esporte, uma arte ou uma ciência voltado para o desenvolvimento da tomada de decisão, raciocínio lógico e análise de erros, tendo assim, a capacidade de ser um jogo pedagógico capaz de desenvolver educacionalmente as

crianças. Portanto, pode-se perceber que o princípio do jogo de Xadrez tem notada relação com os princípios da Matemática, estabelecendo relações entre as estratégias mentais e de abstração que são necessárias tanto na Matemática como no jogo de Xadrez.

No que concerne à Matemática, de acordo com Sá (1988), o jogo de Xadrez é um dispositivo eficaz para a aprendizagem da aritmética (noções de troca, valor comparado das peças, controle de casas, enquanto exemplos de operações numéricas elementares...); da Álgebra (cálculo do índice de desempenho dos jogadores, que é assimilável a um sistema de equações com "n" incógnitas...) e da Geometria (o movimento das peças é uma introdução às noções de verticalidade, de horizontalidade, a representação do tabuleiro é estabelecida como um sistema cartesiano...). As aplicações do jogo de Xadrez na área da Matemática são bastante vastas e não necessariamente de nível elementar, com Piassi (1995) destaca entre outras, Análise Combinatória, Cálculo de Probabilidades, Estatística, Informática e Teoria dos Jogos de Estratégia.

Além de suas regras, os métodos que conduzem à descoberta da solução de um problema enxadrístico podem ser aplicados didaticamente à resolução de um problema de matemático. Sá (2008, p. 12) argumenta que "isto permite qualificar tal jogo como um instrumento motivador de primeira grandeza para a Educação Matemática, na medida em que ele fornece uma reserva inesgotável de situações variadas de resolução de problemas".

Alguns conteúdos curriculares da Matemática têm uma relação estreita com o jogo de Xadrez, como por exemplo, segundo Rodrigues (2007), pode ser visto no tabuleiro e o sistema de anotação utilizado numa partida. O eixo **y** equivale à numeração das filas (oito no total), enquanto o eixo **x** equivale às colunas, rotuladas de *a* a *h***.** O ponto de convergência entre os eixos **x** e **y** dá nome a uma casa como por exemplo, as casas *e2, d6,* etc.

Como na Matemática e em outras ciências em geral, e igualmente no jogo de Xadrez, a apreensão de certas regras, que se estende além do fato de decorar, é obviamente decisiva. Rodrigues (2007, p, 2) destaca que "após a apreensão dessas regras é necessário saber ir mais longe. É necessário, saber desmontar uma questão". Tal questão deve fazer parte de uma sequência lógica e articulada, sem perder o sentido. Rodrigues (2007, p. 2) exemplifica com:

> Resolva pelas aplicações das regras 1, 2 e 3 a seguinte questão:
>
> $4^2 \times 2^3$
>
> Regra 1: $a^m * a^n = a^{m+n}$ Ex: $2^2 * 2^3 = 2^5$
>
> Regra 2: $a^m * b^m = (a*b)^m$ Ex: $3^2 * 2^2 = 6^2$
>
> Regra 3 $(a^m)^n = a^{m*n}$ Ex: $(2^2)^3 = 2^6$.

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

$4^2 * 2^3 = (2^2)^2 * 2^3$ (aplicação da regra geral e fundamental)
$(2^2)^2 * 2^3 = 2^4 * 2^3$ (aplicação da regra 3)
$2^4 * 2^3 = 2^7$ (aplicação da regra 1).

Assim, tanto na Matemática, como no jogo, apresenta-se um sentido lógico e que não admite falsificações, como visto na seguinte situação durante uma partida do jogo de Xadrez.

Anteriormente foi apresentado que a Torre se move por filas e colunas atacando tudo que está na nessas filas e colunas. O Rei só se move uma casa de cada vez em todas as direções, os Peões só andam em frente, os Bispos nas diagonais e a Dama anda em todas as direções:

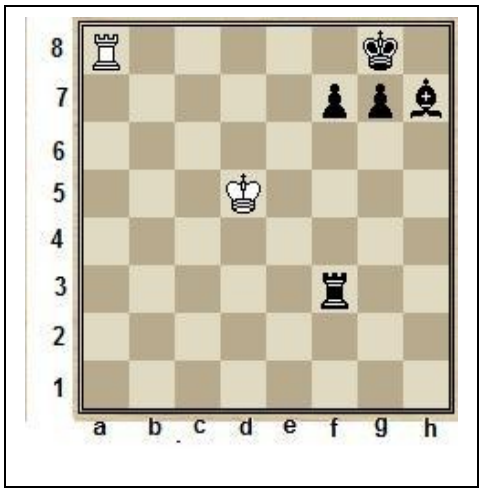


Figura 02: Exemplo do uso de regra no jogo de Xadrez

Assim na Figura 02, a Torre branca em *a8* ataca o Rei preto que está em *g8*, no qual, o Rei, não pode fugir ao ataque caracterizando o xeque-mate.

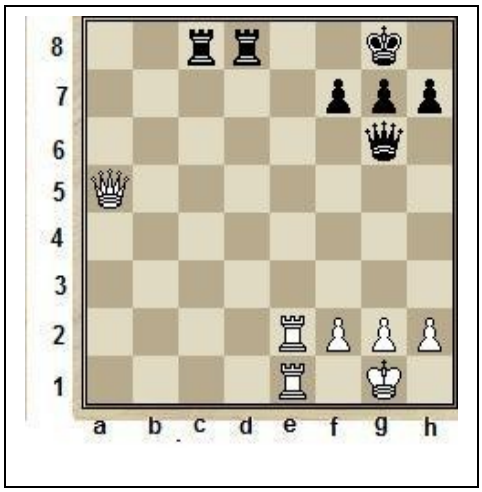


Figura 03: Outro exemplo do uso de regra no jogo de Xadrez

A Figura 03 mostra uma situação que se aplica uma regra geral, que é perder a Dama (uma das peças mais poderosas do jogo) para obtenção da vitória ou posição vitoriosa. O enxadrista deverá realizar a captura da torre preta em *d8* com a Dama branca que se encontra

em *a5*, deixando o Rei preto em xeque, o qual será salvo somente com a captura da Dama branca que está *d8* com a Torre preta de *c8*.

Assim, as brancas jogaram a Torre em *e2* para *e8*, deixando novamente o Rei preto em xeque, tendo com única opção a captura da Torre branca em *e8* com a Torre preta que está em d8. Finalizando com a Torre branca de e1 capturando a Torre preta de *e8*. Tendo assim uma situação de xeque-mate semelhante à figura anterior.

Isso tudo é planejado mentalmente sem a necessidade de se utilizar rascunho ou rabiscos durante uma partida do jogo de Xadrez, no qual ao executar este tipo de raciocínio se adquire tipos de faculdades mentais muito úteis em certas áreas da Matemática e da Física.

Grandes matemáticos, como Gauss (1777-1855) e Euler (1707-1783), interessaram-se em explorar a Matemática presente no jogo de Xadrez, como por exemplo, respectivamente, a colocação de oito damas no tabuleiro e o percurso do cavalo sobre as 64 casas do tabuleiro.

Nota-se portanto que o jogo de Xadrez pode também cooperar com a organização do pensamento para superar os desafios impostos, seja no jogo ou na Matemática.

Assim, o jogo Xadrez apresenta várias possibilidades do desenvolvimento da aprendizagem e aplicações no ensino, tendo um amplo campo de atuação para ser utilizado como suporte pedagógico na Educação Matemática.

Consideramos o jogo de Xadrez uma metodologia alternativa, pois é através dele que alunos e professores podem perceber o processo de ensino e aprendizagem da Matemática de forma diferenciada a tradicional.

Dentro deste contexto, o jogo de Xadrez vem sendo introduzido nas escolas de diversas formas com o intuito de inovação e suporte pedagógico. Este fez surgir os seguintes questionamentos sobre a sua utilização na Educação Matemática:

Qual (is) é (são) a(s) forma(s) mais adequada(s) de introduzir o jogo de Xadrez nos ambientes escolares, principalmente, na Educação Matemática?

Está é nossa questão norteadora. Com ela espera-se analisar algumas formas de introdução do jogo de Xadrez no ambiente escolar, que pode ser através da formação de clubes, Oficinas, uma disciplina na grade curricular ou como temas transversais nas aulas de Matemática.

Com isso, no capítulo a seguir, Capítulo III, descrevemos como nossa pesquisa foi desenvolvida em termos metodológicos, para daí apresentamos o estudo em si.

CAPÍTULO III
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A escolha sobre métodos a ser utilizado numa pesquisa, de acordo com Romberg (2007), estão diretamente ligadas às questões situadas no modelo preliminar que foi já construído a fim de explicar o fenômeno de interesse e da conjectura que se faz sobre a evidência necessária.

Além deste, o percurso metodológico se refere, de acordo com Gonsalves (2003), ao caminho o qual se escolheu para atingir os objetivos, no qual também deve explicar os instrumentos utilizados durante a pesquisa e as fontes.

Sendo assim, a pesquisa em questão foi desenvolvida em uma perspectiva qualitativa, caracterizada por Bogdan e Biklen (1994, p. 48) como:

> ... dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os resultados escritos da investigação contém citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais.

Tendo como plano de fundo a pesquisa qualitativa, elaborou-se um Curso de Xadrez, sendo esta uma forma das mais habituais de implantação do jogo no ambiente escolar, a qual foi fonte direta de dados no ambiente natural. Tal fato é enfatizado por Bogdan e Biklen (1994, p. 47) "na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, construindo o investigador o instrumento principal".

Pesquisadores qualitativos, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), costumam frequentar os locais de estudos porque se preocupam como o contexto, buscando o melhor entendimento das ações quando estão sendo observadas em seu ambiente habitual de ocorrência.

Assim, investigamos um ambiente bem definido, que é o Curso de Xadrez, analisando em que momentos houve a possibilidade do desenvolvimento de tomadas de decisões, raciocínio lógico e análise de erros. Podemos dizer que essa pesquisa, além de caráter qualitativo, é um estudo de caso, pois de acordo com Ponte (2006, p.106):

> ... um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objetivo é compreender em profundidade o "como" e os "porquês" dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador.

Bogdan e Biklen (1994, p. 89) relatam também que "o estudo de caso consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma fonte de documento ou de um acontecimento específico".

O estudo de caso em questão é de caráter exploratório como ressalta Ponte (2006, p.110) relata que: "... estudos de casos podem ter diversos propósitos. Como trabalhos de investigação, podem ser essencialmente *exploratórios*, servindo para obter informação preliminar acerca do respectivo objecto de interesse".

Nessa perspectiva, a pesquisa em questão se deu através da produção dos dados que visou utilizar técnicas como observações, entrevistas, atividade e notas de campos.

A descrição do espaço da pesquisa, seus sujeitos, as técnicas e a análise dos dados adotados são dadas a seguir.

3.1 O ESPAÇO DA PESQUISA

Gonsalves (2003, p. 71) enfatiza que este ponto precisa de uma equação melhor, sendo necessário refletir um pouco sobre a noção de espaço e de local da pesquisa, que define:

> (...) 'lugar' é familiar, o concreto, o delimitado. A noção de 'lugar' indica ponto de partidas sociais específicas que são dominadas pela presença. (...) o espaço remete para relações entre os outros que ausente, distante em termos do lugar. A noção de espaço contempla muitos locais.

Assim, a seguir descrevemos a escolha do espaço, a Escola, e o local da produção de dados, o Curso de Xadrez, além de descrever as demais fontes de dados, sendo elas, a Apostila, o Livro Texto e as Questões de concursos.

3.1.1 A escolha da Escola

Ao residir em Campina Grande, Paraíba, em 2004, para cursar o curso de Graduação de Engenharia de Materiais na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, ficando hospedado na Residência Universitária da instituição, a qual se localiza em frente à Escola Estadual Elpídio de Almeida. Tendo relatos que a escola era umas das melhores da cidade da Rede Pública Estadual e que era contemplado por diversos projetos. Tal fato despertou

interesse em desenvolver um trabalho enxadrístico na mesma, pois como visto no Introdução, apresentamos uma tendência em promover a prática do jogo de Xadrez, sendo que neste período não houve a oportunidade de desenvolver este trabalho por motivo da nomeação do Governo de Pernambuco para o cargo de professor.

Outro fator importante da escolha foi o acesso aos professores de Matemática da Escola durante as disciplinas deste Programa de Mestrado. Além do fato da Professora Dra. Abigail Fregni Lins, orientadora desta pesquisa, estar desenvolvendo o projeto "Estreitando laços entre Pesquisas e Ensino na Formação Inicial e Continuada: UEPB e Escola Estadual Elpídio de Almeida" que objetiva a criação e desenvolvimento de um núcleo de pesquisa e de ensino e aprendizagem, constituído a partir de um trabalho colaborativo entre graduandos, mestrandos, docentes, pesquisadores colaboradores, pesquisadores da Educação Matemática dos Campi I e IV (Campina Grande e Monteiro) da Universidade Estadual da Paraíba e professores de Matemática do Ensino Médio da Escola Estadual Elpídio de Almeida. A Escola atende alunos do Ensino Médio e cursos profissionalizantes.

A seguir, descrição do lugar da pesquisa, isto é, o Curso de Xadrez.

3.1.2 O Curso de Xadrez

O Curso de Xadrez consistiu em oferecer à Escola um ambiente de acessibilidade para os alunos jogarem o jogo de Xadrez, sem restrição de turma, pois a aplicação do jogo de Xadrez na sala de aula só teria sentido se o jogo fizesse parte do contexto escolar.

O Curso iniciou-se em outubro de 2008, sendo ministrada nas quintas-feiras, no turno da tarde. Posteriormente, no ano seguinte, passou também a ser ministrada nas terças-feiras, no turno manhã. Os materiais (peças, tabuleiro e relógio) utilizados foram de minha propriedade, cerca 10 (dez) jogos de peças, com a capacidade para 20 (vinte) alunos. A cada aula levava-os a escola e recolha-os para minha residência, pois a Escola não disponibilizava de um local adequado para guardá-los.

Inicialmente, as aulas do Curso tiveram a seguinte programação: a história do Xadrez, tabuleiro peças e seus movimentos, xeque e xeque-mate, movimentos extraordinários, anotações de partidas, noções de aberturas, estudos de finais, táticas de meio-jogo, e por fim conduta em torneios de Xadrez. Foi utilizado como meio de comunicação um Blog (www.xadrezprata.blogstpot.com), onde os alunos tiveram acesso às aulas do Curso que

foram ministradas, possibilitando a qualquer momento a participação de novos alunos na mesma.

Em 2009, ano seguinte, as aulas no período da tarde foram realizadas em uma sala de aula, sem nenhum problema que tivesse atrapalhado sua execução. No turno da manhã as aulas foram realizadas na Sala Vídeo, sendo que em alguns momentos a sala foi utilizada por professores da Escola, impossibilitando o Curso. Este fato foi resolvido pela Direção da Escola, a pedido dos alunos, ficando então uma sala no anexo da Escola disponível.

A frequência no Curso, em média, era de 14 a 20 alunos, na maioria sexo masculino, apresentando conhecimento prévio sobre o jogo e de diferentes séries. A cada aula do Curso novos alunos surgiam, os quais eram observadores em aulas anteriores.

O Curso se encerrou em novembro de 2009, com a realização de um Torneio interno, com a participação de 28 jogadores, todos eles alunos da escola, sendo a maioria frequentadores do Curso.

O Curso é um das fontes de dados da pesquisa em questão, o qual favoreceu um ambiente rico de dados que serão discutidos posteriormente.

A seguir, apresentamos as demais fontes de dados, sendo elas, a Apostila, o Livro Texto e Questões de Concursos.

3.1.3 Apostila

A Apostila foi desenvolvida pelo Professor Adriano Pena Ribeiro Lemos, pertencente a Academia Araxaense de Xadrez com a contribuição do Professor de Matemática e Xadrez André Luiz de Oliveira e a colaboração da enxadrista Daiane Geralda da Silva. Intitulada de "*Interdisciplinaridade do Xadrez com a Matemática*" a mesma traz 32 (trina e dois) exercícios matemáticos que envolvem o jogo de Xadrez em diversos conteúdos, abordando os temas de contagem e comparação de quantidades, as quatro operações, figuras e movimentação geométrica das peças, coordenadas algébricas sobre um plano cartesiano, localização espacial em um plano, noção de tempo através do cálculo de lances, conceito do domínio espacial em uma determinada posição, simplificação, cálculo de áreas, potenciações, lateralidade, equações e problemas, lógica, análise combinatória e estatística (Anexo A).

3.1.4 O Livro Texto

O Livro, intitulado *Geometria e estética: Experiências com o jogo de Xadrez* de Antonio Rodrigues Neto, publicado em 2008 pela Editora UNESP, o qual discute a dissertação de mestrado desenvolvida em 1988 sobre a experimentação do jogo de Xadrez em sala de aula com a intenção inicial do despertar do pensamento lógico, a qual sofreu modificações pela necessidade de elaborar os materiais (tabuleiro e peças), cujo tal atividade aproximou-se da Geometria e da estética.

O autor explora tanto o processo de confecção dos materiais como os movimentos das peças para tecer uma rede de atividades, questionamentos e de reflexões, que são apresentadas em seis capítulos, sendo eles, *Recortes e Confecções no Currículo de Matemática*; *O Jogo no Currículo de Matemática*; *A Experiência do Jogo de Xadrez na Aula de Matemática*; *O Jogo de Xadrez na Sala de Aula: ferramenta e artefato*; *Um Laboratório para Confeccionar várias Geometrias e Currículo: um projeto para várias experiências*.

Tais experiências foram executadas pelo autor.

3.1.5 Questões de Concursos

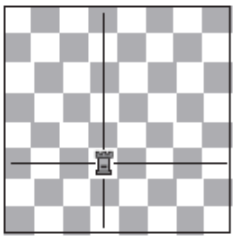
As Questões de Concursos foram elaboradas para candidatos que concorreram vagas para coordenadores de Xadrez do município de Palmas, Tocantins, Brasil, realizado em 2008, com um número de 20 questões (Anexo B). Tais questões apresentam situações envolvendo o jogo de Xadrez a fim de desenvolver capacidades cognitivas, como cita em seus enunciados, além de trazer dados sobre o universo enxadrístico e que perfil esperar-se de um instrutor de Xadrez.

Outra questão a ser analisada se apresenta no ENEM[9] de 2009, como mostra a Figura 04:

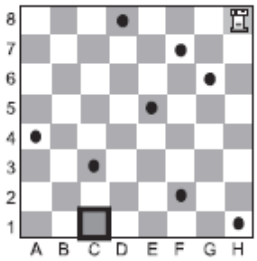
[9] ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

Questão 52

O xadrez é jogado por duas pessoas. 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 a seguir.



O jogo consiste em chegar a um determinado ponto sem passar por cima dos pontos pretos já indicados.



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

Figura 04: Questão do ENEM de 2009

A seguir, apresentamos os sujeitos da pesquisa em questão, descrevendo como, quando e onde foram selecionados.

3.2 SUJEITOS

De acordo com Gonsalves (2003), deve-se explicar a população-alvo, justiçando os critérios adotados e suas características, a qual espera-se obter uma realidade de investigação construída pela interação entre os sujeitos, através das trocas que conferem significados às mutantes configurações sociais.

Assim, 4 (quatro) alunos foram selecionados como sujeitos da pesquisas, entre eles, dois alunos e duas alunas fazendo parte do grupo focal. A escolha desses alunos se deu pela frequência assídua dos mesmos no Curso e pela maior afinidade com o jogo de Xadrez.

Foi aplicada uma Atividade para os alunos, entrevistas foram realizadas, observações foram feitas durante a Oficina e uma partida de Xadrez com minha pessoa, além de notas de campo. Tais técnicas serão discutidas abaixo.

3.3 A PRODUÇÃO DOS DADOS

Não tomaremos o termo coleta de dados nesta pesquisa, mas sim *produção de dados*, pois como relata Gonsalves (2003, p.71), "... no que significa 'coletar' dados, o dado estaria ali, pronto. Caberia ao pesquisador o único esforço de buscá-lo".

A mesma autora ainda enfatiza que nesse momento devem-se indicar os instrumentos (as técnicas) a serem utilizados na pesquisa, sendo que a indicação não pode ser entendida como uma simples citação do tipo "pretendo utilizar o questionário". Portanto, é importante deixar claro os critérios de escolha das técnicas, assim como as informações que se pretende obter a partir da sua utilização, que vem a ser discutidos a seguir.

3.3.1 As observações

As observações se deram durante o Curso, de forma não estruturada que, de acordo com Lakatos e Marconi (2008, p.194), "consiste em recolher e registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas", tendo minha participação natural, pois pertenço à mesma comunidade ou grupo que investigo, sendo o instrutor. Os alunos foram observados em equipe. Tais observações permitiram o confronto de outros dados produzidos, para verificação de predisposições.

Como as observações foram realizadas em ambiente real, registrou-se os dados à medida que os atos foram ocorrendo.

Tal técnica de observação busca respostas às questões norteadoras, discutidas no Capítulo II.

Durante as observações foram utilizados, em alguns momentos, notas de campo e gravações áudio e/ou vídeo, permitindo uma otimização na produção dos dados.

O Quadro 04 apresenta a síntese das Observações:

Observação	
Modalidades	**A Oficina**
Meios utilizados	Não estruturado
Participação do observador	Participante
Foco de observações	Equipe
O lugar onde se realiza	Vida real

Quadro 04: síntese da observação

As observações foram elementos presentes também em outros momentos, como nas Entrevistas, na aplicação da Atividade e na anotação das partidas de Xadrez com minha pessoa e os alunos pertencentes ao grupo focal.

A seguir, apresentamos a descrição da Atividade com suas respectivas questões.

3.3.2 Atividade

A Atividade visou identificar e avaliar o desempenho dos alunos sobre a possibilidade do jogo de Xadrez no que concede na tomada de decisão, raciocínio lógico e análise de erros. Tais questões foram extraídas do trabalho sobre Raciocínio Lógico desenvolvido por Ana Rita Giovani Pereira para alunos do 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Prof. Virgilio Antunes, Cruzeiro-SP. Para resolução destes problemas teve-se como pré-requisitos, a leitura, interpretação e operações fundamentais da Aritmética.

A primeira questão foi destinada a observar à tomada de decisão e a análise de erros, esperando dos alunos a realização de tentativas mentais sobre a colocação dos sinais das operações e verificação dos resultados (Figura 05):

1) Escrever o número 6 usando, no máximo, três operações distintas, em cada situação abaixo:

2 _ 2 _ 2 = 6; 3 _ 3 _ 3 = 6; 5 _ 5 _ 5 = 6;

6 _ 6 _ 6 = 6; 7 _ 7 _ 7 = 6

Figura 05: 1ª questão da atividade

A segunda questão visou analisar o processo de raciocínio lógico através da interpretação e a utilização do princípio de identidade, da não contradição e do terceiro excluído, como mostra a Figura 06:

2) Quatro amigos vão ao museu e um deles entra sem pagar. Um fiscal quer saber quem foi o penetra: Eu não fui, diz o Benjamim. Foi o Pedro, diz o Carlos. Foi o Carlos, diz o Mário. O Mário não tem razão, diz o Pedro. Sabendo que só um deles mentiu. Quem não pagou a entrada?

Figura 06: 2ª questão da atividade

A terceira questão requereu uma análise sobre o posicionamento, localização e compreensão (Figura 07):

3) Você está participando de uma corrida de fórmula 1. Todos querem ganhar. De repente você ultrapassa o segundo colocado, em que lugar você fica?

Figura 07: 3ª questão da atividade

E a última questão traz a oportunidade de avaliar o raciocínio lógico e a capacidade de ordenação e classificação das informações, podendo ser construído um quadro como auxilio para a resposta, com mostra a Figura 08:

4) Quatro tartarugas, cada uma de um bairro diferente da cidade, foram inscritas na Corrida Anual de Tartarugas no Rio de Janeiro. Com base nas indicações abaixo, você conseguiria determinar de que bairro é cada tartaruga, e em que colocação cada uma terminou a corrida?
__ A tartaruga do Bairro Leste venceu a corrida, e Margarida chegou em segundo lugar.
__ Patrícia não é do Bairro Sul nem do Bairro Leste.
__ Fritz terminou a corrida em último lugar, logo depois da tartaruga do Bairro Norte.
__ Margarida e Jacó são de bairros opostos da cidade.

Figura 08: 4ª questão da atividade

Essa atividade, composta de 4 (quatro) questões, foi realizada por 16 alunos do Curso de Xadrez, em um único dia.

Tal Atividade foi elemento de base na Entrevista, os quais se buscaram o entendimento do pensamento de cada aluno.

A seguir a descrição da Entrevista.

3.3.3 Entrevista

Entrevistas têm como objetivo, de acordo Lakatos e Marconi (2008), averiguar os fatos, determinar opiniões, sentimentos, descoberta de planos de ações e descrever sua conduta atual e anterior a intervenção. Tais entrevistas foram realizadas de forma semi-estruturadas, tendo assim, como relatam Lakatos e Marconi (2008, p. 199), a “liberdade para desenvolver em cada situação, qualquer direção que considere adequada”, além de permitir a

comparação de dados, como Bogdan e Biklen, (1994, p.127) argumentam "... entrevistas semi-estruturadas fica-se a certeza de obter dados comparáveis entre os vários sujeitos".

A entrevista foi realizada com os 04 (quatro) alunos do grupo focal, proporcionando um contexto de comparação entre os alunos, a análise dos seus interesses e das habilidades desenvolvidas com a prática do jogo de Xadrez e a relação do Jogo com a Matemática.

As perguntas realizadas na entrevistas foram como mostra a Figura 09:

ENTREVISTA

(1) Como você respondeu cada questão da atividade?

(2) Por que jogar Xadrez?

(3) Depois que aprendeu jogar Xadrez o que mudou na sua vida escolar?

Figura 09: Pergunta da Entrevista

A primeira pergunta visou identificar o raciocínio e procedimentos de resoluções das questões apresentadas na Atividade. A segunda buscou os motivos que levaram o aluno ao aprendizado do jogo de Xadrez. E por fim, a terceira pergunta teve como objetivo entender quais as possibilidades que o jogo de Xadrez apresentou ao aluno.

Como mencionado anteriormente, durante o Curso foi utilizado à técnica notas de campo, assim como nas Entrevistas e partidas de Xadrez com minha pessoa e os alunos pertencentes ao grupo focal, as quais descrevemos a seguir.

3.3.4 Notas de campo

Essa técnica foi utilizada no Curso, nas Entrevistas e durante a partida de Xadrez com minha pessoa e os alunos pertencentes ao grupo focal, pois notas de campo, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 150), é o "relato que o pesquisador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e reflete sobre os dados de um estudo qualitativo".

Esta técnica auxiliou a Observação e Entrevista, sendo mais um recurso que possibilitou o melhoramento da qualidade da produção dos dados.

3.3.5 As partidas de Xadrez

As partidas de Xadrez se deram entre os alunos do grupo focal com minha pessoa, as quais foram realizadas no final do Curso, logo após o Torneio. Durante as partidas que foram anotadas tanto por mim quanto pelos alunos, foram feitas notas de campo, observações e recurso áudio/vídeo foi utilizado.

3.4 A ANÁLISE DOS DADOS

Nessa seção, apresentamos a metodologia utilizada para análise dos dados, que foi baseado na estrutura apresenta em Lins (2003). A autora apresenta níveis de análise em forma de funil como mostra Figura abaixo:

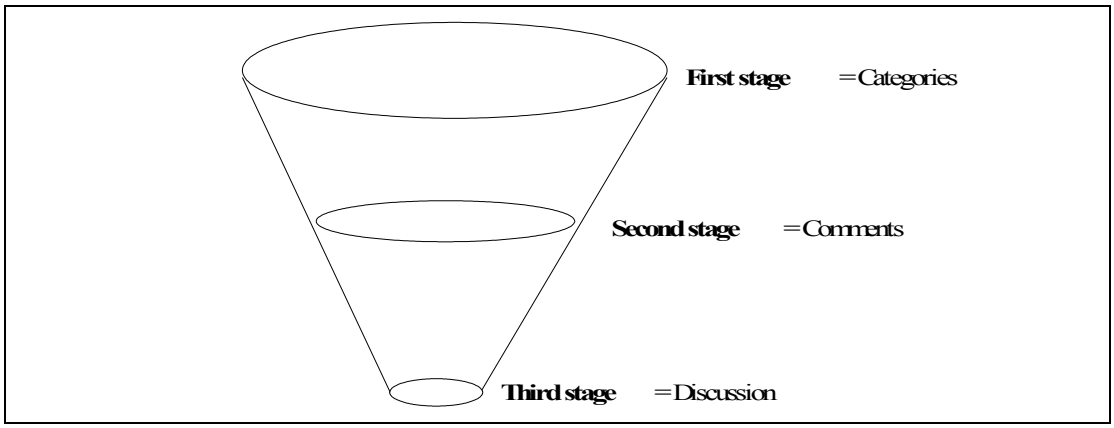


Figura 10: The three stages of analysis (LINS, 2003).

Estruturando a sua pesquisa em 3 (três) níveis de analise, sendo elas, *categorias, comentários e discussão*.

Com isso, neste estudo de caso, a estrutura de análise de dados para todas as fontes de dados mencionadas anteriormente, se deu através de 3 (três) categorias, sendo elas, *tomada de decisão*, *raciocínio lógico* e *análise de erro*, escolhidas por serem apontadas por diversos autores, como discutidas no Capítulo II. Assim, o estudo de caso foi estruturado como mostra o Quadro 05:

<table>
<tr><td colspan="3">ESTUDO DE CASO</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.1 O LIVRO-TEXTO</td><td rowspan="5">2º nível de análise</td><td rowspan="19">3º nível de análise</td></tr>
<tr><td>4.1.1 Quanto a tomada de decisão</td><td rowspan="3">1º nível de análise</td></tr>
<tr><td>4.1.2 Quanto ao raciocínio lógico</td></tr>
<tr><td>4.1.3 Quanto a análise de erro</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.1.4 Comentários</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.2 APOSTILA</td><td rowspan="5">2º nível de análise</td></tr>
<tr><td>4.2.1 Quanto a tomada de decisão</td><td rowspan="3">1º nível de análise</td></tr>
<tr><td>4.2.2 Quanto ao raciocínio lógico</td></tr>
<tr><td>4.2.3 Quanto a análise de erro</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.2.4 Comentários</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.3 QUESTÕES DE CONCURSOS</td><td rowspan="5">2º nível de análise</td></tr>
<tr><td>4.3.1 Quanto a tomada de decisão</td><td rowspan="3">1º nível de análise</td></tr>
<tr><td>4.3.2 Quanto ao raciocínio lógico</td></tr>
<tr><td>4.3.3 Quanto a análise de erro</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.3.4 Comentários</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.4 OFICINA DE XADREZ</td><td rowspan="5">2º nível de análise</td></tr>
<tr><td>4.4.1 Quanto a tomada de decisão</td><td rowspan="3">1º nível de análise</td></tr>
<tr><td>4.4.2 Quanto ao raciocínio lógico</td></tr>
<tr><td>4.4.3 Quanto a análise de erro</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.4.4 Comentários</td></tr>
<tr><td colspan="3">4.5 DISCUSSÕES DAS FONTES DE DADOS</td></tr>
</table>

Quadro 05: Estrutura de análise
Fonte: adaptado de Lins (2003)

Sendo assim, o estudo de caso consiste em 3 (três) níveis de análise. O primeiro nível diz respeito à definição das *categorias* das fontes de dados. O segundo nível está relacionado com o fechamento de cada fonte de dados, seção nomeada de *Comentários*. O terceiro nível, e último, apresenta uma *Discussão Final* sobre as fontes de dados, fechando assim o estudo de caso em questão.

