

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO**

Monica Dias do Nascimento

**A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO DE XADREZ PARA O ENSINO DE
COORDENADAS CARTESIANAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS**

**Recife
2011**

MONICA DIAS DO NASCIMENTO

**A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO DE XADREZ PARA O ENSINO DE
COORDENADAS CARTESIANAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, (PPGEC), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências. Área de concentração: Ensino de Matemática.

Mestranda: Monica Dias do Nascimento

Orientadora: Josinalva Estacio Menezes,
Dra.

**Recife
2011**

Ficha catalográfica

N244c Nascimento, Monica Dias do
A contribuição do jogo de xadrez para o ensino de
coordenadas cartesianas na educação de jovens e adultos /
Monica Dias do Nascimento. – Recife, 2011.
129 f. : il.

Orientadora: Josinalva Estacio Menezes.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento
de Educação, Recife, 2011.

Inclui referências e apêndice.

1. Educação de jovens e adultos 2. Educação
matemática 3. Jogo de xadrez I. Menezes, Josinalva
Estacio, orientadora II. Título

CDD 370

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO**

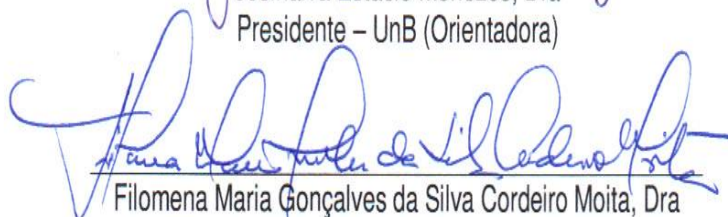
**A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO DE XADREZ PARA O ENSINO DE
COORDENADAS CARTESIANAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS**

MONICA DIAS DO NASCIMENTO

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora composta pelos seguintes professores:



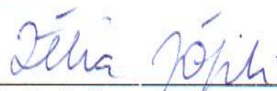
Josinalva Estacio Menezes, Dra
Presidente – UnB (Orientadora)



Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita, Dra
Examinador Externo, UEPB



Ross Alves do Nascimento, Dr.
2º Examinador, UFRPE



Zélia Maria Soares Jófili, Dra
3º Examinador, UFRPE

Dissertação aprovada no dia 19 de dezembro de 2011 no Departamento de Educação da UFRPE.

DEDICATÓRIAS

A minha mãe, Maria Emília, pelo exemplo de garra e de decisões firmes que me ensinou a ter ao longo da vida.

Ao meu esposo, Alexandre Nascimento, por entender com muito amor, respeito e dedicação o tempo que precisei dedicar aos livros e, sobretudo pelo apoio em um dos momentos mais difíceis que passamos.

À minha irmã, Amanda Dias, pelas palavras de incentivo, de ânimo, pela companhia em tantas tardes e noites de estudo e pela colaboração na confecção de alguns dos materiais.

Aos parentes e amigos por compreenderem os momentos em que precisei ficar ausente e não dei a atenção que todos merecem.

A Deus, por me presentear com todas essas pessoas maravilhosas que souberam, com muita delicadeza, respeitar esse momento de construção e, principalmente, por me dar forças nos vários momentos de desânimo.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, a CAPES, por financiar esta pesquisa.

A todos que fazem o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em especial a todos os professores que, com competência incontestável, conduziram as suas respectivas disciplinas.

Aos colegas de turma. E que turma! Pessoas com propósitos, valores, humildes, porém sofisticadas. Pessoas em que podemos confiar e trocar experiências respeitando o espaço do outro.

Aos professores que compuseram a banca de qualificação e aos que compõem a banca da defesa pelas valiosas contribuições, as quais foram fundamentos para conduzir todas as etapas da pesquisa.

Ao colega professor, Fernando Silva, pela sensibilidade em compreender a importância da pesquisa e por disponibilizar algumas das suas aulas. Aos alunos pela efetiva participação, o que nos motivou ainda mais a desenvolver o trabalho. A direção que abriu as portas da escola acreditando na contribuição do trabalho para com os alunos e com a educação.

De forma muito especial à querida professora Josinalva Menezes, Jô, que, com o desafio de estar distante, acompanhou de forma competente, como já era de se esperar, todo o processo de construção desse trabalho. Com muita paciência, soube ouvir as minhas angústias, inquietações e indecisões e com muita educação, respeito e sutileza, orientou os caminhos mais pertinentes.

EPÍGRAFE

“Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.”

Paulo Freire

RESUMO

A presente pesquisa investiga a contribuição dos jogos no ensino de Matemática, especificamente, a utilização do jogo de xadrez para o ensino de coordenadas cartesianas na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Foi realizada em uma escola da rede estadual de ensino localizada na Região Metropolitana do Recife, no município de Paulista, com 12 alunos de uma turma da EJA do Ensino Médio do turno da noite. A manipulação do plano cartesiano se configura com uma dificuldade recorrente apresentada pelos alunos. Esta dificuldade é refletida na resolução de atividades contextualizadas que requeiram tanto a habilidade da leitura do gráfico como a habilidade de interpretar as informações ali postas. Consideramos que o jogo de xadrez também pode dar subsídios para o desenvolvimento da habilidade de interpretação de gráficos uma vez que é um jogo caracterizado pela concentração, pelo raciocínio e pela escolha de estratégias. O trabalho foi desenvolvido em seis etapas. Na primeira etapa, que chamamos de motivacional, apresentamos a pesquisa com o objetivo de motivá-los a participar das atividades propostas a partir da qual identificamos os alunos que se posicionaram com a intenção em fazer parte da pesquisa, sendo apresentada aos mesmos a segunda etapa da pesquisa que foi a aplicação de um questionário para identificar o perfil dos participantes. Em seguida, aplicamos o pré-teste para identificar as possíveis dificuldades dos alunos com a manipulação dos gráficos. A partir dos dados do pré-teste realizamos dez encontros referentes à etapa da intervenção, que chamamos de curso básico de xadrez, uma vez que apenas um dos participantes declarou saber jogar o xadrez. A etapa seguinte foi a realização do pós-teste para identificarmos a possível contribuição da intervenção na aprendizagem dos alunos acerca da manipulação dos gráficos. Na última etapa realizamos uma entrevista para perceber a compreensão dos alunos acerca da relação entre o jogo de xadrez e a Matemática e o nível de aceitação da inserção do referido jogo como recurso pedagógico. A partir da análise dos resultados identificamos que o jogo de xadrez aponta significativa relevância para a aprendizagem dos alunos quanto ao uso e manipulação dos dados contidos no gráfico.

Palavras-chave: educação de jovens e adultos. educação matemática. jogo de xadrez.

ABSTRACT

This study investigates the contribution of games in teaching mathematics, specifically, the use of a chess game for teaching cartesian coordinates in Youth and Adults Education (EJA). It was held in a school of the state school system located in the Metropolitan Region of Recife, in the municipality of Paulista, with 12 students in a class of youth and adult education, high school level, in the night shift. The manipulation of the cartesian plane is configured with a frequent difficulty presented by the students. This difficulty is reflected in the resolution of contextualized activities that require both the ability to read the chart as the ability to interpret the given information. We believe that the game of chess can also make allowances for the development of the ability to interpret graphs since it is a game characterized by concentration, reasoning and choices of strategies. The study was conducted in six steps. In the first step, which we called motivational, we presented the research in order to motivate students to participate in the proposed activities from which we identified those ones who stood with the intention of joining the study, being presented to them the second stage of the research, which was the application of a questionnaire to identify the profile of participants. We then applied the pre-test to identify students' potential difficulties with the handling of graphics. From the data pre-test conducted ten meetings related to the stage of the intervention, which we call basic course of chess, since only one of the participants reported knowing how to play chess. The next step was the creation of the post-test to identify the possible contribution of the intervention on students' learning about the manipulation of graphics. In an interview conducted last step to see the students' understanding about the relationship between chess and mathematics and the level of acceptance of the insertion of that game as an educational resource. From the analysis of the results we identified that the game of chess shows significant relevance to students' learning about the use and manipulation of data in the graph.

Keywords: youth and adults. mathematics education. game of chess

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 01 - Relação entre a competência <i>representação e comunicação</i> e a proposta de utilização de jogo..... | 14 |
| Quadro 02 - Relação entre a competência <i>investigação e compreensão</i> e a proposta de utilização de jogos..... | 16 |
| Quadro 03 - Resumo do trajeto histórico do jogo de xadrez | 21 |
| Quadro 04 - Representações das peças do jogo de xadrez..... | 25 |
| Quadro 05 - As finalidades do jogo de xadrez..... | 27 |
| Quadro 06 - Preferências dos alunos pelas disciplinas escolares..... | 45 |
| Quadro 07 - Respostas dadas pelos alunos CH e CR às questões 2 e 3..... | 48 |
| Quadro 08 - Cronograma dos encontros da etapa da intervenção..... | 63 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 01 - As peças do xadrez: <i>chaturanga</i> , <i>chatrang</i> e <i>xiangqi</i> | 20 |
| Figura 02 – Configuração inicial de um tabuleiro de xadrez..... | 23 |
| Figura 03 - Tabuleiro gigante..... | 40 |
| Figura 04 – Exemplos de abordagens nas atividades de Matemática..... | 50 |
| Figura 05 - Exemplo da categoria não localiza corretamente (LC)..... | 54 |
| Figura 06 - Exemplo da categoria não localiza corretamente (NLC)..... | 55 |
| Figura 07 – Resposta da aluna ML a primeira questão do pré-teste..... | 56 |
| Figura 08 - Resposta do aluno LR a primeira questão do pré-teste..... | 57 |
| Figura 09 - Resposta do aluno CH a primeira questão do pré-teste..... | 57 |
| Figura 10 – Resposta da aluna AM a segunda questão do pré-teste..... | 59 |
| Figura 11 – Apresentação do tabuleiro..... | 65 |
| Figura 12 – Organização do tabuleiro..... | 65 |

| | |
|---|-----------|
| Figura 13 – Realização de partidas..... | 66 |
| Figura 14 - Resolução das atividades da apostila no tabuleiro gigante..... | 66 |
| Figura 15 – Análise de configurações de partidas..... | 67 |
| Figura 16 - Resposta da aluna MC a primeira questão do pré-teste..... | 70 |
| Figura 17 - Resposta da aluna MC a primeira questão do pós-teste..... | 70 |
| Figura 18 - Resposta da aluna ML a segunda questão do pré-teste..... | 72 |
| Figura 19 – Resposta da aluna MC a primeira questão do pré-teste..... | 72 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 01 - Percentual de respostas dadas na 1ª questão do pré-teste.. | 56 |
| Tabela 02 - Percentual de respostas dadas na 2ª questão do pré-teste.. | 58 |
| Tabela 03 - Ocorrências de respostas corretas para a 3ª questão do pré-teste..... | 61 |
| Tabela 04 - Percentual de respostas dadas na 1ª questão do pós-teste.. | 69 |
| Tabela 05 - Percentual de respostas dadas na 2ª questão do pós-teste.. | 71 |
| Tabela 06 - Ocorrências de respostas corretas para a 3ª questão do pós-teste..... | 74 |

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| DEDICATÓRIAS | v |
| AGRADECIMENTOS | vi |
| EPIÍGRAFE..... | vii |
| RESUMO | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| LISTA DE QUADROS | x |
| LISTA DE FIGURAS | xi |
| LISTA DE TABELAS..... | xiii |
| | |
| INTRODUÇÃO..... | 1 |
| | |
| 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 6 |
| 1.1. Ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos | 7 |
| 1.2 A utilização de jogos no ensino de Matemática..... | 11 |
| 1.3 O jogo de xadrez..... | 18 |
| Origem do xadrez | 19 |
| A estrutura do jogo | 23 |
| 1.4 O jogo de xadrez e o ensino de matemática | 25 |
| | |
| 2. METODOLOGIA | 30 |
| 2.1 Campo de pesquisa | 30 |
| 2.2 Etapas da pesquisa | 31 |
| 2.3 Instrumentos de coleta de dados | 32 |
| 2.3.1 Questionário | 33 |
| 2.3.2 Pré-teste e Pós-teste | 35 |
| 2.3.3 Intervenção – Curso básico de xadrez..... | 39 |
| 2.3.4 Entrevista..... | 41 |
| | |
| 3 ANÁLISE DOS DADOS..... | 44 |
| 3.1 Análise do questionário..... | 44 |

| | |
|---|-----|
| 3.2 Análise do pré-teste | 53 |
| 3.3 Análise da intervenção..... | 63 |
| 3.4 Análise do pós-teste | 68 |
| 3.5 Análise das entrevistas | 75 |
| | |
| CONCLUSÃO | 80 |
| | |
| REFERÊNCIAS | 84 |
| | |
| APÊNDICE | 87 |
| APÊNDICE A - Proposta de intervenção..... | 88 |
| APÊNDICE B – Autorização de uso de imagem | 103 |
| APÊNDICE C - Encontro motivacional e apresentação da pesquisa..... | 104 |
| APÊNDICE D – Questionário para definição do perfil dos alunos | 106 |
| APÊNDICE E – Pré-Teste | 107 |
| APÊNDICE F - Pós-teste | 109 |
| APÊNDICE G – Roteiro da Entrevista..... | 111 |

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

O saber matemático, pertencente à chamada “matemática pura”, com seus métodos e técnicas rígidos e elevado nível de abstração, é alvo de questionamentos acerca da funcionalidade e da relevância social. Essa inquietação se faz presente na realidade escolar, sobretudo no Ensino Médio, de forma explícita através da frequente pergunta: para que serve esse ou aquele conteúdo?