A Figura 11 ilustra os níveis de análise:

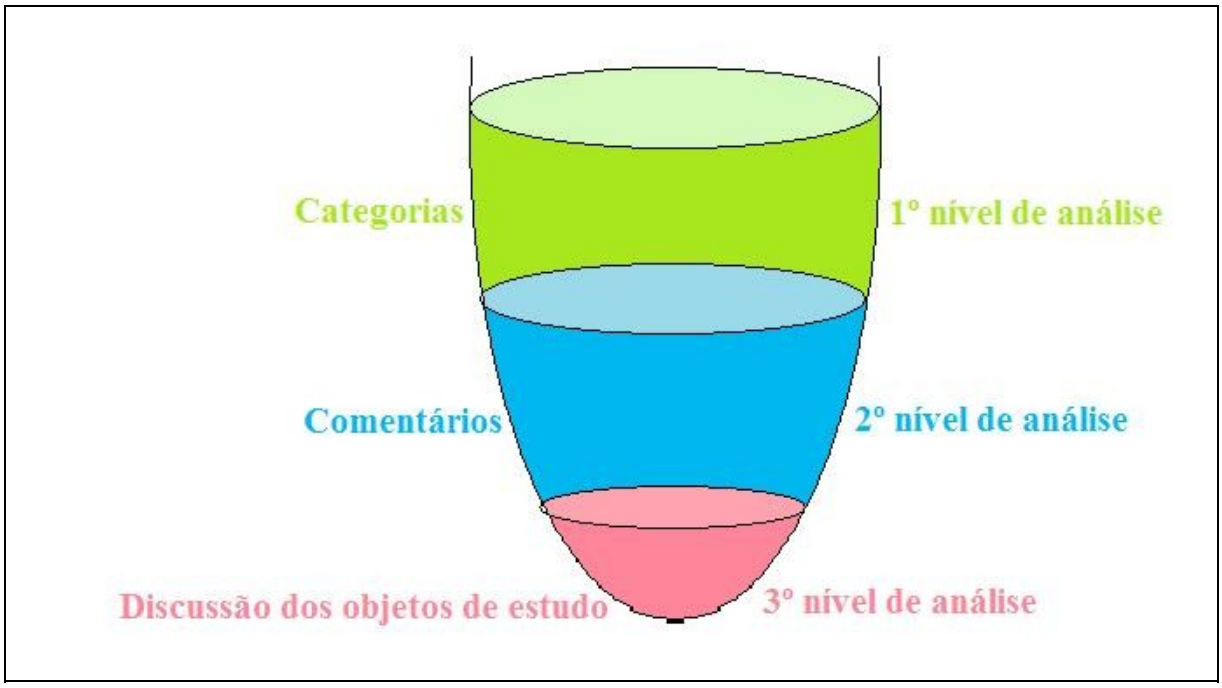


Figura 11: Níveis de análise (adaptado LINS, 2003)

A seguir, o Capítulo IV, *O como e onde do jogo de Xadrez no ambiente escolar*, apresenta a análise dos dados produzidos.

CAPÍTULO IV
O *COMO* E *ONDE* DO JOGO DE XADREZ NO AMBIENTE ESCOLAR

Como mencionado anteriormente, são 4 (quatro) as fontes de dados da pesquisa em questão: o Livro-Texto; a Apostila; as Questões de concursos; e, a Oficina.

Para a análise das fontes acima, definimos 3 (três) categorias, sendo elas, *tomada de decisão*, *raciocínio lógico* e *análise de erro*.

Como relação a *tomada de decisão*, entendemos, segundo Chiavenato (1997), discutido Capítulo II, p. 30, como o examinar e criar situações, o avaliar alternativas e selecioná-las para então implementar e monitorar a decisão.

Sobre a categoria *raciocínio lógico*, entendemos, segundo Barros (2008), como conceito básico das situações de proposições, ou seja, o princípio da identidade, princípio da não-contradição e o princípio do terceiro excluído. Os mesmos já discutidos no Capítulo II, p. 30.

Já com relação à *análise de erro*, a mesma é entendida como uma possível desvantagem após ter-se tomado uma decisão de acordo com o raciocínio lógico, discutido no Capítulo II, p. 34.

Sendo assim, o capítulo em questão se apresenta em 5 (cinco) seções. As primeiras 4 (quatro) seções discutem as fontes de dados mencionadas, sendo elas, o Livro-Texto, a Apostila, as Questões de Concursos e o Curso.

A quinta seção, e última, discute os fontes de estudo como um todo.

4.1 LIVRO-TEXTO

O Livro-Texto relata a experiência do autor como professor de Matemática que introduziu o jogo de Xadrez em suas aulas. Tais fatos foram discutidos em 4 (quatro) subseções. As primeiras 3 (três) subseções discutem a fonte quanto as categorias de análise e a última consiste nos comentários.

4.1.1 Quanto a *tomada de decisão*

O autor apresenta situações que utilizam fragmentos do jogo de Xadrez, que o próprio ressalta serem pedaços do jogo. Um exemplo trabalhado pelo autor, localizado nas páginas 85 e 86 de sua obra são as experiências de desenhar o tabuleiro, no caderno, o qual aponta a possibilidade em explorar essa construção em duas formas: a mão livre ou com uma régua. Sendo que nos dois casos, nas duas experiências, os alunos possuem a informação de que o tabuleiro é quadrado com 64 casas.

O desenho a mão, de acordo com o autor, implica na escolha de uma medida qualquer e o desafio de descobrir o melhor procedimento para a construção do tabuleiro. Essa escolha caracteriza-se como *tomada de decisão*.

A solução apresentada pelo autor com relação à construção do tabuleiro pelos alunos está em descobrir o dividir os lados do quadrado pela metade, por meio de duas retas perpendiculares e o quadruplicar o número de quadrados. O autor ressalta que esta regra repetida várias vezes em cada quadrado já desenhado apresenta uma progressão geométrica e o jogo estético ajuda a construir o tabuleiro, como mostra a Figura abaixo:

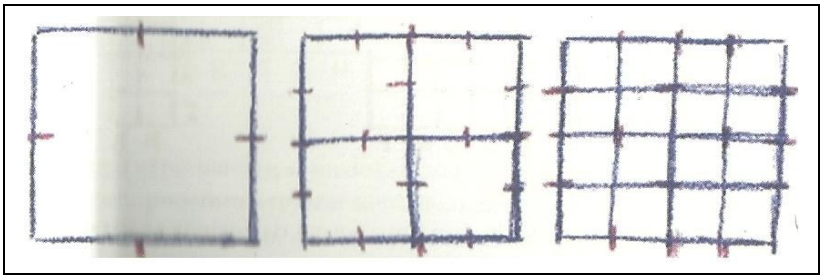


Figura 12: Solução da construção do tabuleiro (NETO, 2008 p. 85)

Além dessa solução, a construção do tabuleiro pode se dar de outras maneiras, como por exemplo, desenhar uma casa por vez, desenhar coluna por coluna ou linha por linha, ou desenhar uma coluna e uma linha como uma malha quadriculada até alcançar 64 casas.

Tais procedimentos permitiram ao autor explorar vários problemas, como por exemplo, solicitar aos alunos que construíssem um tabuleiro retangular com 12 casas quadradas, cada uma obrigatoriamente com 1 centímetro de lado, tendo como procedimento padrão o usar letras para indicar as colunas e números para as linhas, que foi mantido para auxiliar a solução. Foram encontradas seis respostas para um único problema, como mostra a Figura 13:

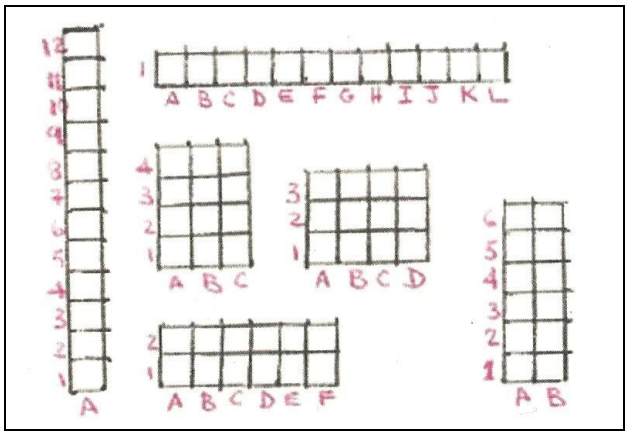


Figura 12: Construção de um tabuleiro retangular com 12 casas (NETO, 2008 p. 86)

Sobre utilizar a régua, o autor relata que a mesma se dá como uma atividade complementar, isto é, uma consequência ou um instrumento de aperfeiçoamento do desenho livre realizado.

Nessa atividade, em construir o tabuleiro, podemos perceber um amplo caminho na resolução do problema, tendo o aluno a *livre escolha* no procedimento da construção, o qual tem a oportunidade de *avaliar* e *verificar* o melhor que se enquadra. Tal fato permite o desenvolvimento do aluno em seu *próprio ritmo*, situação também percebida no aprendizado do jogo de Xadrez, como já apontado na Introdução, p. 15.

Tais atividades, como as apresentadas, de acordo com o autor, foram sendo criadas no caminhar das aulas durante o ensinamento do jogo de Xadrez, que eram realizadas nas aulas de Matemática no intuito de promover situações que despertasse o *pensamento lógico*.

Aulas muitas vezes se deram de forma improvisadas, não aparentando aulas convencionais de Matemática, sendo esse fato apontado pelo autor com uma situação bem agradável.

Uma situação muito importante para a pesquisa em questão, apresentada pelo autor, foi quando ele observou que os alunos estavam jogando o jogo de Xadrez fora horário de aula, tendo o conteúdo ensinado em sala de aula ocupado outros espaços escolares. Nesse momento em que os alunos decidiram aplicar o conteúdo aprendido em sala em outros momentos sem haver nenhuma *instrução*, *obrigatoriedade* ou *planejamento*. Notamos então que essa situação pode ser caracterizada como um momento de *tomada de decisão* independente dos motivos.

Com a introdução do jogo de Xadrez, o autor relata que finalmente estava conseguindo se comunicar com a sala em relação à organização e à forma de como aprender o jogo de Xadrez, permitindo muitas *variações didáticas* durante as diversas *formas* de aplicação do jogo, ou melhor, dos fragmentos.

Fato que possibilitou o autor extrair do jogo as regras dos movimentos das peças para a construção de desafios que permitiu a criação de muitos problemas com uma linguagem simples e acessível na visão do mesmo, como exemplifica na página 62: Quantos caminhos são possíveis para a Dama se deslocar de uma casa para outra? Sendo que o trajeto do deslocamento da peça depende da regra de seu movimento, da posição inicial e final escolhida e do número de lances permitidos, como Figura 14:

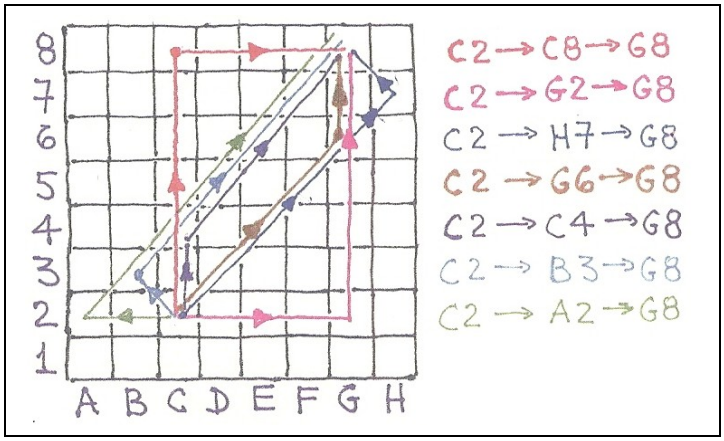


Figura 14: A Dama que ocupa *c2* a ser deslocada para *g8* em duas jogadas (NETO, 2008, p. 64)

O autor relata que este tipo de problema, o número de caminhos dependia tanto da posição inicial quanto da posição final a ser alcançada pela Dama, isto é, as soluções desse problema *dependiam da escolha* da casa inicial e final do deslocamento da Dama. Sendo assim, uma atividade que possibilita o desenvolvimento cognitivo, consequentemente a *tomada de decisão*. O autor ressalta que esse problema foi descoberto e construído na experiência de tentar desafiar a sala em *novos processos na resolução de problemas*, permitindo assim existências de *vários caminhos* para solução ou ainda outros problemas semelhantes com *soluções diferentes*, possibilitando o aluno *decidir* qual ou quais as soluções pretende apresentar nas diferentes formas possíveis.

A Figura 14 apresenta um caso particular do problema citado, que mostra a utilização de diagrama para detalhar as possíveis soluções. Os alunos imaginavam, tendo assim para cada solução diferente a representação de uma cor, além da indicação do movimento da Dama através da localização das casas que a ela movimentou-se. Tais registros das soluções é fato importante para avaliação do entendimento do problema, que também pode ser verificado com as tentativas ao movimentar a Dama sobre o tabuleiro.

Problemas semelhantes a esse foram sendo introduzidos para os alunos pelo autor, o qual variava o tipo de peça, a posição inicial e final e o número de lances permitidos, que geravam *condições de contorno* e definindo a qualidade do problema, isto é, condições de contorno é o incremento de regras a um problema já apresentado. Como exemplo na página

65, apresenta o problema, movimentar a Torre obrigando-a a parar em uma das casas, mudando assim o número mínino de lances e a quantidade de soluções. A Figura 15 mostra as possíveis soluções que podem ser percorridos pela Torre, em um número mínino de lances, da casa *b2* para a casa *f7* parando obrigatoriamente na casa *d5*:

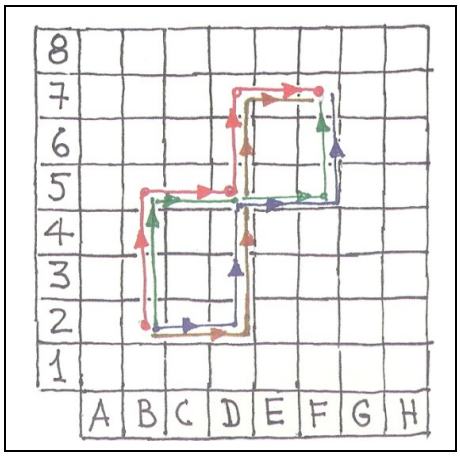


Figura 15: Soluções da Torre da casa *b2* para *f7* parando na *d5*(NETO, 2008 p. 65)

O autor aponta, com essas atividades, que a inserção das condições de contorno faz surgir conceitos que dependem da posição do jogador ou do observador do jogo, como exemplo as definições de vertical, horizontal, esquerda e direita, trajetória e entre outros, isto é, conceitos que dependem de um *referencial*. Então, essa proposta em determinar as trajetórias das peças sobre um tabuleiro vazio, incrementando as condições de contorno, a qual possibilita a elaboração de problemas que apresentam diversas maneiras de soluções, dando assim ao aluno um ambiente de reflexão onde permite o fato de *examinar, criar, avaliar* e *selecionar* as soluções implementadas, além de favorecê-lo o monitoramento de sua decisão, sendo que esses fatos possibilitam o desenvolvimento da *tomada de decisão*, tendo assim uma similaridade com situações vista durante uma partida do jogo de Xadrez, já citados no Capítulo II, p. 30.

Outro tipo de atividade apresentada nas páginas 66 a 70, foi o de deixar a peça parada sobre o tabuleiro vazio e pedir para os alunos riscassem ou pintassem as possíveis casas a ser ocupadas, identificando a posição de cada uma delas, como exemplo, o seguinte desfio proposto: Quais são as casas que podem ser ocupadas por uma Torre na casa *e4*? Figura 16:

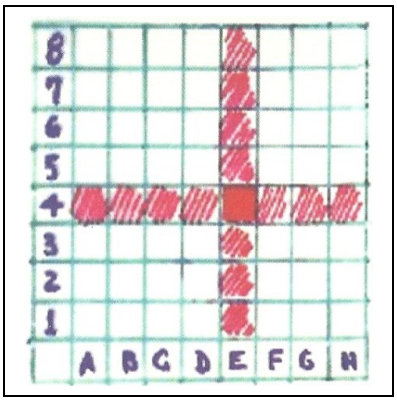


Figura 16: Projeção das possíveis casas a serem ocupadas pela Torre em *e4*(NETO, 2008, p. 67)

O autor ressalta que a ação de *pintar* e *identificar* a posição de cada casa onde pode ser ocupada por determinada peça são importantes para os alunos se *concentrarem* e se *organizarem*, sendo que tal experiência foi realizada com todas as peças do jogo de Xadrez e que uma das etapas se deu como consequências mais importantes a tentativa de interseccionar o conteúdo de Matemática com o conteúdo do jogo, não apenas em relação de procedimentos de resolução de problemas, mas em relação aos conceitos matemáticos.

As definições geométricas de paralelismo e perpendicularismo observados quando sobre o tabuleiro vazio estavam duas Torres foram os conceitos explorados pelo autor, como mostra a Figura 17:

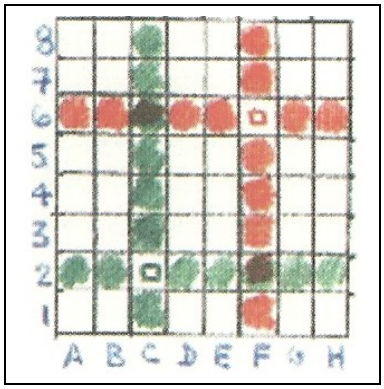


Figura 17: Projeções da Torres em *c2* e *f6* com intersecções *f2* e *c6* (NETO, 2008, p. 69)

Além de essa atividade permitir uma sequência de perguntas, sendo uma delas que figura geométrica formada pela intersecção das faixas, o autor apresenta, na página 70, uma variação do tabuleiro com 15 (quinze) colunas e 12 (doze) linhas e a colocação de uma Dama violeta em *e7* e uma Torre vermelha em *m2* (Figura 18). A escolha das peças e das cores foi realizada pelos alunos de forma aleatória, apresentando assim, de acordo com o autor, um ambiente divertido que estimula a leitura das experiências geométricas sobre o tabuleiro:

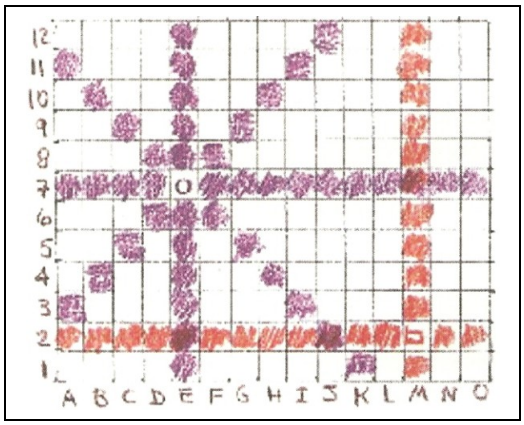


Figura 18: Dama violeta na casa *e7* e torre vermelha na casa *m2* (NETO, 2008, p. 70)

Essa atividade apresenta função *lúdica* e *educativa*, como apontado no Capítulo I, p. 19, embora que não se caracteriza como um jogo de regra. Oferece a possibilidade de o aluno explorar várias situações com a simples escolha da localização das peças sobre o tabuleiro ou apenas trocando o tipo de peças, sendo essa escolha um possível *agente* da função lúdica, constatada pelo autor. Além do ato de pintar e identificar as projeções dos movimentos das peças sobre o tabuleiro que tem a possibilidade em desenvolver a concentração e o censo de organização, estão ligados aos procedimentos de *tomada de decisão*.

Outro fato a ser considerado, é a modificação do tabuleiro com sua ampliação das colunas e linhas, sem seguir sua forma quadrada, ampliando assim as possibilidades de novas situações problemas que advêm das escolhas das peças baseado nas projeções de seus movimentos. Provocando assim, estimulo do aluno em criar novas situações ou pensar que pode ir além do que o problema solicita, possibilitando o desenvolvimento da imaginação, criatividade, liderança, ato de improvisar e principalmente *tomada de decisão*.

. Uma nova proposta utilizando a atividade anteriormente citada é à substituição das projeções dos movimentos das peças por *linhas*, que o autor ressalta como uma introdução a geometria do movimento, a qual tem relação com conceitos de Física relacionados com a Óptica e a Cinemática. A relação com a Óptica possibilita o questionamento sobre as imagens que usamos para representar a forma dos corpos observados e a Cinemática que qualquer objeto a uma grande distância pode ser representado por um ponto, e seu movimento por uma linha, apresentando assim uma relação não apenas com Matemática e a Física, mas também para as Artes Plásticas, relação apontada pelo autor.

Além das linhas poderem representar tanto o movimento de um objeto quanto sua forma, como podemos observar na Figura 19, temos a forma de um quadrado com as projeções do movimento das Torres, conversão da Figura 17, cujos vértices são representados pelas casas *c2*, *c6*, *f2* e *f6*, como também no tabuleiro modificado com os movimentos da

Dama e da Torre, conversão da Figura 18, que temos um triângulo com vértices em *c4*, *c7* e *f4*; e um trapézio com os vértices em *c7*, *f4*, *k4* e *k7*:

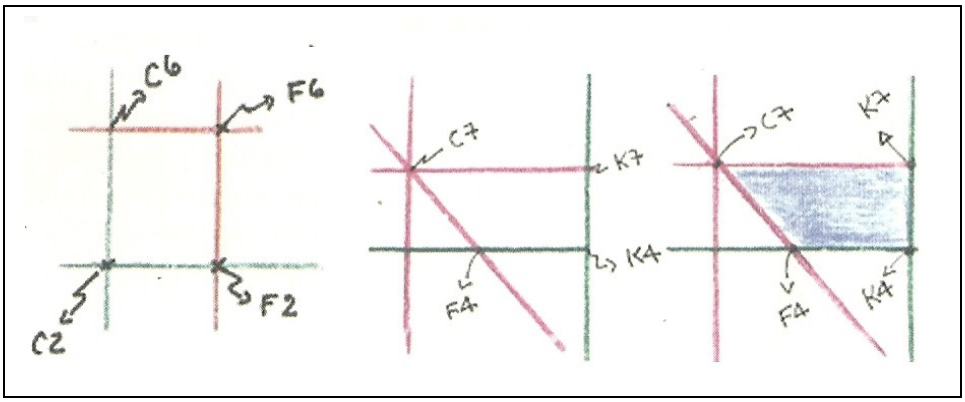


Figura 19: Conversão das projeções dos movimentos das peças em linhas (NETO, 2008, p. 73)

Essa atividade de conversão das projeções do movimento em linhas está além da simplificação, pois possibilita ao aluno uma *interação* na construção e resolução de problemas, trazendo algo *novo* no ensino e aprendizagem da Geometria.

Além dessas atividades já apresentadas, foram trabalhados também conceitos de *áreas*, *fração*, *razão*, *proporção* e de *simetria* com as projeções dos movimentos das peças sobre o tabuleiro vazio, como mostra na Figura 20:

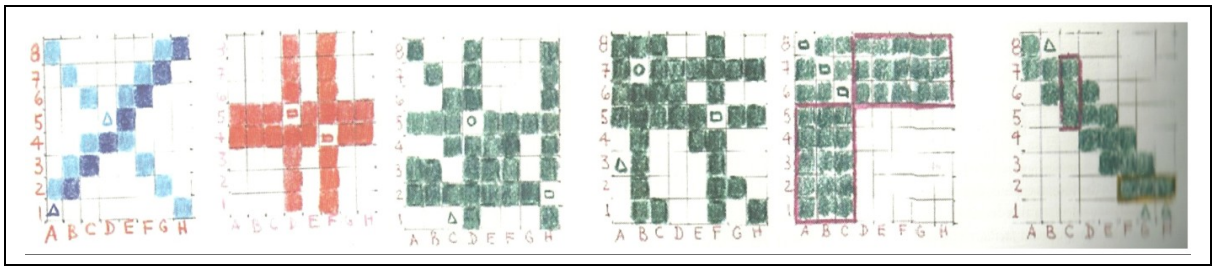


Figura 20: Projeções dos movimentos das peças (NETO, 2008, p. 80-82)

Nota-se que as peças foi representado por figuras geométricas. A Torre por retângulo, Bispo por triângulo e a Dama por círculo. Para o estudo de área, o autor relata o agrupamento das casas, facilitando o cálculo da área das projeções do movimento da peça, além de introduzir o conceito de razão e de fração entre a projeção do movimento da peça com o total de casas do tabuleiro. Como exemplo, se colocamos uma Torre na casa *f2*, sua projeção vai ocupar 14 casas, tendo assim uma fração de 14/64 de ocupação do tabuleiro, e que se colocasse a Torre em qualquer outra casa também vai apresentar a mesma fração apresentado como uma razão.

Uma experiência trazida pelo autor, sem fragmentar o jogo de Xadrez, chama atenção sobre a possibilidade do desenvolvimento da *tomada de decisão*. Trata-se da utilização do retroprojetor para apresentar um problema possível durante a partida de Xadrez, como mostra a Figura 21:

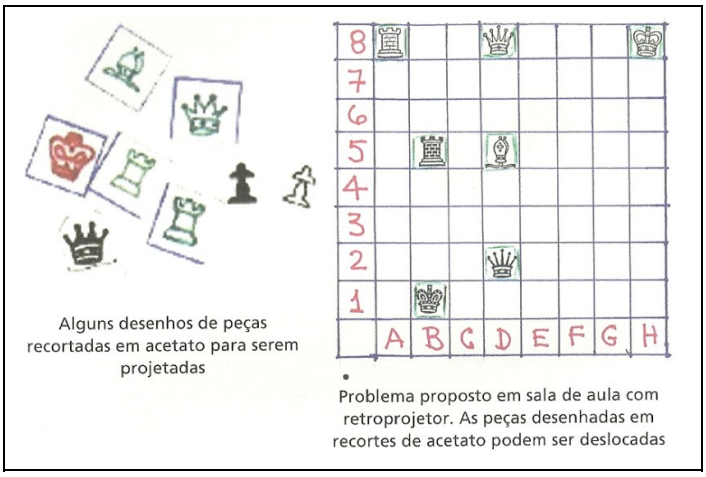


Figura 21: Problema do jogo de Xadrez apresentado no retroprojetor (NETO, 2008 p. 96).

Durante a atividade o autor dividiu a sala em grupos de quatro e cinco alunos. Em seguida foi o problema: "Sendo a vez das pretas jogarem, qual a melhor sequencia de jogadas?" Sendo que os grupos desafiados teriam que apresentar oralmente uma solução para o problema. O mesmo enfatiza que problemas desta natureza trazem a possibilidade para os alunos de *aprender a argumentar oralmente diante de um grupo, aprender a escutar e respeitar a opinião do colega, se concentrar diante de um problema e se organizar para resolvê-lo*.

Atividade como essa é pouca apresentada pelo autor, pois a questão apresenta um ambiente desafiador que possibilita a motivação do aluno na busca de resoluções possíveis, que no caso a captura do Bispo branco pode ser realizada tanto com a Dama ou com a Torre, sendo que parte da escolha advém dos procedimentos da *tomada de decisão.*

Percebemos então que essas atividades apresentam as mesmas possibilidades já discutidas nas atividades anteriores, as quais se repetem também durante a confecção das peças e do tabuleiro, discutido pelo autor no *Capítulo 4: O jogo de Xadrez na sala de aula: ferramenta e artefato* e *Capítulo 5: Um laboratório para confeccionar várias geometrias*, como mostra a Figura 22:

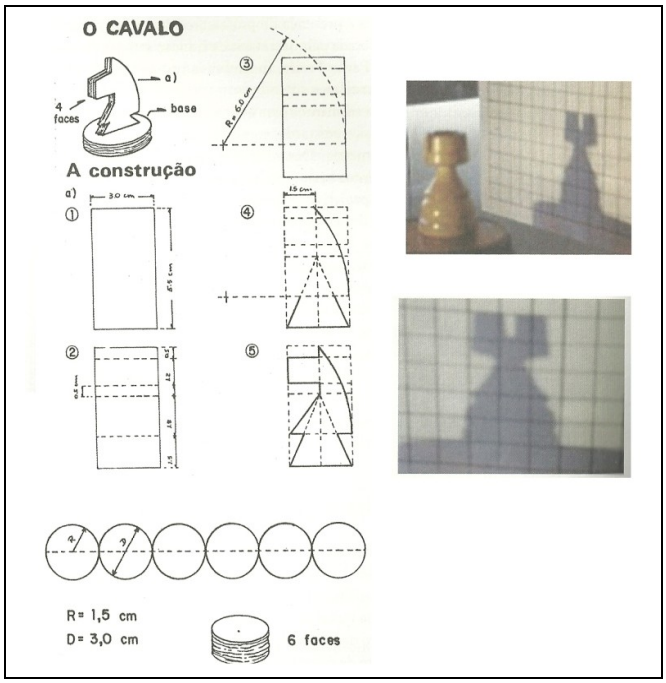


Figura 22: Confecção das peças (NETO, 2008, p. 137 e 156)

Enfim, ocorre um padrão de situações problemas nas atividades apresentadas para o desenvolvimento e utilização da *tomada de decisão*, ficando clara a fragmentação, isto é, elementos do jogo de Xadrez sem tirar sua *ludicidade* e nem o seu fator *educativo*, embora descaracterizasse em algumas situações a ideia de jogo tornando os seus elementos em ferramentas que possibilitaram o ensino e aprendizagem da Geometria através de atividades inovadoras e motivadoras. A seguir analisamos em que pontos essas atividades contribui no desenvolvimento do *raciocínio lógico*.

4.1.2 Quanto ao *raciocínio lógico*

A proposta inicial do autor com a introdução do jogo de Xadrez é a de estimular o pensamento lógico-matemático na sala de aula, provocando os alunos a descobrir o prazer de pensar em um problema. Na maioria dos casos os alunos tentavam lembrar apenas as regras específicas para solucioná-los, sendo esse procedimento reduzindo o encadeamento lógico a um único e mecânico procedimento de solução.

O autor introduziu o jogo de Xadrez na tentativa de mudar a relação dos alunos com a forma de interagir e resolver os problemas de Matemática. Percebemos que antes do desenvolvimento das atividades descritas na subseção anterior, o autor já apresentava um

conceito da possibilidade do desenvolvimento do *raciocínio lógico*. Destacamos esse fato porque o jogo de Xadrez possui uma fama no meio educativo como uma excelente atividade no desenvolvimento do *raciocínio lógico*, que também foi apontado por diversos autores no Capítulo II. Este reforça o consenso de que a prática enxadrística desenvolve o *raciocínio lógico*. Tal discussão é feita na seção 4.4 durante análise da *Oficina de Xadrez.*

Na atividade da construção do tabuleiro a mão livre, apresenta-se uma situação de *lógica* quando os quadrados são divididos ao meio até alcançar as 64 casas, tendo assim a certeza de que todas as casas são do mesmo tamanho. Sendo que o ato de dividir ao meio como uma *proposição* na construção do tabuleiro. Esse fato é a *identidade* de se obter as casas do mesmo tamanho, como fato limitante o número de 64 casas, o qual está relacionado aos princípios do *raciocínio lógico*. Tal procedimento também pode ser utilizado na resolução do problema da construção de um tabuleiro retangular com 12 casas quadradas, que além da presença do princípio da identidade, aplica-se também os demais princípios do *raciocínio lógico*, quando no tabuleiro de 4 colunas e 3 linhas ou 3 colunas e 4 linhas, percebesse o número impar, que não condiz com o raciocínio de dividir ao meio, fato percebível do princípio não-contradição das casas do mesmo tamanho.

O exemplo da Figura 14, p. 61, aponta "Quantos caminhos são possíveis para a Dama se deslocar de uma casa para outra?" a qual foi escolhida a casa inicial *c2* e final *g8*. Temos aqui também uma atividade que estimula o desenvolvimento do *raciocínio lógico*, apresentando várias proposições sobre a trajetória da Dama no tabuleiro, é que as corretas estão dependendo do incremento das *condições de contorno*, no caso é o número mínino de lances.

O estudo de área das projeções dos movimentos das peças traz um problema lógico-dedutivo (Figura 23), e o autor apresenta as seguintes questões: "Quais as peças que podem formar essas figuras? Quais as casas comuns nas projeções de cada peça? Qual é a área pintada e não pintada?":

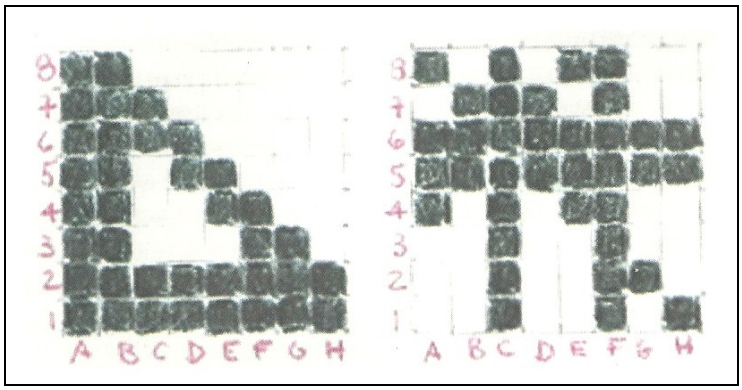


Figura 23: Projeções dos movimentos das peças inibidas (NETO, 2008, p. 88)

Observamos que as peças não estão explícitas, sendo que no tabuleiro, a esquerda, há duas Torres com a possibilidade de estarem nas casas *a1* e *b2* ou *a2* e *b1*; e dois Bispos que poderão estar nas casas *h1* e *h2* ou *a8* e *b8*. No outro tabuleiro temos a Dama em *c6* e a Torre em *f5*. Nessa atividade fica claro o desenvolvimento do *raciocínio lógico* durante as deduções possíveis das posições das peças, através da análise das projeções de seus movimentos.

Sendo assim, tais atividades que utilizam alguns elementos do jogo de Xadrez trazem novas situações que possibilitam o desenvolvimento do *raciocínio lógico*, que se apresenta de forma criativa e motivacional, com o intuito de estimular a aprendizagem. Tal fato é similar ao que foi apresentado no Capítulo II, p. 41, levando assim essa forma a ser uma possibilidade do jogo de Xadrez em sala de aula de Matemática, pois possui a forma pedagógica que possibilita o *elo* do jogo com a Matemática.

A seguir discutiremos as possíveis *análises de erro* ao executar as atividades propostas pelo o autor.

4.1.3 Quanto a *análise de erro*

O autor não descreve as dificuldades e *erros* possíveis dos alunos ao executarem as atividades propostas. Como exemplo do problema da construção de um tabuleiro retangular com 12(doze) casas quadradas, que na subseção anterior destacamos a utilização do procedimento *lógico* de dividir o quadrado ou retângulo ao meio, no qual há possibilidade do *erro* ao aplicar essa regra nos tabuleiros de 4 (quatro) colunas e 3(três) linhas (ao tentar dividir as linhas); e 3(três) colunas e 4 (quatro) linhas (ao tentar dividir as colunas). Ocorrendo este *erro* que foi fruto da *tomada de decisão* e do *raciocínio lógico* do aluno, a situação assemelha-se ao que foi apresentado no Capítulo II, p.34, isto é, o aluno percebe o *erro* através da *escolha* que foi induzida pelo *raciocínio* anteriormente realizado.

Outro momento que pode levar o aluno realizar a *análise de erro* está na atividade da simplificação das projeções dos movimentos das peças para construção de estruturas geométricas com a intersecção, como visto na Figura 19, p. 65. O erro pode ocorrer quando o aluno escolhe dois Bispos, que se localizam em casas de cores diferentes no tabuleiro, não havendo as interseções, como mostra a Figura 24:

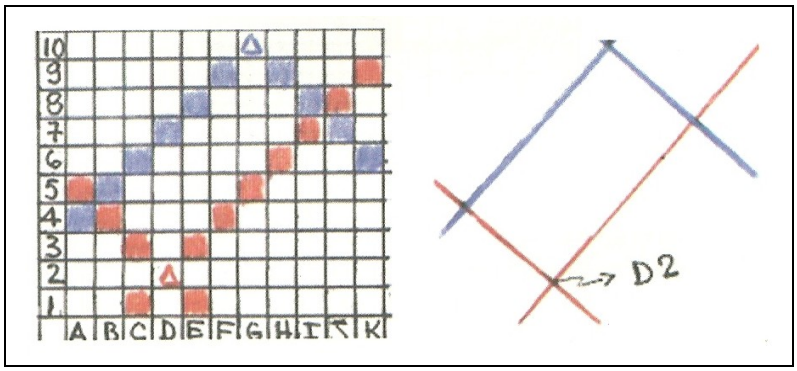


Figura 24: Projeções dos movimentos dos Bispos (NETO, 2008 p. 76)

Na figura acima, as projeções das casas possíveis de serem ocupadas pelo Bispo em *g10* não produzem intersecções com as do outro Bispo em *d2*. Novamente temos uma situação similar à atividade anterior apresentada nessa subseção. Há possibilidade na escolha dos Bispos sobre o tabuleiro, ou malha quadriculada, de ocorrer às intersecções, caso eles estejam localizados em casas de cores iguais, isto é, ambos na casa clara ou na casa escura do tabuleiro.

Notamos que há uma visualização da forma retangular tanto no centro do tabuleiro quanto nas projeções dos movimentos. O autor ressalta que essa situação permite explorar que nem sempre há intersecções na visualização de figuras geométricas, como ilustrar utilizando como exemplo o pedaço de arame com três dobras, sendo que uma está no plano H e duas no plano E. Se a estrutura do arame for vista de forma que plano H coincida com E, pode-se visualizar um triângulo com vértices A, B e C, como mostra a Figura 25:

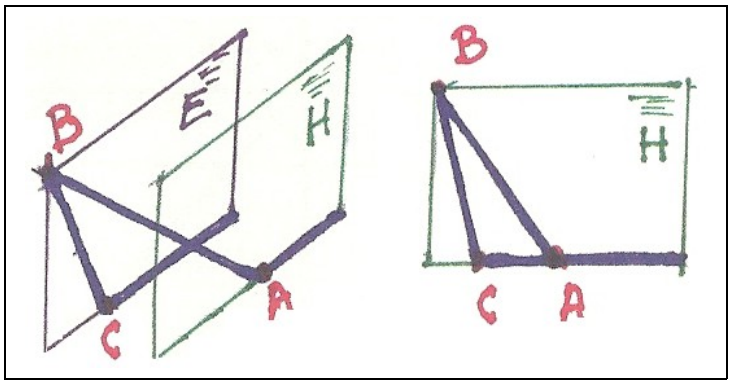


Figura 25: Visualização do pedaço de arame em dois planos (NETO, 2008, 75)

Assim, temos que ao escolher os Bispos em casas de cores diferentes nessa atividade ocorre um *erro* na busca das intersecções, mas se atinge o objetivo da visualização da figura geométrica, que permite uma reflexão do porque não há a intersecção entre os Bispos. A solução apontada pelo autor é a presença de dois planos, pois como descrito no Apêndice A, p. 29, os Bispos só podem se movimentar nas diagonais de mesma cor. Tal fato faz que as

casas de cor diferente não pertençam ao universo que o Bispo se encontra, tendo assim a similaridade de pertencer a outro plano, como apresentado pelo autor.

Sendo assim, as ocorrências de *análise de erro* nas atividades propostas pelo autor ocasionaram mais um ambiente de reflexão para o aluno, trazendo assim a possibilidade do desenvolvimento do senso crítico, percepção e de interpretação, que auxiliam na aprendizagem da Matemática.

4.1.4 Comentários

A ocorrência de um padrão de situações problemas nas atividades apresentadas para o desenvolvimento das *categorias*, ficando clara a utilização dos elementos do jogo de Xadrez sem tirar sua *ludicidade* e nem o seu fator *educativo*, embora descaracterizasse em algumas situações a ideia de jogo. Tais elementos tornam-se como ferramenta para o ensino e aprendizagem da Geometria através de atividades inovadoras e motivadoras, que se apresenta de forma criativa e motivacional, com o intuito de estimular a aprendizagem. Tal fato é similar ao que foi apresentado no Capítulo II, p. 41, levando assim essa forma a ser uma possibilidade do jogo de Xadrez em sala de aula de Matemática, isto é, uma forma pedagógica que possibilita o *elo* do jogo com a Matemática, ocasionando ambiente de reflexão, trazendo assim a possibilidade do desenvolvimento do senso crítico, percepção e de interpretação, cujos auxiliam na aprendizagem da Matemática.

O Livro-Texto apresenta situações com alguns elementos do jogo de Xadrez na sala de aula, os quais se adequam ao ensino da Geometria. Percebemos que a utilização de elementos do jogo de Xadrez o torna em uma ferramenta ou um objeto tirando sua característica de jogo de regra em algumas situações, como apontado no Capítulo II, p. 38. Apesar de que nessa forma o jogo de Xadrez possibilitou o desenvolvimento cognitivo, como visto nas análises realizadas nas subseções anteriores, apresenta simultaneamente um caráter lúdico e educativo, objetivando a aprendizagem da Geometria.

As utilizações de algum elemento do jogo de Xadrez atendem as necessidades do objetivo do autor na busca de *inovação* no ensino da Geometria, ampliando as situações problemas que o jogo de Xadrez pode oferecer, como citado por Sá (1988), Capítulo II, p 42.

O autor relata que sua ideia inicial é a de introduzir o jogo de Xadrez em suas aulas para o desenvolvimento do pensamente lógico-matemático na expectativa do fato de que

jogar Xadrez auxiliaria os alunos nas resoluções de problemas. Na sua intervenção a fazer o elo do jogo de Xadrez com a Matemática foi necessário perceber que as qualidades das partidas de Xadrez só garantiam os aspectos gerais, como a participação em aula e a concentração. Entretanto, os problemas lógicos mais elaborados não se apresentam. Por esta razão, a proposta realiza em atividades que utilizam os elementos do jogo de Xadrez para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático.

Com isso, percebemos que o *como* do jogo de Xadrez no Livro-Texto está relacionado com a utilização de alguns elementos do jogo para melhor atender as necessidades do ensino. Como adequá-lo ao tempo disponível da aula, cumprimento do conteúdo programado e algo inovador em sala de aula.

Quanto ao o *onde*, a sala de aula de Matemática, discutida no Livro-texto, influencia alguns momentos utilização de alguns elementos do jogo de Xadrez, pois como já mencionado no Capítulo II, p.39, sua inserção exige uma estrutura e orientação com conhecimento de certos princípios fundamentais por parte do professor. Caso contrário, não haverá resultados consideráveis, evitando as limitações apontadas por Grando (2000), no Capítulo I, p.23.

A seguir discussão sobre a segunda fonte de dados, a Apostila (ANEXO A).

4.2 APOSTILA

A Apostila apresenta propostas de atividades e exercícios matemáticos que possuem a visão do jogo de Xadrez como elemento de contextualização, abordando vários conteúdos, os quais são discutidos em 4 (quatro) subseções, sendo as 3 (três) primeiros a discussão da fonte quanto as categorias de análise e a última dedicada aos comentários.

4.2.1 Quanto a *tomada de decisão*

Alguns exemplos apresentados na Apostila permitem a possibilidades do desenvolvimento da *tomada de decisão*, como a contagem e comparação de quantidade

(ANEXO A, p. 132), para obtenção de ganho material das peças, bem como a possibilidade de ampliação dos poderes de ação dos movimentos.

O fato que consta na Apostila assemelha-se ao Livro-Texto em relação ao estudo de "Figura de movimentos geométricas das peças" (ANEXO A, p. 133) e o "Cálculo de áreas" (ANEXO A, p. 134). Nos exercícios de 01 a 15 (ANEXO A, p. 139-144) apresentam a utilização de elementos do jogo de Xadrez ou em situações possíveis ser ocorridas durante uma partida de Xadrez, vistos nos exercícios 02, 05, 06, 12 e 13. Os demais exercícios se enquadram na utilização de alguns elementos do jogo Xadrez, tendo as mesmas considerações já discutidas na seção anterior, Livro-texto.

Na proposta sobre "Noção tempo através do cálculo de lances" (ANEXO A, p. 134), apresenta-se uma situação problema que requer a *tomada decisão* para obter a vitória, através do conhecimento dos conceitos de final de jogo, como oposição, triangulação, Peão passado, Peão isolado, Peão dobrado entre outras, como apontados no Apêndice A, p. 112, destacando a Matemática presente em todos os movimentos da partida.

A Apostila aponta a "Simplificação" (ANEXO A, p. 134) como um elo com a Matemática, pois a utilização de tal técnica durante a partida vem da constatação da vantagem material, se for ganho de Peão, trocam-se as demais peças e se for ganho de peças superior ao Peão, dar-se preferência a trocas de Peões, situação problema que auxilia o desenvolvimento da *tomada de decisão* durante o encaminhar da partida.

No estudo de "Lateralidade" (ANEXO A, p. 136), questões também já apontadas no Livro-Texto, requer um referencial e a introdução de *condições de contorno*, como visto neste capítulo, p. 61.

Em relação à possibilidade do estudo de "Equações e Problemas" (ANEXO A, p. 137), apresenta-se que o próprio jogo de Xadrez possui enunciado para um problema na seguinte situação: "*Temos um exercito branco ou preto. Cada qual tem 32 peças com sues movimentos e particularidades. Como dar xeque-mate no Rei adversário?*", possibilitando a elaboração de planos, estratégicas e metas para que se alcance o objetivo do jogo, o xeque-mate. Tais procedimentos citados estão relacionados a desenvolver e utilizar a *tomada de decisão.*

Além do jogo, como um todo, possibilitar situações problema que envolvem equações, a Apostila apresenta um exemplo (ANEXO A, p. 137) de veracidade ao contexto. Tal situação problema demonstra que o jogador das peças brancas possui uma larga vantagem material, porém se encontra numa possível encravadura ou pregadura[10]. Tal decisão do lance da *Td6+* se dar para a obtenção do ganho da Dama, posteriormente a vitória do jogador das peças

[10] Ataque ao uma peça adversária que ao fugir possibilita a captura de outra.

pretas, pois temos uma situação de mate elementar entre Rei e Torre versus Rei, como já mencionado no Apêndice A, p. 112. Apostila relata que esta situação é de extrema importância para Matemática, citando algumas possibilidades de aproveitamento do exercício na sala de aula e na solução de equações e problemas (ANEXO A, p. 137), diretamente relacionadas a *tomada de decisão*.

Nos exercícios discutidos acima, há alguns que possibilitam o desenvolvimento da *tomada de decisão*, embora o jogo de Xadrez não possuir tanta influência, mas o universo enxadrístico dos Torneios, mencionado no Apêndice A, p. 112. Estes exercícios estão relacionados ao estudo de Razão e Proporção, Porcentagem, Inequações, Lógica e Estatística (ANEXO A, p.144-149). Como exemplo, o exercício 29 (ANEXO A, p. 146) traz uma situação problema para o preenchimento de uma tabela até a 4ª rodada do Torneio, através do resultado parcial. Nesse exercício podemos perceber uma linguagem própria deste universo, como exemplo, Torneio Fechado[11] e Sistema Shuring[12] de emparceiramento, além da pontuação 1(um) ponto para vitória, 0,5 (meio) ponto para o empate e 0 (zero) para a derrota.

Com isso, percebemos que as situações problemas nos exercícios discutidos promovem possibilidades do desenvolvimento e utilização da *tomada de decisão*, que tanto estão na utilização de alguns elementos do jogo de Xadrez como em situações durante o *jogar* Xadrez, além da exploração do universo do Torneio de Xadrez. A seguir, analisamos como as propostas apresentadas contribuem no desenvolvimento do *raciocínio lógico*.

4.2.2 Quanto ao *raciocínio lógico*

Nos exercícios das 4 (quarto) operações apresentada em "Contagem e comparação de quantidades", apontamos a ocorrência das trocas de peças sem haver perda ou ganho, está favorecendo o desenvolvimento do *raciocínio lógico*, pois antes de realizar as trocas é necessária a contagem de ataque e defesa, além da contagem dos valores relativos das peças envolvidas. Promovendo assim, situações de proposições da não-contradição e do terceiro excluindo, como podemos perceber no primeiro diagrama apresentado no Anexo A, p. 132, que temos o jogador das brancas obtendo uma vantagem material quando as pretas realizam o lance *Txe4* capturando o Cavalo branco, que em seguida é capturada pela a Torre branca

[11] Torneio destinado somente para um determinado grupo
[12] Torneio em que todos os jogadores jogam entre si, somente uma vez.

(*Txe4)*. Percebemos que nessa situação o Peão branco em *e4*, é defendido por 3(três) peças, o Bispo em *g2*, Cavalo em *d2* e a Torre em *e1*. Como também sendo atacado pelas pretas por 3(três) peças, o Peão em *d5*, o Bispo em *c6* e a Torre em *e8*.

Tal resultado de perda material foi ocasionado pelo jogador das peças pretas por causa da falta de atenção em relação aos valores relativos das peças, entre o Cavalo e a Torre, como mostra o Quadro 01, p. 113 do Apêndice A. Se houvesse a possibilidade da captura do Cavalo branco, quanto se encontra em *e4* em vez da Torre preta, por um Bispo ou Cavalo preto, ocorreria uma igualdade nas trocas, obedecendo assim aos princípios básicos do *raciocínio lógico*.

Atividades já mencionadas no Capítulo II, p. 49, são apontadas na Apostila (ANEXO A, p. 133), que visam explorar os movimentos das peças em situações problemas que requerem o *raciocínio lógico*, pois, como já discutido, são inseridas *condições de contorno* e utilizam alguns elementos do jogo de Xadrez. Tais situações favorecem os princípios de identidade, não-contrário e do terceiro excluído.

Na situação problema sobre "Noção de tempo através do cálculo de lances" (ANEXO A, p. 134), tem-se o final de jogo entre Reis e Peões, em que para conseguir a vitória o jogador das peças pretas deverá realizar seus lances de acordo com os conceitos de finais, mencionados no Apêndice A, p.112, que é tentar a promoção de uns dos Peões das colunas *a, b* ou *c*. Tais conceitos são as situações de proposições do *raciocínio lógico*.

O estudo de "Lateralidade" (ANEXO A, p. 136), semelhante ao exemplo da Figura 15, p. 62 desse capítulo, estimula o desenvolvimento do *raciocínio lógico*, através de várias proposições sobre a trajetória da Torre e do Bispo, apresentando as *condições de contorno* de mínino de lances possíveis e sem passar por cima dos pontos pretos.

Um fato importante para pesquisa é que a Apostila explora o estudo de "Equações e Problemas" no *jogar* Xadrez, sendo que durante a partida constantemente ocorre situações problemas que desenvolve o *raciocínio lógico*, como apontamos no inicio dessa subseção em relação às trocas de peças e em outras situações.

Além de explorar o *jogar* Xadrez, a Apostila apresenta exercícios que envolvem o torneio de Xadrez como temática para o desenvolvimento da *lógica*, como apontamos nos exercícios de 27 a 29 (ANEXO A, p. 146 e 147).

Sendo assim, percebermos que a Apostila apresenta o desenvolvimento do *raciocínio lógico* durante a partida de Xadrez, em algumas situações que utilizam alguns elementos do jogo de Xadrez e em exercícios que têm o Torneio de Xadrez como elemento de contextualização. A seguir, apresentados a Apostila com relação a *análise de erro*.

4.2.3 Quanto a *análise de erro*

Uma situação em que ocorre o *erro*, discutido no inicio da subseção anterior, é a de realizar as trocas em que há um ganho de material para as peças brancas, sendo que tal *erro* foi ocasionado pelo fato do jogador das pretas não perceber os valores relativos entre o Cavalo e a Torre. Esta situação leva o jogador a fazer a *análise de erro*. Também já destacamos o estudo da "Divisão", apresentado na Apostila que o mau posicionamento das peças pode levar o jogador a fazer a *análise de erro* após realizar sua jogada, como discutido no Capítulo II, p. 34.

No exemplo apresentado no estudo de "Noção de tempo através do caçulo de lances", o autor da Apostila destaca que o enxadrista deverá calcular todos os lances para não cometer erros, pois caso aconteça levará o jogador à derrota ou o empate, tendo assim um ambiente rico para que seja realizada *análise do erro*. A Apostila aponta similaridade com operações matemáticas, isto é, necessário a exatidão, senão o resultado estará errado, situação esta relacionada à descoberta da solução, como argumentar Sá (1988), Capítulo II, p. 42.

Por fim, *análise de erro* nos exercícios em que o Torneio de Xadrez é elemento de contextualização, está relacionada a verificação da resposta, o que não ocorre durante uma partida Xadrez, onde a *análise de erro* é realizada a cada lance, além da possibilidade de *erro* do adversário, tendo assim, um ambiente constante de reflexão e de estimulo ao pensamento crítico.

Com isso, percebemos que o autor da Apostila enfatiza as partidas de Xadrez como um ambiente de constante *análise de erro*, isto é, a cada lance se faz uma reflexão provocando outro problema, e que se gera outro, ao ter a resposta do adversário, até que consiga o objetivo do jogo.

4.2.4 Comentários

As situações problemas nos exercícios discutidos promovem possibilidades do desenvolvimento das *categorias em questão*, que tanto estão na utilização de alguns elementos do jogo de Xadrez como em situações durante o *jogar* Xadrez, além da exploração do universo do Torneio de Xadrez. Sendo que, nas partidas de Xadrez ocorre um ambiente constante desenvolvimento das categorias a cada lance realizado.

A Apostila apresenta uma visão de um ambiente enxadrístico para uma possível aplicação na Matemática, as utilizações de alguns elementos do jogo de Xadrez se mostram semelhantes ao do Livro-Texto. O *jogar* Xadrez visa apontar as possíveis ocasiões em que a Matemática está presente, e utiliza os Torneios de Xadrez como elemento de contextualização para situações problema, em que o jogo de Xadrez não tem tanta influência, sendo possível de ser substituído.

Então, o *como* na Apostila é a utilização de alguns elementos do jogo de Xadrez e o *jogar* Xadrez, com situações geradas durante a partida, além de destacar que o jogo como *um todo* proporciona situações constantes de problemas e de ampla atuação. Apresenta-se também ocasiões em que o jogo não possui tanta influência, como exemplo, na atividade que consiste em dobraduras no estudo de "Potenciações" (ANEXO A, p. 137) e exercícios de razão, proporção e porcentagem (Anexo A, p. 144) em que o jogo de Xadrez não é um elemento significativo, sendo forçado a utilização do jogo para o estudo destes conteúdos. Por fim, temos situações problema relacionado aos Torneios de Xadrez que trazem situações de linguagem que podem ser especificas do universo enxadrístico. O *onde* do jogo de Xadrez não ficou claro na Apostilha, tendo a possibilidade de ocorrer em uma sala de aula de Xadrez ou em uma sala de aula de Matemática, pois, sugere-se que basta o professor *jogar* Xadrez para aproveitar as possibilidades vindas com a prática sendo que os conhecimentos adquiridos auxiliam na criatividade para elaboração de atividades interessantes para sala de aula de Matemática. Além disso, o termo de interdisciplinaridade proposto resume-se entre o jogo de Xadrez e a Matemática.

A seguir discutiremos Questões de Concurso, destinadas a professores de Xadrez e a questão do ENEM.

4.3 QUESTÕES DE CONCURSOS

As Questões de Concursos públicos, destinado a contratação de Coordenadores de Xadrez, priorizam a função de *educador,* apresentando situações problemas relacionadas ao desenvolvimento cognitivo, como podemos perceber no enunciado da *questão 43* que relata a finalidade do jogo para os fins educacionais (ANEXO B, p. 153). A questão do ENEM, em que o jogo de Xadrez é mencionado foi selecionada pelo motivo do Exame ter caráter de verificação de aprendizagem dos alunos a nível nacional.

Mantendo a metodologia já discutida no Capítulo IV, apresentamos esta seção em 4 (quatro) subseções, sendo que as 3 (três) primeiras subseções discutem a fonte de dados quanto as categorias e a quarta, e última, consiste nos comentários.

4.3.1 Quanto a *tomada de decisão*

A primeira questão, *Questão 41*, aponta que o estudo da história do Xadrez pode levar o aluno a pensar criativamente sobre os acontecimentos relacionados à sua história (ANEXO B, p.152). Atitudes que podem auxiliar o desenvolvimento da *tomada de decisão*, tanto em relação do ser crítico como motivação a praticá-lo.

A *Questão 48* (ANEXO B, p. 153) apresenta uma discussão sobre as fases do jogo, a qual destaca que os limites de cada fase não podem ser traçados com exatidão, mas podem ser identificadas por situações de característica própria de casa fase, mencionado no Apêndice A, p. 34. Assim, a determinação em que fase se encontra o jogo fica a critério do jogador, tendo assim uma situação rica no desenvolvimento da *tomada de decisão.*

A *Questão 50* (ANEXO B, p. 154) está relacionada aos princípios básicos das *aberturas*, sendo que a aceitação desses princípios está de acordo com a necessidade e escolha do aluno. A resposta desta questão é alternativa “d” sair com a Dama ativamente se possível dando Mate do Pastor, fato que advém da *tomada de decisão* do aluno que ao examinar e avaliar o adversário, decide em utilizar a Dama para se possível um Mate, como já mencionado no Capítulo II, p 30, sobre o agente limitador o adversário.

Outro fato interessante para essa pesquisa é apresenta-se na *Questão 49* (ANEXO B, p. 153), que o educador deve ensinar os alunos a fazer operações mentais para facilitar o

planejamento e antecipações no cálculo das jogadas, suas e do adversário, como já discutido no Capítulo II, p.30.

As *Questões 53 a 60* (ANEXO B, p. 154-156) abordam a temática de táticas e análises, onde o educador de Xadrez deve propor para seus alunos com a finalidade de desenvolver várias habilidades como reflexões, análises das estruturas de jogo, conhecer situações e esquemas básicos de cada fase que possibilitam o desenvolvimento mental que é necessário ao jogo e à própria vida, situações problemas estas já abordadas na Apostila, na seção anterior, p. 72-73.

Por fim, discutimos a questão do ENEM, apresentado Capítulo III, p. 50, semelhante à atividade apresentada tanto no Livro-Texto (Capítulo IV, p. 62) como na Apostila (Capítulo IV, p. 73), tendo a Torre 9 (nove) soluções possíveis de resposta para alcançar a casa *c1* utilizando o menor números de lances, que no caso são 4 (quatro) lances.

O Quadro 06 mostra as possíveis trajetórias da Torre:

Trajetórias	
1.	*h5, g5, g1* e *c1*
2.	*h4, g4, g1* e *c1*
3.	*h4, e4, e1* e *c1*
4.	*h4, d4, d1* e *c1*
5.	*h4, b4, b1,* e *c1*
6.	*h3, g3, g1* e *c1*
7.	*h3, e3, e1* e *c1*
8.	*h3, d3, d1* e *c1*
9.	*h2, g2, g1* e *c1*

Quadro 06: Trajetórias da Torre de *h8* para *c1* sem passar por cima dos pontos pretos

Como isso, percebemos que se espera do educador de Xadrez ser capaz de promover situações problema para o desenvolvimento da *tomada de decisão*, utilizando destas sua história, regras, estratégicas, conceitos de *abertura*, *meio-jogo* e *finais*, se enquadrando na perspectiva do Xadrez Lúdico e Pedagógico, como apontado no Capítulo II, p. 31. A questão utilizada no ENEM está inserida no mesmo contexto, apresentado anteriormente, no Livro-Texto.

4.3.1 Quanto ao *raciocínio lógico*

O desenvolvimento do *raciocínio lógico* para os alunos, promovido pelo educador, está previsto na *Questão 43* (ANEXO B, p. 153), com mencionado no inicio da seção. Assim destacamos algumas *questões* apresentadas nesse concurso, visando a possibilidade do desenvolvimento do *raciocínio lógico*.

A *Questão 49* (ANEXO B, p. 153), ressalta a necessidade de ensinar ao aluno operações mentais, ligados ao princípio básico do *raciocínio lógico*, apesar da questão ter natureza do conhecimento formal do jogo de Xadrez.

A *Questão 52* (ANEXO B, p. 154) apresenta situações de casos de mates elementares e afogamento, ocasionando situações problemas que utilizam os princípios básicos do *raciocínio lógico*, como o da verificação do lance, isto é, o Rei adversário não pode escapar da ameaça realizada. Assim, em cada proposta de lance o aluno deverá verificar se primeiro há ameaça ao Rei adversário, para então realizar os demais procedimentos das possibilidades de fuga, sendo essa situação problema a desenvolver o *raciocínio lógico*.

Outras *Questões* apresentam situações problemas semelhantes à questão acima discutida, sendo alguns com exigências de análise do maior número de lances, aumentado assim o nível de complexidade dos problemas, como notar-se na *Questão 54*, que requer o encontrar uma sequência de 3 (três) lances de para o mate e com o lance *Dc5* e o próximo lance xeque-mate.

Já as *Questões de 55 a 60* (ANEXO B, p. 155 e 156) apresentam a necessidade de conhecimentos de tática e estratégia de cada fase, sendo estes conhecimentos relacionados a situações de proposições, como exemplo, na *Questão 56*, situação de *final de jogo*, onde necessita-se o conhecimento de conceitos de triangulação, oposição e regra do quadrado, conceitos estes mencionados no Apêndice A, p. 112. Observando o 1º diagrama desta Questão, o Rei preto não impede a *promoção* do Peão branco, por canta de não estar dentro da área do quadrado formado pela quantidade de casa que lhe falta para atingir o outro lado do tabuleiro. Tendo-se assim uma situação do princípio da identidade do movimento do Peão, não-contraditório à *promoção,* por causa do Rei adversário não se encontrar na área do quadrado e por fim, do terceiro excluído, se o Rei adversário não capturar então é possível a *promoção.*

A questão do ENEM, assemelha-se ao estudo de "Lateralidade" da Apostila que por sua vez é semelhante ao o exemplo da Figura 15, Capitulo IV, p. 62, que estimula o desenvolvimento do *raciocínio lógico*, através de varias proposições sobre a trajetória da Torre, apresentando as *condições de contorno* de mínino de lances possíveis sem passar por cima dos pontos pretos.

Portando, fica claro que as situações propostas podem auxiliar o desenvolvimento do *raciocínio lógico*, com a possibilidade de um crescimento do nível de complexidade bastante vasta e não necessariamente de nível elementar, fator apontado por Piassi (1995), Capítulo II, p. 42.

4.3.3 Quanto a *análise de erro*

As questões ressaltam que o educador de Xadrez deve possibilitar ao aluno uma percepção detalhada da partida em seus elementos constitutivos, englobando desde os movimentos das peças à complexidade da utilização em conjuntos de táticas. Como aponta a *Questão 57* (ANEXO B, p. 155), apresenta-se uma situação de análise em que o jogador das brancas está em superioridade de posição. Sendo assim, o aluno deverá realizar a análise dos possíveis erros cometidos pelo jogador das pretas para a identificação das vantagens do jogador das brancas.

A *Questão 55* (ANEXO B, p.155) também traz uma situação em que o aluno deverá encontrar o erro do jogador das pretas para realização das táticas de *meio-jogo*, pois a possibilidade de deixar o adversário realizar essas táticas resultam em um ganho de peças, caracterizado como *análise de erro*.

Tais análises prosseguem entre as *Questões 52 a 60* (ANEXO B, p. 154-156), tanto na perda material quando posicional, além dos erros em que há possibilidade de uma vitória ou empate, como apresenta a *Questão 56*, no 1º diagrama. Ao invés das brancas mover o Peão, resolve-se mover o Rei, dando a oportunidade de o Rei preto alcançar o Peão, pois o Rei preto estaria na área do quadrado, evitando assim a *promoção* do Peão.

Sendo assim, percebemos que há uma preocupação em que o aluno analise situações de erro, para que possa explorar o erro do adversário, desenvolvendo sua capacidade na utilização das táticas e conceitos pertinente a cada fase do jogo de Xadrez.