O caráter abstrato é o que constitui um dos principais objetivos da Matemática que é o desenvolvimento do raciocínio lógico. Com isso a vivência dos tópicos matemáticos tem se configurado como um desafio para o processo de ensino e de aprendizagem, com destaque para a importância da reflexão e do desenvolvimento de uma prática pedagógica de forma que colabore para uma significativa formação matemática dos estudantes.

Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio consideram que:

[...] a Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas (BRASIL, 2000, p. 40).

Esse mesmo documento nos aponta a importância de um currículo que permita ao aluno a condição de ler, compreender, interpretar, traçar estratégias de resolução, resolver e compreender o significado do resultado como relevantes habilidades a serem construídas pelo aluno no Ensino Médio.

À medida que vamos nos integrando ao que se denomina uma sociedade da informação crescentemente globalizada, é importante que a Educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente. (BRASIL, 2000, p. 40).

A partir das perspectivas apontadas para um ensino de matemática atualizado, que leve em consideração o mundo complexo e globalizado no qual está inserido e que dê subsídios para que os alunos se integrem a essa realidade, consideramos que a educação de jovens e adultos (EJA) carece de mais espaço nas reflexões e nas pesquisas no campo da educação matemática, sobretudo no Ensino Médio.

Um exemplo que traduz a lacuna que tem as discussões do ensino de matemática na EJA é a escassez de reflexões acerca do currículo específico para EJA: quais são os objetivos do ensino de matemática para esse público, sobretudo para alunos que estão no ensino médio? Quais os tópicos da matemática devem ser vivenciados? Qual é o papel da matemática na formação do aluno da EJA? Essas perguntas não serão respondidas nesta pesquisa por não constituírem nosso objeto de estudo, mas por serem frequentemente expostas por professores que lecionam na EJA, nos levaram a sugerir uma proposta de pesquisa voltada para esse público.

Uma prática que atenda e respeite as características dos alunos da EJA, sobretudo, no ensino médio, também requer espaço de discussão, uma vez que o ensino para este grupo tende a ser direcionado com adaptações do que se ensina para as crianças ou para os adolescentes do ensino regular. Logo, a aprendizagem não ocorre de forma satisfatória e, pelo contrário, pode ser uma das razões que contribua para o índice significativo de desistências naquele nível de ensino.

Nesse sentido, Fonseca (2007, p. 33) destaca que outros fatores, tais como a falta de professor e de condições básicas para o ensino, influenciam as desistências dos alunos até mais do que o insucesso nos estudos de matemática, porém não há significado e relevância no que se é vivenciado em sala de aula “que justifique enfrentar toda essa gama de obstáculos à sua permanência ali.”

Sendo assim, destacamos nesta pesquisa o ensino das coordenadas cartesianas, pela necessidade de manipular os eixos cartesianos corretamente para que seja possível a compreensão e a leitura dos gráficos, uma vez que a utilização deste tem sido explorada pela sua capacidade de expor um número maior de informações de forma compactada, o que facilita a leitura das mesmas e, conseqüentemente, a interpretação e as inferências dos dados ali expostos.

Aliada às discussões a respeito do currículo em relação aos conteúdos, habilidades e competências a serem vivenciados em sala de aula está a reflexão sobre os instrumentos que devem ser utilizados como mediadores para o ensino de matemática. Nesta pesquisa, apresentamos a discussão a respeito do papel do jogo no ensino de matemática.

Apesar de ser alvo de críticas por parte dos que apontam que esse recurso tem sido utilizado apenas como passatempo e brincadeira desvalorizando, dessa forma, o seu potencial pedagógico, consideramos o jogo um importante instrumento que pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo, assim como para outros aspectos. O jogo possibilita vivenciar o conteúdo matemático específico, trabalha a sensibilização para a construção de uma consciência cooperativa, no caso dos jogos em equipe, a ética, a confecção das peças abrange discussões acerca da sustentabilidade ambiental, contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico na elaboração de estratégias, além de trazer consigo a peculiaridade do aspecto lúdico.

Além de ser um jogo estratégico, escolhemos o xadrez por ter presente uma matemática específica, uma vez que podemos explorar o estudo de probabilidade, de conceitos geométricos e, no caso da pesquisa aqui apresentada, o estudo da estrutura e da movimentação do plano cartesiano, ponto básico para a extração de informações de um gráfico, a partir da organização do tabuleiro. Menezes (2008, p. 52) nos diz que “o xadrez é um jogo muito rico em matemática e lógica, que estão presentes em sua estrutura.”

Portanto, consideramos que o jogo de xadrez no contexto educacional pode ser um instrumento pedagógico que, quando vivenciado não apenas como um jogo, mas como uma atividade estruturada de forma que o aluno seja questionado e se questione a todo procedimento que venha a escolher, pode contribuir para o desenvolvimento da prática de elaboração de estratégias e tomada de decisão para a resolução de problemas. Segundo Smole (2008) o objetivo do jogo classificado como estratégico “é encontrar jogadas que levem a estratégias vencedoras” (p.12).

Nesta pesquisa, o jogo de xadrez foi utilizado como um meio através do qual propomos aos alunos a observação da relação entre as linhas e as colunas para identificação das casas do tabuleiro e os eixos x e y do plano cartesiano.

Diante das reflexões expostas, apresentamos o seguinte questionamento: **qual é a contribuição do jogo de xadrez para o ensino de coordenadas cartesianas em uma turma da Educação de Jovens e Adultos?**

A relevância de discutir o jogo de xadrez e os seus aspectos didáticos no contexto da EJA consiste em propor um ambiente no qual prevaleça a construção de estratégias que levem o jovem e o adulto ao exercício de questionar como pensou, porque pensou, como fez e porque fez dessa ou daquela forma para resolver problemas de matemática.

A partir dessas considerações estabelecemos os seguintes objetivos:

- Investigar a contribuição do jogo de xadrez para o ensino de coordenadas cartesianas na Educação de Jovens e Adultos.
- Identificar a percepção dos estudantes da EJA sobre a contribuição do jogo de xadrez para aprendizagem de matemática.

Uma vez definidos os objetivos, nossa dissertação ficou assim estruturada: no primeiro capítulo, apresentamos a fundamentação teórica. Nele abordamos a discussão acerca do currículo de Matemática do Ensino Médio na Educação de Jovens e Adultos e discutimos a utilização dos jogos e sua possível contribuição para ensino de Matemática. Em seguida, abordamos o jogo de xadrez, apresentando um pouco da sua história e da sua estrutura seguido de uma reflexão em torno da utilização do referido jogo em sala de aula. No segundo capítulo, descrevemos o percurso metodológico detalhando a natureza de uma pesquisa-ação, os sujeitos envolvidos na pesquisa e a descrição dos instrumentos utilizados para a coleta dos dados. A análise dos dados obtidos está descrita no terceiro capítulo, seguido pela conclusão e considerações finais a respeito da investigação realizada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No primeiro tópico deste capítulo descrevemos algumas considerações acerca da Educação Matemática na Educação de Jovens e Adultos. Trazemos a discussão de que a matemática não deva ser mais um instrumento que reproduza a exclusão social, mas que ocupe um espaço na formação do jovem e do adulto de forma a atender às expectativas e, principalmente, às especificidades de um público que tem uma história de experiência de vida.

Em seguida delineamos uma reflexão sobre a utilização de jogos no ensino de matemática por considerarmos significativas as implicações pedagógicas para a aprendizagem do aluno. Consideramos que o aspecto lúdico, próprio ao jogo, é um importante elemento de motivação para o ensino, quando utilizado de forma adequada, ou seja, que favoreça a construção de habilidades como o desenvolvimento do raciocínio, a elaboração de estratégias e a resolução de problemas.

Sendo assim, no tópico seguinte, descrevemos o jogo de xadrez destacando um pouco da sua trajetória histórica, evolução das peças e das regras, apresentação das peças e suas respectivas movimentações, organização do tabuleiro, localização das peças no tabuleiro e principais regras.

No último tópico apresentamos pesquisas que apontam a possível contribuição do jogo de xadrez para a formação do aluno, com destaque para as consequências no ensino de matemática. Discutimos as implicações pedagógicas do jogo de xadrez, tanto do ponto de vista do desenvolvimento da habilidade de elaboração de estratégias quanto do ensino de conteúdos matemáticos, que no caso desta pesquisa é o trabalho com o plano cartesiano.

1.1. Ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino destinada a pessoas que, por razões diversas, não concluíram o processo de escolarização na educação básica. O artigo 37 da Lei de Diretrizes e Bases assegura que “a educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria” (BRASIL, 1996, p.13).

Os estudantes da EJA se caracterizam por um processo de exclusão social e cultural, muitas vezes provocado pela própria escola, quando não proporciona condições de continuidade dos estudos ou não disponibiliza espaço para esse público. Um ambiente que o respeite como sujeito e todo o seu percurso de vida deve subsidiar a prática pedagógica a partir da qual novos espaços devam ser conquistados, ou seja, a escola como construtora da cidadania e não como reprodutora de exclusão.

Esses jovens e adultos buscam a escola, por considerá-la como um espaço de crescimento e um meio através do qual poderão ter acesso ou se manter no mercado de trabalho e/ou ascender para melhores condições profissionais e, conseqüentemente, de vida, além de outras razões específicas à sua condição. Portanto, a escola tem o papel de reconhecer tais características peculiares e apresentar uma proposta pedagógica adequada para que a aprendizagem dos mesmos ocorra com qualidade e de tal forma significativa que seja de fato uma oportunidade para o crescimento.

[...]a EJA volta-se para um conjunto amplo e heterogêneo de jovens e adultos oriundos de diferentes frações da classe trabalhadora. Por isso, é compreendido na diversidade e multiplicidade de situações relativas às questões étnico-racial, de gênero, geracionais; de aspectos culturais e regionais e geográficos; de orientação sexual; de privação da liberdade; e de condições mentais, físicas e psíquicas — entendida, portanto, nas diferentes formas de produção da existência, sob os aspectos econômicos e culturais. Toda essa diversidade institui distintas formas de ser brasileiro, que precisam incidir no planejamento e na execução de diferentes propostas e encaminhamentos na EJA. (BRASIL, 2008, p.13).

Para tanto é relevante que educadores e pesquisadores da Educação de Jovens e Adultos compreendam como se dá a aprendizagem nessa faixa etária, reconhecendo os processos cognitivos desses sujeitos, que por vezes é rotulado como insuficiente, sobretudo no que tange à aprendizagem em Matemática.

Os resultados insatisfatórios da aprendizagem em Matemática são culturalmente tratados como uma situação instituída pela natureza do saber matemático e que, portanto só os “bons” alunos terão resultados satisfatórios. Na EJA este quadro merece destaque uma vez que tem sido um dos responsáveis pelo índice de evasão escolar nessa modalidade de ensino. Brasil (2002, p.13) destaca que “a matemática é apontada por professores e alunos como a disciplina mais difícil de ser aprendida. Atribui-se a ela uma grande parte da responsabilidade pelo fracasso escolar de jovens e adultos”. Esse pré-conceito passa a ser interiorizado pelos próprios alunos que se colocam na posição de incapazes e de que suas limitações são tão significantes que os impossibilitam de ter acesso aos saberes matemáticos.

Duarte (2009) salienta que:

A consciência do indivíduo torna-se, assim, marcada por uma ambigüidade, pois de um lado, quando se depara com certas dificuldades, ele não hesita e as resolve utilizando-se daquele seu conhecimento matemático e, de outro lado, como esse saber não é reconhecido enquanto conhecimento matemático pela sociedade, ele mesmo, assumindo isso, embora inconscientemente, afirma que não conhece nada de matemática e que é um ignorante. (DUARTE, 2009, p.17).