4.3.4 Comentários

As *Questões do Concurso* visam que o educador de Xadrez seja capaz de promover situações problema para o desenvolvimento das *tomada de decisão, raciocínio lógico, análise de erro, atenção, concentração entre outros*, utilizando desde sua história, regras, estratégicas, conceitos de abertura, meio-jogo e finais. Essas situações têm possibilidades de um crescimento do nível de complexidade bastante vasta e não necessariamente de nível elementar, dentro de uma perspectiva do Xadrez Lúdico e Pedagógico, estimulando o desenvolvendo da capacidade de utilização tática e conceitos pertinentes a cada fase. A questão do ENEM está inserida no contexto utilização de elementos do jogo de Xadrez para proporcionar situações de ludicidade e educativo, que são fatores pertencentes aos desenvolvimentos das habilidades cognitivas discutidas acima.

A questão do ENEM está relacionada com a utilização de alguns elementos do jogo de Xadrez, situação esta explorada pelo Livro-Texto e a Apostila, apresentando-se em forma de jogo de regra.

Nas Questões de Concurso percebemos o buscar do educador de Xadrez a introdução do mesmo no ambiente escolar, com o intuito do Xadrez Pedagógico. Enfatiza-se o jogo como um todo, utiliza desde seu contexto histórico, como notamos nas *Questões 41 e 43*, situações problemas presentes em todas as fases, além de apontar a necessidade de se conhecer atualidades do Xadrez no Brasil e no mundo, como notamos na *Questão 47*.

Apesar da existência de uma preocupação do ensino enxadrístico na formação educativa dos alunos, possibilitando um ambiente amplo de desenvolvimento em vários aspectos similares, como apontado no Capítulo II, na seção 2.2, p. 29, tendo seu foco na aprendizagem do jogo de Xadrez, ficando assim, a Educação Matemática como uma consequência.

Então, o *como*, nas Questões de Concurso está relacionado ao jogo de Xadrez como um todo, sem que haja a necessidade em utilizar os seus elementos isoladamente, destinado ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, comportamentais, ao estímulo de cálculos mentais entre outras citadas nos seus enunciados.

Quanto a questão do ENEM, com relação ao *como* para se adequar ao objetivo do exame, apresenta-se utilizando alguns elementos do jogo de Xadrez, a Torre e respectivo movimento e o tabuleiro. Tal utilização desses elementos não contraria a ideia de jogo de

regra, mantendo assim a ludicidade. O *onde* fica claro que é na sala de aula de Xadrez nas Questões de Concurso, mas não especifica que é pertencente à grade curricular da escola ou em atividade extracurriculares com a pretensão de explorar o jogo de Xadrez para as possibilidades apontadas acima, ficando evidentes os fins educacionais. Com relação a questão do ENEM, o *onde* é semelhante ao já visto em relação ao Livro-Texto e a Apostila.

A seguir, discutiremos o Curso de Xadrez, ministrado por minha pessoa como uma atividade extracurricular, desenvolvida na Escola Estadual Elpídio de Almeida, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

4.4 CURSO DE XADREZ

O Curso de Xadrez proporcionou um ambiente enxadrístico à Escola, que anteriormente, de acordo com os relatos dos próprios alunos e do professor de Educação Física, a prática do jogo de Xadrez não era presente. Assim, a introdução do Curso proporcionou o acesso ao jogo, utilizado em alguns momentos para o preenchimento do tempo ocioso durante aulas vagas. Alguns alunos já apresentavam conhecimento de suas regras.

Inicialmente, 2008, o Curso era destinado aos alunos da 1º série do Ensino Médio, embora sem nenhuma restrição aos alunos de outras séries. As aulas tiveram a seguinte programação: a história do Xadrez, tabuleiro peças e seus movimentos, xeque e xeque-mate, movimentos extraordinários, anotações de partidas, noções de aberturas, estudos de finais, táticas de meio-jogo, e por fim, conduta em Torneios de Xadrez.

Em 2009, ano seguinte, o Curso foi disponibilizado para todos os alunos, ocorrendo em a cada aula a chegada de novatos, fato este que levou a cada aluno ter sua própria programação no ensino do jogo de Xadrez. A frequência no Curso, em média, foi de 14 a 20 alunos, na maioria sexo masculino, apresentando conhecimento prévio sobre o jogo e de diferentes séries. O Curso encerrou em novembro de 2009, com a realização de um Torneio interno com a participação de 28 jogadores, todos eles alunos da escola, sendo a maioria frequentadores assíduos do Curso.

Assim, esta seção que analisa o Curso, é apresentada em 4 (quatro) subseções, sendo as primeiras 3(três), com relação às categorias e a última os comentários.

4.4.1 Quanto a *tomada de decisão*

Destacamos, inicialmente, o fato dos alunos procurarem o Curso, que a princípio era destinado aos alunos da 1ª série do Ensino Médio em horário contrário as aulas. Foi constatada a presença de alunos de outras séries pertencentes ao mesmo horário, que estavam com horário vago por ausência de professor ou que já não possuam todas as aulas. Fato este logo percebido nas primeiras aulas do Curso, como consta nas Notas de Campo (APÊNDICE D, p 128). Outro ponto importante para a pesquisa, como consta na Entrevista dos sujeitos do grupo focal (APÊNDICE B) se dera, como fatores de cunho pessoal dos alunos em procurar o jogo:

> P – **Por que jogar Xadrez?**
>
> Rook – *Porque eu gosto... acho interessante é força mais a mente... me dá mais paciência.*
>
> Knight – *Porque eu gosto*
>
> Queen 1 – *Ah! porque eu acho o jogo que desenvolve muito essa parte de raciocínio... você raciocina para colocar uma peça numa posição... é um jogo muito inteligente... muito esteticamente bonito.*
>
> Queen 2 – *Porque jogar Xadrez... porque assim... batalha no campo... só tem um campo para jogar nossas jogadas e pensar.... mostrar nossas estratégicas no jogo na vida... assim o Xadrez dá para vida e dá para jogo.*

Os alunos acima alegam gostar do jogo. Acham um jogo muito inteligente e esteticamente bonito, além do jogo possui uma relação com a vida que estimula a mente e a paciência. Esses motivos são elementos que auxiliaram os alunos a tonarem a decisão de jogar Xadrez. Tais elementos motivadores estão relacionados ao que foi proposto no Capítulo II, similar ao fato de minha pessoa buscar o jogo, como mencionado na Introdução, p. 14. Percebemos então que a inserção de uma cultura de que o jogo de Xadrez está relacionado ao desenvolvimento da inteligência, paciência, auto-estima, imaginação, concentração, análise e entre outros, se confirma.

Durante o ensino do jogo foram utilizados jogos pré-enxadrísticos, que utilizam alguns elementos do jogo de Xadrez para aprendizagem dos movimentos das peças. O primeiro apresentado foi o jogo dos Peões (Figura 26), jogado por duas pessoas, que consiste em atingir o lado oposto do tabuleiro com um Peão entre os oitos que se iniciam. O primeiro jogador que alcançar o lado oposto, utilizando o movimento do Peão, é o vencedor:

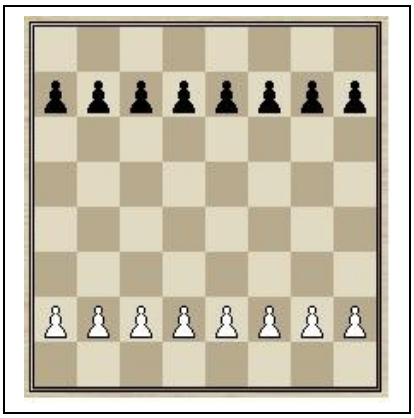


Figura 26: jogo dos Peões

Este jogo ocasiona situações problemas que possibilitam o desenvolvimento da *tomada de decisão*, pois há oito Peões inicialmente, na escolha em movimentá-los, a fim de alcançar o objetivo, faz o aluno se inserir nos processos de *tomada de decisão*, discutidos no Capítulo II, p. 30.

Outro jogo pré-enxadrístico, utilizado durante o ensinamento dos movimentos da Torre, Bispo, Rei e a Dama, que ainda não foi nomeado e é jogado individualmente, consiste no tabuleiro de 6 (seis) casas, onde o Rei deve alcançar a casa vazia sem passar na casa branca da segunda linha, tendo 3 (três) níveis de complexidade, como mostra a Figura 27:

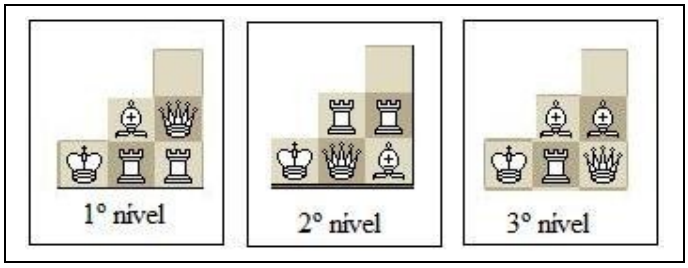


Figura 27: jogo com a Torre, Bispo, Rei e Dama

Este jogo apresenta várias maneiras de resoluções, possibilitando o aluno a explorar e escolher qual a melhor maneira que atente o seu nível de compreensão dos movimentos das peças envolvidas, adequando-se ao seu ritmo de aprendizagem. Tal situação pode auxiliar o desenvolvimento da *tomada de decisão*.

E por fim, a atividade que visa o ensinamento do movimento do Cavalo foi desenvolvida no tabuleiro com as peças sobrepostas na posição inicial, em que somente os Cavalos se movimentam, a capturarem todas as outras peças, menos os dois Cavalos ou capturar os dois Cavalos do adversário, como objetivo. Além dessa, também foi apresentado o jogo dos Cavalos, realizado no tabuleiro de 9 (nove) casas, visando a troca de posições dos Cavalos brancos com os Cavalos pretos, utilizando movimentos sem que haja captura. A Figura 28 mostra a posição inicial e final deste jogo:

Figura 28: jogo com os Cavalos

São atividades ricas no desenvolvimento de *tomada de decisão,* apresentando as mesmas ocasiões citadas nos jogos dos ensinamentos dos movimentos das demais peças. Em tais jogos utilizados podemos perceber a utilização de algumas peças do jogo de Xadrez, sem tirar a identidade do jogo de regra, embora não façam parte do jogo de Xadrez como um todo. Assim, a utilização de alguns elementos do jogo de Xadrez amplia a ação de desenvolvimento, não ficando somente restrito a situações advindas nas partidas de Xadrez, como podemos citar abaixo, durante a partida de Xadrez com os alunos e minha pessoa.

Na posição ilustrada na Figura 29, no 9º lance da partida com o aluno Rook, que na ocasião teve a possibilidade da escolha em capturar o Cavalo na casa *f6*, ou mover o Bispo para as casas *h4, e3, d2* e *c1,* cujos lances não resultaram a uma desvantagem matéria ou posicional:

Figura 29: posição do 9º lance da partida contra o aluno Rook.

Fatos semelhantes foram apontados, tanto na Apostila como nas Questões de Concurso. Assim, constata-se que uma partida de Xadrez é um ambiente constante de situações que desenvolvem a *tomada de decisão*, pois como já discutido no Capítulo II, p. 30, a cada lance se gera um problema para o adversário.

Verificamos que na 1ª questão da Atividade trabalha no Curso (Capítulo III, p. 52), todos os alunos acertaram a questão, apesar do erro no último item. Notamos que na Entrevista ao perguntar aos alunos Queen 2 e Rook como responderam a questão:

> Queen 2 – *Primeira questão sabia que o termo exato... peguei o termo exato.*

P – **Aí você fez tudo na cabeça... pensou tudo na cabeça ou você foi tentando?**
Queen 2 – *Foi feita tudo na cabeça*
P – **você verificou os resultados?**
Queen 2 – *Ran Ran... verifiquei... toda vez que botava o sinal eu verificava logo.*

P – **Aí... como foi que você respondeu cada questão? Essa primeira questão ...**
Rook – *Essa primeira aqui... primeiro é multiplicar dois por dois dá quatro mais dois seis... que era no caso para todas as respostas dá seis né?*
P (confirmo) **- É**
Rook – *E eram para botar sinais í (o aluno queria dizer iguais) opostos também*
P (corrijo) – **Distintos**
Rook – *Distintos... aí eu botei aqui... multipliquei seis por seis dá trinta e seis dividido por seis dá seis e aqui três vezes três dá nove menos três seis, mas só esse aqui no... não me lembro direito não o que eu fiz*
P – **Esse aqui deu menos seis, é?**
Rook – *É menos seis*
P – **Mas tu fizeste tudo na cabeça foi?**
Rook – *Foi*

Fica clara a realização e verificação das soluções de cada item, feitas mentalmente, procedimento este similar ao se pensar no próximo lance durante uma partida de Xadrez. Além de apontar que o jogo de Xadrez possibilitou o ato de pensar antes de se tomar uma *decisão*, como consta nas falas de Queen 1 e Rook:

P – **Depois do jogo Xadrez, o que mudou na sua vida escolar ou tanto faz?**
Queen 1 – *Assim... mudou que estou... fico assim mais calma... mais calma... e deu para pensar mais... para fazer... em tomar uma decisão.*

P – **Depois do jogo de Xadrez, o que mudou na sua vida escolar ou sua vida normal?**
Rook – *eu estou mais estratégico... pensando mais antes de fazer as coisas*

Durante a prática do jogo, no ensino de xeque-mate, jogavam simultaneamente, em média com 8 (oito) alunos,. Para visualizar o xeque-mate virava-se o tabuleiro e solicitava-se aos alunos que encontrassem o lance do xeque-mate, que as vezes poderia ter mais do que uma *solução*, como mostra a Figura 30, durante a partida entre minha pessoa e o aluno Knight:

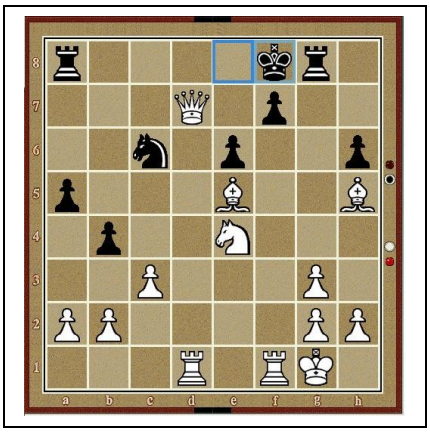


Figura 30: Partida entre minha pessoa e Knight

Notamos que há duas possibilidades em realizar o xeque-mate, *Dxf3* ou *Txf3*. A escolha do lance está relacionada ao nível de percepção, sendo que alguns alunos indicaram somente uma solução e outros alunos apontaram os demais lances. Foram nestes momentos que ocorreu um ambiente de análise em conjunto entre os alunos, tentando descobrir os diversos lances que resultavam no xeque-mate, como consta nas Notas de Campo (APÊNDICE D, p.130).

Enfim, o Torneio de Xadrez possibilitou aos alunos demonstrarem a aceitação do código de ética, fato marcante de um enxadrista que possui interesse em competições. Todos os 28 (vinte e oito) participantes do Torneio apresentaram essa conduta, e até solicitaram realizações de outros. Assim, como mencionado no Capítulo II, p. 39, o elemento de competição é um agente de motivação e eixo do Curso. Sendo que o aspecto de competição influência o aluno a participar de Torneios e a *jogar* Xadrez.

Sendo assim, durante o Curso foram exploradas várias maneiras do jogo, jogos pré-enxadrísticos, as partidas de Xadrez e o Torneio. Além de promover momentos de análise e reflexão em conjunto durante as discussões dos melhores lances, ocorreram nas visualizações dos possíveis xeques-mate entre outros. Um ponto que destacamos é a visão do jogo de Xadrez como esporte presente, visando à competição que pertence por conta da minha formação de professor de Xadrez, caindo no campo de discussão entre o ensino técnico e o educacional, apontado no Capítulo II, p.39.

4.4.2 Quanto ao *raciocínio lógico*

O desenvolvimento do *raciocínio lógico* era esperado pelos alunos, como podemos notar na Entrevista:

> P – **Por que jogar Xadrez?**
> Queen 1 – *Ah, porque eu acho o jogo... que desenvolve muito essa parte de raciocínio... você raciocina para colocar uma peça numa posição... é um jogo muito inteligente... muito esteticamente bonito.*
>
> P – **Depois do jogo de Xadrez, o que mudou na sua vida escolar?**
> Knight – *Aumentou o raciocínio...*
>
> P – **Pronto... só falta... só falta essa pergunta... depois do jogo de Xadrez, o que mudou na sua vida escolar... normal**
> Queen 2 – *Assim..., mudou assim só por que acho importante.... assim jogar Xadrez... acho a pessoa que joga Xadrez superinteressante... a pessoa que sabe joga Xadrez... acho uma pessoa muito inteligente... se eu sei jogar Xadrez.... o raciocínio melhora... assim muito na Matemática.... se eu usar o Xadrez na Matemática vai ser muito bom para mim...*

Assim de antemão, o aluno possui a intenção em propiciar situações para o possível desenvolvimento, tal fato visto nas resoluções das 2ª e 4ª questões da Atividade (Figura 31) durante o Curso, na qual percebemos o procedimento de ordenação e classificação dos dados, aplicando os princípios básicos do *raciocínio lógico*:

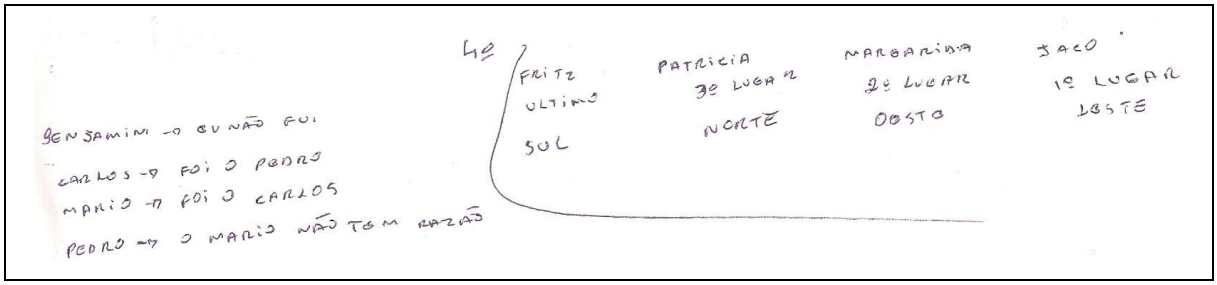


Figura 31: Resolução das 2ª e 4ª questões

Na 2ª questão, 8 (oito) dos 16 (dezesseis) alunos acertaram, apesar das respostas relatadas pelos alunos do grupo focal terem tido procedimento *lógico,* diferente ao que se esperava, de acordo com Pereira (2006, p. 6):

> Mário e Carlos não podem ambos ter dito a verdade, pois somente um entrou sem pagar. Também, Mário e Pedro não podem ambos estar certo, pois Pedro nega o que Mário afirma. Assim, Mário deve estar mentindo (pois se Mário estivesse falando a verdade, Pedro e Carlos estariam mentindo, mas pelo enunciado do problema, apenas um deles está mentindo). Conclui-se que Carlos está falando a verdade e, portanto Pedro entrou sem pagar.

Como nota-se nas seguintes falas dos alunos que acertaram:

> P – **A segunda questão**
> Queen 1 – *A segunda questão tava pedido... posso ler?*
> P – **Pode...**
> Queen 1 – *Quatro amigos... quatro amigos vão ao museu e uns deles entrou sem paga... o fiscal quer saber quem foi o penetra... eu não fui disse Benjamin... foi Pedro disse o Carlos... foi o Carlos disse o Mário... Mário*

não tem razão disse o Pedro... sabendo que um deles mentiu, quem não pagou a entrada? Olha... eu coloquei Pedro porque todo mundo se acusou e quando... e quando o Carlos acusou Mário aí Pedro disse que Carlos tinha mentido... então eu acho que de alguma forma estava sendo culpado... aí não sei... mais ou menos.

P – **Segunda questão...?**
Rook – *Segunda... não me lembro muito bem não...*
P – **Lê aí para ver que você vê...**
Rook – *Ah,... do penetra... essa aqui eu errei mesmo... porque ele tava falando... era para dizer qual deles tava mentido e aí eu botei qual deles era o penetra. Qual deles não tem razão?*
P – **Que não pagou a entrada?**
Rook – *Essa aqui... não entendi muito bem aí botei na última...*
P – **Chutou foi?**
Rook – *Chutei... chutei assim... não entendi muito bem a pergunta... então botei*

P – **... A de cá como você respondeu? (2ª questão)**
Knight – *Fui mais pela lógica... o mesmo da outra... Benjamin não diz que foi ele... aí Carlos disse que foi Pedro... aí Mario não tem certeza... e Pedro que ele não tinha razão...*
P – **Aí, Pedro quem mentiu ou quem não entrou?**
Knight – *Que não entrou...*
P – **Quem mentiu?**
Knight – *É...*
P – **Quer lê novamente?**
Knight – *Acho que... Carlos*
P – **Carlos que mentiu né? e Pedro entrou sem pagar, ok?**
Knight – *É...*

Todos os alunos acertaram a 4ª questão e apresentaram a resposta de forma estruturada, organizado-a em colunas, separando cada elemento presente na questão, isto é, coluna para posição, nome e o bairro, não necessariamente na mesma ordem, como mostra a Figura 32:

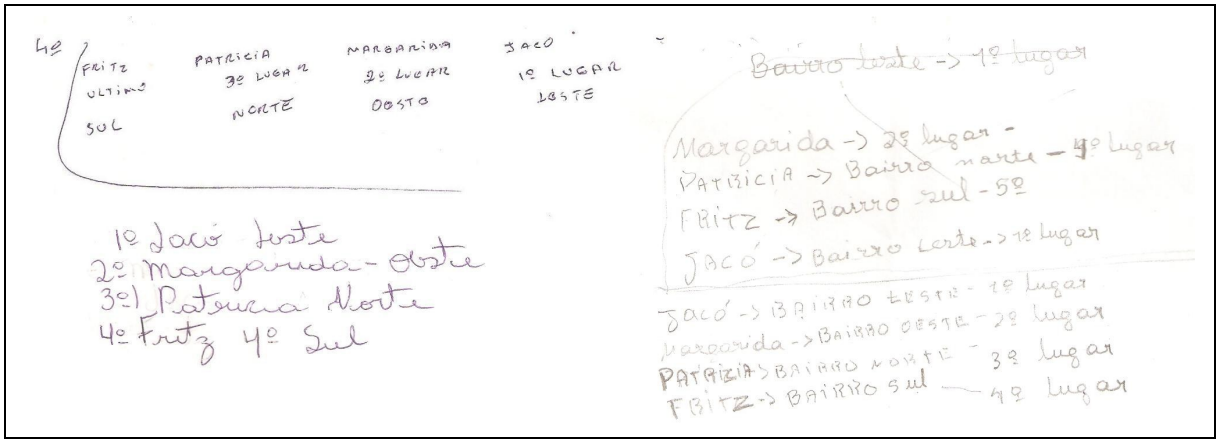


Figura 32: Exemplos das respostas dos alunos

Percebemos que a maioria dos alunos apresenta um bom desempenho em relação ao *raciocínio lógico*, fato ocorrido pela prática do jogo de Xadrez, embora não podermos ter uma

confirmação por não termos realizado um pré-teste, por conta da rotatividade de alunos durante o Curso.

As atividades desenvolvidas no Curso podem ter contribuindo para o desenvolvimento do *raciocínio lógico*, pois apresentaram situações problemas que envolvem os seus princípios básicos, como percebermos no jogo que visa os ensinamentos dos movimentos da Torre, Bispo, Rei e Dama, ilustrada na Figura 33:

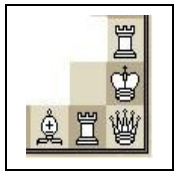


Figura 33: Situação problema

A Torre, acima do Rei, não pode se movimentar para a casa vazia, pois não se movimenta na diagonal e nem o Rei, por conta da regra do jogo. Ambos os casos obedecem ao princípio da identidade. Quanto ao princípio do não-contrário, este está relacionado aos movimentos permitidos, isto é, do Bispo, da Torre ou da Dama para a casa vazia. E o princípio do terceiro excluído advém da ideia do que não é proibido é válido, portanto temos que a Dama poderá ir para a casa vazia e o Rei recua, para então alcançar o objetivo do jogo, que é o Rei chegar à casa no topo.

Fatos esses também vistos durante as partidas de Xadrez, como mostra a Figura 34:

Figura 34: Xeque na partida contra Knight

Como apresentado no Apêndice A, p. 31, só há 3 (três) maneiras de se livrar do xeque, cabendo o aluno analisar quais são as possíveis maneiras existentes. Ao realizar esta análise, o mesmo recorre aos princípios básicos do *raciocínio lógico*, como no caso da Figura 34, que temos somente a possibilidade de movimentar o Rei para *f8*. Isso ocorre a todo o momento durante uma partida de Xadrez, não somente com o Rei, pois quando uma peça é ameaçada

analisamos quais são os possíveis movimentos para que não ocorra a perda material ou posicional.

Com isso, percebemos que o jogo de Xadrez apresenta um rico ambiente para o desenvolvimento do *raciocínio lógico*, e que os alunos apresentaram um senso comum sobre *jogar* Xadrez, isto é, há a possibilidade de melhora do *raciocínio*. E que os jogos pré-enxadrísticos também apresentam situações problema que favorecem o seu desenvolvimento.

4.4.3 Quanto a *análise de erro*

A 3ª questão da Atividade durante o Curso proporcionou uma situação clara. Os alunos, ao responderem, realizaram sua *análise de erro*. Tal situação ocorreu quando a aluna Queen 2, ao me entregar a Atividade, exclamou que tinha errado a questão 3, confirmado posteriormente ao entrevistá-la:

> P – ..., **Terceira?**
> Queen 2 – *Nessa aqui... cometi uma burrada... se você na corrida de Fórmula 1 ultrapassa o segundo, você fica em segundo... você não fica em primeiro...*
> P – **Você só percebeu depois que respondeu... foi?**
> Queen 2 – *Foi... foi... eu achei que só tinha dois jogadores... eu não achava que tinha três.*
> P – **Pronto... essa questão que você analisou depois... achei interessante você contar... que depois eu lhe entreguei percebeu que havia errado que eu errei.. isso acontecesse numa partida de Xadrez, né? Pronto... só porque... ter respondido isso... nas suas palavras dá um retorno pra mim... deu para perceber que está lhe ajudando muito**.

Tais *análises* são constantes durante as partidas de Xadrez, como apontado no Capítulo II, p. 35. Temos como exemplo as seguintes situações ocorridas na partida entre minha pessoa e Rook. A primeira situação é o *erro no ataque*, o qual é ilustrado na Figura 35:

Figura 35: Ataque do Cavalo branco ao Peão preto refutado pelo Bispo preto

O ataque realizado pelo aluno Rook com Cavalo branco ao Peão preto é refutado pelo o Bispo em *d7*, evitando que o Peão seja capturado pelo o Cavalo, de acordo com discutido no Capitulo II, p.34. A ação do Cavalo, com objetivo de capturar o Peão, é refutada com o lance de Bispo, sendo assim, o *erro* ocorrido por conta com a defesa do Bispo.

Durante as partidas, percebermos situações constantes de *análise de erro*, como consta nas observações de algumas das falas da aluna Queen 2 entre a partida de Xadrez, como mostra a Figura a 36:

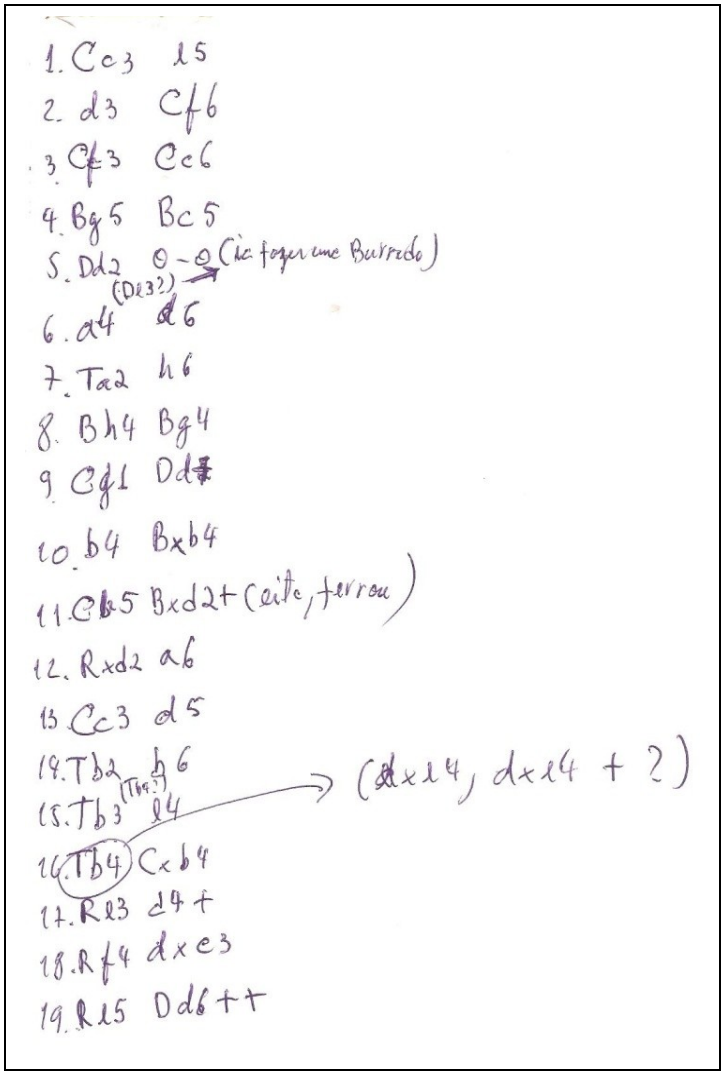


Figura 36: Anotação da partida entre minha pessoa e Queen 2

No sexto lance, antes de realizar *a4*, a aluna Queen 2 pensou em *De3*, mas ao perceber que o Bispo preto estava atacando *e3*, exclamou "ia fazer uma burrada", jogando o lance *a4*, como ilustra a Figura 37. Esse fato certifica a realização de análise a cada lance, percebendo o *erro*, A aluna recomeçou outra análise, até tornar sua *decisão*.

Figura 37: Momento da Aluna Queen 2 exclamar “ia fazer uma burrada”

Além das análises realizadas antes de cada lance, também as mesmas se deram após os lances, como consta no 11º lance, em que a Queen 2, como mostra a Figura 38, movimenta o Cavalo de *c3* para *b5*, possibilitando assim a captura da Dama pelo Bispo em *b4*. Neste momento, a aluna exclamou “eita, ferrou”:

Figura 38: Momento em que Queen 2 erra ao deixa a Dama ser capturada

Tais reações também observadas durante os jogos pré-enxadrísticos, e por diversos alunos, fez com que o Curso proporcionasse um ambiente de reflexão constante do *erro*, procedimentos que auxiliam a aprendizagem matemática durante a resolução de problemas, como discutido no Capítulo I, p 21.

4.4.4 Comentários

Percebemos, com o que foi anteriormente dito, que o jogo de Xadrez apresenta um rico ambiente para o desenvolvimento das habilidades cognitivas discutas no Capítulo II. Os

alunos apresentaram um senso comum sobre *jogar* Xadrez, isto é, houve a possibilidade de melhora de *raciocínio*, de paciência, de inteligência entre outros. Mostrou que o desenvolvimento se deu em diversas maneiras, nos jogos pré-enxadrísticos, nas partidas de Xadrez e no Torneio. Todos estes promoveram momentos de análise e reflexão em conjunto, sendo procedimentos que podem auxiliar na aprendizagem matemática, como exemplo, resolução de problemas.