Essa realidade demonstra como a escola tem negligenciado o saber que o sujeito constrói ao longo da vida e traz consigo para a sala de aula. Freire (1981) traz a discussão da importância em utilizar temas geradores, esses extraídos da realidade do aluno, para que o conhecimento que o sujeito construiu ao longo da vida seja ressignificado e para que novos sejam construídos.

Alcançam, assim, o conhecimento do conhecimento anterior, que os leva ao reconhecimento de erros e equívocos no antigo conhecimento. Desta forma ampliam o marco do conhecer, percebendo, em sua “visão de fundo”, dimensões até então não percebidas e que, agora, se lhes apresentam “percebidos destacados em si”. (FREIRE, 1981, p. 29 e 30).

O primeiro contato dos alunos de EJA com a Matemática não ocorre necessariamente na escola. A experiência desses alunos é um dos principais elementos que o professor de Matemática deve tomar como base para a transposição dos saberes, uma vez que dessa forma o objeto em estudo passa a ter mais significado, sendo assim alvo de interesse dos alunos. Por exemplo, se o professor pretende vivenciar o conteúdo de unidades de medida e na sala de aula tem alunos que trabalham como pedreiro ou como cozinheiro a aula passa a ser foco de interesse se a discussão parte da experiência desses alunos.

No caso do estudo de gráficos, foco desta pesquisa, a vivência a partir da leitura das informações contidas em jornais, movimentação financeira da empresa na qual o aluno trabalha, comparativos de intenção de votos, por exemplo, podem subsidiar a prática do professor. Vejamos o que nos diz Bicudo (2009):

As grandes transformações de ordem científica e tecnológica que vêm ocorrendo na sociedade moderna, sobretudo nos sistemas de informação e comunicação, garantem ao homem um volume incalculável de informações dos mais variados tipos, como facilidade e rapidez no acesso a elas e, principalmente, possibilidades concretas de manipulação dessas informações. Nesse contexto, há a necessidade de espaços que permitam aos indivíduos qualificar, selecionar, analisar e contextualizar informações, de modo que elas possam ser incorporadas às suas próprias experiências. (BICUDO, 2009, p.232).

Nunes (2011) contribui com esta reflexão a partir da seguinte consideração:

Estudos sobre o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático no contexto do trabalho têm visado não somente esclarecer como o conhecimento se desenvolve em contextos naturais, como também determinar como a escolarização formal contribui para este desenvolvimento. (NUNES, 2011, p.90).

Fonseca (2007) discute a importância de dar significado ao que se ensina em Matemática partindo da resolução de problemas que tenham ligação com a vida do jovem e do adulto e afirma que:

Todos esses trabalhos não apenas trazem uma análise da relevância social do conhecimento matemático, como também enfatizam a responsabilidade das escolhas pedagógicas que devem evidenciar essa relevância na proposta de ensino de Matemática que se vai desenvolver, contemplando-se problemas significativos para os alunos, ao invés de situações hipotéticas, artificiais e enfadonhamente repetitivas, forjadas tão-somente para o treinamento de destrezas matemáticas específicas e desconectadas umas das outras e, inclusive, de seu papel na malha do raciocínio matemático. (p.50).

O Ministério da Educação definiu, em 2002, a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos e indica que aprender Matemática:

[...] é um direito básico de todos e uma necessidade individual e social de homens e mulheres. Saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. são requisitos necessários para exercer a cidadania, o que demonstra a importância da matemática na formação de jovens e adultos (BRASIL, 2002, p.13).

Este documento faz uma leitura interessante acerca dos objetivos do ensino de Matemática na EJA a partir dos objetivos do Ensino de Matemática destacados para o Ensino Fundamental apresentados pelos PCN:

- Objetivo do ensino de Matemática no Ensino Fundamental – “sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções”.

- Leitura apresentada para a EJA – “o auto-conceito que cada pessoa tem de sua ‘capacidade matemática’ é um dos fatores mais importantes para o sucesso na aprendizagem. Para atingir este objetivo, extremamente relevante, o ensino de Matemática deve estimular o aluno de EJA a por em ação sua capacidade de resolver problemas, de raciocinar, como faz cotidianamente em sua vida extra-escolar. Esse estímulo, entretanto, não deve se confundir com ‘facilitação’ ou ‘infantilização’ do processo de ensino e aprendizagem”. (BRASIL, 2002, p.19).

Embora os referidos documentos versem sobre o Ensino Fundamental, os objetivos por eles apresentados são pertinentes para os alunos da EJA no Ensino Médio, uma vez que é característico dos alunos que retornam à escola

neste nível de ensino, a baixa auto-estima. Isso ocorre, pois os mesmos tendem a se colocar numa situação de que são desprovidos de conhecimento, não conseguem aprender e são limitados, sobretudo em Matemática. Sendo assim, destacamos que os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio indicam como um dos objetivos para o Ensino de Matemática, “promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação” (BRASIL, 2000, p.42).

Consideramos que o ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos necessita de uma re-elaboração que reflita sobre a importância de respeitar as condições específicas dos alunos desta modalidade e que a autoconfiança pessoal e cognitiva seja o mote do ensino. Assim sendo, discutiremos as possíveis contribuições da utilização de jogos como forma de possibilitar ao aluno da EJA autonomia para a elaboração de estratégias na resolução de problemas de Matemática, especificamente as questões que partem da manipulação do plano cartesiano.

1.2 A utilização de jogos no ensino de Matemática

A inclusão dos jogos nas aulas de matemática de forma efetiva não tem ocupado um espaço na mesma proporção dos estudos realizados sobre a sua utilização como aliado no processo ensino-aprendizagem desta disciplina e ainda é alvo de certos conceitos pré-concebidos por aqueles que ainda não tiveram a oportunidade de aprofundar as leituras e as discussões sobre o tema.

Dentre as visões contrárias à utilização do jogo está a que defende que a presença do jogo na sala de aula compromete os conteúdos e os objetivos detalhados pelo professor ao elaborar o planejamento no início do ano letivo, pois o jogo não passa de um momento com função apenas de brincadeira, portanto “perde-se tempo”. Esse posicionamento deturpa a característica do jogo que consideramos ser a principal, o lúdico, pois dessa forma é interpretada como algo que não condiz com a seriedade que requer um

ambiente de aprendizagem e, portanto não tem função pedagógica do ponto de vista de ser um recurso didático que pode contribuir com a construção da aprendizagem. No ensino de matemática essas posturas são mais evidenciadas.

[...]o sistema educativo de modo geral oferece resistência a esse recurso devido a uma crença bastante difundida na sociedade de que a matemática constitui-se em uma disciplina séria, enquanto a utilização de jogos supõe introduzir nas aulas dessa disciplina um componente divertido que comprometeria tal seriedade. (SMOLE, 2008. p.10).

A perspectiva que temos acerca da inserção do jogo como mais um recurso que efetivamente colabore com a aprendizagem é de que sua presença provoque a sensação de um ambiente leve, agradável e descontraído. Consideramos isto ser bastante favorável, já que é mais provável que se tenha a cumplicidade e a participação dos alunos. Neste caso, o que faz a diferença é a condução das atividades propostas a partir dos jogos. O papel do professor passa a ter outro significado, pois suas ações precisam estar adequadas às demandas que surgem a partir das atividades com jogos que, em geral, tendem a ser diferentes das que surgem de atividades de repetição de regras e de fórmulas.

Por sua dimensão lúdica, o jogar pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar a abstrair e a capacidade de interagir socialmente. Isso ocorre porque entendemos que a dimensão lúdica envolve desafio, surpresa, possibilidade de fazer de novo, de querer superar os obstáculos iniciais e o incômodo por não controlar todos os resultados. Esse aspecto lúdico faz do jogo um contexto natural para o surgimento de situações-problema cuja superação exige do jogador alguma aprendizagem e certo esforço na busca por sua solução (SMOLE, 2008, p. 10).

No âmbito geral, o papel da educação é o de formar cidadãos para viver em sociedade e preparados para o mercado de trabalho. Nesse aspecto, a presença do jogo em sala de aula tende a potencializar o alcance desse objetivo, uma vez que na concepção de qualquer jogo existem regras a serem respeitadas, possibilidades de lidar com a experiência de ganhar e de perder,

cooperação, sobretudo nos jogos de equipe, ética, aprender a ouvir o outro e discutir ideias. Vemos esta reflexão ratificada nos PCN:

Além de ser um objeto sócio-cultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle (BRASIL, 1997, p.48).

Do ponto de vista cognitivo, os jogos quando utilizados de forma adequada, contribuem para o desenvolvimento de habilidades tais como elaboração de estratégias, articulação de conceitos, concentração e raciocínio. Segundo Macedo (2009, p.8) os jogos podem:

[...] possibilitar análises, promovendo processos favoráveis ao desenvolvimento a aprendizagens de competências e habilidades dos alunos para pensar e agir com razão diante dos conteúdos que enfrentam em sua educação básica. (PREFÁCIO).

Além dos aspectos elencados anteriormente, ressaltamos a relevância da presença do jogo em sala de aula por contribuir para minimizar os impactos negativos que a matemática provoca nos alunos. Em geral, o discurso tem sido de que a matemática é uma disciplina difícil e acessível a poucos e o jogo, por sua vez, contribui para diminuir o espaço de uma prática prioritariamente tradicional na qual o foco é a repetição a partir dos exemplos apresentados pelo professor.

Consideramos que a utilização do jogo pode favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades, assim como pode contribuir para a construção do conhecimento matemático uma vez que traz consigo características como raciocínio, estratégias, concentração, as quais estão intimamente relacionadas com o aspecto cognitivo do ser humano.

As Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN + Ensino Médio apresentam as competências como metas a serem alcançadas neste nível de ensino (*representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização das ciências no âmbito sócio-cultural*) e as habilidades que darão suporte a construção de cada uma delas.

Duas dessas competências estão elencadas no quadro abaixo, encontrado em Smole (2008, p.16-17) que faz uma leitura e uma relação pertinente com atividades lúdicas:

Quadro 01:
RELAÇÃO ENTRE A COMPETÊNCIA REPRESENTAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE JOGO

| Na área de Ciências da Natureza e Matemática | Em Matemática |
|--|---|
| Símbolos, Códigos e Nomenclaturas da Ciência e da Tecnologia | |
| Reconhecer e utilizar, nas formas oral e escrita, os símbolos, os códigos e as nomenclaturas da linguagem matemática e científica. | Reconhecer e utilizar os símbolos, os códigos e as nomenclaturas da linguagem matemática. <i>Por exemplo, ao ler textos instrucionais (regras dos jogos), cartas e tabuleiros dos jogos;</i> compreender o significado de informações apresentadas na forma de notação científica, de porcentagem, de variáveis na representação algébrica de funções. Identificar, transformar, traduzir valores apresentados sob diferentes formas. Um exemplo é transferir ângulos em graus e radianos. |
| Articulação dos Símbolos e Códigos da Ciência e da Tecnologia | |
| Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas. | Ler e interpretar informações apresentados nas diferentes representações: tabelas, gráficos, fórmulas, equações ou representações geométricas. Relacionar diferentes representações de uma mesma informação: por exemplo, identificar uma função por meio de sua forma algébrica, gráfica e seus pontos notáveis. |
| Elaboração de Comunicações | |
| Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências. | Produzir diferentes tipos de textos – gráficos, tabelas, equações, expressões, escritas numéricas, relatórios, bilhetes, <i>cartas de jogos</i> – utilizando a linguagem matemática para comunicar o que aprendeu, criar situações-problema, solucionar-problemas, etc. |
| Discussão e Argumentação de Temas de Interesse da Ciência e da Tecnologia | |
| Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia. | <i>Analisar jogadas durante uma partida, explicar jogadas realizadas, discutir diferentes possibilidades de ação durante a partida, argumentar para justificar uma escolha e defender ou refutar pontos de vista.</i> |

Observamos que a autora destaca a relevância do trabalho com jogos para a construção das competências representação e comunicação, pois a estrutura do jogo a partir da leitura das regras, dos símbolos, das peças pode levar o aluno a essa construção. É necessária a leitura e interpretação das regras, a transformação de representações simbólicas para linguagem materna e para a linguagem matemática e o desenvolvimento da argumentação para que se estabeleça a comunicação indispensável para a realização de uma partida, por exemplo.

Essas competências e habilidades são imprescindíveis para o ensino de Matemática, sobretudo para o ensino vivenciado com alunos da EJA, pois as consideramos como condições com as quais o aluno desta modalidade deva concluir essa etapa da escolarização de forma a lhe dar condições de progressão no seu processo de escolarização.