Assim, o *como*, está na utilização de alguns elementos do jogo de Xadrez para ensino dos movimentos das peças, através dos jogos pré-enxadrísticos, fase inicial da aprendizagem do jogo de Xadrez. Assim como o jogo com um todo, percebido nas análises das partidas que trouxeram um ambiente constante de resolução de problemas, como já discutido no Capítulo II.

O *onde*, no âmbito do Xadrez técnico, visando à competição, durante as aulas de Xadrez, não foi direcionado para o aspecto educacional explicito, tendo assim os fatores educacionais desenvolvidos de forma espontânea. Fato este importante o que auxilia a formação do comportamento do aluno no ambiente escolar, como apontado por Dâmaso e Dias (2009) no Capítulo II.

4.5 DISCUSSÕES DAS FONTES DE DADOS

A ocorrência de um padrão de situações problemas nas atividades apresentadas nas 4 (quatro) fontes de dados possibilitam o desenvolvimento das habilidades cognitivas, ficando evidente que as utilizações dos elementos do jogo de Xadrez possuem a *ludicidade* e o fator *educativo*, embora ocorra descaracterização em algumas situações da ideia de jogo de regra, principalmente no Livro-Texto. Tais elementos tornam-se ferramenta para o ensino e aprendizagem com um caráter de serem atividades inovadoras e motivadoras, que se apresentam de forma criativa e motivacional, com o intuito de estimular a aprendizagem.

Quanto ao *jogar* Xadrez, os alunos apresentaram um senso comum sobre *jogar* Xadrez, isto é, há a possibilidade de melhora de raciocínio, paciência, inteligência, entre outros. Este desenvolvimento se deu em diversas maneiras, enfatizando seu contexto histórico, em situações problemas presentes em todas suas fases, além das partidas de Xadrez e o Torneio. Tais maneiras promoveram situações de análise e reflexão, tanto em conjunto como individual, procedimentos que auxiliam a aprendizagem matemática, como exemplo, a

resolução de problemas, quando o autor do Livro-Texto ressalta que sua ideia inicial foi de introduzir o jogo de Xadrez em suas aulas para o desenvolvimento do pensamente lógico-matemático, na expectativa de que *jogar* Xadrez auxiliaria os alunos nas resoluções de problemas.

O *jogar* Xadrez promove um ambiente constante de desenvolvimento das habilidades cognitivas analisadas a cada lance realizado, fato este apontado pelas fontes de dados, apresentando assim, um aspecto pedagógico que possibilita o desenvolvimento do senso crítico, percepção e de interpretação, auxiliam na aprendizagem da Matemática, atendendo algumas necessidades educativas das aulas desta disciplina.

Assim, o jogo de Xadrez assume formas para se adequar as exigências de objetivo estabelecido em propor sua utilização, como proporcionar situações problemas com seus elementos para o ensino de alguns conteúdos matemáticos ou propor sua prática para o desenvolvimento cognitivo, buscando o melhoramento dos aspectos, apontando por Partos (1978), no Capítulo II, p 30. Além do fator comportamental que os alunos adquiram, isto é, ética, respeito e disciplina, já apontados anteriormente na Introdução, p. 14 e por Damâso e Dias (1999) no Capítulo II, p. 32.

Com isso, percebemos que a utilização do jogo de Xadrez possui um amplo campo de atuação, e que há fatores que influenciam o *como* e *onde* de seu uso na Educação Matemática, como mostra o Quadro 07:

<table>
<tr><th>Onde</th><th colspan="2">Como</th><th>Fatores de influência</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Na aula de Matemática</td><td colspan="2">Utilização de alguns elementos do jogo</td><td>- Sua inserção exige uma estrutura e orientação com conhecimento de certos princípios fundamentais por parte do professor;
- Atender as necessidades do ensino, como adequá-lo ao tempo disponível da aula, cumprimento do conteúdo programado e ser um algo inovador em sala de aula.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Jogar Xadrez</td><td>- Possibilidade do desenvolvimento de habilidades cognitivo, mais requer tempo para os alunos apresentarem situações problemas que o auxiliem.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Na aula de Xadrez</td><td rowspan="2">Aspecto Técnico</td><td>Utilização de alguns elementos do jogo</td><td>- No ensino dos movimentos das peças, através dos jogos pré-enxadrísticos, fase inicial da aprendizagem do jogo de Xadrez</td></tr>
<tr><td>Jogar Xadrez</td><td>- Apresenta um ambiente constante de resolução de problema, fatores educacionais sendo desenvolvidas de forma espontâneas.</td></tr>
</table>

			- A formação do comportamento ético, disciplinar, e de respeito do aluno no ambiente escolar.
	Aspecto Pedagógico	Utilização de alguns elementos do jogo	Não apresenta influência significativa
		Jogar Xadrez	- Destinado ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, comportamentais, ao estímulo de cálculos mentais entre outras

Quadro 07: Síntese das formas de introdução do jogo de Xadrez no ambiente escolar

Sendo assim, temos que as formas de introdução do jogo de Xadrez no ambiente escolar se adequam com a finalidade de seu uso. Sendo que na Educação Matemática, o jogo assume diferentes formas, como somente a utilização de seus elementos para adequação no ensino de um conteúdo matemático, como por exemplo, a utilização somente do tabuleiro ou sua confecção sem apresentar um caráter de jogo. Tanto na forma de jogo utilizando alguns elementos, como visto na questão do ENEM e nas atividades proposta no Livro-Texto e na Apostila, e como na exploração do jogo como um todo através sua prática. Ambas as formas desenvolvem conceitos, procedimentos e atitudes que auxiliam o ensino e aprendizagem da Matemática. Sendo assim, a escolha em utilizar o jogo de Xadrez no ambiente escolar deve levar em consideração os objetivos que se pretende alcançar e sua introdução na sala de aula. Além de atentar se o jogo de Xadrez faz parte do contexto dos alunos em geral.

Por fim, as diversas formas de introdução do jogo de Xadrez no ambiente escolar contribuem para Educação Matemática, que no estudo em questão, apontamos que na sala de aula de Matemática o jogo se apresenta como tema transversal e as aulas de Xadrez podem ocorrer através de Oficinas ou como uma disciplina na grade curricular, pois durante as aulas de Matemática, como mencionado, podem interferir no cumprimento do conteúdo matemático.

XEQUE-MATE

Este momento possibilita a visualização da pesquisa finalizada, apresentando as limitações da mesma, assim como as considerações finais. Sendo estruturado em 2 (duas) seções, a primeira seção apresentamos algumas reflexões sobre o estudo de caso e a segunda seção é destinada a apresentação das limitações da pesquisa e as futuras propostas de pesquisa que poderão dar seguimento ao trabalho realizado e servir como uma forma de estímulo para que tal ideia não seja abandonada, tão bem quanto os fatores que possam vir a contribuir à Educação Matemática.

ALGUMAS REFLEXÕES

A utilização do jogo na Educação possui dois contextos, a ludicidade e o educativo, formação assim de dois ambientes distintos, que classificamos em um ambiente dentro da sala de aula e outro fora. Ambos trazem possibilidades de contribuição da aprendizagem dos alunos com relação aos aspectos de privilegiar situações na formação de uma personalidade saudável, criativa, reflexiva e participativa. Ao jogar é proporcionado um momento de lazer (ludicidade), podendo contribuir no ensino e no desenvolvimento humano, pois possibilita um melhoramento cognitivo, social e afetivo. Assim, quando pretendemos utilizar o jogo no ambiente escolar, ele deve ter um caráter educativo, permitindo a livre exploração de conteúdos gerais em salas de aula com a interação entre professor e aluno, como apontado por Machado (1995), Grando (2000), Kishimoto (2002) e Moura (1992).

Sendo assim, a utilização dos jogos requer cuidados para que eles não percam sua natureza de ludicidade e nem interfira no processo de ensino e aprendizagem desenvolvido na sala de aula, fato este mencionado pelo autor do Livro-Texto. Deve-se considerar que o jogo, a primórdio, tem a função de proporcionar lazer, o descaso com relação a este aspecto, da capacidade de ludicidade, pode retirar sua essência.

O jogo de Xadrez apresenta várias aplicações, possibilitando o desenvolvimento cognitivo, entre outros, chamando atenção de diversos pesquisadores e educadores como aponta Sá (1998) e Silva (2000). Entre os estudos discutidos, a maioria visa à importância de que o jogo de Xadrez traz à vida escolar das crianças, na tentativa de tornar essa

modalidade em ferramenta pedagógica, auxiliem a implementação de qualidade educacional, como apontam Christofoletti (2005), Sá (1998) e Neto (2003).

Assim, o jogo de Xadrez possibilita ao professor a difícil tarefa de ensinar Matemática e outras disciplinas de forma mais prática e divertida. Como há existência de várias formas de praticá-lo, nem todas apresentam às necessidades encontradas pelo professor em sala de aula, como vistos nas análises das fontes de dados, em que foi necessária a utilização de alguns elementos do jogo para que se adequasse as condições educacionais, favorecendo dessa forma a possibilidade do desenvolvimento da aprendizagem e aplicações no ensino, tendo um amplo campo de atuação para ser utilizado como suporte pedagógico na Educação Matemática. Tais fatos possibilitam que o aluno se torne mais seguro, alerta e crítico, expresse seu pensamento e suas emoções, troque ideias com os colegas e tire conclusões sem a interferência direta do professor se dando a conhecer, como ocorrido durante o Curso. A competição deve ser saudável, levar a cooperação, valorizando as relações e desenvolvendo assim o social, presentes durante o Torneio.

Dentro deste contexto, o jogo de Xadrez, nas 4 (quatro) fontes de dados, apresentou-se de diversas formas com o intuito de inovação e suporte pedagógico. As aulas de Xadrez podem ocorrer através de Cursos ou como uma disciplina na grade curricular, pois durante as aulas de Matemática, como mencionado no capítulo anterior, aulas de Xadrez podem interferir no cumprimento do conteúdo matemático.

Consideramos que o jogo de Xadrez como uma metodologia alternativa pode levar os alunos e professores a utilizá-lo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática de forma diferenciada, com caráter inovador e motivador.

Concluímos que as formas de introdução do jogo de Xadrez no ambiente escolar se adequam com a finalidade de seu uso, sendo que, na Educação Matemática, o jogo assume diferentes formas, no intuito de possibilitar o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes que auxiliam o ensino e aprendizagem da Matemática. Por fim, a utilização do jogo de Xadrez no ambiente escolar requer cuidados e considerações aos objetivos que pretende alcançar e suas introduções na sala de aula devem atender os aspectos educacionais.

LIMITAÇÕES DA PESQUISA E QUESTÕES FUTURAS

Um dos fatores limitantes nessa pesquisa foi as poucas fontes bibliográficas que apontam o uso do jogo de Xadrez no ensino, pois tais referências apresentam casos em que o jogo possibilita o desenvolvimento cognitivo em sua prática, sem apresentar em que situações do jogo, como foi apontado na pesquisa e questão. Dificuldade também foi encontrada em se ter um grupo de alunos, anterior ao inicio do Curso, que não apresentasse conhecimento do jogo, para que fosse analisado o desenvolvimento cognitivo dos mesmos.

Este trabalho apresenta uma discussão sobre do jogo de Xadrez que possui uma inserção no ambiente escolar marcante, por apresentar, a nível senso comum, a possibilidade de desenvolvimento de vários aspectos educacionais. Esse fato também ocorre como o uso de computadores, Internet, entre outros. Assim havendo a necessidades de pesquisas destinadas a explorar tanto sua inserção no ambiente escolar como o seu universo que se encontra, buscando responder o *como* e *onde*.

Acreditamos que a pesquisa em questão aponta a necessidade de outras investigações que explorem as atividades desenvolvidas no ensinamento do jogo de Xadrez para a Educação Matemática, bem como a utilização de alguns elementos do jogo para determinados conteúdos desta disciplina, por exemplo, a investigação da conexão entre o avanço cognitivo produzido com o estudo do jogo de Xadrez e a aprendizagem Matemática os relacionado na questão da "transferência" de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

BARROS, M. **Raciocínio lógico:** conceitos básicos. Disponível em: http://www.mauriciobarros.com.br/download/raclogico-concbasicos.pdf. Acesso em 12 nov. 2008.

BECKER, I. **Manual de Xadrez**. 7ª edição. São Paulo: Ed. Nobel, 1978. 205p.

BEZERRA, R. C.; ZANELLA, I. A. **XADREZ:** uma metodologia alternativa para o ensino da matemática**.** Disponível em: http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaucho_Ed_Matem/posteres/PO33.pdf. Acesso em 8 jul. 2007.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e ao métodos. Trad. Maria J. Alvarez; Sara B. Dos Santos e Telmo M. Baptispa. Portugal: Porto, 1994. 336p. Título original: Qualitative research for education.

BRASIL. Ministério Educação e Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais 5ª e 8ª séries** - Matemática para o Ensino Fundamental, Brasília, 1998.

CENTRO DE EXELENCIA DE XADREZ. Disponível em http://www.cex.org.br. Acessado em 15 mar. 2008.

CHIAVENATO, I. ***Introdução à Teoria da Administração.*** 5 ed. São Paulo: Makron Books, 1997. 664 p.

CHRISTOFOLETTI, D. F. A. **O jogo de Xadrez na Educação Matemática**. Disponível em: http://www.efdeportes.com/efd80/xadrez.htm Acesso em 25 ago. 2005.

_____. **O xadrez nos contextos do lazer, da escola e profissional: aspectos psicológicos e didáticos.** Motriz, Rio Claro, v.13, n.2, p.157- 178. 2007.

COSTA, J. **Projeto Xadrez nas escolas.** Disponível em http://www.clubedeXadrez.com.br/menu_artigos.asp?s=cmdview3605. Acesso em: 29 mar. 2008.

DÂMASO, D. C. O.; DIAS, F. R. N.**O jogo de Xadrez:** apontamentos para uma prática voltada à formação e desenvolvimento de valores morais. Disponível em: www.clubede**xadrez**.com.br/download/pos_dilair08.doc. Acesso em 4 abr. 2009.

DAUVERGNE, P. O caso do Xadrez como ferramenta para desenvolver as mentes de crianças. *In*: FILGUTH, Rubens (Org). **A importância do Xadrez**. Porto Alegre: Artmed, 2007, p. 11 - 17.

DUARTE, R. S.; FREITAS, M. T. M. **Matemática e Xadrez:** possibilidades no ensino fundamental. São Paulo, FAMAT em Revista, número 9. 2007.p. 415- 430. Disponível em http://www.famat.ufu.br/revista/revistaoutubro2007/salaaula/EnsinoRafaelMaria.pdf. Acesso em 10 de jun. de 2008.

EMERIQUE, P. S. Isto e Aquilo: Jogo e "ensinagem" Matemática. *In*: BICUDO, M.A.V. (org.) **Pesquisa em Educação Matemática:** Concepções e Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. cap 11, p. 185 – 198.

FERGUNSON, R. Resumen sobre investigaciones del ajedez y su impacto em La educacion. *In*: FILGUTH, Rubens (Org). **A importância do Xadrez**. Porto Alegre: Artmed, 2007, p. 18 - 24.

FERRAREZI, L. A. **Criando novos tabuleiros para o jogo Tri-Hex e sua validação didático-pedagógica na formação continuada de professores de Matemática: uma contribuição para a Geometria das séries finais do ensino fundamental.** 2005. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, 2005.

FERREIRA, A.B.H. **Miniaurélio:** o minidicionário da língua portuguesa. 6. ed. Curitiba: Positivo, 2004

FILGUTH, R. (Org). **A importância do Xadrez.** Porto Alegre: Artmed, 2007. 200p.

FONTE, S. M. F. da. **A importância do jogo de Xadrez na sala de aula.** 2008, 14f. Monografia. Universidade de Franca – UNIFRAN, Franca, 2008.

FREITAS, E. S. de. **O Xadrez e suas possibilidades no processo educativo.** Disponível em: http://www5.uberlandia.mg.gov.br/ecp/files.do?evento=download&urlArqPlc... Acesso em 23 mar. 2008.

FURTADO, K. da S. S. **Projeto "XeqMat":** o xadrez no ensino da Matemática. Disponível em: http://www .*200.225.227.178/pmueduca/ecp/files.do?...projeto_xadrez.pdf.* Acesso 07 jul. 2010.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa cientifica.** 3 ed. Campinas: Alines, 2003. 79 p.

GOULART, E.; FREI, F. **O jogo de Xadrez como ferrametna para o ensino da Matemática às crianças do ensino fudamental.** Rio Claro: UNESP, 2005. 6p.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. 224f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, Campinas, 2000.

GRAU, R. G. **Tratado general de ajedrez**. v. 1, 19 edição. Buenos Aires: Sopena, 1973.

HUIZINGA, J. **Homo ludens:** o jogo como elemento da cultura. 2. ed. Tradução João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1990. 236p.

ISLA Instituto superior Latino Americano de Ajedrez – Cuba. **Ajedrez para todos – curso básico.** Disponível http://www.xadrezregional.com.br/histxadrez.html. Acessado em 03 jan 2005.

KISHIMOTO, T. M. (org). **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002, 165p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M de A.**Fundamentos de metodologia científica.** 6. ed. 6. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008. 315p.

LINS, A. F. (Bibi Lins): **Towards an Anti-Essentialist View of Technology in Mathematics Education: The Case of Excel and Cabri-Géomètre**. Tese de Doutorado. University of Bristol, Inglaterra. pgs 43-74, 2003.

MACHADO, N. J. **Matemática e Educação:** alegorias, tecnologias e temas afins. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995. 120p.

MOURA, M. O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. 151 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

_____. M. O. A. A séria busca no jogo: o lúdico na Matemática. *In*: KISHIMOTO, T. M. (Org). **Jogo, Brinquedo, brincadeira e a educação.** 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001. p. 64-85.

NETO, A. R.**Geometria e estética:** experiências com o jogo de Xadrez.São Paulo: Editora UNESP, 2008. 220p.

OLIVEIRA, V. B. de. **Jogos de regras e a resolução de problemas.** 3. ed. Rio de janeiro: Vozes, 2007. 96p. ISBN: 85.326.3080-4

PARTOS, C. **Vide Etude Systematique dês Éschecs, Martigny, Edition A-C Suisse**, 1978, 190p.

PEREIRA, A. R. G. **Raciocínio lógico.** Disponível em: http://www.feg.unesp.br/extensao/teia/trab_finais/TrabalhoAnaRita.pdf. Acesso em 15 out. 2008.

PIASSI, E. A. **Xadrez:** uma visão de ensino. Clube de Xadrez - Xadrez nas escolas. Disponível em http://www.clubedexadrez.com.br/menu_artigos.asp?s=cmdview3605. Acesso em: 03 jul 2006.

PIMENTA, C. J. C, **Xadrez: esporte, história e sua influência na sociedade**. Disponível em: http://www.cex.org.br. Acessado em 15 mar. 2006.

PONTE, J. P. **Estudos de caso em educação matemática**. Rio Claro: Bolema, ano 19, nº 25, 2006. p. 105-132.

RETI, R. **Nuevas ideas em ajedrez.** 2. Ed. Madrid: Clud de Ajedrez, 1985. 123p.

REZENDE, S. **Xadrez pré-escolar:** uma abordagem pedagógica. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2005.

RODRIGUES, P. de S. **O Xadrez e a matemática.** Disponível em: http://www.juliodinis.edu.pt/xadrezematematica.pdf. Acesso em 8 jul. 2010.

ROMBERG, T. A. **Perspectivas sobre o conhecimento e métodos de pesquisa.** Trad. Lourdes de La Rosa Onuchic. Rio Claro: Bolema, ano 20, nº 27, 2007. p. 93-139. Título original: Perspectives on Scholarship and Research Methods.

SÁ, A. V. M. de. et al. **Xadrez:cartilha**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 3 ed. 2003. 26p.

SÁ, A. V. M. de **O Xadrez e a Educação: Experiências nas Escolas Primárias e Secundárias da França**. Rio de Janeiro, 1988. Disponível em: http://www.terravista.pt/Enseada/2502/Tributo2.htm. Acesso em: 20 jun. 2007.

_____ **Considerações gerais sobre a aprendizagem de Xadrez no ensino fundamental e médio**. Disponível em: http://www.persocom.com.br/bcx/aprendxad004.htm Acesso em: 10 set. 2008.

SILVA, C. C. B. da **O lugar do brinquedo e do jogo nas escolas especiais de educação infantil.** 2003. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo-SP. 2003.

SILVA, W. **Processos cognitivos no jogo de Xadrez**. 2004. 184f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

_____**A natureza do jogo de Xadrez.** Disponível em: www.cex.org.br/html/ensino/Apostilas/pdf/a_natureza_do_xadrez.pdf Acesso em: 05 Set. 2007.

TIRADO, A.; SILVA, W. da. **Meu primeiro livro de Xadrez:** curso para escolares. 6. ed. Curitiba: Editora Xadrez Magistral, 2005. 128p.

VARÓN, A. S. **Os Benefícios do xadrez para crianças.** Disponível em: http://www.panamericano2004.theblog.com.br/xadrez.rtf. Acesso em 05 de jun. de 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente:** O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores/L.S. Vigotsky; organizadores Michael Cole... et. al.; Trad. José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche – 6ª ed. - São Paulo: Martins Fontes, 1998.

APÊNDICE A

OS ELEMENTOS E AS REGRAS DO JOGO DE XADREZ

OS ELEMENTOS E AS REGRAS DO JOGO DE XADREZ

Atualmente o jogo de Xadrez é composto principalmente por 32 (trinta e duas) peças e um tabuleiro, tendo como complemento em algumas partidas o relógio de Xadrez.

O tabuleiro é o campo de batalha que contém oito linhas e oito colunas, formado por 64 (sessenta e quatro) quadrados, sendo 32 (trinta e dois) claros e 32 (trinta e dois) escuros, dispostos de modo alternados, cujo cada quadrado é denominado de casa:

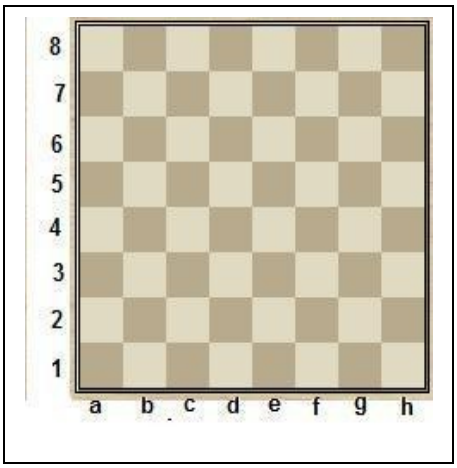


Figura 01: Tabuleiro

Cada jogador possui 16 peças, sendo elas oito Peões, dois Cavalos, dois Bispos, duas Torres, um Rei e uma Dama (ou Rainha), que inicialmente são sobrepostas no tabuleiro, como mostra a Figura 02:

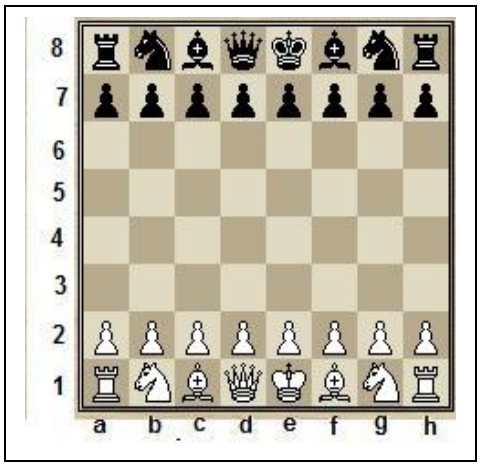


Figura 02: Posição inicial das peças sobre o tabuleiro.

Cada tipo de peça possui um movimento característico. A Torre move-se ou captura nas casas que estão na mesma linha ou coluna (horizontal e vertical), seguindo em um único sentido em cada lance. O Bispo move-se ou captura sobre o tabuleiro pelas casas diagonais, também seguindo em um único sentido em cada lance. Cada jogador tem dois Bispos um anda

pelas casas claras e outro pelas casas escuras. A Dama (ou Rainha) move-se ou captura tanto como o Bispo ou como a Torre, possibilitando se movimentar, ou capturar em qualquer sentido. Essas peças só podem se movimentar desde que seu caminho não esteja obstruído por alguma peça da mesma cor.

O Cavalo é a única peça que pode saltar sobre as outras (pretas ou brancas). O movimento do Cavalo assemelha-se à letra "L", formada por quatro casas, nas quais ele alterna as cores da casa que vai ocupando, ou seja, se o Cavalo estiver ocupando uma casa de cor clara, ao se movimentar ele ocupa uma casa de cor escura, e assim sucessivamente.

O Peão é a única peça do jogo que se movimenta de um jeito e captura de outro. Ele move-se para a casa à sua frente, desde que não esteja ocupada, e sua captura é feita sempre em diagonal, uma casa apenas. O Peão nunca se move nem captura para trás, e também ao ser movido pela primeira vez cada peão pode andar uma ou duas casas.

O Rei move-se ou captura peças em qualquer sentido, uma casa de cada vez, sendo que os Reis nunca podem se aproximar. O Rei é a única peça que não pode ser capturada e nem permanecer ameaçado. Quando o Rei estiver ameaçado diz-se que ele está em xeque, isto é, xeque é uma situação quando o Rei está sendo atacado por uma peça adversária. Só existe 3 (três) maneiras de escapar do xeque: capturar a peça que lhe dá xeque, fugir com o Rei para uma casa que não esteja sendo ameaçada por peça adversária ou interpor uma peça própria entre o Rei e a peça que dá o xeque.

O objetivo do jogo de Xadrez é dar xeque-mate, ou denominadamente somente mate, ao Rei adversário. Isto ocorre quando o Rei adversário está em xeque e não existe mais nenhum movimento a ser realizado para escapar. A Figura 03 mostra situações de xeque mate:

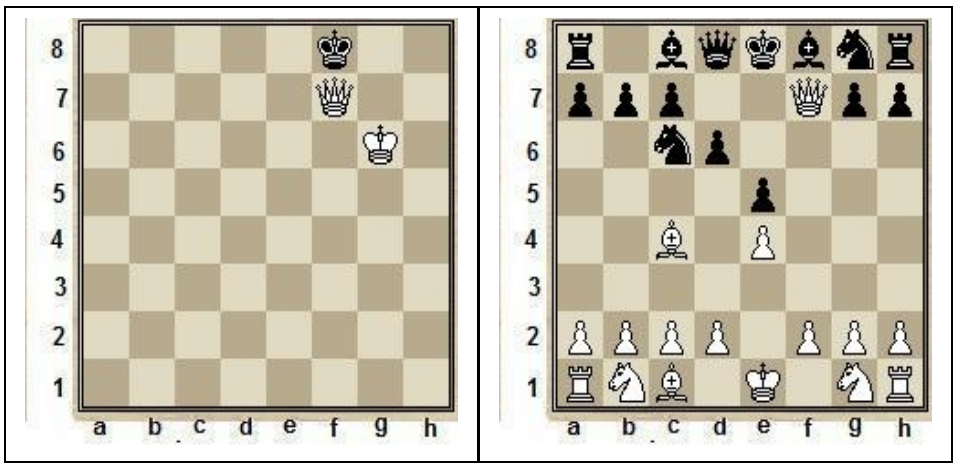


Figura 03: Exemplo de xeque-mate.

Além dos movimentos das peças, durante a partida do jogo de Xadrez pode-se realizar os movimentos extraordinários ou especiais, que são o roque, “en passant” e a promoção.

No *roque* são dois movimentos em único lance. Este movimento é realizado com uma das Torres e o Rei. O Rei anda duas casas em direção a Torre e a Torre pula o Rei e ocupa a casa ao lado do rei, como mostra a Figura 04:

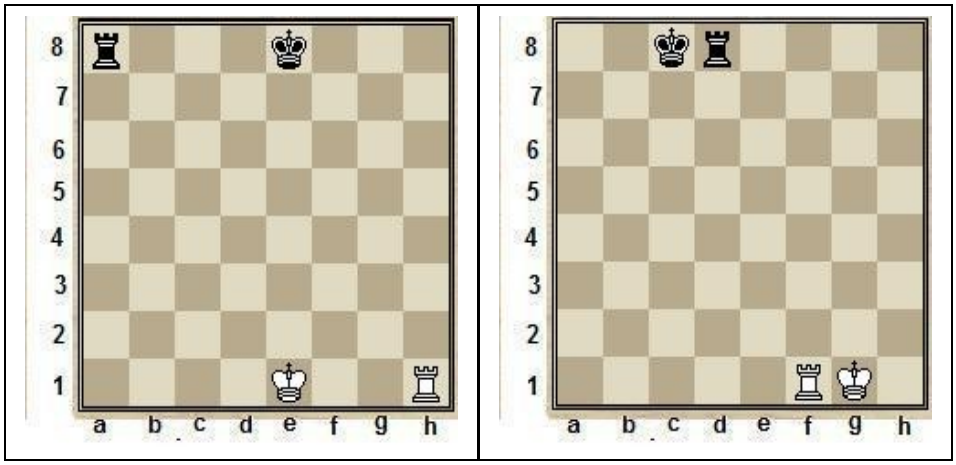


Figura 04: Realizando o *roque*.

Existem dois tipos de *roque*, o grande e o pequeno. A Figura 04 mostra as peças brancas realizando o *roque* pequeno e as pretas o roque grande.

Para a realização do *roque* é importante observar que só é possível executá-lo quanto o Rei e a Torre, do lado escolhido para realizar o *roque*, ainda não foram movimentados, não haver peças entre o Rei e a Torre a qual será realizado o *roque*. O Rei não pode estar em xeque e por fim, as casas em que o Rei passar não estarem ameaçadas.

O "*en passant*" foi criado quando permitiu o Peão avançar duas casas em sua posição inicial. Anteriormente, ele só se movimentava uma casa por vez. Esse movimento é realizado quando um Peão em sua casa inicial anda duas casas e fica ao lado de um Peão adversário. Este então pode capturá-lo como se houvesse simplesmente movimentado uma casa, como podemos observar na Figura 05:

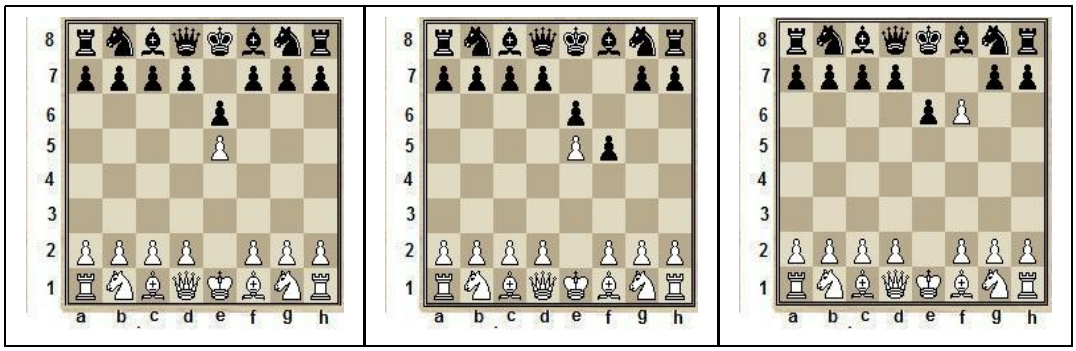


Figura 05: O peão branco capturando por "*en passant*".

A captura por "*en passant*" (de passagem) deve ser executada imediatamente ao avanço do Peão adversário.

A *promoção* acontece quando o Peão atinge a última casa no lado oposto ao que inicia, sendo trocado por outra peça escolhida entre Dama, Torre, Bispo ou Cavalo. Após a promoção, a peça deixa de ser um Peão e tem os movimentos correspondentes à peça promovida. Geralmente o Peão é trocado (promovido) por uma Dama. A escolha da peça pode ocorrer mesmo que a peça escolhida ainda não tenha sido capturada, tendo assim, no jogo de Xadrez a possibilidade de se ter 9 (nove) Damas no tabuleiro.

Uma partida do jogo de Xadrez pode terminar em uma *vitória*, *empate* ou *derrota*. Para alcançar a vitória, o jogador tem que realizar o xeque-mate no Rei adversário ou quando o outro jogador abandona a partida. Tal ato geralmente é indicado quando se deita o seu próprio Rei.

O empate pode ocorrer de seis maneiras:

- Empate por comum acordo: quando um jogador durante uma partida, oferece o empate e seu adversário o aceita. Sendo esse caso muito comum quando as chances de vitória esgotam-se e a posição está equilibrada;
- Empate por falta de Material: ocorre quando o xeque-mate não é possível para ambos os jogadores por não possuir peças suficientes. Como exemplo, ao final da partida os jogadores estão somente com os Reis, Rei e Cavalos versus um Rei, Rei e Bispo versus Rei e entre outras situações que não é possível realizar o xeque-mate;
- Empate por afogamento: ocorre quando o jogador não se encontra em xeque e não pode realizar nenhuma jogada. Como mostra a Figura 06:

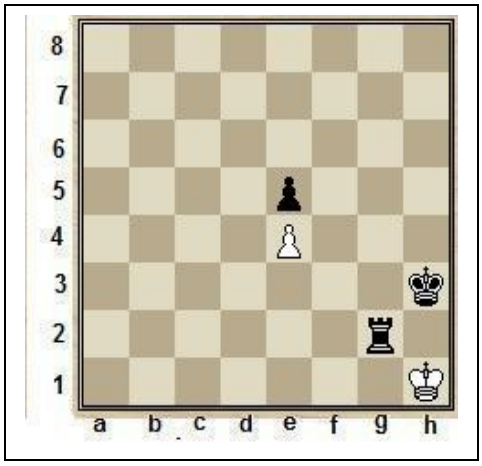


Figura 06: Rei branco afogado

- Empate por xeque perpétuo: ocorre quando o jogador não consegue escapar dos xeques sucessivos que seu adversário lhe aplica. Tal recurso geralmente utilizado por jogadores que estão em desvantagem, para evitar sua derrota;

- Empate pela tripla repetição: ocorre quando uma posição se repete 3 (três) vezes, não necessariamente consecutivas. É raro jogadores iniciantes perceber esse caso de empate, que acontece com mais frequências com jogadores experientes; e,
- Empate pela regra dos cinquenta lances: se durante uma partida for comprovado que 50 (cinquenta) lances foram realizados, sem haver nenhuma captura ou movimento de Peão, então se decreta a partida empatada. Este ocorre geralmente com iniciantes que não dominam ainda a noção de xeque-mate elementar.

E por fim a derrota acontece quando o jogador sofre o xeque-mate ou abandona a partida.

Apresenta-se 3 (três) fases durante uma partida do jogo de Xadrez, *abertura, meio-jogo e final*. Cada fase apresenta suas características, procedimentos e táticas, para que se possa alcançar o principal objetivo do jogo, o xeque-mate.

Na *abertura* do jogo de Xadrez, o objetivo é a dominação do centro, o desenvolvimento das peças como os Cavalos e os Bispos, além de realizar o roque o mais cedo possível. Essa fase é caracterizada pelos os primeiros lances da partida e a preparação para a fase seguinte. Nela evita-se mover duas vezes a mesma peça, mover poucos Peões, principalmente os em frente do roque, não se desenvolve a Dama prematuramente e, se possível, a cada jogada ameaçar alguma peça.

O *meio-jogo* é a fase intermediária da partida e consequência da abertura, cujo objetivo é conseguir vantagem material através de táticas, como exemplo, ataque duplo que consiste em uma peça de menor valor atacar duas peças adversárias de valores maiores, como um Cavalo atacar o Rei e a Dama ao mesmo tempo. É nessa fase que acontece as trocas entre as peças, levando em consideração os valores relativos atribuído para cada peça, como apresenta o Quadro 01:

Peça	Valor
Dama	9 ou 10 pontos
Torre	5 pontos
Bispo	3 pontos
Cavalo	3 pontos
Peão	1 ponto

Quadro 01: Valores relativos das peças

Além desta fase, tentam criar debilidades, tanto posicional como tática, no campo inimigo. Poderão ser explorado no final, e ainda conseguir a cooperação máxima de todas as peças para o ataque, tornando possível o surgimento de combinações.

Uma combinação no âmbito do jogo de Xadrez, de acordo Tirado e Silva (2005, p. 89): "É uma manobra forçada que geralmente vem acompanhado de um sacrifício a fim de obter uma vantagem, podendo essa vantagem ser o xeque-mate ou o ganho de material, ou simplesmente uma melhor posição".

Podemos destacar que é nessa fase onde inicia-se o verdadeiro exercício mental na elaboração de tática que alguns livros da literatura enxadrística trazem, além o que já foi citado, eles apresentam estudos sobre sacrifícios de peças, xeque descoberto, encrava de peças, raio x, desvio, atração, interceptação, peça sobrecarregada e entre outras táticas.

Por fim, temos a *fase final*, caracterizada pela simplificação do jogo com muitas peças trocadas. Durante essa fase ocorre geralmente a utilização de conhecimentos técnicos ou táticos, como exemplo, a teoria da simplificação, que consiste quando o jogador apresenta uma vantagem de material. Ele deve trocar as peças, obedecendo aos seus valores relativos, isto é, trocar um Cavalo pelo outro Cavalo ou por um Bispo, Peão por outro Peão até ficar clara sua vantagem.

É nessa fase que os Reis atuam mais, auxiliando outras peças para o alcance do objetivo. Assim, livros trazem estudos sobre os mates elementares, com Rei e Torre versus o Rei, Rei e Dama versus Rei, Rei e dois Bispos versus Rei, e por último, o Rei, Bispo e Cavalo versus Rei. Além de regras táticas, temos triangulação que visa o Rei fazer um movimento triangular para que possa proteger alguma peça ou manter uma casa ameaçada, regra do quadrado que consiste do Rei permanecer em uma área de um quadrado, cujo lado corresponde à quantidade de casas que faltam para o Peão atingir a última casa do lado oposto, evitando que ele se promova, oposição que visa evitar o avanço do Rei adversário, bloqueando tanto na vertical, horizontal ou diagonal e entre outras.

Outro fator importante no universo enxadrístico são os torneios, que possibilitam jogadores de diferentes idades e sexo disputar entre si por igual em um único torneio. Os jogadores apresentam um código de ética bem marcante, por exemplo, cumprimentar o adversário no inicio de cada partida, fazer silêncio, não dar palpites em outros jogos, não utilizar as mãos sobre o tabuleiro, ao tocar em uma peça é obrigatório jogar caso possível, ao arrumar uma peça fala-se "*j'doube*" entre outras.

O jogo de Xadrez também permite um ambiente de estudo profundo, através das anotações das partidas. A mais usual é o sistema de notação algébrico, que consiste em

denominar as casas do tabuleiro pelo encontro de uma fila com uma coluna. As colunas recebem letras de *a* até *h* e as filas são numeradas de *1* a *8*, como podemos perceber na Figura 07:

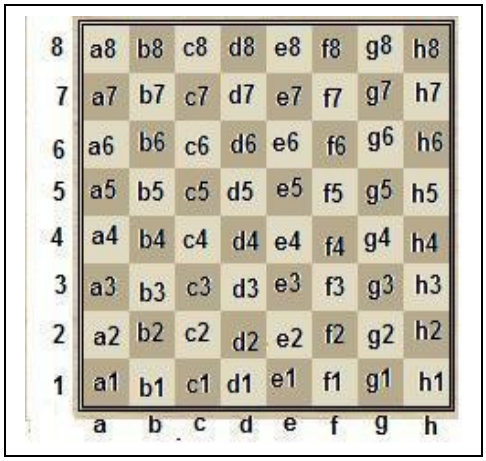


Figura 07: Tabuleiro com a denominação das casas

Para anotar um lance, que descreve o movimento da peça sobre o tabuleiro, faz-se em colunas, sendo a da esquerda o lance das peças brancas e a direita o lance das peças pretas; ou linear, que a primeira anotação é o lance das peças brancas e logo em seguida das pretas. Tal procedimento é devidamente numerado como mostra a Figura 08:

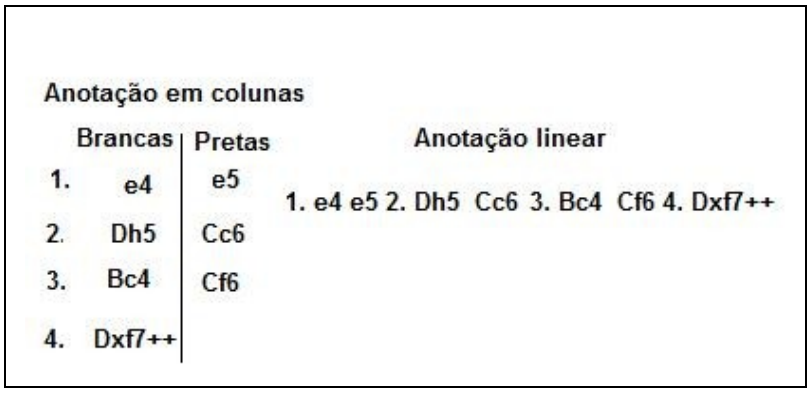


Figura 08: Anotação de uma partida

Observando a figura acima, percebe-se que as peças são representadas pela letra inicial em maiúsculo, como no segundo lance das peças brancas que a Dama move-se para casa *h5*, que foi representado por *Dh5*. Nos Peões não colocamos a inicial. Neste caso só utilizamos a casa para onde ele se moveu, como exemplo, o primeiro lance das peças brancas *e4*, isto é, o Peão em frente do Rei move-se para a casa *e4*. Também são utilizados na anotação alguns símbolos, como podemos perceber em *Dxf7*++, isto é, a Dama capturou uma peça em *f7* e realizou o xeque-mate, cujos símbolos são, respectivamente, representados por, *x* e ++.

O Quadro 02 mostra alguns símbolos mais usuais no sistema de notação algébrico:

Símbolo	Significado
0-0	Roque pequeno
0-0-0	Roque grande
+	Xeque
++	Xeque-mate
X	Captura
e.p.	Captura “en passant”
= ou ( )	Promoção
!	Bom lance
!!	Ótimo lance
!!!	Excelente lance
?	Lance ruim
??	Péssimo lance
!?	Lance duvidoso

Quadro 02: Simbologia do sistema de notação algébrico

Como isso, muitos enxadristas têm a possibilidade de estudos sobre partidas já realizadas e que apresentam um padrão, no qual podem ser classificadas e nomeadas em aberturas ou defesas, como exemplo podemos citar a Defesa Siciliana que é muita utilizada pelo Grande Mestre Internacional (GMI) Garry Kasparov, que possui o padrão, *1. e5 c5*, como mostra a Figura 09:

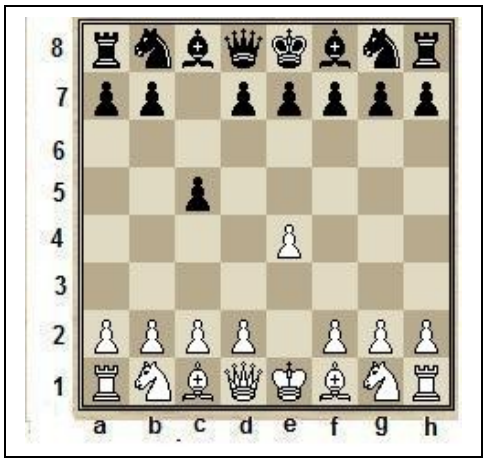


Figura 09: Defesa Siciliana

Tais aberturas e defesas possuem livros dedicados exclusivamente para cada tipo, os quais trazem as possíveis variantes que possuem as melhores jogadas, como também vantagem posicional ou tática.

APÊNDICE B

Entrevista

Entrevista com a aluna Queen 1

P – **O fato de eu perguntar como você pensou e como você respondeu as questões... eu tenho que entender o seu pensar...**

Queen 1 – *É*

P – **É preciso saber como foi o seu pensamento... certo... como foi que você respondeu cada questão... a primeira questão... como você resolveu? [1ª questão]**

Queen 1 – *A primeira questão... eu... eu vi que tava pedindo três operações distintas.. então cada cálculo tem ter os sinais diferentes...*

P – **As operações diferentes...**

Queen 1 – *As operações diferentes... aí pensei...*

P – **Aí você fez na cabeça... tentou... você verificou depois...**

Queen 1 – *Eu verifiquei na cabeça e na caneta...*

P – **Aqui ó... tá correto né... dois vezes dois é quatro, quatro mais dois seis... nove menos três é seis... aqui também... aqui já...**

Queen 1 – *Já eu errei*

P – **Seis menos seis zero, zero mais seis, seis....**

Queen 1 – *Seis...*

P – **Tá correto... por que você disse que errou?**

Queen 1 – *Não... é por que?*

P – **E aqui**

Queen 1 – *Foi*

P – **A maioria das pessoas errou essa questão...**

Queen 1 – *Não acredito...*

P – **Olhe não...**

Queen 1 – *Não é serio....*

P – **A segunda questão [2ª questão]**

Queen 1 – *A segunda questão tava pedido... posso ler?*

P – **Pode**

Queen 1 – *Quatro amigos... quatro amigos vão ao museu e um deles entrou sem pagar... o fiscal quer saber quem foi o penetra... eu não fui disse Benjamin... foi Pedro disse o Carlos... foi o Carlos disse o Mário... Mário não tem razão disse o Pedro... sabendo que um dele mentiu quem não pagou a entrada? Olha... eu coloquei Pedro por que todo mundo se acusou e quando o Carlos acusou Mário... aí Pedro disse que Carlos tinha mentido... então eu acho que de alguma forma estava sendo culpado... aí não sei mais ou menos.*

P – **Tá certo... terceira questão? [3ª questão]**

Queen 1 – *Terceira... é a mais fácil... porque é a lógica você ultrapassa o segundo colocado você fica em segundo... se você ultrapassa o primeiro você fica em primeiro. E a quarta... quatro tartarugas cada uma de um bairro diferente da cidade foram inscritas na corrida anual de tartarugas no Rio de Janeiro. Com base nas indicações abaixo. Você conseguiria determinar de que bairro cada tartaruga é, e em que colocação cada uma terminou a corrida?*

P – **Qual foi seu procedimento aí? [4ª questão]**

Queen 1 – *O meu procedimento foi assim... eu li as informações, por exemplo, aqui essa primeira... A tartaruga do bairro leste venceu a corrida... e Margarida chegou em segundo lugar... Margarida segundo lugar Margarida já pensei a sua colocação... e Patrícia não é do bairro sul e nem do bairro leste... então ela já pode ser do Norte... ela nem do bairro sul e do leste... foi muita... muitas essa questão... aí Fritz terminou a corrida em último lugar... logo depois da tartaruga do Bairro Norte... então aí eu supôs que Fritz era do bairro sul, e Margarida e Jacó são de bairros opostos da cidade... aí Jacó se são de opostos... aí Jacó coloquei bairro Leste e Margarida eu coloquei bairro oeste... por que de lados opostos, mais ou menos assim...*

P – **Fizesse a análise cada item... né?**

Queen 1 – *É... eu analisei cada item... no caso mais... eu acho que não tá bom...*

P – **Você achou difícil o raciocínio lógico que requer o procedimento?**

Queen 1 – *Eu achei... achei assim... essa aqui não pensei muito talvez... por que... essa talvez essa eu fiz tranqüila e essa foi por tentativa...*

P – **Essa por tentativa... você acertou?**

Queen 1 – *Acertei...*

P – **Essa aqui... primeiro requer saber quem mentiu... para depois para saber quem entrou sem pagar....**

Queen 1 – *Quem entrou?*

P – **Isso era o procedimento que eu queria escutar... mas o que falou tá falado... agora vou partir para o Xadrez.... Por que jogar Xadrez... para você?**

Queen 1 – *Ah... porque eu acho o jogo que desenvolve muito essa parte de raciocínio... você raciocina para colocar uma peça numa posição... é um jogo muito inteligente muito esteticamente bonito...*

P – **Depois do jogo Xadrez mudou na sua vida escolar ou tanto faz?**

Queen 1 – Assim.... mudou que estou fico assim mais.... calma mais calma... e deu para pensar mais para fazer... em tomar um decisão....

Entrevista com a aluna Queen 2

P – **Não se preocupe não... suas questões eu não corrigir... porque... porque eu vou saber como você pensou... certo.**

Queen 2 – *Mas... se não tiver a lembrança do pensamento...*

P – **Se preocupe não... se tiver questões erradas... faz você pensar.... as questões foram feitas pra intrigar o pensamento... Aí como foi que você resolveu cada questão? Primeira questão [1ª questão]**

Queen 2 – *Primeira questão... sabia que o termo exato... peguei o termo exato...*

P – **Aí você fez tudo na cabeça... pensou tudo na cabeça ou você foi tentando?**

Queen 2 – *Foi feita tudo na cabeça*

P – **Você verificou os resultados?**

Queen 2 – *Ran Ran... verifiquei... toda vez que botava o sinal eu verificava logo*

P – **Só aqui que deu menos seis...**

Queen 2 – *Aqui deu menos seis...*

P - **É**

Queen 2 - *Por quê?*

P – **Porque primeiro realiza a divisão depois a subtração....**

Queen 2 – *Ah!*

P – **Esse erro foi questão de que... só falta de atenção...**

Queen 2 – *Foi*

P – **Mas todo errou... fique tranquila...**

Queen 2 – *É porque...eu dividir sete e sair pedalando...*

P – **É um menos sete dá menos seis... aí você fez a operação correta... primeiro realiza a divisão para depois a subtração... deveria ser sete menos sete dividido por sete**

Queen 2 – *Ah sim...*

P – **Muita coisa é isso... é detalhe...**

Queen 2 – *Ran Ran...*

P – **Esse segunda aqui... [2ª questão]**

Queen 2 – *Esse... eu peguei.... e chutei...*

P – **Foi chute... não foi...**

Queen 2 – Foi... aí eu chutei esse daqui... eu fiquei em confusão... porque.... e penso... e fiquei..... e ai peguei e chutei....

P – **Como você tentou responder**?

Queen 2 – *Eu...*

P – **Chutou mesmo... você leu... não analisou nada não?**

Queen 2 – *Assim eu li.... oh... quatro amigos vão ao museu.... um deles entra sem pagar... o fiscal quer saber quem foi o penatra penetra.... aí Benjamin diz que não foi... Pedro também diz que não foi... Carlos também diz que não foi... e Mário não tem razão diz o Pedro... Mário tem razão diz o Pedro... sabendo que só uns dele mentiu... Quem não pagou... então peguei chute...i*

P – **No chute né?... Terceira... [3ª questão]**

Queen 2 – *Nessa aqui comete uma burrada... se você na corrida de Formula 1ultrapassa o segundo... você fica em segundo.... você não fica primeiro...*

P – **Você só percebeu depois que respondeu... foi?**

Queen 2 – *Foi... foi... eu achei que só tinha dois jogadores... eu não achava que tinha três...*

P – **Essa aqui [4ª questão]**

Queen 2 – *Essa não vou te responder não... eu fiz*

P – **Foi só...**

Queen 2 – *Foi no chute e bateu um branco total...*

P – **Você não analisou cada item, não?**

Queen 2 – *Eu analisei... só que eu não gostei de ver...*

P – **Foi por falta de paciência... ou falta de que?**

Queen 2 – *Foi falta de... inteligência...*

P – *Rsrsrsrs*

Queen 2 – *E por que a pergunta tava muita complexa....*

P – **Estava muita complexa... foi muito difícil?**

Queen 2 – É porque meu cérebro é atrasado...

P – **Não, diz isso não**

Queen 2 – *É que é um povo morava em tanto lugar... que não sabia onde botava...*

P – **Pronto... essa questão que você analisou depois... achei interessante você contar: "que depois que eu lhe entreguei que percebi que eu errei"... isso acontecesse numa partida de Xadrez... né?... pronto só por que ter respondido isso... nas suas palavras dá um retorno pra mim... deu para percebe que tá me ajudando muito...**

P – **Por que jogar Xadrez?**

Queen 2 – *Porque jogar Xadrez... porque assim... batalha no campo... só tem um campo para jogar nossas jogadas... é pensar.... mostrar nossas estratégicas no jogo na vida... assim o Xadrez dá para vida e dá para jogo.*

P – **Pronto... só falta... só falta essa pergunta... depois do jogo de Xadrez o que mudou na sua vida escolar... normal**

Queen 2 – *Assim... mudou assim.... só por que acho importante.... assim jogar Xadrez.... acho a pessoa que joga xadrez superinteressante... a pessoa que sabe jogar Xadrez.... acho uma pessoa muito inteligente... se eu sei jogar xadrez... é o raciocínio melhora assim muito na Matemática... se eu usar o Xadrez na Matemática vai ser muito bom para mim.*

P – **Rsrsrs... ok... Obrigado Queen 2**

Queen 2 – *Só*

P – **Só isso... foi difícil?**

Queen 2 – *O senhor poderia tá uma nota... uma media assim...*

Entrevista com o aluno Knight

P – **Você já sabe as perguntas né,.. como você respondeu cada questão... essa primeira questão? [1ª questão]**

Knight – *A primeira... como já tá dizendo aqui... fui colocando o sinal... só essa aqui deu negativo...*

P – **Negativo né... aí aqui também oh... você repetiu os sinais que eram distintos... você sabe o que é a palavra distintos.. ou não?**

Knight – *Diferente...*

P – **Diferente... aqui você botou igual...**

Knight – É... de multiplicar...

P – **Você não viu... a de cá como... você respondeu? [2ª questão]**

Knight – *Fui mais pela a lógica... o mesmo da outra... Benjamin não diz que foi ele... aí Carlos disse que foi Pedro... aí Mário não tem certeza... e Pedro que ele não tinha razão...*

P – **Aí... Pedro quem mentiu ou quem não entrou?**

Knight – *Quem não entrou...*

P – **Quem mentiu?**

Knight – *É...*

P – **Quer lê novamente?**

Knight – *Acho que... Carlos...*

P – **Carlos quem mentiu né... e Pedro entrou sem pagar... ok...**

Knight – *É...*

P – **Essa aqui... [3ª questão]**

Knight – *Essa espere aí... se o outro é o segundo colocado e eu ultrapassei o segundo fiquei em primeiro....*

P – (Indicando)**[4ª questão]**

Knight – E a quarta foi colocando na... o que já... espere aí... ficaram aqui perto a cidade e depois quem ficou na frente do outro....

P – **Foi analisando cada item?**

Knight – *Foi...*

P – **Muito bem... agora Por que jogar Xadrez?**

Knight – *Porque eu gosto...*

P – **E... depois do jogo de Xadrez, o que mudou na sua vida escolar?**

Knight – *Aumentou o raciocínio...*

P – **Só o raciocínio?**

Knight – *Só...*

P – **Muito bem...só isso... Doeu?**

Entrevista com o aluno Rook

P – **Olha... se preocupe não... o que você responder está certo... mesmo que você errou as questões...**

P – **Aí ... como foi que você respondeu cada questão? Essa primeira questão... [1ª questão]**

Rook - *Essa primeira aqui... primeiro é multiplicar dois por dois dá quatro mais dois seis... que era no caso para todas as respostas dá seis... né?*

P (confirmo) - **É**

Rook - *E eram para botar sinais í (o aluno queria dizer iguais)... opostos também...*

P (corrijo)- **Distintos...**

Rook – *Distintos... aí eu botei aqui.... multipliquei seis por seis dá trinta e seis dividido por seis dá seis e aqui três vezes três dá nove menos três seis... mas só esse aqui.. não me lembro direito não o que eu fiz...*

P - **Esse aqui.... deu menos seis é?**

Rook - *É menos seis...*

P – **Mas tu fizeste tudo na cabeça... foi?**

Rook – *Foi...*

P – **Pronto... você não rasurou nada... segunda questão [2ª questão]**

Rook – *Segunda... não me lembro muito bem não...*

P – **Lê aí para ver que você vê**

Rook – *Ah! do penetra... essa aqui eu errei mesmo... porque ele tava falando... era para dizer qual deles tava mentido.... e aí eu botei qual deles era o penetra.... Qual deles não tem razão?*

P – **Quem não pagou a entrada.**

Rook – *Essa aqui não entendi... muito bem... aí botei na última...*

P – **Chutou foi?**

Rook – *Chutei... chutei assim... não entendi muito bem a pergunta... então botei...*

P - **A terceira? [3ª questão]**

Rook – *Essa corrida de Formula 1... era a primeira... se o cara tá em segundo e ultrapassou o primeiro.... ele entrou primeiro....*

P – **Leia direito**

Rook (leu a questão) – *Você está participando de uma corrida de Formula 1 todos querem ganhar de repente você ultrapassa o segundo colocado.*

Rook – *Aí ele fica primeiro lugar né professor? ultrapassa o segundo...*

P – **Tá certo... e a última... [4ª questão]**

Rook – *Essa última não lembro não professor.... foi uma enrolada...*

P – **Foi enrolada... foi?**

Rook – *Essa foi unido as fases e as pessoas que estava aqui.... e fui associado umas as outras....*

P – **E aí outra pergunta... Por que você jogar Xadrez?**

Rook – *Por que eu gosto... acho interessante.... é força mais a mente... me dá mais paciência...*

P – **E depois do jogo de Xadrez, o que mudou na sua vida escolar ou sua vida normal?**

Rook – *Eu estou mais estratégico... pensando mais antes de fazer as coisas...*

APÊNDICE C

Partidas de Xadrez com os alunos e minha pessoa

Partida de Queen 2 com as peças brancas:

1. Cc3, e5 2. d3, Cf6 3. Cf3, Cc6 4. Bg5, Bc5 5. Dd2, O-O 6. a4, d6 7. Ta2, h6 8. Bh4, Bg4 9. Cg1, Dd710. b4, Bxb4 11. Cb5, Bxd2+ 12. Rxd2, a6 13. Cc3, d5 14. Tb2, b6 15. Tb3, e4 16. Tb4, Cxb4 17. Re3, d4+ 18. Rf4, dxc3 19. Re5, Dd6++

Partida de Rook com as peças pretas:

1. g3, e5 2. Cf3, Cc6 3. Bh3, d5 4. O-O, Bc5 5. Ch4, Bxh3 6. Te1, Cf6 7. d3, O-O 8. Bg5, h6 9. Bc1, Re8 10. Be3, d4 11. Bd2, Dd7 12. a4, Tad8 13. Ta3, Bxa3 14. bxa3, e4 15. dxe4, Cxe4 16. Ba5, Cxa5 17. f3, g5 18. fxe4, gxh4 19. gxh4, Dg4+ 20. Rf2 Dg2++

Partida de Bishop com as peças brancas:

1. e4, e5 2. Cf3, Cc6 3. Bb5, d6 4. Bxc6+, bxc6 5. O-O, Cf6 6. d3, Be7 7. h3, O-O 8. Bg5, Tb8 9. b3, h6 10. Bxf6, Bxf6 11. d4, exd4 12. Cxd4, Bd7 13. c3, Te8 14. Cd2, c5 15. e5, Bxe5 16. C2f3, cxd4 17. Cxd4, Dg5 18. Cf3, Dg6 19. Cxe5, Txe5 20. Dd4, Bxh3 21. g3, Bxf1 22. Txf1,Tbe8 23. Dxa7, Te1 24. Da6, Db1 25. Dc4, Txf1+ 26. Dxf1, Te1 27. Dxe1, Dxe1+

Partida de Knight com as peças pretas:

1. e4, b6 2. Cf3, Ch6 3. Bc4, Bb7 4. Cc3, a6 5. O-O, b5 6. Be2, b4 7. Cd5, c6 8. Cf4, Dc7 9. d4, g5 10. Cd3, a5 11. Bxg5, c5 12. Cxc5, Bxe4 13. Cxe4, Cf5 14. Ce5, Dxe5 15. dxe5, h6 16. Bf4, Bg7 17. Dd5, Cc6 18. Bh5, e6 19. Dd3, Ccd4 20. Tad1, Tg8 21. c3, Bxe5 22. Bxe5, Cg3 23. fxg3, Cc6 24. Dxd7+, Rf8 25. Dxf7++

Partida de Queen 1 com as peças brancas:

1. c3, e5 2. d4, Cf6 3. Dd3, d6 4. Db5+, c6 5. Dd3, Be7 6. f4, exf4 7. Bxf4, O-O 8. Bg3, d5 9. Bh4, Ce4 10. Bf2, Bf5 11. c4, Cd7 12. h4, Cxf2 13. Rxf2, Bxd3 14. exd3, Dc7 15. Cf3, Cf6 16. cxd5, Cxd5 17. Cbd2, Tfe8 18. Tc1, Df4 19. Td1, Bd6 20. g3 Dxg3++

APÊNDICE D

Notas de Campo

NOTAS DE CAMPO

Data: 09/10/2008 Local: Curso

Estavam presentes 07 (sete) alunos, dos quais eram 4 meninos e 3 meninas, sendo que, somente duas alunas relataram que não conheciam o jogo de Xadrez. Logo após a minha apresentação e o motivo pelo a realização do Curso, Alguns alunos questionaram que "O que o xadrez tem haver com a Matemática?". Todos os alunos presentes se mostraram participativo perguntando e explanando os seus conhecimentos prévios. Quanto foi explicado os movimentos das peças utilizados conceitos de vertical, horizontal e diagonal, um aluno declarou "aí tem Geometria, ângulo". Aula procedeu sem nenhum imprevisto, com o avanço do conteúdo. No final da aula a maioria dos alunos comentaram que à hora passou rápido, que nuca tinha ficado na escola até este horário.

Data: 30/10/2008 Local: Curso

O número de alunos foi de aproximadamente 18, os quais alguns não pertenciam a 1ª série do Ensino Médio, tendo alunos do turno da noite e da 3ª seria. A aluna da 3ª série perguntou que ao jogar Xadrez ia ajudá-la a aprender matemática. Os alunos que participaram do 1º dia, ajudaram os outros que logo ficaram a par dos conteúdos já vivenciados. Então, foram explanados os movimentos extraordinários e noções de abertura. Há maioria dos presentes neste dia já tinham noções sobre o jogo de Xadrez, principalmente os meninos.

Data: 06/11/2008 Local: Curso

O número de alunos presente foi aproximadamente de 18, sendo que, alguns alunos no seu primeiro momento nas aulas de Xadrez. As maiorias dos alunos são do turno da tarde que estavam sem aula no momento, dado relatado por eles. Os alunos do turno na manhã, que foram convidados, só estavam presentes dois. Este fato chamou atenção, pois até este momento, achava que os alunos presentes nas aulas pertenciam ao turno da manhã. Neste dia foi explorados mates elementares, meio de jogo retornou as noções de aberturas.

Data: 13/11/2008 Local: Curso

Os alunos da manhã compareceram, pois relataram que a professora vai atribuir pontos com a participação no Curso. Tendo que dividir a turma em dois grupos para que trabalhasse conteúdos distintos. Um grupo foi apresentado à notação algébrica. Alguns alunos questionários a complicação em pensar na jogada e anotá-la e o segundo grupo foi ensinado os movimentos das peças, xeque e xeque mate utilizando alguns jogos pré-enxadrísticos.

Data: 20/11/2008 Local: Curso

No Curso havia aproximadamente 14 alunos. Neste dia, foram realizadas simultâneas entre os alunos e minha pessoa, e quando eu percebia que faltava um lance par dar um xeque-mate, virava-se o tabuleiro. Apresentando momento de reflexão em conjunto entre os alunos para encontrar o lance.

Data: 27/11/2008 Local: Curso

Ocorreu o encerramento do Curso no ano letivo, na ocasião foi ensinado os tipos de torneios, conduta e formas de competição. Além do ensinamento da utilização do relógio. Ficando certa a continuação do Curso para ano, como objetivo da realização de um Torneio.

Data: 14/04/2009 Local: Curso

Participaram cerca de 20 alunos, tendo a formação de grupos, e apresentado dificuldades em ensinar o jogo.