O ensino baseado na construção de competências e no desenvolvimento de habilidades tende a contribuir mais significativamente para a formação de um cidadão crítico e reflexivo e, dessa forma, desenvolvendo condições de compreender o mundo que o cerca não de forma passiva, mas fazendo inferências e participando ativamente da constituição da sociedade em que vive.

O'Brien (2000) alerta para a importância do ensino de matemática com viés construtivista e não mais a matemática que privilegia apenas a memorização de fórmulas e resolução de atividades repetitivas e descontextualizadas, respeitando inclusive a condição de que a construção dos significados são particulares, pois cada um tem "seu próprio modo para chegar a conclusão".

Quadro 02:
**RELAÇÃO ENTRE A COMPETÊNCIA INVESTIGAÇÃO E COMPREENSÃO E
 A PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE JOGOS**

| Estratégias para Enfrentamento de Situações-Problema | |
|--|--|
| Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e elaborar possíveis estratégias para resolvê-la. | <p><i>Identificar em uma situação de jogo as informações relevantes que permitam tomar decisões sobre uma jornada.</i></p> <p><i>Elaborar possíveis estratégias para enfrentar situações de jogo.</i></p> |
| Interações, Relações e Funções; Invariantes e Transformações | |
| Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações, identificar regularidades, invariantes e transformações. | Identificar regularidades em situações semelhantes pra estabelecer regras e propriedades. Por exemplo, perceber que todas as funções do segundo grau possuem o mesmo tipo de gráfico, o que implica propriedades de sinal, crescimento e decrescimento. |
| Medidas, Quantificações, Grandezas e Escalas | |
| Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados. | <p><i>Para realizar uma nova jogada, decidir se a estratégia de resolução requer cálculo exato, aproximado, probabilístico ou análise de médias.</i> Por exemplo, de acordo com a dada situação, optar pelo uso de fração, porcentagem, potências de dez, etc.</p> |

Chamamos a atenção para os trechos destacados, pois a partir deles a autora expõe de forma clara e objetiva as características do jogo que estão diretamente ligadas às competências e habilidades destacadas. Na competência *representação e comunicação*, por exemplo, espera-se que o aluno desenvolva a habilidade de *reconhecer e utilizar, nas formas oral e escrita, os símbolos, os códigos e as nomenclaturas da linguagem matemática e científica*. Sendo assim, uma atividade com um jogo que propicie ao aluno, a partir da leitura das regras e dos instrumentos e materiais utilizados pode ser uma proposta que potencialize essa construção. No jogo de xadrez, a organização do tabuleiro e a localização das casas é um exemplo que caracteriza bem a leitura feita pela referida autora, uma vez que para as notações de uma partida de xadrez é utilizado o sistema algébrico que associa letras (que identificam as colunas) e números (que identificam as linhas).

Sendo assim, no contexto da Educação de Jovens e Adultos, o xadrez se destaca como um recurso didático que favorece a necessidade de se vivenciar a matemática de forma lúdica e, portanto ser um meio propulsor de motivação e facilitador do processo de desenvolvimento da memória, da concentração e do raciocínio de alunos marcados pela exclusão sócio-cultural por não terem a oportunidade de ingressar na escola ou de dar continuidade aos estudos básicos no momento mais adequado da vida. Lopes (1998, apud MENEZES, 2008) tece as seguintes considerações sobre o papel do jogo na formação do aluno na fase adulta:

É muito mais fácil e eficiente aprender por meio de jogos, e isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar [...] (LOPES, 1998, *apud* MENEZES, 2008, p.34).

Para tanto, é importante que as atividades com jogos sejam bem preparadas, organizadas e estruturadas de forma a promover aos alunos de EJA a participação ativa no seu processo de construção do conhecimento considerando a importância da articulação de seus conhecimentos prévios com os conceitos matemáticos, tendo foco no desenvolvimento do raciocínio e do reconhecimento desse raciocínio aplicado a prática para a resolução de problemas.

Por outro lado, se os jogos podem ser utilizados para introduzir, amadurecer conteúdos, preparar o aluno para aprofundar outros itens já trabalhados, pode ser também um material concreto e significativo para o adulto da EJA. Para isso é preciso ser escolhido e preparado adequadamente com cuidado, no intuito de levar o estudante a adquirir conceitos matemáticos que não foram internalizados durante uma determinada aula. (MENEZES, 2009, p.150).

Com experiência de cerca de dez anos lecionando em turmas da EJA, para nós ficou cada vez mais claro a condição que esses alunos têm para aprender diversas coisas em diversos níveis e uma condição muito significativa que em outras modalidades de ensino se tem com menos intensidade, a experiência de vida. O aluno da EJA, sobretudo o que já está inserido no mercado de trabalho,

apresenta uma gama de experiências que o torna parte de um grupo especial, sobretudo para a aprendizagem pessoal e dos que convivem com ele, o professor, por exemplo. Menezes confirma o fato:

[...] devido a acumulação de experiência diversificada, o grau de diferenças individuais é maior numa turma de adultos do que numa turma de crianças. Isso nos leva a crer, que quando o somatório destas experiências é um enriquecimento a mais para a sua aprendizagem. (RIBEIRO, 1988, *apud* MENEZES, 2009, p.149).

Por outro lado, o jogo de xadrez é considerado difícil e, assim como a matemática, apenas os privilegiados e os inteligentes terão condições ter acesso e sucesso. Através desta pesquisa, desejamos contribuir para o redirecionamento desta ideia. Sabemos da existência de questionamentos acerca da adequação da implementação deste jogo em uma turma de EJA, como por exemplo: *será que eles alcançam esse nível?*

[...] o jogo possibilita a aproximação do sujeito ao conteúdo científico, através da linguagem, informações, significados culturais, compreensão de regras, imitação, bem como pela ludicidade inerente ao próprio jogo, assegurando assim a construção de conhecimentos mais elaborados. (MOURA, 1997, *apud* MENEZES, 2009, p.152).

O jogo escolhido para essa pesquisa foi o xadrez, por duas razões: primeiro, porque um dos conteúdos matemáticos que pode ser explorado nesse jogo é o plano cartesiano e, segundo, porque é classificado como um jogo de estratégia, ou seja, não depende da sorte para ganhar, mas exclusivamente da elaboração de raciocínio para a escolha da melhor jogada.

1.3 O jogo de xadrez

O xadrez é um jogo provocativo. Inicialmente, causa um estranhamento e a sensação de que não será possível manipulá-lo com êxito, porém a oportunidade de aprender o xadrez, geralmente, é aceita, pois o desafio de aprender este jogo tem a capacidade de movimentar a auto-estima do aprendiz. Saber jogar xadrez, para muitos, é para os intelectuais e para uma

classe social privilegiada. Então, ter a oportunidade de aprendê-lo é estimulante.

É considerado um jogo difícil e que apenas os inteligentes têm condições cognitivas de aprender. Essa é uma crítica que alguns fazem sobre a presença do xadrez nas aulas de matemática, que consideramos inadequada.

Em contrapartida, há outra relação entre este jogo e esta disciplina, considerada por nós mais interessante e credora de exploração, que é a relação entre estratégia e raciocínio. O jogo de xadrez recebe essa classificação por requerer concentração, atenção e manipulação de muitas informações em uma mesma partida.

Cada jogador manipula 16 peças, porém ele “joga” com 32, pois a observação de toda a movimentação e estrutura do jogo do adversário é necessária. Cada peça tem uma movimentação diferente; a movimentação para mudar de casa, por vezes, é diferente da que captura peças; enfim, a estrutura do jogo de xadrez proporciona a mobilização de diversas informações, o que faz dele um jogo interessante e matemático.

Origem do xadrez

Dentre as várias histórias sobre a origem do xadrez destaca-se a mais aceita pelos historiadores que foi publicada no livro História do Xadrez, de Edward Lasker, (LASKER, 1999).

Esta conta que um rei indiano pediu ao sábio Sissa, um brâmane, que criasse um jogo que tratasse de valores tais como prudência, diligência, conhecimento e visão e que fosse oposto à dinâmica dos jogos de azar. Sissa pensou em um jogo baseado na guerra, pois seria possível trazer elementos que trabalhassem os valores destacados pelo rei. Então foi quando Sissa lhe entregou um tabuleiro de xadrez e algumas peças que tinha a função de representar os

personagens do exército indiano que eram carros, cavalos, elefantes e soldados a pé.

De tão satisfeito que ficou, o rei decidiu premiar o brâmane com o que ele desejasse. Sissa não manifestou interesse em ser recompensado, mas com a insistência do rei ele pediu uma quantidade de grãos de milho da seguinte forma: um grão equivalente a primeira casa, dois equivalente a segunda, quatro equivalente a terceira, sempre dobrando o número de grãos para próxima casa e assim até a última. A história conta ainda que essa quantidade de milho daria para cobrir a superfície da terra com 9 polegadas (aproximadamente, 22 cm) de espessura, ou ainda 18.446.744.073.709.551.615 grãos.

Inicialmente, o xadrez indiano recebeu o nome de Chaturanga, que quer dizer “exército formado por quatro membros”. A partir daí o jogo foi passado de geração para geração. Saiu da Índia para a Pérsia (chaturang), para a China (xiangqi), para o Japão (shogi). Mas foi na segunda metade do século XV na Europa que o xadrez foi mais divulgado e suas peças receberam os nomes que conhecemos hoje: Rei, Dama, Bispo, Cavalos, Torre e Peão.

Figura 01. As peças do xadrez: chaturanga, chaturang e xiangqi



Muitas outras versões são dadas para a origem do xadrez e para o percurso das primeiras configurações do jogo, até os dias atuais. O Centro de Excelência de Xadrez (CEX) disponibiliza um interessante trajeto histórico do jogo de xadrez, o qual apresentamos, resumidamente, no quadro que segue:

Quadro 03:
RESUMO DO TRAJETO HISTÓRICO DO JOGO DE XADREZ

| Período | História do Xadrez |
|--|---|
| Primitivo (até 500 dC) | Não se tem registro da origem do jogo de xadrez nesse período, porém acredita-se que este jogo teve origem em jogos anteriores a esse período, há inclusive a hipótese de que um jogo de carros tenha dado origem ao xadrez. |
| Sânscrito (de 500 a 600) | Neste período cada jogador utilizava 8 peças: um ministro (dama), um cavalo, um elefante (bispo), um navio (depois seria uma carruagem e hoje a torre) e quatro soldados (peões), o tabuleiro era de uma única cor e a escolha da peça a ser jogada era realizada através do lançamento de dados. |
| <u>Persa</u> (de 600 a 700) | Nesse período o xadrez chega a Pérsia. |
| <u>Árabe</u> (de 700 a 1200) | Com a conquista da Pérsia pelos árabes, o xadrez foi amplamente divulgado nesse período. |
| <u>Europeu</u> (de 1200 a 1600) | Nesse período as casas passaram a receber cores diferentes, para não confundir os jogadores. O melhor jogador foi o padre espanhol Ruy Lopez de Segura e quem criou mais um movimento, o roque. É também nesse período que surge o movimento de avanço de duas casas pelo peão. O destaque foi a alteração da movimentação da rainha passando para o deslocamento que conhecemos hoje, pois até então era chamada de ministro e movimentava-se apenas 1 casa por vez na diagonal. |
| <u>Clássico ou Romântico</u> (de 1600 a 1886) | Foi realizado o primeiro torneio internacional e o elemento esportivo começou a dar lugar ao |

| | |
|---|---|
| | criativo, onde não bastava vencer uma partida, mas, sobretudo a criatividade das jogadas para se alcançar a vitória. |
| <u>Científico</u> (de 1886 a 1916) | Destaque para Emanuel Lasker, que além de doutor em filosofia era matemático. Foi considerado o campeão durante muito tempo, até perder para o cubano José Raul Capablanca, em 1921. |
| <u>Hipermoderno</u> (de 1916 a 1946) | Foi criada em Paris a Federação Internacional de Xadrez (FIDE). Também nesse período algumas regras muito consolidadas e respeitadas começaram a ser questionadas. |
| <u>Eclético</u> (de 1946 até hoje) | Algumas regras começaram a ser aprimoradas e incorporadas. Destaca-se o mestre Garry Kasparov (Azerbaijão). Também é nesse período que a FIDE e a UNESCO criam o Comitê de Xadrez nas Escolas (CCS) como forma de popularizar o xadrez nos ambientes escolares, o qual passa a ser usado como instrumento pedagógico. |

Fonte: Encontrado em www.cex.org.br

Não é difícil encontrar versões diversas acerca da história do jogo de xadrez. Observamos que no quadro anterior há o indicativo de que um jogo com carro tenha dado origem ao xadrez. Nesta pesquisa, já destacamos que consideraremos a origem apresentada por Lasker, porém o quadro 03 apresenta o percurso do jogo e as alterações que o mesmo passou até os dias atuais.