Data: 28/04/2009 Local: Curso

Novamente ocorreu, que cerca de 20 alunos participantes. Assim, introduzir atividades específicas para cada grupo formando, que foram os jogos pré-enxadrísticos, problema de xeque-mate, e finais de jogos.

Data: 05/05/2009 Local: Curso

Um fato interesse foi uma aluna questionando como o jogo de Xadrez iria ajudá-la a aprender Matemática, começando assim uma discussão entre os alunos, sendo eu ficando neutro na discussão. Neste momento os alunos apontaram que o jogo de Xadrez melhora o raciocínio, que a cada lance estamos contando, realizando cálculos e entre outras.

Data: 26/05/2009 Local: Curso

O aluno associou a notação da partida de Xadrez com a localização de um ponto cartesiano, começando assim, uma discussão novamente entre o Xadrez e a Matemática.

Data: 15/06/2009 Local: Curso

Foi encerrado o primeiro semestre do Curso, que só terá inicio no mês de agosto. Neste dia os alunos cobraram a realização do torneio.

Data: 18/08/2009 Local: Curso

Com as voltas das aulas do Curso, houve um aumento de alunos interessados em aprendê-lo. E quando questionei tal interesse, alguns alunos alegaram que certo aluno aprendeu porque eu também não aprendo a jogar.

Data: 29/09/2009 Local: Curso

Foi decidida a realização do Torneio no mês de novembro, fazendo parte da semana de empreendedorismo. Ficando assim, dois dias dedicado ao ensino das noções básicas do jogo de Xadrez e o último para a realização do Torneio.

Data: 27/10/2009 Local: Curso

Neste dia foi aplicada a Atividade para os 16 alunos presente no Curso. Houve alunos solicitando a aplicação constante das questões presente na Atividade.

Data: 06/10/2009 Local: Curso

Os alunos solicitaram que fizesse simulações de torneios, e que as aulas fossem ensinado a conduta nos Torneios e anotação das partidas.

Data: 06/11/2009 Local: Torneio de Xadrez

O Fato interessante, foi que todos os alunos que participou do torneio, apresentaram uma conduta de jogadores experientes, sem interferir nas partidas dos outros colegas, respeitaram as regras e a ética enxadrística. E que a maioria eram pertencente do Curso de Xadrez.

Data: 19/11/2009 Local: Entrevista

Com as alunas foram realizadas sem a presença dos outros alunos. Na entrevista de Rook estava presente o aluno Knight, que logo após a entrevista de Rook, foi entrevistado.

Data: 20/10/2009
Local: Partidas de Xadrez entre com minha pessoa e os alunos do grupo focal.

As partidas se deram individualmente sem a presença de outras pessoas no local, deixando assim o aluno à vontade para relatar o porquê das suas jogadas, logo após o termino da partida.

ANEXO A

Apostila – Interdisciplinaridade do Xadrez com a Matemática

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROFº. ADRIANO PENA

Interdisciplinaridade do xadrez com a matemática

O xadrez e a matemática são ciências exatas, ambas ricas em interdisciplinaridade, no qual, diversos conceitos enxadrísticos podem ser aplicados à matemática. Alguns deles são: estimativa, coordenadas cartesianas, valores absolutos, noções espaciais e de lateralidade, geometria, área e perímetro, probabilidade, estatística, problemas de lógica, progressão geométrica (PG), e vários outros.

Como ensinar matemática aos nossos alunos através das aulas de xadrez?

Vejamos alguns exemplos:

1 - Contagem e comparação de quantidades.

- As quatro operações:

Adição: quando há ganho de material através das trocas.
Subtração: quando há perda de material através das trocas.
Veja o diagrama ao lado, por exemplo:
Pretas jogam

.....	d5 x e4
B x e4	B x e4
C x e4	T x e4 (?)
T x e4	

E brancas possuem considerável vantagem material.

Multiplicação: quando uma peça aumenta o poder de outra, como por exemplo: dobrar as torres numa coluna aberta.
No diagrama ao lado brancas jogam:
T(f1) d1 ...,
dobrando as torres na coluna "d" e visando a casa d7 numa ameaça para as pretas, posicionando na 7ª fileira uma das torres brancas.

Divisão: quando as peças estão mal posicionadas ocorre a divisão de forças no tabuleiro.
No diagrama ao lado, as peças brancas estão melhor posicionadas e as peças pretas "dividiram-se", pois não dominam tantas casas como as peças brancas.

2 - Figuras e movimentação geométricas das peças.

a) Quadrado.

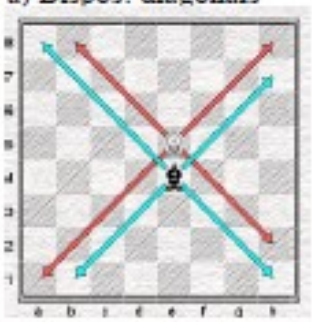
b) Triângulo.

c) Várias figuras geométricas.

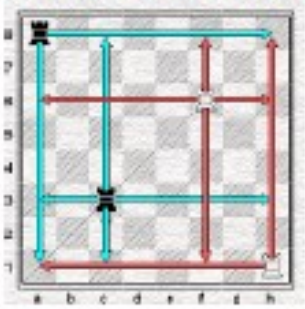
Veja alguns exemplos:

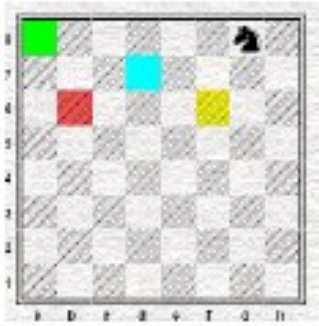
- Figuras e movimentação geométricas das peças.

a) Bispos: diagonais



b) Torres: perpendicularismo/ortogonalidade





c) Caso interessante: o cavalo e o problema do seu percurso em todas as casas do tabuleiro. Este exercício consiste em percorrer utilizando o movimento do cavalo, todas as casas do tabuleiro sem repetir nenhuma já utilizada. No diagrama ao lado: f6, d7, b6, a8, depois pode continuar com c7, e6 (passando sobre a casa d7) o interessante é respeitar a regra: não repetir as casas que já foram utilizadas. Grandes pensadores matemáticos utilizaram este problema para ensinar probabilidades e análise combinatória.

Outros exemplos:

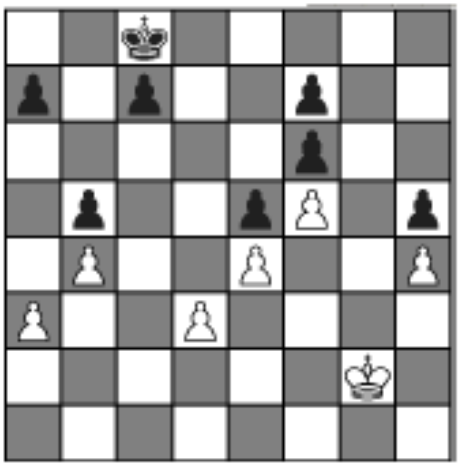
- Colocar 8 damas em um tabuleiro, onde nenhuma ataca outra;
- Colocar 16 reis em um tabuleiro, onde nenhum ataca o outro;

3 - Coordenadas algébricas sobre um plano cartesiano. Localização espacial em um plano.

Todos os diagramas utilizam "eixos cartesianos". O eixo "x" é das fileiras numeradas. E o eixo "y" é o das colunas nomeadas da esquerda para a direita da letra "a" até "h" minúsculas.

4 - Noção de tempo através do cálculo de lances.

Para um aluno realizar esta conta: 12 + 31 + 11 + 27 + 21 = ?, o aluno utiliza a calculadora. Está correto? Mais ou menos. O ideal é o aluno trabalhar o cálculo mental para trabalhar o raciocínio. Por isso é bom evitar a utilização da calculadora ao realizar contas do dia a dia. No xadrez os cálculos ocorrem a todo momento. Um exemplo comum que utilizamos a matemática para calcular lances, é nos finais de partida, principalmente nos finais de peões. Às vezes o enxadrista em um lance tem a possibilidade de ganhar a partida, mas depende de fazer um cálculo de vários lances para descobrir a linha vencedora. Vejamos um exemplo no diagrama abaixo:



Neste final de partida de apenas peões, as negras tem uma linha correta de cálculo, ou seja, linha que ganhará a partida. O enxadrista deverá calcular todos os lances para não cometer erros e garantir a sua vitória, O caminho da vitória das negras é coroar o peão. Muitas das vezes os enxadristas deixam de ganhar uma partida devido a não calcular bem a linha ou os lances, até mesmo não achar o caminho da vitória. Isso se resolve através de estudos e muito treino, lembrando-se que a matemática está presente em todos os momentos da partida. É como realizar uma operação matemática, temos que ser exato no cálculo mental, senão o resultado será errado.

5 - Conceito do domínio espacial em uma determinada posição. Onde, quem tem mais espaço possui mais possibilidades de lances.

6 – Simplificação

Teoria da simplificação de Capablanca: *"Quando você esta ganhando material troque peças para simplificar a posição."*

7 - Cálculo de áreas.

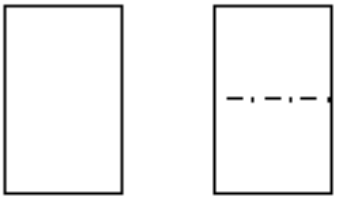
a) Área do quadrado.

b) Área do triângulo.

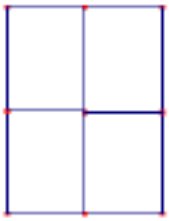
c) Áreas de figuras planas. Além dessas relações de conteúdos com a prática do xadrez podemos destacar como um enxadrista tem semelhanças a um matemático, onde ambos pensam muito no campo da abstração.

8 - Potenciações:

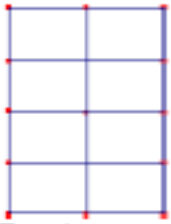
O tabuleiro de xadrez é composto de 64 casas bicolores. Utilizando este fator matemático (2^6) seguem-se várias atividades para a aprendizagem e compreensão da operação de potenciação.
Material utilizado: uma folha de papel A4 (se encontrar maior melhor)
A atividade consiste em dobraduras formando os quadrados (ou pequenos retângulos).
Ao atingir 6 dobras teremos o tabuleiro de 64 casas.
Veja como:
2^1 = uma dobra na folha original (forma-se dois quadrados ou retângulos)



2^2 = duas dobras (quatro quadrados ou retângulos)



2^3 = três dobras (oito quadrados ou retângulos)



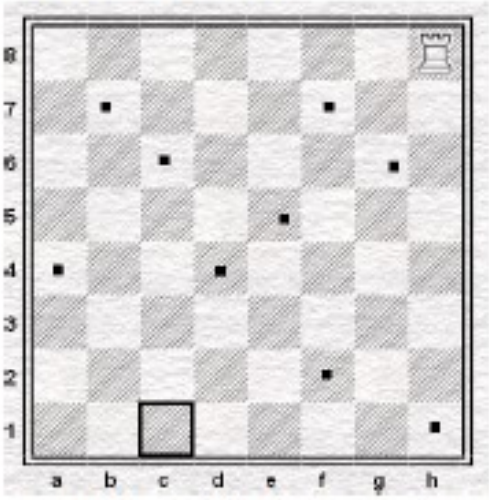
E assim sucessivamente o aluno descobre por si mesmo a operação da potenciação.
Outra aplicação é em Progressões Geométricas e Juros Compostos. A atividade pode ser a mesma sabendo que neste caso a razão é 2 e ainda pode-se complementar com a história dos grãos de trigo de Sissa (vide livro "O Homem que Calculava – Malba Tahan").

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROF°. ADRIANO PENA

9 - Lateralidade:

Muitos alunos, especialmente nas fases introdutórias do ensino fundamental, possuem dificuldades na lógica e na compreensão sobre a lateralidade (sentido de direito e esquerdo). No jogo de xadrez a criança consegue aprender através do lúdico e do movimento das peças (especialmente torres, bispos e dama) os conceitos de horizontalidade, verticalidade, diagonais, bem como "esquerdo-direito".

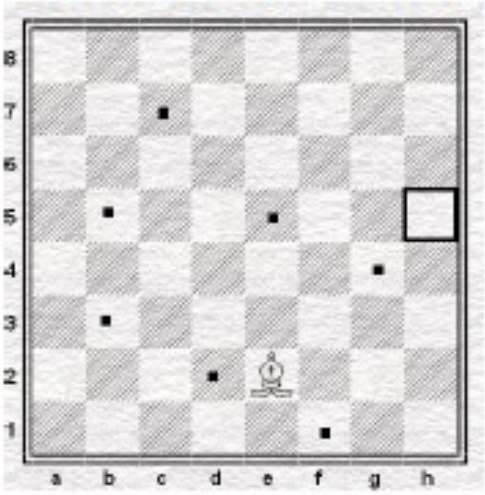
Numa aula prática de xadrez, com o tabuleiro e as torres, os bispos e dama, rapidamente conseguem visualizar e traçarem os "caminhos" através de obstáculos. Vejamos um exemplo:



Exercício com Torre:
Respeitando o movimento da Torre, qual é o menor número de lances possíveis serão necessários para que a torre branca chegue a casa c1, sem passar por cima dos pontos pretos já indicados?

Resp.: 3 lances (h3-c3-c1)

Neste pequeno exemplo consegue-se visualizar alunos que possuem dificuldades de encontrar o melhor caminho para a torre, sendo assim gastarão maior número de lances possíveis. A solução proposta indica que o aluno possui os sentidos de horizontalidade e verticalidade aprendidos e aplicados no problema proposto.



Exercício com Bispo:
Respeitando o movimento do Bispo, qual é o menor número de lances possíveis serão necessários para que o bispo branco chegue a casa h5, sem passar por cima dos pontos pretos já indicados?
Resp.: 3 lances
Este exercício possui 2 respostas e quem encontrar tais verifica-se a compreensão do sentido de diagonalidade.

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROF°. ADRIANO PENA

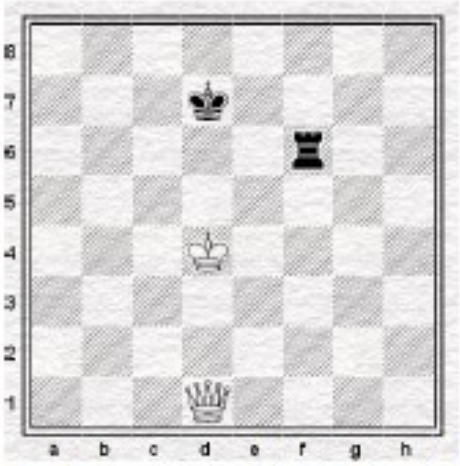
10 - Equações e Problemas

Grande parte do fracasso escolar em matemática deve-se a incompreensão de uma situação problema. Como transformar em linguagem matemática um enunciado e aplicar os conhecimentos de álgebra, geometria e aritmética como ferramentas na busca de uma solução?

O xadrez podemos dizer que é um grande problema a ser resolvido. O enunciado é o seguinte: "Temos um exército branco e outro preto. Cada qual com 32 peças com seus movimentos e particularidades. Como dar xeque-mate no rei adversário?" Este é o problema central do xadrez e o desenvolvimento, o desenrolar do jogo dirige-se única e exclusivamente para este fim. Os jogadores elaboram planos, estratégias e metas a serem alcançadas para no fim conquistarem o seu objetivo maior: xeque-mate no rei adversário.

Se alunos conseguem visualizar estes planos e estratégias, o jogo de xadrez pode e deve oferecer os passos para a solução de situações problemas do dia-a-dia utilizando os conceitos matemáticos para resolvê-los.

Vamos a uma situação no tabuleiro:



Situação-problema: pretas movem e vencem.

Análise da situação: as brancas possuem larga vantagem e facilmente vencem as pretas. Mas as pretas possuem um lance decisivo que mudará o fim deste jogo.

Qual é o melhor lance? E com qual peça deverá mexer o condutor das peças pretas?

Esta decisão é de extrema importância para a compreensão não somente do jogo mas de situações matemáticas em que envolvem conceitos para a encontrar a solução dos mesmos.

A resposta deste exercício é 1.... Td6 + (torre preta move-se para a casa d6 e dá xeque ao Rei branco). E porque este lance é o vencedor? Pois pela análise descobre-se a impossibilidade de o Rei branco sair do xeque e capturar a Torre preta que por sua vez capturará seguramente a Dama branca.

Resumo e aproveitamento do exercício em sala de aula:
- Leitura e interpretação da situação problema.
- Identificação do problema: Com um movimento só as pretas revertem a vantagem (análise das infinitas possibilidades de lances e escolha do melhor possível)
- Verificação do plano escolhido e aplicação mental com resolução e resposta.
- Efetuando a prática consolidando o exercício mental.
- Comprovação da estratégia com a vitória das peças pretas.

Passando para as equações e problemas:
- Leitura e interpretação do problema.
- Identificação do problema: o que devemos encontrar? O que devemos resolver? O que buscamos? (análise dos dados fornecidos e busca de melhor solução)
- Verificação do plano escolhido e aplicação mental com resolução e resposta
- Efetuando operações consolidando o exercício e plano mental.
- Comprovação do plano encontrando a resposta

11- Outras relações de fundamental importância.

É importante o desenvolvimento da atenção para se efetuar uma jogada. A visão do detalhe perante um todo. A imaginação e a antevisão do lance adversário. Todos são fatores importantes do raciocínio lógico aplicados à matemática, assim como no xadrez.

Concluímos que o xadrez é muito amplo em relação à interdisciplinaridade com a matemática. Basta o professor jogar xadrez e aproveitar com o jogo, as grandes vantagens vindas com a prática. Através desta 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.

Vejamos alguns exercícios de matemática envolvendo xadrez.

Estes exercícios de matemática que envolvem o tema "Xadrez" têm por objetivo utilizar o xadrez na matemática visando trabalhar o interesse dos alunos e dessa forma, contribuir para o aprendizado despertando o fascínio pelas aulas de matemática. Os exercícios mostram além de tudo, como a matemática e o xadrez fazem uma parceria de sucesso. Ao elaborar os exercícios, os professores deverão substituir os nomes adequando-os aos seus alunos nos casos, fazendo assim, com que desperte ainda mais o interesse destes na resolução daqueles.

Vejamos então, alguns exemplos de exercícios elaborados pelo Professor da Academia Araxaense de Xadrez e Matemático, Adriano Pena Ribeiro Lemos com a contribuição do também Professor de Matemática e Xadrez André Luiz de Oliveira.

Nestes exercícios o professor utiliza nomes de enxadristas conhecidos para demonstrar como um educador poderá utilizar sua criatividade e criar exercícios envolvendo seus alunos e sua cidade despertando, assim, o interesse nas aulas de Matemática.

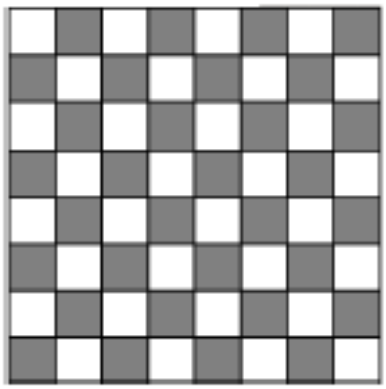
ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROF°. ADRIANO PENA

Exercícios de cálculo de áreas.

Calculando áreas em um tabuleiro de Xadrez.

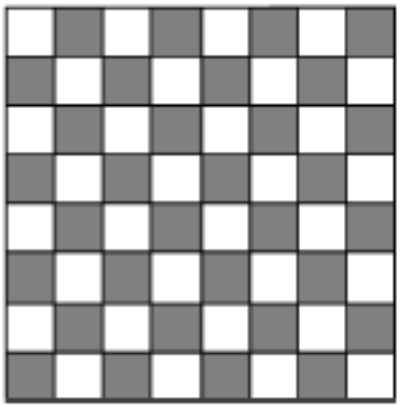
OBS: *Os exercícios envolvendo um tabuleiro de xadrez serão utilizados a medida oficial (40/40 cm).*

1) Calcule a área total de todas as casas brancas de um tabuleiro de Xadrez.



2) Observe o diagrama abaixo e calcule a área total de todas as casas ocupadas por peças.

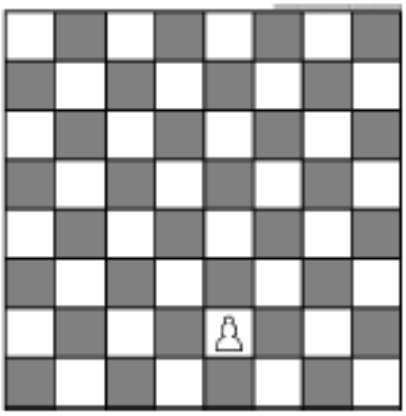
3) Calcule a área total da parte mais importante do tabuleiro, conhecido como o "quadrado central".



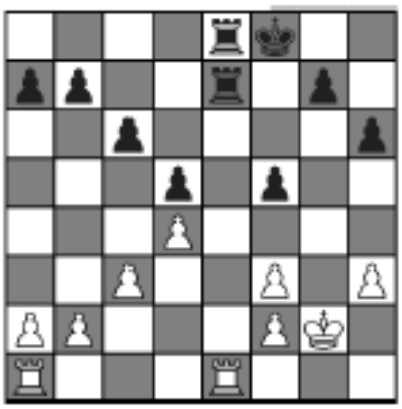
Academia Araxaense de Xadrez: Rua Dom José Gaspar, N° 51 A, Cep: 38180-000
Centro – Araxá MG.
Tel: 34-3661.5388 - email: aaxadrez@hotmail.com -

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROFº. ADRIANO PENA

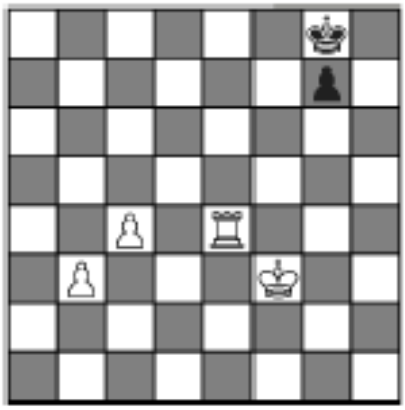
4) No diagrama abaixo, temos um peão localizado na casa "e2", observe as casas onde este peão ataca e calcule a área total das casas atacada pelo peão.



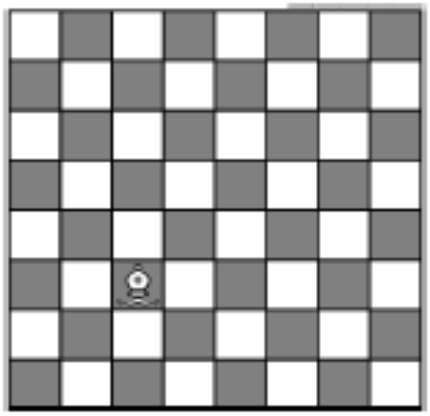
5) Neste diagrama abaixo, observe que temos uma determinada posição. Calcule a área total de todas as casas que os peões das brancas atacam.



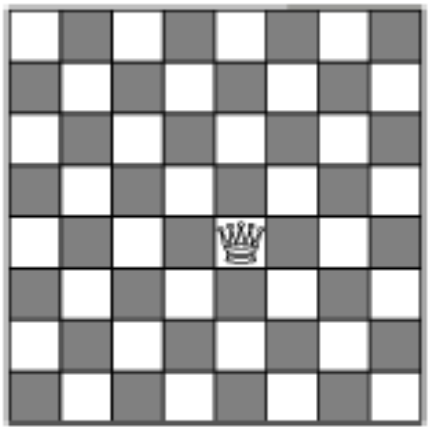
6) Temos neste diagrama abaixo uma torre localizada na casa "e4", calcule a área total das casas onde esta torre ataca.



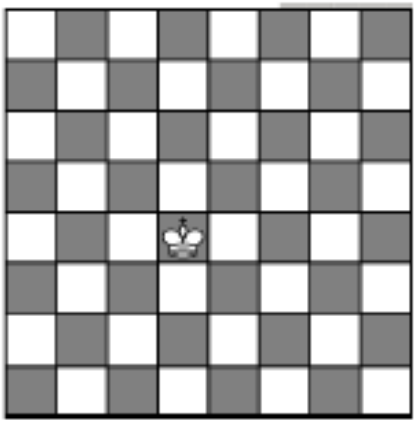
7) Observe que temos um bispo localizado na casa "c3". Calcule a área total das casas atacadas pelo bispo.



8) Vejamos no diagrama abaixo a peça mais poderosa do Xadrez (dama) que está localizado na casa central "e4". Calcule a área total de todas as casas onde ela ataca.

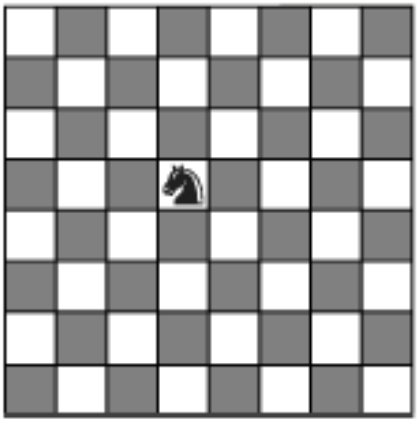


9) Veja no digrama abaixo a peça mais importante do Xadrez (rei) que está localizada na casa "d4". Observe e calcule a área total de todas as casas onde este rei ataca.

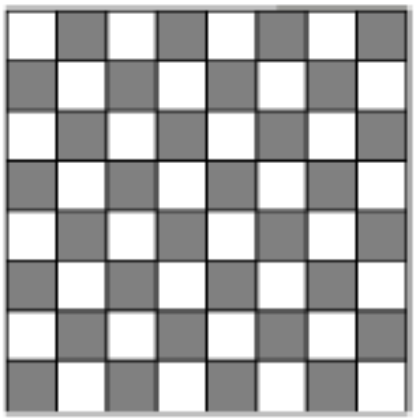


ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROFº. ADRIANO PENA

10) Temos na casa "d5" o cavalo. Observe o diagrama abaixo, quais são as casas que este cavalo ataca. Calcule a área total das casas atacadas pelo cavalo.



11) Qual é a área total das casas b3, c8, f7, h1 e a2.



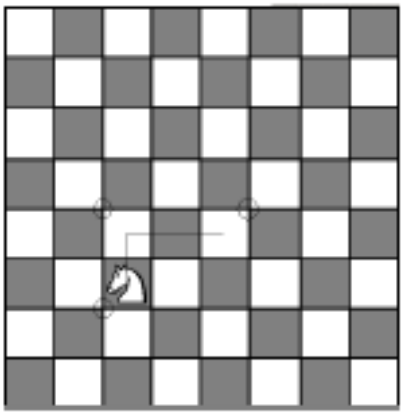
12) Descubra nesta posição mostrada no diagrama abaixo, qual é a área em metros quadrado das casas onde se encontram as torres?

Academia Araxaense de Xadrez: Rua Dom José Gaspar, Nº 51 A, Cep: 38180-000
Centro – Araxá MG.
Tel: 34-3661.5388 - email: aaxadrez@hotmail.com -

13) Neste diagrama abaixo, todas as peças estão em suas casas de origem, descubra quais são as possibilidades que as brancas têm para jogar em seu 1° lance e depois calcule a área total destas casas.

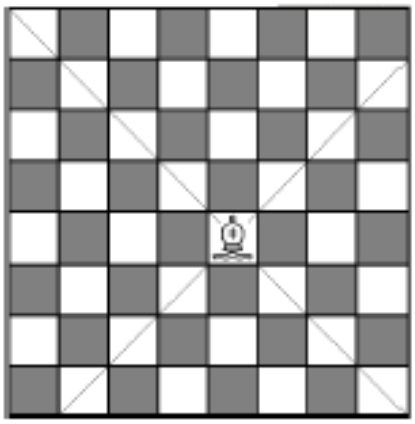
14) Calcule a área total do triângulo formado pelo movimento do cavalo que estava na casa"c3" e foi movimentado para casa "e4", Observe no diagrama que os círculos mostram os vértices do triângulo das casas por onde o cavalo passou em seu movimento.

Vértice A, esta localizado na casa "c3"
Vértice B, esta localizado na casa "c4"
Vértice B, esta localizado na casa "e4"



ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROF°. ADRIANO PENA

15) Observe que temos um bispo localizado na casa "e4". Através do movimento do bispo dividimos o tabuleiro de xadrez em 4 partes. Calcule a área total do triângulo onde localiza a casa "h3". Veja o diagrama e resolva.



Exercícios de perímetro e retas.

16) Qual é a medida em cm da maior diagonal do tabuleiro?

17) Qual é o perímetro total da soma de todas as casas de um tabuleiro de xadrez?

Exercícios de Razão e Proporção.

18) O enxadrista Gérson durante o ano de 2004, ganhou 2 torneios dos 7 disputados. Já o enxadrista Molina no mesmo ano ganhou 8 torneios de "x" torneios disputados Qual é a Razão entre o numero de torneios disputados entre os dois enxadristas?

19) O enxadrista Rui disputou 12 torneios no ano de 2005 e obteve 48 vitórias. Qual a razão entre o número de vitórias para o número de torneios disputados por Rui?

20) Em um torneio de xadrez na cidade de Varginha, participaram os 12 enxadristas convidados pela organização (Torneio fechado), onde apenas 4 se classificariam para disputar o título de Campeão Absoluto da cidade de Varginha do ano de 2000. Qual é a Razão entre o número de enxadristas pelo número de vagas para final?

Exercícios de Porcentagem.

21) João Paulo disputou no ano de 2005, 74 partidas em torneios. João obteve 49 vitórias, 18 empates e 7 derrotas. Qual foi o aproveitamento de João Paulo em 2005?

22) A Federação Mineira de Xadrez no ano de 2004, fechou o ano com 360 enxadristas com Rating FMX. A Federação observou que 25% desses enxadristas tinham Rating FIDE. Dos restantes dos jogadores, 11 enxadristas tinham Rating CBX. Quantos jogadores tinham apenas Rating FMX?

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROFº. ADRIANO PENA

23) Na loja virtual do Clube de Xadrez o tabuleiro e peças oficiais são vendidos no valor de R$ 40 reais. Na compra de 10 jogos de peças o desconto é de 15% no total da compra. Ao fazer o pagamento o comprador Alexandre pagou 40% do pedido e o restante foi pago pela Academia Araxaense de Xadrez. Qual foi o valor pago pela Academia?

Exercício que envolve Porcentagem e Áreas.

24) O enxadrista Arthur pegou um tabuleiro de papelão durante a aula de Matemática que tinha as medidas oficiais (40/40 cm) e cortou em 4 partes iguais. Arthur mostrou para sua Professora de Matemática o tabuleiro cortado em 4 partes. A Professora pegou uma parte deste tabuleiro e pediu para que todos os alunos calculassem 75% da área total das casas brancas. Qual é a área em cm^2?

25) No Campeonato Brasileiro de Xadrez o enxadrista Geovani conquistou o título de Campeão com 9 pontos em 11 disputados. Geovanni jogou 6 partidas de brancas, 5 de pretas, obteve 5 vitórias com as peças brancas e um empate. Com as peças pretas Geovanni teve 3 empates. Ele não perdeu nenhuma partida neste torneio. Responda as perguntas abaixo sobre seu desempenho:

a) Qual foi o aproveitamento (%) de Geovanni no torneio?
b) Qual foi à diferença entre o aproveitamento entre as peças brancas e as peças pretas nas partidas jogada por Geovanni neste torneio?

Exercícios de Inequações.

26) Em um torneio realizado em Uberaba, Francisco sagrou-se Campeão diante de "X" jogadores inscritos A organização do evento retirou 50 enxadristas que fizeram a inscrição, mas não estavam em dia com a LUX. A quantidade de enxadristas que restaram no torneio é menor que ¾ do total inscritos. Qual é a sentença matemática que podemos escrever para expressar esse fato? Quantos enxadristas participaram deste torneio?