É relevante destacar como o referido jogo foi sendo divulgado e popularizado, uma vez que por onde passava atraía as pessoas, tanto é que foram sendo criados grupos de estudo e de exploração do jogo, a exemplo da Federação Internacional de Xadrez (FIDE), em Paris.

Como instrumento pedagógico o jogo de xadrez teve a *United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization* - Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas (UNESCO) como importante aliada para a sua divulgação nas escolas.

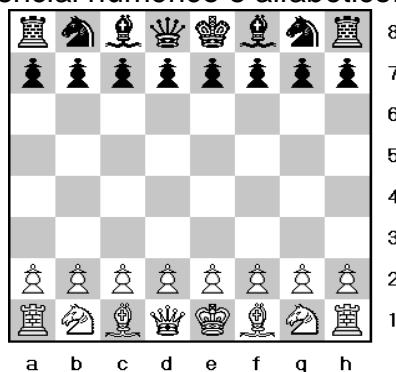
A estrutura do jogo

O jogo de xadrez, tal como conhecemos e jogamos atualmente, é jogado em um tabuleiro com 64 casas, sendo 8 linhas e 8 colunas, as quais são geralmente indicadas, pelas cores brancas e pretas de forma alternada. As colunas são classificadas através das letras de a a h e as linhas são classificadas através dos números de 1 a 8. Sendo assim cada uma das casas do tabuleiro é representado através da notação algébrica, onde é indicado pela combinação letra e número, nessa ordem.

O jogo de xadrez ocorre com partidas entre duas pessoas, porém há registros de algumas variações, sendo possível o jogo entre três e até quatro pessoas.

As peças do xadrez atual são: peão, cavalo, bispo, torre, rei e rainha. Cada jogador tem à sua disposição 16 peças, sendo 8 peões, 2 torres, 2 cavalos, 2 bispos, 1 rainha e 1 rei, sendo que um jogador tem as peças brancas e o outro as peças pretas. Essa escolha é de comum acordo entre os jogadores ou por sorteio. Sempre inicia a partida o jogador que tem as peças brancas.

Figura 02: Configuração inicial de um tabuleiro de xadrez, com referencial numérico e alfabético.



Fonte: Encontrado no Google imagens

Cada peça do jogo de xadrez tem um movimento específico. Vejamos a seguir:

Rei: o jogo acaba com a captura do rei, ou seja, *xeque-mate*. Move-se em todas as direções, uma casa por jogada, para frente ou para trás. Pode capturar qualquer peça, não pode pular peças e não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor.

Rainha: Move-se para qualquer casa em todas as direções, quantas casas quiser, para frente ou para trás. Pode capturar qualquer peça, não pode pular peças e não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor. É considerada a peça mais poderosa pelas possibilidades de movimentação.

Cavalo: É a peça que tem movimentação diferente das demais. Seu movimento se dá em forma de “L”, ou seja, duas casas para frente ou para trás, para direita ou para a esquerda e uma casa para a outra coluna. Pode capturar qualquer peça. É a única peça que pode pular outras, não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor. Um cavalo, quando sai de uma casa branca, vai para uma casa preta e vice-versa.

Bispo: Seu movimento é apenas na diagonal que tem as casas na mesma cor da sua, para frente ou para trás. Pode capturar qualquer peça. Não pode pular peças e não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor.

Torre: Anda para frente ou para trás em linha reta, quantas casas quiser, não anda na diagonal. Pode capturar qualquer peça. Não pode pular peças e não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor.

Peão: Anda uma casa para frente, sempre em linha reta e na mesma coluna. *Somente na primeira jogada pode andar uma ou duas casas.* Nunca pode andar para trás. O peão captura na diagonal.

É comum encontramos representações diferentes para as peças do jogo de xadrez. No quadro a seguir apresentamos duas formas:

Quadro 04:
REPRESENTAÇÕES DAS PEÇAS DO JOGO DE XADREZ

| Rei | Rainha | Cavalo | Bispo | Torre | Peão |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Fonte: Sites *Aprenda a jogar xadrez* e *Google imagens*

Por ter uma estrutura tanto do ponto de vista da sua organização como da movimentação das peças e das regras, o xadrez é um jogo que depende do pensamento e do raciocínio para que estratégias coerentes sejam elaboradas. É praticamente impossível ganhar uma partida de xadrez se jogada aleatoriamente. Dessa forma, consideramos que o jogo de xadrez pode contribuir com a aprendizagem em matemática, uma vez que a mesma também é baseada no desenvolvimento de raciocínio e na elaboração de estratégias para resolver diversas situações.

O estudo e prática do xadrez visando o desenvolvimento cognitivo é uma idéia bastante sedutora no meio enxadrístico, sendo foco de muitas pesquisas que têm como premissa que as habilidades cognitivas desenvolvidas pelo xadrez podem ser transferidas para outras áreas, como matemática, leitura, etc. (SILVA, 2004, p. 4).

1.4 O jogo de xadrez e o ensino de matemática

O jogo, de uma forma geral, tem um aspecto muito positivo, o lúdico, porém promove consequências sociais que vão além da brincadeira e da descontração. Apesar de ainda existir a impressão de que o jogo em sala de aula significa perder tempo, projetos sobre a vivência do jogo do xadrez na

escola têm sido desenvolvidos e os resultados observados são muito positivos, tanto no aspecto cognitivo quanto no aspecto social.

Destacamos a pesquisa realizada a partir da dissertação de mestrado desenvolvida por Wilson da Silva. Em seu trabalho, Silva (2004) analisou os Processos Cognitivos no Jogo de Xadrez com foco na tomada de consciência de sujeitos com um bom nível de conhecimento de xadrez (*experts*, os que têm experiência em jogar xadrez) entre 8 e 17 anos a partir da análise dos acertos e erros em cada jogada de partidas com computadores, tendo como base a Teoria de Jean Piaget. Ao jogar com o computador os sujeitos justificavam as jogadas que eram registradas através de áudio e vídeo e se tais justificativas não fossem consideradas suficientes o pesquisador estimulava o aluno com outras perguntas. Na análise das jogadas propriamente ditas o software utilizado nas partidas tem o recurso para fazer as análises. Os resultados indicam que os processos cognitivos que caracterizam a tomada de consciência (a partir do que diz a Teoria de Piaget) estão presentes na prática do jogo de xadrez, e podem ser elementos que expliquem o sucesso ou o fracasso nesse tipo de atividade.

No estágio de pós-doutorado a pesquisadora Josinalva Menezes analisou “O Jogo de Xadrez e o Contexto Escolar: implicações no ensino-aprendizagem da matemática”, que teve o objetivo de investigar as relações entre a matemática e o jogo de xadrez quanto a sua utilização no processo de ensino-aprendizagem e mobilização de conteúdos matemáticos. Além do levantamento bibliográfico, foi realizada uma etapa empírica organizada em 04 etapas. A primeira delas, uma entrevista com um campeão de xadrez. A segunda etapa foi com aplicação de questionários e a realização de entrevistas com sete professores do ensino básico que utilizam o jogo de xadrez no contexto da sala de aula e com alguns alunos. A terceira etapa identificou as impressões de nove professores sobre os principais problemas em sala de aula a partir da estrutura do xadrez e, na quarta e última etapa foi realizada uma entrevista com um mestre de xadrez sobre o uso do computador em partidas de xadrez. A pesquisadora também analisou as notas de alunos que praticam

xadrez e dos alunos que não praticam e identificou uma diferença consistente entre as médias desses alunos. Nesta pesquisa a relevância do xadrez no contexto da escola recebe destaque e, portanto, o estudo conclui que o hábito de jogar xadrez melhora o desempenho escolar e que os conteúdos matemáticos presentes no xadrez têm espaço para serem vivenciadas em atividades escolares. Além de confirmar as hipóteses estabelecidas no início, a pesquisa ainda aponta que o jogo de xadrez pode dar uma significativa contribuição para a formação do cidadão.

Ratificando os resultados alcançados através desses projetos citamos Llada (2008, apud MENEZES, 2008, p.30):

Um dos problemas mais preocupantes para os educadores em nossos dias, e que causa a maior parte dos fracassos escolares, é o fenômeno da dispersão que sofrem os alunos. Em um contexto que cada vez oferece estímulos mais rápidos e superficiais (televisão, computadores, vídeo-games...), e que pedem menos concentração, muitos jovens encontram problemas quando se deparam com atividades que exigem um esforço mental, como um exame e o próprio estudo das matérias. O xadrez, de uma forma lúdica – já que não deixa de ser um jogo – é um excelente treinamento neste sentido, pode ajudar os alunos a disciplinar sua capacidade de concentração para poder aplicá-la nos momentos necessários.

O xadrez, em especial, é um jogo com características diversas que variam perante a sua finalidade. Vejamos o paralelo traçado por Rezende (2005, p.15) no seu livro Xadrez pré-escolar: uma abordagem pedagógica para o professor sobre a finalidade do xadrez escolar e a finalidade do xadrez dos clubes:

QUADRO 05:
AS FINALIDADES DO JOGO DE XADREZ

| ESCOLA | CLUBE |
|--|---|
| Visa formar o cidadão. | Visa formar o campeão. |
| Preocupa-se em recuperar o aluno com mau desempenho. | Elimina e desdenha o atleta com o mau desempenho. |
| Preocupa-se com a formação moral, psicológica e social de seus alunos. | Preocupa-se em melhorar o nível técnico desportivo de seus atletas. |
| Procura estender os seus benefícios a um maior número de indivíduos. | Volta-se ao seu pequeno grupo seletivo. |

| | |
|--|--|
| Valoriza o esforço, a aplicação e a cooperação mútua. | Exacerba os valores individuais, a elitização e o culto ao campeão. |
| Prioriza o estudo universal, visando à abertura de novos horizontes para o educando. | Prioriza o estudo exclusivista do esporte, buscando a superação máxima no desporto e relegando tudo o mais a plano secundário. |

Fonte: REZENDE (2005, p.15)

Um questionamento pode ser levantado nesse momento: qual é o espaço que o jogo de xadrez deve ter na escola: uma disciplina pertencente à matriz curricular ou eventualmente trabalhado nas aulas de artes, de educação física ou de matemática? Alguns defendem que a obrigatoriedade do jogo de xadrez pode provocar a desmotivação, uma vez que os alunos passarão por avaliações e obrigatoriedades de atividades. Já outros dizem que, projetos eventuais podem atenuar o potencial que o jogo de xadrez tem como instrumento pedagógico, focando assim apenas nos aspectos lúdico e competitivo.

Consideramos que a inserção do jogo de xadrez na escola deva ser através de um processo democrático a partir da negociação com os alunos, começando de forma aparentemente despreziosa, depois com a criação de um grupo de xadrez escolar, leitura de textos, visita a escolas que já utilizam o jogo. Assim, aos poucos, a prática vai sendo disseminada na escola.

O jogo de xadrez também pode ser jogado em casa, e não apenas na escola. Dessa forma, o papel da escola é apresentar a relevante contribuição do jogo para a formação cognitiva e social do aluno e incentivá-los a jogar mesmo que não seja na sala de aula. O jogo não é o fim, mas o meio que vai contribuir para o processo como um todo.

Dessa forma, acreditamos que o xadrez é um instrumento didático-pedagógico que pode contribuir de forma significativa com a Educação Matemática, pois temos analisado na nossa prática docente e em outras experiências,

consequências positivas tanto no aspecto social como no aspecto cognitivo. Neste sentido, o xadrez provoca um sentimento diferente dos outros jogos, é um “jogo psíquico”, é uma “arte marcial mental” (REZENDE, 2005, p.8).

METODOLOGIA

2. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida apresentou uma abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação e utilizou também uma análise numérica dos dados. A pesquisa-ação se constitui pela interação direta do pesquisador, uma vez que o mesmo observa e interage diretamente na situação com o objetivo de provocar alterações. Segundo Severino (2007, p.120):

[...]ao mesmo tempo que realiza um diagnóstico e a análise de uma determinada situação, a pesquisa-ação propõe ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas.

2.1 Campo de pesquisa

Como campo de pesquisa, selecionamos uma escola situada na cidade do Paulista, Região Metropolitana do Recife. Tal escolha se deu pelo fato desta escola oferecer uma turma de segundo ano da EJA do Ensino Médio, portanto concluintes, aspectos que constituem nosso foco de pesquisa, pois uma vez já tendo visto o conteúdo plano cartesiano, seria maior a possibilidade de captar as deficiências de aprendizagem deste conteúdo e suas aplicações. A turma era composta por alunos de ambos os sexos, com idade variando de 22 e 45 anos e do turno da noite.

A escolha dos alunos da EJA no Ensino Médio se deu a partir dos seguintes critérios: a experiência de vida dos alunos e a relevância em atendermos às necessidades desta modalidade de ensino. Além disso, os alunos desse nível necessitam desenvolver habilidades mais complexas e conectadas com o mundo por meio da aplicação de estratégias e raciocínio para resolver problemas da vida. Dentre as competências propostas para o ensino médio destacamos a da investigação e compreensão que leve o aluno a “identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e elaborar possíveis estratégias para resolvê-la” (SMOLE, 2008, p.17).

A estrutura da escola permitiu a realização deste trabalho, tanto na disponibilidade de espaço, quanto na de material. A referida escola tem um ambiente com jogos matemáticos, o laboratório de Matemática, inclusive com uma quantidade significativa de jogos de xadrez. Isso nos levou à escolha definitiva de universo e amostra.

2.2 Etapas da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em seis etapas, assim descritas:

1ª etapa: apresentação detalhada do projeto do curso de xadrez destacando a sua importância, o seu objetivo e as etapas de atividades e convite aos alunos para participar dos mesmos.

2ª etapa: aplicação de um questionário para identificar o perfil dos alunos e selecionar os que participarão da pesquisa.

3ª etapa: aplicação de um pré-teste com problemas de Matemática junto aos participantes que se interessaram pelo projeto da pesquisa para identificar as possíveis dificuldades com interpretação de gráficos.

4ª etapa: aplicação do curso de xadrez, focando atividades de localização de peças segundo a orientação no tabuleiro através das letras e dos números. Nas semanas entre os encontros do curso de xadrez os alunos foram submetidos à resolução de situações-problemas no tabuleiro de xadrez referente a posicionamento das peças (as atividades constam na apostila), que estão associadas à localização de pontos no plano cartesiano em Matemática, para identificarmos a possível contribuição das mesmas neste conteúdo.

5ª etapa: aplicação do pós-teste com problemas de Matemática.

6ª etapa: realização da entrevista com os alunos sobre o jogo de xadrez.

A análise dos dados quantitativos foi feita pela organização e sistematização dos mesmos em tabelas, expressados absoluta e percentualmente, para posterior interpretação e possíveis inferências.

A análise qualitativa dos dados se deu a partir da coleta nos instrumentos descritos. Nesse caso, categorizamos os referidos dados para fazer as possíveis interpretações e encaminhamentos. Nesse momento, verificamos as possíveis/eventuais diferenças de desempenho dos alunos nas atividades relacionadas a gráfico e plano cartesiano, bem como suas próprias impressões acerca da influência do xadrez na sua vida escolar.

2.3 Instrumentos de coleta de dados

Para instrumentos de coleta de dados da nossa pesquisa, os quais estarão detalhados a seguir, optamos por um questionário de opinião e hábitos dos alunos com relação aos jogos, em especial ao jogo de xadrez. Além disso, buscamos saber de suas dificuldades com a matemática. Elaboramos e aplicamos também um pré-teste buscando efetivamente diagnosticar seu desempenho em atividades que requeriam a manipulação dos dados de um plano cartesiano. Fizemos também uma intervenção referente a um curso básico de xadrez, associando com atividades que versavam sobre o conteúdo em foco. Depois, elaboramos e aplicamos um pós-teste objetivando verificar eventuais diferenças de desempenho dos participantes após a intervenção. Finalmente, aplicamos uma entrevista semi-estruturada sobre o jogo de xadrez visando coletar as impressões dos sujeitos acerca das possibilidades de auxílio do hábito do jogo na compreensão da matemática.

Passamos a descrever cada instrumento.

2.3.1 Questionário

O questionário teve por objetivo identificar o perfil dos alunos da EJA quanto à relação que estabelecem com a matemática, destacando os procedimentos e meios utilizados pelos mesmos para estudar a referida disciplina. Para Oliveira (2008, p.83) “os questionários têm como principal objetivo descrever as características de uma pessoa ou de determinados grupos sociais”.

Composto por seis questões, distribuídas entre três dissertativas, duas objetivas e uma questão mista, ou seja, objetiva seguida de comentários (conforme apêndice D). O questionário colaborou para analisarmos o significado que a matemática tem para os alunos da EJA e como as novas tendências da Educação Matemática, sobretudo as que tratam da presença dos jogos em sala de aula, podem contribuir para a aprendizagem.

Passaremos a apresentar as questões do questionário assim como o que objetivamos com cada uma:

A primeira questão foi apresentada com o seguinte enunciado:

1. Qual (ais) é (são) a (s) disciplina (s) que você mais gosta de estudar?

() química, física, matemática

() história, geografia e sociologia

() artes/ língua portuguesa/ línguas estrangeiras

() Alguma (s) em específico? Qual (is)? _____

Nessa questão tivemos por objetivo identificar a(s) área(s) do conhecimento com a(s) qual (ais) o aluno se identifica, apresentando nas alternativas não as disciplinas separadamente, mas em blocos, para então compreender a relação do aluno com a Matemática a partir da próxima questão.

Em seguida, buscamos complementar a questão anterior investigando especificamente, a relação com a Matemática, a partir da questão cujo enunciado foi:

2. Você gosta de estudar Matemática? Comente a sua resposta.

Com essa questão objetivamos verificar como o aluno compreende a Matemática na sua vida escolar e qual o significado da mesma na sua formação, ou seja, investigamos se a aprendizagem se dá através da obrigatoriedade imposta pela formalidade da escola ou pelo reconhecimento da relevância da disciplina para sua vida.

A terceira questão, cujo enunciado apresentamos a seguir, objetivou identificar como a relação apresentada na segunda questão é efetivada na prática de estudo do aluno.

3. Como você estuda Matemática? Comente a sua resposta.

Na quarta questão, procuramos verificar qual a prática pedagógica mais aceita pelos alunos para ser vivenciada em sala de aula para então percebermos como os mesmos compreendem a matemática se como uma disciplina focada na resolução de cálculos apenas ou em atividades provocativas que possibilitam a elaboração de estratégias para resolver problemas diferentes.

A referida questão apresentou o seguinte enunciado:

4. Você gosta mais de resolver:

() exercícios de aplicação (os que são parecidos com os exemplos explicados pelo professor)

() problemas (onde você tem que pensar nas possibilidades de solução).

Comente a sua resposta.

Dessa forma, pensamos na quinta questão, identificar qual o nível de aceitação dos alunos acerca da utilização de diferentes recursos na aula de matemática. Essa informação foi importante, uma vez que a nossa proposta de intervenção tratava sobre a utilização do jogo como recurso pedagógico. O enunciado da quinta questão foi:

5. Você acha possível aprender Matemática com outras atividades, como jogos e vídeos, por exemplo? Comente sua resposta.

Na última questão investigamos o conhecimento dos alunos sobre o jogo de xadrez para, a partir dessas informações, elaborarmos a proposta de intervenção. Para isso questionamos os alunos através do seguinte enunciado:

6. Você conhece o jogo de xadrez?

() sim, eu jogo.

() não, nunca joguei.

() sim, mas não sei jogar

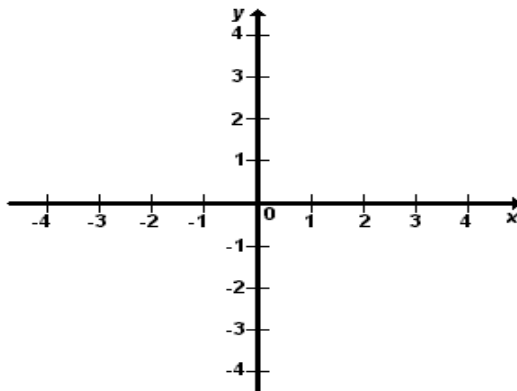
2.3.2 Pré-teste e Pós-teste

Nesta pesquisa propomos uma atividade de intervenção. Para tanto elaboramos dois testes, cada um com três questões. O pré-teste (ver apêndice E) foi utilizado para analisarmos os conhecimentos prévios dos alunos sobre plano cartesiano, leitura e interpretação de gráficos, assim como as possíveis dificuldades que poderiam apresentar. A partir dos dados apresentados no pré-teste elaboramos e aplicamos a proposta de intervenção cujas possíveis contribuições foram avaliadas através do pós-teste (ver apêndice F) e da entrevista.

Apresentaremos as questões do pré-teste e do pós-teste assim como o que objetivamos investigar em cada uma delas:

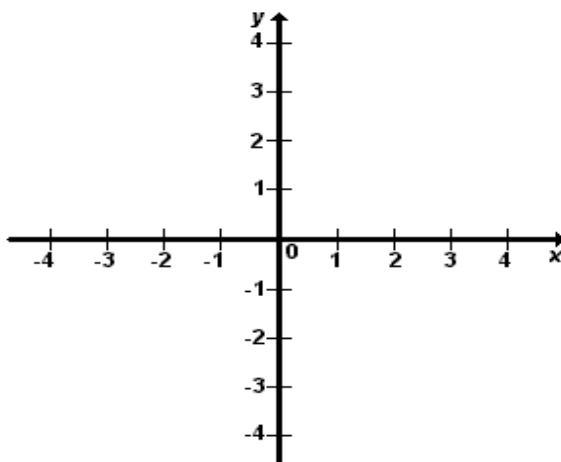
Pré-teste:

1. Localize no plano cartesiano abaixo os pontos $A (0, -2)$, $B (-3, 1)$, $C (3, 3)$, $D (1, 0)$ e $E (-3, -1)$:



Pós-teste:

1. Localize no plano cartesiano abaixo os pontos $A (1, 2)$, $B (3, -4)$, $C (0, 4)$, $D (-3, 0)$ e $E (-4, -2)$:

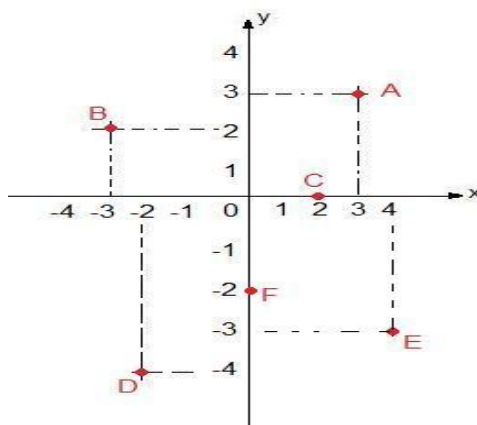


Na primeira questão de cada um dos testes foram apresentados cinco pares ordenados e teve por objetivo identificar as possíveis dificuldades dos alunos em localizar pontos no plano cartesiano. No pré-teste dois pontos têm uma das coordenadas nula, um ponto localizado no 1º quadrante, outro ponto no 2º quadrante e outro no 3º quadrante. No pós-teste dois pontos têm uma das coordenadas nula, um ponto localizado no 1º quadrante, outro ponto no 3º quadrante e outro no 4º quadrante, todos devidamente identificados por letras maiúsculas no nosso alfabeto na sequência da letra A a letra E para que os

mesmos fossem localizados na figura do plano cartesiano também apresentado na questão. Salientamos que a referida questão não é exatamente a mesma para os dois testes, diferem pelos números utilizados, por exemplo, o ponto A é representado por A (0, -2) no pré-teste e por A (1, 2) no pós-teste.