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROF°. ADRIANO PENA

Exercícios de lógicas.

27) Em um torneio realizado em Araxá arbitrado pela Professora Andrea, classificarão três enxadristas para disputa do título. Márcio, Alexandre e Marco Antonio. Os três enxadristas confrontaram entre eles em apenas um turno. Após o termino do evento Márcio sagrou se campeão com 0.5 pontos a frente de Alexandre e Marcos terminou em 3° lugar com apenas 0.5 ponto. Nesta disputa tivemos apenas um único empate. Independente de cor, quais foram os três resultados do torneio?

28) Em um determinado torneio de xadrez realizado na cidade de São Sebastião do Paraíso, após a 3ª rodada três enxadristas que não estavam participando, fizeram o seguinte palpite sobre quem venceria nesta 4ª rodada. O 1° enxadrista a fazer o palpite foi Julio de BH que disse quem venceria na 4ª rodada seria: João Bosco, Molina, Frederico e Evandro. O 2° enxadrista a fazer o palpite foi Pedro de Uberaba que disse quem venceria na 4ª rodada seria: Francisco, Gérson, Nelson e Gilmar. O 3° enxadrista a fazer o palpite foi Adriano de Araxá que disse quem venceria na 4ª rodada seria: João Paulo, Igor, Erlon e Luiz Alexandre. O enxadrista Jair que também participava do torneio não foi votado por ninguém.

Quais são os embates da 4ª rodada neste torneio?

29) Em um torneio fechado realizado na cidade de São Sebastião do Paraíso, tivemos 6 enxadristas convidados a participarem. O torneio foi disputado no sistema shuring de emparceiramento, após a 4ª rodada a classificação estava assim:

1° Evandro - 3,5 pontos (3 vitórias e 1 empate)
2° Molina - 2.5 pontos (1 vitória e 3 empates)
3° Gérson - 2.0 pontos (1 vitória, 2 empates e 1 derrota)
4° Frederico – 1.5 pontos (3 empates e 1 derrota)
5° Francisco – 1.5 pontos (1 vitória, 1 empate e 2 derrota)
6° Luiz – 1.0 ponto (2 empates e 2 derrotas)

Perguntamos:

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROF°. ADRIANO PENA

a) Temos apenas dois resultados, quais foram os outros resultados da tabela abaixo?

1ª rodada			
Mesa	**Brancas**	**Resultados**	**Pretas**
1	Gérson	**1 x 0**	Luis
2	Frederico	**0.5 x 0.5**	Evandro
3	Molina	**x**	Francisco
2ª rodada			
1	Gérson	**x**	Molina
2	Luis	**x**	Evandro
3	Francisco	**x**	Frederico
3ª rodada			
1	Molina	**x**	Luis
2	Frederico	**x**	Gérson
3	Evandro	**x**	Francisco
4ª rodada			
1	Luis	**x**	Francisco
2	Gérson	**x**	Evandro
3	Molina	**x**	Frederico

<u>Exercício de análise combinatória simples.</u>

30) Utilizaremos as casas "a1", "b1", "c1" e "d1" do tabuleiro de xadrez. De quantos modos distintos podemos colocar uma torre, um bispo, um cavalo e um rei, nestas quatros casas do tabuleiros citados?

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROF°. ADRIANO PENA

Estatística.

A estatística é um conjunto de técnicas e métodos de pesquisa que entre outros tópicos envolve o planejamento do experimento a ser realizado, a coleta qualificada dos dados, a inferência, o processamento, a análise e a disseminação das informações.

Em Araxá a Academia Araxaense de Xadrez organiza dois Rankings da cidade, o Ranking Araxaense de Xadrez Rápido e o Pensado. Todos os torneios oficiais do Município de Araxá são calculados nestes Rankings. A Academia tem um banco de dados arquivados de todos os torneios desde a criação do Ranking. Neles temos todo desempenho dos enxadristas araxaense em torneios durante toda sua vida enxadrística. Através deste banco de dados podemos trabalhar a estatística na realidade, como por exemplo, fazer estudos individuais de cada enxadrista, números de partidas jogadas por ano, porcentagem de aproveitamento no ano, abertura mais jogada no ano, estatísticas de confronto e muito mais. Através deste trabalho planejado e organizado pela Academia Araxaense de Xadrez, podemos acompanhar a vida enxadrística de qualquer enxadrista araxaense.

Vejamos um exercício que podemos utilizar esta realidade.

31) No ano de 2005 o enxadrista Eduardo Da Silva sagrou-se Campeão Absoluto Araxaense de Xadrez Rápido após as 5 etapas. Veja a pontuação que Eduardo obteve em cada etapa:

1ª etapa: 4 pontos em 5 disputados.
2ª etapa: 4 pontos em 5 disputados.
3ª etapa: 5 pontos em 5 disputados.
4ª etapa: 4,5 pontos em 5 disputados.
5ª etapa: 4 pontos em 5 disputados.

Responda:

a) Qual foi o aproveitamento em % de Eduardo em cada etapa e em todas as etapas?
b) Qual foi à média de partidas jogada no Circuito?
c) Qual foi à mediana?
d) Qual é a moda?
e) Quais são os Quartis?

OBS: Com os dados arquivados podemos fazer estatitista sobre confrontos, cores de peças, vitórias, empates, derrotas. Além destes, podemos também esboçar gráficos de freqüência, probabilidade e muito mais. O enxadrista poderá conhecer seu desempenho enxadrístico e ate mesmo estudar seus adversários.

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROF°. ADRIANO PENA

32) O enxadrista Gérson jogou durante 12 anos de sua carreira 858 partidas em torneios. Observe a quantidade de partidas que ele jogou durante cada ano.

1° ano = 78 partidas
2° ano = 56 partidas
3° ano = 52 partidas
4° ano = 79 partidas
5° ano = 54 partidas
6° ano = 78 partidas
7° ano = 68 partidas
8° ano = 91 partidas
9° ano = 84 partidas
10° ano = 78 partidas
11° ano = 56 partidas
12° ano = 84 partidas

Responda o seguinte:

a) Qual foi à média de partidas que Gérson jogou durante esses 12 anos?
b) Qual foi à mediana durante esses 12 anos?
c) Qual é a moda?
d) Quais são os Quartis?

- Este trabalho foi desenvolvido pelo Professor Adriano Pena Ribeiro Lemos com contribuição de fundamental importancia do Professor de Matemática e Xadrez André Luiz de Oliveira e a colaboração da enxadrista e apreciadora do xadrez Daiane Geralda da Silva.

- Em breve o Professor Adriano Pena estará lançando um livro de exercícios de Matemática envolvendo o tema Xadrez. Maiores informações: aaxadrez@hotmail.com

ACADEMIA ARAXAENSE DE XADREZ
PROF°. ADRIANO PENA

Respostas dos exercícios.

1) 800 cm²

2) 500 cm²

3) 100 cm²

4) 50 cm²

5) 250 cm²

6) 275 cm²

7) 275 cm²

8) 675 cm²

9) 200 cm²

10) 200 cm²

11) 125 cm²

12) 0,0001 m²

13) 500 cm²

14) 75 cm²

15) 306,25 cm²

16) Aproximadamente 56,57 cm.

17) 1280 cm

18) 28

19) 1/4, ou seja, para cada torneio disputado, Rui obteve 4 vitórias.

20) 3/1, ou seja, três enxadristas para uma vaga.

21) 78,378% de aproveitamento.

22) 259 enxadristas rating FMX.

23) R$ 204,00 reais

24) 150 cm²

25) sem resposta.

26) $x - 50 > \frac{3}{4}x$ e 200 enxadristas.

OBS: Os exercícios 27 ao 32 não foram mencionados as respostas.

Academia Araxaense de Xadrez: Rua Dom José Gaspar, N° 51 A, Cep: 38180-000
Centro – Araxá MG.
Tel: 34-3661.5388 - email: aaxadrez@hotmail.com -

ANEXO B

Questões de Concurso Público

37.

37. De acordo com a Lei 1445, de 14 de agosto de 2006, que dispõe sobre o Plano de Cargos, Carreira e Remuneração dos Profissionais da Educação Básica do Município de Palmas – PCCR –, **NÃO** é uma atribuição específica do professor:

A) acompanhar o rendimento escolar

B) participar de cursos de formação permanente

C) desenvolver tarefas relacionadas à multimeios didáticos

D) executar tarefas de recuperação para aprendizagem dos alunos

E) participar das interações educativas com a comunidade

38.

38. É dever de todos prevenir a ocorrência de ameaça ou violação dos direitos da criança e do adolescente – Lei Federal 8.068/1990, art. 70. Quanto ao direito à profissionalização e à proteção no trabalho, a referida lei proíbe qualquer trabalho, salvo na condição de aprendiz, a menor de:

A) quatorze anos

B) dezesseis anos

C) dezoito anos

D) quinze anos

E) doze anos

39.

39. De acordo com o art. 24, inciso VI, da Lei 9394/96, para aprovação do aluno será exigida frequência mínima de:

A) 75% do total de dias letivos

B) 70% do total de dias letivos

C) 70% do total de horas letivas

D) 75% do total de horas letivas

E) 75% do total de aulas previstas

40.

40. Relacionamos abaixo algumas responsabilidades definidas na Lei 9394/96:

(1) efetuar a matrícula dos menores, a partir dos seis anos de idade, no ensino fundamental;

(2) notificar ao Conselho Tutelar do Município, ao juiz competente da Comarca e ao respectivo representante do Ministério Público a relação dos alunos que apresentem quantidade de faltas acima de cinquenta por cento do percentual permitido em lei;

(3) estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento.

Cabe aos docentes e ao estabelecimento escolar fazer cumprir, respectivamente, as seguintes exigências:

A) 1 e 2

B) 2 e 1

C) 2 e 3

D) 3 e 1

E) 3 e 2

XADREX

Lembramos que, para as questões com diagramas, será considerada a posição oficial do Sistema Algébrico, no qual as Brancas ocupam as filas 1 e 2, conforme o modelo abaixo:

41. Há várias concepções sobre a história do xadrez; estudiosos discutem sobre quando o xadrez passou a possuir características que o identificaram como o "Xadrez". Com base nesta premissa, podemos afirmar que o **mais** importante, ao analisarmos o percurso do "nascimento do jogo de xadrez", em termos pedagógicos, é:

A) Levar o aluno a pensar criativamente sobre os acontecimentos relacionados à história desse jogo.

B) Identificar a evolução do xeque-mate nos diferentes lugares, inclusive o Mate do Pastor.

C) Memorizar datas históricas relacionadas às origens do jogo de xadrez.

D) Decorar quando e como as peças foram evoluindo no jogo de xadrez.

E) Guardar as cidades e lugares onde o jogo de xadrez foi praticado.

42. A Lenda de Sissa é um importante elemento do acervo do xadrez, por trazer aspectos lúdicos derivados da cultura popular, que devem ser estudados com nossos alunos. Nela encontramos a tradicional "lição de moral" das fábulas de Esopo, uma construção original da causa da existência do xadrez e um surpreendente enigma matemático. Esses três momentos se apresentam, respectivamente, na seguinte seqüência:

A) Construção do jogo para livrar o "Rei" do tédio em que se encontrava. - A soberba do "Rei" diante do pedido de Sissa. - Um grão cereal na primeira casa, dois na segunda, quatro na terceira, oito na quarta e assim sucessivamente, dobrando a quantidade até a última casa do tabuleiro.

B) Um grão cereal na primeira casa, dois na segunda, quatro na terceira, oito na quarta e assim sucessivamente, dobrando a quantidade até a última casa do tabuleiro. - A soberba do "Rei" diante do pedido de Sissa. - Construção do jogo para livrar o "Rei" do tédio em que se encontrava.

C) A soberba do "Rei" diante do pedido de Sissa. - Um grão cereal na primeira casa, dois na segunda, quatro na terceira, oito na quarta e assim sucessivamente, dobrando a quantidade até a última casa do tabuleiro. - Construção do jogo para livrar o "Rei" do tédio em que se encontrava.

D) Construção do jogo para livrar o "Rei" do tédio em que se encontrava. - Um grão cereal na primeira casa, dois na segunda, quatro na terceira, oito na quarta e assim sucessivamente, dobrando a quantidade até a última casa do tabuleiro. - A soberba do "Rei" diante do pedido de Sissa.

E) A soberba do "Rei" diante do pedido de Sissa. - Construção do jogo para livrar o "Rei" do tédio em que se encontrava. - Um grão cereal na primeira casa, dois na segunda, quatro na terceira, oito na quarta e assim sucessivamente, dobrando a quantidade até a última casa do tabuleiro.

43. Qualquer enxadrista pode definir com algumas palavras o objetivo do jogo de xadrez. Entretanto, ao lidar com **fins educacionais**, o xadrez passa a ser uma ferramenta pedagógica, e seus objetivos se ampliam. Essa perspectiva envolve, além de dar xeque-mate no adversário, o seguinte objetivo:

A) Formar campeões competentes tecnicamente e taticamente.
B) Formar equipes para os torneios estaduais de Palmas - Tocantins.
C) Desenvolver a cognição total do educando, para o trabalho e cidadania.
D) Fortalecer a federação de xadrez local, aumentando o número de filiados.
E) Filiar-se à Confederação Brasileira de Xadrez com a possibilidade do surgimento de Grandes Mestres Internacionais.

44. O Mate do Pastor é o primeiro contato dos alunos com a possibilidade de dar xeque-mate, sem muitas protelações, e o começo de um banco de informações para estratégias vitoriosas. Das alternativas abaixo, aquela que é coerente com o Mate do Pastor é:

A) É executado em quatro lances
B) É dado com o Bispo defendido pela Dama
C) É de peão do Bispo do Rei o primeiro lance
D) É feito com o peão da Dama o primeiro lance
E) Podem ser dados os seguintes lances: 1- e4 e5, 2-Bc4 Cc6, 3- Dh5 Cf6 e 4- Bxf7++

45. Conhecer o campo de batalha - o tabuleiro - e os movimentos dos elementos do exército à sua disposição - as peças - iniciam os alunos no mundo lúdico/intelectual do xadrez. Em relação ao movimento das peças e ao Tabuleiro, a afirmativa que **NÃO** condiz com as regras da Federação Internacional de Xadrez – FIDE – é:

A) O pequeno centro se constitui das seguintes casas: e4, e5, d4 e d5.
B) O peão se movimenta para frente e para trás e captura na diagonal.
C) O cavalo é a única peça que passa por cima das outras peças.
D) O rei se movimenta uma casa em todas as direções.
E) A grande diagonal branca vai da casa h1 à casa a8.

46. Os Movimentos Especiais fazem parte dos conhecimentos exigidos dos nossos alunos para que eles possam jogar de forma adequada, estando de acordo com as regras da FIDE. A descrição abaixo que **NÃO** está corretamente relacionada com a execução das jogadas especiais do jogo de xadrez é:

A) O roque não pode ser executado nos casos de: a torre ou o rei terem se movimentado, o rei estiver em xeque ou passar por casa atacada por peça inimiga em sua movimentação.
B) O "en passant" é possível quando um peão avança duas casas, no seu primeiro movimento, e um peão adversário poderia capturá-lo, se andasse uma.
C) No movimento do Roque, o rei movimenta-se duas vezes na direção da torre e a torre é transferida para casa que o rei acabou de atravessar.
D) Se o peão chegar à oitava casa, aguardamos a autorização do árbitro para ser promovido.
E) A promoção ocorre quando um peão atinge a sua oitava casa.

47. Conhecer atualidades do xadrez no Brasil e no mundo faz parte do cotidiano de um educador de xadrez comprometido com a formação dos conhecimentos de seus educandos. Embora haja uma gama muito ampla de informações, sempre podemos selecionar as mais relevantes e inseri-las em nossos cotidianos pedagógicos, como: 1- Considerado o melhor jogador brasileiro de todos os tempos. 2- A maior revelação do xadrez da atualidade. 3- O mundial FIDE 2010. Estas afirmações estão identificadas, respectivamente, na seguinte alternativa.

A) - Match de xadrez: GMI Topalov x GMI Anand. - GMI Henrique Mecking. - GMI Magnus Carlsen.
B) - GMI Henrique Mecking. - GMI Magnus Carlsen. - Match de xadrez: GMI Topalov x GMI Anand.
C) - GMI Magnus Carlsen. - GMI Henrique Mecking. - Match de xadrez: GMI Topalov x GMI Anand.
D) - GMI Henrique Mecking. - Match de xadrez: GMI Topalov x GMI Anand. - GMI Magnus Carlsen.
E) - GMI Magnus Carlsen. - Match de xadrez: GMI Topalov x GMI Anand. - GMI Henrique Mecking.

48. Sabemos que uma partida completa de xadrez se divide em três fases, que possuem características distintas, embora seus limites não possam ser traçados com exatidão. Estas afirmações estão identificadas, respectivamente, na seguinte alternativa.

A) - Função ativa do rei, centralização do mesmo e criação do peão passado. - Elaboração de uma estratégia e criação de situações táticas. - Domínio do centro, desenvolvimento das peças e rei em segurança.
B) - Domínio do centro, desenvolvimento das peças e rei em segurança. - Função ativa do rei, centralização do mesmo e criação do peão passado. - Elaboração de uma estratégia e criação de situações táticas.
C) - Elaboração de uma estratégia e criação de situações táticas. - Domínio do centro, desenvolvimento das peças e rei em segurança. - Função ativa do rei, centralização do mesmo e criação do peão passado.
D) - Elaboração de uma estratégia e criação de situações táticas. - Domínio do centro, desenvolvimento das peças e rei em segurança. - Função ativa do rei, centralização do mesmo e criação do peão passado.
E) - Domínio do centro, desenvolvimento das peças e rei em segurança. - Elaboração de uma estratégia e criação de situações táticas. - Função ativa do rei, centralização do mesmo e criação do peão passado.

49. O educador que trabalha com o xadrez deve ensinar o educando a fazer operações mentais para facilitar o planejamento e antecipações no cálculo das jogadas, suas e do adversário. Observe os movimentos abaixo:

1- e4 e5
Bc4 Cc6
Dh5 Cf6
Dxf7++

2- f3 e5
g4 Dh6++

3- e4 e5
Cf3 d6
Bc4 Bg5
Cc3 g7
Cxe BxD
Bxf Re7
Cd5++

A alternativa que indica a ordem sequencial dos mates é:

A) Do louco. De legal. Do pastor.
B) De legal. Do louco. Do pastor.
C) Do pastor. Do louco. De legal.
D) De legal. Do pastor. Do louco.
E) Do louco. Do pastor. De legal.

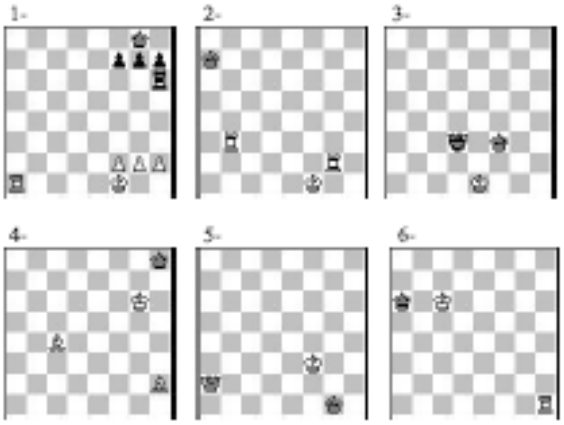
50. Emanuel Lasker foi campeão mundial por 27 anos, e deixou um legado imenso de conhecimentos que todo iniciante deve saber para fazer uma boa "abertura", e que, hoje, representam os princípios básicos de todas as Aberturas. Uma orientação que não condiz com a boa abertura de Lasker é:

A) Movimentar os cavalos antes dos bispos.
B) Fazer com que as peças atuem no centro do tabuleiro.
C) Avançar um peão central, de preferência o do rei, duas casas.
D) Sair com a dama ativamente, se possível dando o Mate do Pastor.
E) Mover dois peões na abertura, os outros movimentos devem ser reservados ao desenvolvimento das peças.

51. Há ocasiões nas partidas de xadrez que nada mais resta senão decretar a partida empatada; os adversários, principalmente por equilíbrio de forças, não podem mais vencer a partida. O professor deve estar a par das regras da FIDE para o empate, para ensinar aos seus alunos. A única afirmativa que **não** está de acordo com as premissas da FIDE é:

A) Se acontecerem cinquenta jogadas consecutivas sem capturas ou movimentos de peões, a partida é considerada empatada.
B) Quando o lado a mover a peça não tem nenhuma jogada legal a realizar e não está em xeque, o jogo está empatado.
C) Quando a posição é atingida três vezes com o mesmo lado a jogar, este pode optar pelo empate.
D) Se acaso um dos jogadores ficar só com o rei, a partida será decretada empatada.
E) Por comum acordo, o empate pode ser selado entre os dois jogadores.

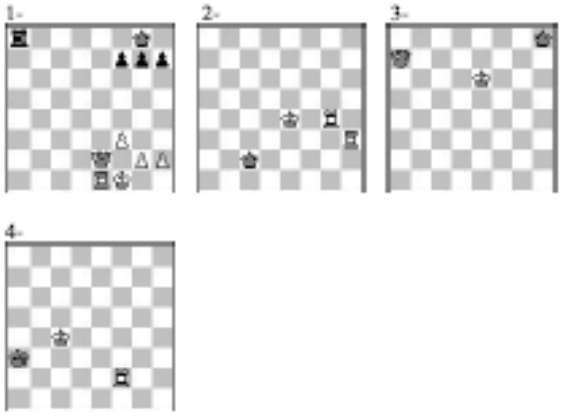
52. Conhecer bem os mates elementares e os casos de afogamento, para ensiná-los aos educandos, é um exercício cotidiano do professor de xadrez. Considerando que as Brancas jogam, analise a sequência numérica dos diagramas abaixo.



Obedecendo a essa sequência, a alternativa que identifica a solução dos diagramas é:

A) Ta2++. Ta8++. Afogamento. Dg2++. Be5++. Ta1++
B) Ta2++. Afogamento. Ta8++. Be5++. Dg2++. Ta1++
C) Ta8++. Ta2++. Afogamento. Be5++. Dg2++. Ta1++
D) Afogamento. Ta8++. Ta2++. Ta1++. Be5++. Dg2++
E) Ta2++. Afogamento. Ta8++. Ta1++. Be5++. Dg2++

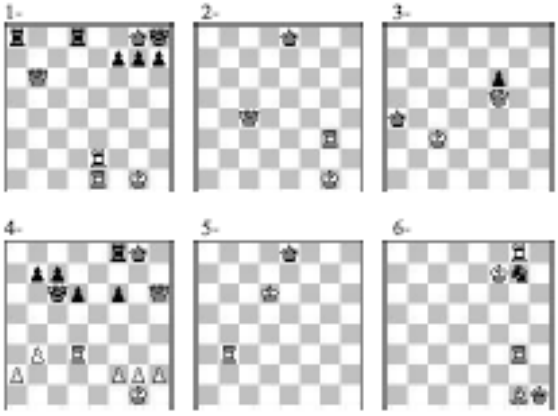
53. Elevar o nível de complexidade dos temas propostos é uma variante usual nas aulas de xadrez, visando a ampliar o nível cognitivo do educando. Considerando que as Brancas jogam, observe a sequência numérica dos diagramas abaixo:



A solução dos diagramas 1-2-3-4, respectivamente, está indicada na seguinte alternativa:

A) 1- De8+ TxD 2- TxT++. 1- Tg2+ Rd1 2- Th1++. 1- Th2 Ra4 2- Ta2++. 1- Rf6 Rg8 2- Dg7++
B) 1- Tg2+ Rd1 2- Th1++. 1- Rf6 Rg8 2- Dg7++. 1- De8+ TxD 2- TxT++. 1- Th2 Ra4 2- Ta2++
C) 1- De8+ TxD 2- TxT++. 1- Tg2+ Rd1 2- Th1++. 1- Rf6 Rg8 2- Dg7++. 1- Th2 Ra4 2- Ta2++
D) 1- Tg2+ Rd1 2- Th1++. 1- Rf6 Rg8 2- Dg7++. 1- Th2 Ra4 2- Ta2++. 1- De8+ TxD 2- TxT++
E) 1- Rf6 Rg8 2- Dg7++. 1- Th2 Ra4 2- Ta2++. 1- De8+ TxD 2- TxT++. 1- Tg2+ Rd1 2- Th1++

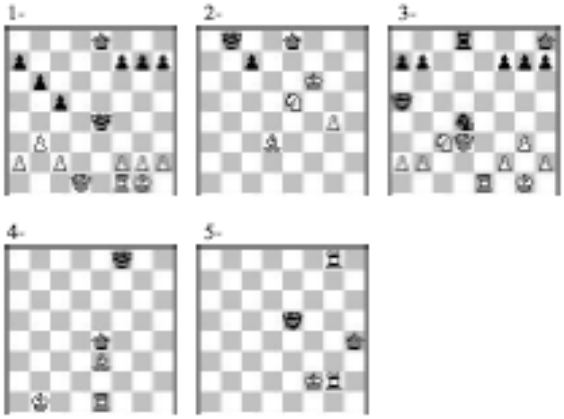
54. Alunos do segundo segmento do ensino fundamental exigem dos professores níveis mais elevados na formulação de problemas com os mates elementares, coerentes com suas capacidades cognitivas. Considere os diagramas abaixo e as seguintes instruções: 1- O que possui mate em três lances. 2- Com o lance Dc5, dá mate no próximo lance.



Os diagramas que correspondem, respectivamente, a essas instruções, observando que as Brancas jogam, são os de números:

A) 1- 2
B) 1- 3
C) 3- 1
D) 6- 4
E) 5- 3

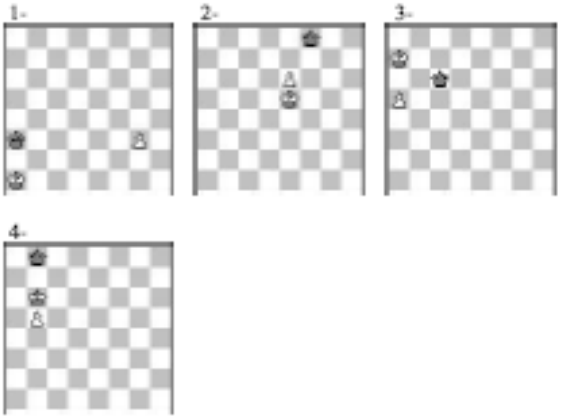
55. Há uma infinidade de temas táticos que precisam ser assimilados pelos educandos numa ampla diversidade de contextos. Observe os diagramas abaixo, considerando que as Brancas jogam:



Os temas táticos tratados nos diagramas de 1 a 5, são, respectivamente:

A) Pregadura em um lance. Raio x em dois lances. Peça sobrecarregada em um lance. Xeque descoberto em um lance. Ataque duplo em dois lances.
B) Pregadura em um lance. Raio x em dois lances. Ataque duplo em dois lances. Peça sobrecarregada em um lance. Xeque descoberto em um lance.
C) Raio x em dois lances. Pregadura em um lance. Ataque duplo em dois lances. Peça sobrecarregada em um lance. Xeque descoberto em um lance.
D) Ataque duplo em dois lances. Pregadura em um lance. Peça sobrecarregada em um lance. Raio x em dois lances. Xeque descoberto em um lance.
E) Pregadura em um lance. Ataque duplo em dois lances. Peça sobrecarregada em um lance. Xeque descoberto em um lance. Raio x em dois lances.

56. O final, segundo o GMI Raul Capablanca, é onde reside a verdadeira essência do xadrez. Nossos educandos devem conhecer situações e esquemas básicos desta fase da partida, para desenvolverem habilidades mentais necessárias ao jogo e à própria vida. Observe os diagramas, considerando que as Brancas jogam:



Os diagramas que indicam, respectivamente; 1- Brancas jogam e não podem vencer; Empate. 2- Jogam as Brancas e vencem; Regra do quadrado, são:

A) 1- 2
B) 1- 3
C) 2- 4
D) 3- 1
E) 4- 1

57. Para uma visão ampla da partida, o professor deve possibilitar ao aluno uma percepção detalhada da partida em seus elementos constitutivos. Observe os diagramas.

Considerando as posições acima, as Brancas estão superiores nos diagramas:

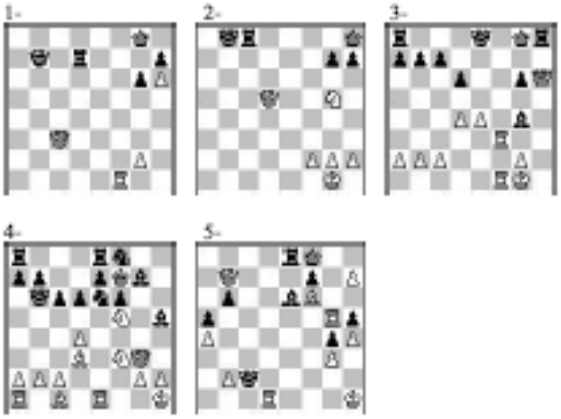
A) 1-2-3
B) 2-3
C) 1-3
D) 1-2
E) 1

58.

No final acima, o lance que inicia o caminho da vitória para as Brancas, tendo em conta os princípios básicos dos finais, está indicado na seguinte alternativa:

A) a6.
B) b6.
C) c6.
D) Rf5.
E) Rf4

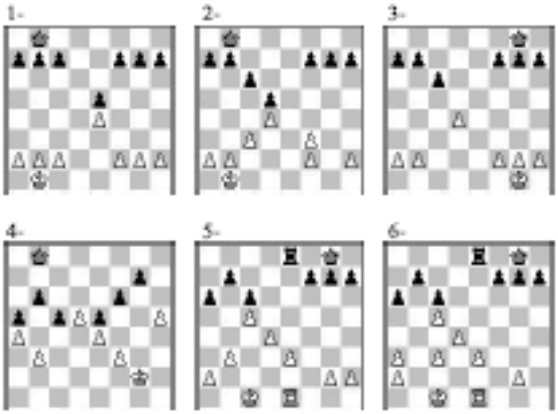
59. Dar xeque-mate em situações variadas faz parte do conteúdo programático a ser ensinado aos alunos, e envolve complexas relações entre os temas táticos. Observe os diagramas, considerando que as Brancas jogam.



Obedecendo à sequência numérica desses diagramas, o número de lances que levará ao xeque-mate é, respectivamente, de:

A) 4 – 4 – 3 – 2 – 2
B) 4 – 2 – 3 – 2 - 4
C) 3 – 4 – 4 – 2 – 2
D) 2 – 4 – 3 – 4 – 2
E) 2 – 4 - 3 – 2 – 4

60. Conhecer a estrutura de peões e suas relações com as fases da partida constitui uma das bases de reflexões e análises de um jogador competente. O professor deve conhecer e ensinar aos seus educandos tais informações. Observe os diagramas abaixo.



Os tipos de configuração que caracterizam esses diagramas, respectivamente, estão indicados na seguinte alternativa:

A) 1- Ambos possuem boa estrutura. 2- Peões dobrados. 3- Peão isolado. 4- Peão passado. 5- Peão atrasado. 6- Peões dobrados e peão isolado.

B) 1- Peões dobrados. 2- Ambos possuem boa estrutura. 3- Peão isolado. 4- Peão passado. 5- Peões dobrados e peão isolado. 6- Peão atrasado.

C) 1- Peões dobrados. 2- Peão isolado. 3- Ambos possuem boa estrutura. 4- Peão passado. 5- Peões dobrados e peão isolado. 6- Peão atrasado.

D) 1- Peões dobrados. 2- Ambos possuem boa estrutura. 3- Peões dobrados e peão isolado. 4- Peão atrasado. 5- Peão passado. 6- Peão isolado.

E) 1- Ambos possuem boa estrutura. 2- Peão isolado. 3- Peões dobrados. 4- Peões dobrados e peão isolado. 5- Peão atrasado. 6- Peão passado.