A segunda questão utilizada é igual para os dois testes. No sentido contrário ao da questão anterior, apresenta um plano cartesiano com seis pontos devidamente marcados, sendo dois deles com uma das coordenadas nula, e os demais localizados em cada um dos quadrantes, é solicitado do aluno que identifique os pares ordenados de cada um dos pontos. O enunciado da referida questão é apresentado a seguir:

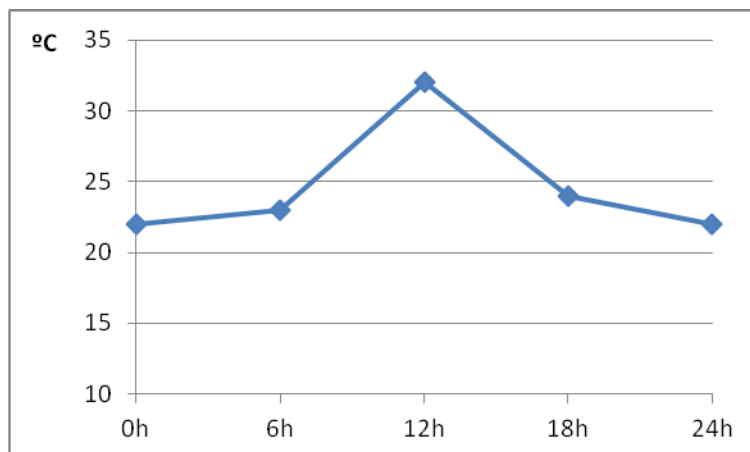
2. *Determine as coordenadas dos pontos marcados no plano cartesiano abaixo:*



A terceira e última questão apresentou o seguinte enunciado em cada uma dos testes:

Pré-teste:

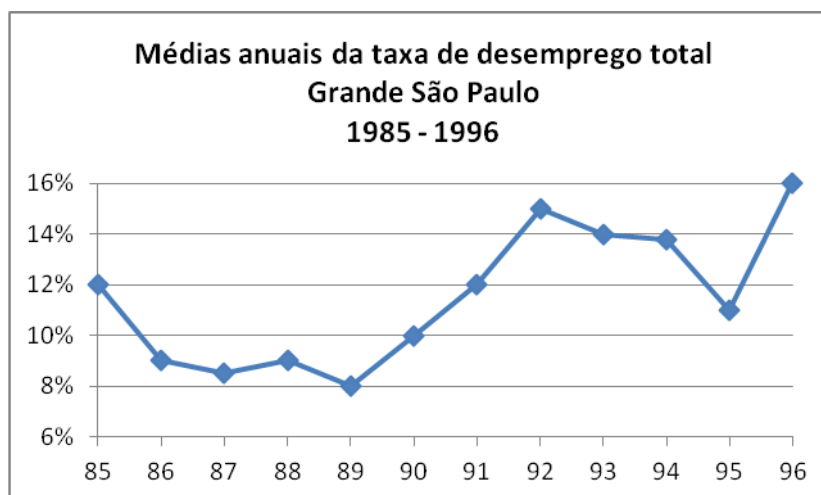
3. *(Baseado na atividade apresentada no livro MATEMÁTICA – CIÊNCIA E APLICAÇÕES – IEZZI, 2004) (Covest - PE) Em um determinado dia a temperatura de Recife foi registrada no gráfico abaixo, como função do tempo. De acordo com esse gráfico marque as alternativas corretas:*



- a) A temperatura, a partir das 18h, ficou entre 20°C e 25°C.
- b) A menor temperatura registrada nesse dia foi superior a 15°C.
- c) A temperatura máxima ocorreu antes das 9h.
- d) Das 2h até as 6h a temperatura ficou entre 20°C e 25°C.
- e) Entre 12h e 16h a temperatura ficou sempre acima dos 20°C.

Pós-teste:

3. (Baseado na atividade apresentada no livro *MATEMÁTICA – CIÊNCIA E APLICAÇÕES* - IEZZI, 2004) (ENEM - MEC) Um estudo sobre o problema do desemprego na Grande São Paulo, no período de 1985-1996, realizado pelo Seade-Dieese, apresentou seguinte gráfico sobre taxa de desemprego:



Fonte: SEP, Convênio Seade-Dieese

Pela análise do gráfico, é correto afirmar que, no período considerado:

- a) a maior taxa de desemprego foi de 14%;*
- b) a taxa de desemprego no ano de 1995 foi a menor do período.*
- c) a partir de 1992, a taxa de desemprego foi decrescente.*
- d) no período 1985-1996, a taxa de desemprego esteve entre 8% e 16%.*
- e) a taxa de desemprego foi crescente no período compreendido entre 1988 e 1991.*

A terceira questão foi diferente nos dois testes e é adaptação de atividades apresentadas no livro Matemática – Ciência e Aplicações, volume 1, no capítulo de Funções na seção de testes de vestibulares de Gelson lezzi e outros. Em ambos os testes as questões apresentam um gráfico e cinco alternativas para que sejam analisadas e devidamente identificadas. É relevante salientar que materiais didáticos, especialmente o livro, voltados para a EJA são escassos, sobretudo para o Ensino Médio. Por causa disso, o livro utilizado nas três séries do ensino médio acaba sendo adaptado para os alunos da EJA; então buscamos um material que poderia ser utilizado nas turmas da EJA, mas que apresentasse a proposta de atividades com utilização de gráficos de uma forma contextualizada. Este aspecto nos levou a escolher o referido livro para extrair as questões que compunham os instrumentos aqui detalhados.

As questões utilizadas no pré-teste e no pós-teste objetivaram identificar se o aluno conseguia, além de associar os valores que estão no eixo horizontal e no eixo vertical, também tem a habilidade de ler e interpretar as informações apresentadas no gráfico.

2.3.3 Intervenção – Curso básico de xadrez

A realização de uma intervenção durante a realização da pesquisa se justifica pela intenção de provocar a melhoria na aprendizagem dos alunos a partir da

utilização de jogos nas aulas de Matemática, nesse caso, o jogo de xadrez, uma vez que intervir significa, segundo Legendre (1993, *apud* OLIVEIRA 2008, p.37 [b]), “ação de agir conscientemente e voluntariamente dentro de um contexto preciso com o objetivo de influenciar ou provocar mudanças.”

O curso básico do jogo de xadrez foi realizado em sete encontros de atividades direcionadas, sendo esses intercalados por três encontros de realização de partidas de xadrez. Os referidos encontros compuseram a etapa da intervenção, com o total de dez encontros que foram realizados durante as aulas de Matemática do III bimestre letivo da rede pública estadual de ensino, entre os meses de julho e setembro.

O material utilizado foi uma apostila com as principais regras do jogo de xadrez e atividades de xadrez (ver apêndice A), um tabuleiro quadrado “gigante” com, aproximadamente, 2m de lado, fichas com as letras de a a h para identificar as colunas e fichas com números de 1 a 8 para identificar as linhas do tabuleiro, 32 peças grandes, sendo 16 da cor preta e 16 da cor.

Figura 03. Tabuleiro gigante



As atividades realizadas com o jogo de xadrez no decorrer da intervenção foram estruturadas não apenas para que os participantes da pesquisa tivessem a oportunidade de conhecer e aprender o jogo, até então, desconhecido pela

maioria dos alunos, mais, sobretudo para que o jogo fosse utilizado com um recurso didático a favorecer a compreensão da organização de um plano cartesiano e da localização de pontos neste plano a partir da organização do tabuleiro de xadrez e da movimentação das peças.

2.3.4 Entrevista

Na última etapa da pesquisa foi realizada uma entrevista cujo roteiro encontra-se no apêndice G, com quatro sujeitos envolvidos na pesquisa, registrada através do recurso de áudio. A realização da entrevista se justifica pela importância de incluir na pesquisa a expressividade dos sujeitos quanto à avaliação das possíveis contribuições que o jogo de xadrez tenha dado a aprendizagem de Matemática. Para Oliveira (2008, p. 86) “a entrevista é um excelente instrumento de pesquisa por permitir a interação entre pesquisador (a) e entrevistado (a) e a obtenção de descrições detalhadas sobre o que se está pesquisando”.

A escolha dos sujeitos se deu a partir das respostas do questionário, dos testes e da participação durante a etapa da intervenção. A entrevista, composta por seis questões, o referido instrumento teve por objetivo identificar as impressões dos alunos sobre a utilização do jogo de xadrez como recurso para o ensino de matemática.

Apresentamos o enunciado das questões e o objetivo de investigação de cada uma:

A primeira questão apresentou o seguinte enunciado:

1. Você já conhecia o jogo de xadrez? Já teve a oportunidade de jogar antes do curso? Se sim, descreva como foi.

Esta questão objetivou confrontar a sexta questão do questionário aplicado na 1ª etapa da pesquisa, investigando o nível de conhecimento dos alunos com o jogo de xadrez e se já haviam vivenciado alguma atividade com o jogo.

A segunda questão objetivou coletar as impressões dos alunos acerca da aceitação do jogo de xadrez. Nesse momento foi solicitado que os alunos avaliassem o jogo. O enunciado da segunda questão foi:

2. O que você achou do jogo de xadrez?

Na terceira questão buscamos identificar a compreensão dos alunos em torno da relação do jogo de xadrez com o ensino e a aprendizagem em Matemática, a partir da análise da viabilidade ou não de seu uso. O enunciado da terceira questão foi:

3. Você acha que o jogo de xadrez pode ajudar no estudo de Matemática? Por quê?

O enunciado da quarta questão, cujo objetivo foi levar os alunos avaliar a atividade de intervenção do ponto de vista da possível contribuição do jogo de xadrez para a aprendizagem em Matemática foi:

4. Esses encontros que tivemos com o jogo de xadrez lhe ajudaram a compreender melhor a Matemática? Como? Por quê?

Na quinta questão procuramos investigar como os alunos compreenderam a presença do jogo de xadrez na aula de Matemática: se não é nada mais do que um momento de descontração ou se há Matemática e que possa ser explorada no referido jogo em atividades em sala de aula. A quinta questão teve como enunciado:

5. Cite alguns conteúdos de Matemática que você acha que o jogo de xadrez pode lhe ajudar a entender melhor.

A última questão da entrevista buscou investigar a aceitação do jogo de xadrez como disciplina no currículo escolar. Partimos da análise sobre se a mesma seria apenas mais uma disciplina para a qual os alunos teriam uma série de atividades para cumprir ou se a perspectiva da presença do jogo seria a de contribuir para o ensino como um todo a partir de sua utilização como instrumento de construção de habilidades. A sexta questão teve o seguinte enunciado:

6. Qual a sua opinião sobre a inclusão do jogo de xadrez como disciplina escolar?

ANÁLISE DOS DADOS

3 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, passamos a apresentar o resultado da análise dos dados coletados a partir dos instrumentos explicitados na metodologia. Observaremos a mesma sequência apresentada no referido capítulo.

3.1 Análise do questionário

Como já explicitamos antes, o questionário foi estruturado em seis perguntas através das quais identificamos a relação que os alunos têm com a matemática e com a presença dos jogos na sala de aula.

Na primeira questão buscamos saber dos alunos suas preferências pelas disciplinas escolares, conforme o enunciado que segue:

1. *Qual(ais) é(são) a(s) disciplina(s) que você mais gosta de estudar?*

() química, física, matemática

() história, geografia, sociologia

() artes, língua portuguesa, línguas estrangeiras

() Alguma(s) em específico? Qual(is)?_____

Destacamos que, embora as disciplinas tivessem sido agrupadas por área de afinidade compondo cada item, os alunos, ao assinalarem a preferência, explicitam no último item a(s) disciplina(s) preferida(s) do item assinalado. Portanto, para essa questão, pudemos organizar em um quadro as respostas individuais dos alunos, que passamos a mostrar:

Quadro 06:
PREFERÊNCIAS DOS ALUNOS PELAS DISCIPLINAS ESCOLARES

| Aluno | Resposta |
|--------------|---|
| MC | Química |
| RC | Artes |
| LR | História, geografia, sociologia |
| GO | Biologia e Artes |
| VV | História, geografia, sociologia |
| AC | Química, física, matemática |
| JR | Matemática e História |
| AM | Geografia |
| CH | História, geografia, sociologia, química, física e matemática |
| CR | Matemática e artes |
| ML | História, geografia, sociologia e matemática |
| EA | Matemática e História |

Os dados do quadro 06 apontam que seis alunos, ou seja, metade gosta de matemática. Dentre estes, quatro associaram a preferência pela matemática à preferência pela História. Consideramos interessante esta constatação, pois a História é uma das tendências atuais para o ensino de matemática, como uma forma de, entendendo a evolução histórica dos fatos em cada sociedade ao longo do tempo, compreender a necessidade, utilidade e perspectivas do surgimento de determinados conhecimentos matemáticos. Destacamos então, a importância de conceder ao aluno um espaço ativo na construção do conhecimento, pois ao identificar a predisposição dos alunos para o estudo de História, o trabalho pedagógico poderia ser conduzido nesse sentido.

Nenhum aluno declarou gostar unicamente de matemática. Destacamos que as outras disciplinas, química e física, que remetem às ciências exatas foram apontadas por três alunos.

Essa questão nos levou a considerar uma possível associação entre o gostar de matemática e o interesse em participar das atividades com o jogo de xadrez, uma vez que apenas os alunos interessados em participar da pesquisa responderam ao questionário. Essa constatação é referendada pelos outros seis alunos que não apontam a matemática como preferência, mas identificam

a matemática como um campo do saber tão importante que os conduz ao estudo da mesma e, provavelmente, ao interesse em fazer parte da pesquisa.

Dessa forma, passaremos a analisar a segunda questão, que enunciamos em seguida:

2. Você gosta de estudar Matemática? Comente a sua resposta.

Conforme explicamos na metodologia, buscamos uma complementação da pergunta anterior de forma a identificarmos a relação com a matemática sendo a matemática a disciplina preferida ou não.

Dos sete alunos que declararam gostar de estudar Matemática, correspondendo a 58%, dois comentários remeteram ao cotidiano do trabalho; outros três referiram-se à aplicação no dia-a-dia; um aluno não comentou e outro aluno considera que a presença do jogo facilita o processo de aprendizagem da matemática, disciplina que ele classifica como difícil.

“Sim, acho a matemática difícil, quanto mais difícil melhor, nós aprendemos mais” (ML)

Dentre os cinco alunos que declararam não gostar (41%, aproximadamente), quatro deles fizeram comentários sobre dificuldades e complicações na disciplina, o outro reconheceu a importância da disciplina. Destacamos uma transcrição de cada tipo:

“Não, porque eu acho muito complicada.” (VV)

“Não, mais sei que é muito importante para o nosso dia-a-dia.” (MC)

As respostas para essa questão complementam as dadas na questão anterior provocando a reflexão acerca do papel do ensino de matemática, sobretudo no tocante ao sentido que tem sido dado aos tópicos da matemática vivenciados em sala de aula. As respostas apontam que os alunos reconhecem a presença da matemática na vida e no desenvolvimento das atividades profissionais e a necessidade de conhecê-la pela sua relevância para a compreensão e para a busca de soluções das situações do cotidiano. No entanto, o ensino e a aprendizagem de matemática precisam atingir aqueles que se dizem desmotivados em relação a esta área do conhecimento, muito embora a identifique como importante. Aprender matemática não deve continuar sendo razão de talento, ou seja, quem tem habilidade inata para aprender matemática é quem terá acesso a compreendê-la.

Nunes (2011) aponta a importância da presença da matemática do cotidiano no ambiente escolar como uma forma de potencializar a aprendizagem. Em suas palavras,

A atividade que conduz à aprendizagem é a aprendizagem de um sujeito humano construindo seu conhecimento. Ainda que a matemática formal proíba demonstrações por processos indutivos, a aprendizagem de conceitos matemáticos pode exigir a observação de eventos do mundo. (p.28-29)

Analisaremos a terceira questão, cujo enunciado é:

3. Como você estuda Matemática? Comente a sua resposta.

A análise desta questão apoia as realizadas anteriormente, pois exhibe o espaço que a matemática ocupa na vida escolar dos alunos e os reflexos na aprendizagem.

Os sete alunos que na segunda questão declararam gostar de estudar matemática demonstram ultrapassar o que é apresentado pelo professor buscando informações utilizando diferentes meios e recursos que dispõem.

Essa constatação é evidenciada na fala dos alunos CH e CR, cujas transcrições apresentamos no quadro 07:

Quadro 07:
RESPOSTAS DADAS PELOS ALUNOS CH e CR ÀS QUESTÕES 2 E 3

| ALUNO | RESPOSTA DADA A 2ª QUESTÃO | RESPOSTA DADA A 3ª QUESTÃO |
|-------|--|---|
| CH | Gosto muito, porque tudo que faço inclui a matemática | Estudo através de livros e internet, e ainda de vez em quando, aperreio alguns professores para me ajudar a estudar |
| CR | Gosto porque é e acho muito bom e também trabalho com dinheiro e mais fácil de aprender e uso muito no dia-a-dia | Muito pouco no livro mais exemplos mais do professor e também gosto de estudar criatividade |

Os alunos identificam o sentido da matemática a partir da aplicação que a mesma tem com o seu cotidiano profissional. Destacamos que, através da entrevista, que explicitaremos ainda neste capítulo, identificamos que o aluno CH desenvolve atividades com manutenção de computadores e instalação de programas e o aluno CR é comerciante. Isto que nos leva a refletir que a matemática ultrapassa a formalidade da escola, passando a ter sentido e importância para a aplicação de situações do dia-a-dia o que possibilita maior aproximação. Não estamos querendo dizer com isso que a matemática está apenas para aqueles que diretamente precisam da mesma para conquistar e/ou permanecer no mercado de trabalho, ao contrário, o papel da escola é o de proporcionar aos alunos que ainda não despertaram para essa relação a possibilidade de perceber a relevância social e a contribuição de matemática.

Bicudo (2009, p.93) aponta que:

O aluno que estuda Português na escola, na rua fala, lê e escreve, ou seja, tem um intenso contato com a língua escrita e falada. O aluno que estuda Geografia na escola vê, em jornais e revistas ou na televisão, falarem de outros países, de rios, de mares, de montanhas, de povos e do que eles fazem. E mesmo para a Biologia, a Química, e a física, elas aparecem em notícias e nos gibis. Uma solução que parece indicada nesta situação, é buscar fazer os alunos verem “a matemática na vida real”, “trazer a vida real para as aulas de Matemática”

Dos cinco alunos que disseram que não gostam de estudar matemática, três declaram não estudar a disciplina e comentam que não o fazem por apresentar dificuldades. Destacamos as falas de alguns desses alunos. O aluno MC diz: *“não estudo muito porque não gosto só estudo matemática na sala de aula”* e o aluno LR expressamente diz *“não, porque sinto dificuldades”*. Os outros dois alunos demonstraram, apesar das dificuldades, terem tentado compreender a matemática. O aluno GO comenta que *“peço uma explicação para o aluno que sabe mais de matemática”* e o aluno RC comenta que estuda *“tentando entender de alguma maneira”*.

Isso nos remete a analisar que por vezes e em especial na EJA, o fracasso escolar é atribuído a falta da habilidade pessoal que o aluno tem com a matemática.

[...]os alunos (ecoando aí discursos veiculados ou sugeridos por educadores e pelas instituições educacionais) parecem devotar às limitações do próprio aprendiz – incluídas aí as limitações definidas por sua idade avançada e inadequada ao aprendizado – os percalços no fazer e no compreender matemáticos, liberando as instituições e suas práticas, as sociedades, os modelos socioeconômicos e as (o) pressões culturais, e chamando pra si – e para uma condição irreversível – a responsabilidade por um provável fracasso nessa nova ou primeira empreitada escolar. (FONSECA, 2007, p.21).

Na quarta questão também objetivou identificar as expectativas dos alunos ao estudar a matemática partindo da análise do que eles percebem acerca do objetivo que se tem ao propor o estudo da disciplina em discussão.

A questão traz o seguinte enunciado:

4. *Você gosta mais de resolver:*

() *exercícios de aplicação (os que são parecidos com os exemplos explicados pelo professor)*

() *problemas (onde você tem que pensar nas possibilidades de solução)*

Comente a sua resposta.

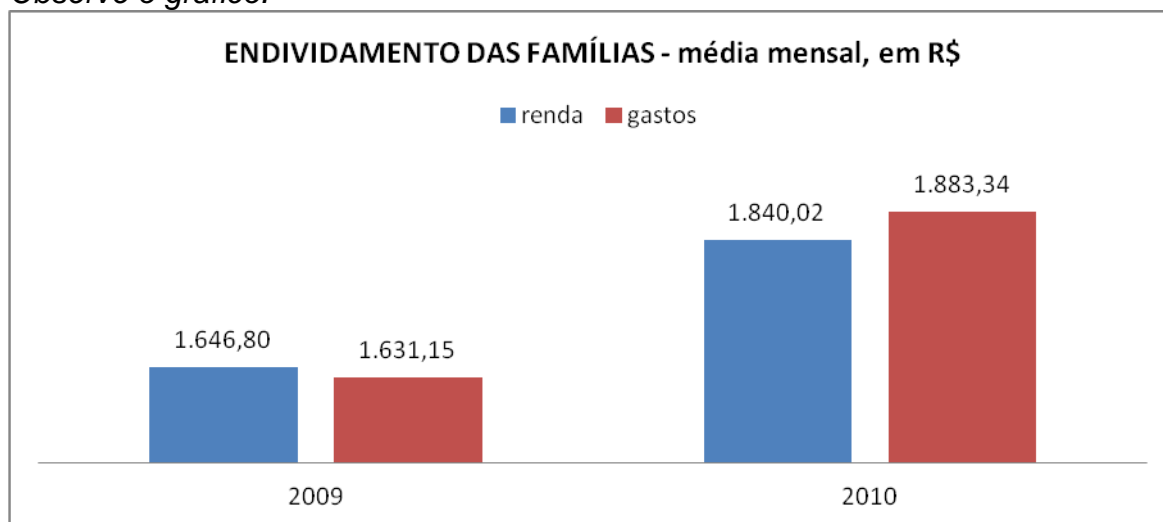
Inicialmente, consideramos importante esclarecer o que chamamos de *exercícios de aplicação* e o que chamamos de *problemas*. Compreendemos o

primeiro como sendo as atividades de exemplos que o professor e o livro apresentam na perspectiva de modelo, seguidas de uma lista de exercícios propostos para que os alunos respondam baseados neste modelo com algumas pequenas alterações nos dados numéricos. Quanto aos problemas, temos a compreensão de que são formas de apresentar o conteúdo que foi vivenciado em sala a partir de um determinado contexto, ou seja, possibilita ao aluno refletir aquele conteúdo em diferentes aspectos e situações. Não levantaremos a discussão se um é mais adequado do que o outro, e sim pretendemos perceber no aluno a forma através da qual ele se identifica e que, portanto possa contribuir para a sua aprendizagem em matemática.

Exemplificamos a seguir cada uma das duas formas de apresentar a matemática na sala de aula que foram consideradas na questão em análise na figura 04:

Figura 04: Exemplo de abordagens nas atividades de matemática

Observe o gráfico:



Exercício de aplicação: De quanto é o gasto das famílias no ano de 2009?

Problema: Analise o que ocorreu com o orçamento familiar comparando os anos de 2009 e 2010 de acordo com os dados apresentados no gráfico e reflita sobre o orçamento da sua família.

Um aluno aponta a sua preferência para a resolução de problemas por considerar uma forma desafiadora de ensinar e que, portanto provoca o aluno a buscar aprender, classificando a atividade como difícil.

Vejamos a fala do aluno:

ML – porque tudo que é difícil e corremos buscar mais, melhor é o resultado.

Os outros 11 alunos, o que corresponde a 91%, aproximadamente, indicam a preferência pelos exercícios de aplicação, pois consideram ser a forma mais fácil de estudar matemática.

Alguns dos comentários estão transcritos a seguir:

MC – porque é mais fácil com os exemplos.

RC – parece ser mais fácil e com explicação sempre aparece uma luz.

GO – porque fica melhor ter um exemplo.

AM – porque os exemplos mostram as etapas de como responder os exercícios.

Os depoimentos dos alunos nos levam à reflexão de que, provavelmente, a forma mais utilizada em sala de aula pelos professores é a forma do modelo a ser seguido não favorecendo as reflexões e isso pode ocorrer por diversas razões, dentre elas destacamos o fato de que é mais confortável e as dificuldades apresentadas pelo aluno inviabilizam vivenciar atividades que suscitem dele o raciocínio e a elaboração de estratégias, e então a “matemática do papagaio” (O’BRIEN, 2000) ainda está presente na prática docente.

Os dados coletados nas quatro primeiras questões provocam a reflexão acerca das tendências em educação matemática, foco de pesquisa de diversos autores, e até que ponto essas propostas estão se aproximando do ensino da

matemática na educação básica. Percebemos que os alunos que não apreciam a matemática a consideram muito difícil, conseqüentemente essa constatação compromete a aprendizagem, pois o aluno não tem sido provocado a olhar a matemática como um meio que pode contribuir para a sua vida, pelo contrário, por vezes é utilizada como instrumento de exclusão.

Em seguida analisaremos como os alunos consideram outras formas de vivenciar a matemática em sala de aula. Vejamos o enunciado da quinta questão:

5. Você acha possível aprender Matemática com outras atividades, como jogos e vídeos, por exemplo? Comente a sua resposta.

Segue a transcrição de alguns dos comentários:

MC – sim porque os jogos e vídeos envolvem os alunos nas aulas.

LR – sim, porque tem muitos jogos que leva matemática.

VV – sim, porque eles sempre têm um lado do raciocínio.

AC – sim porque através dos jogos e números que podemos trabalhar a matemática em imediato.

AM – acho que sim! Pode ser que pessoas que não conseguem aprender só com exercícios e anotação consigam aprender com os jogos e vídeos.

As respostas de doze alunos apontam que as atividades com jogos ou vídeos, por exemplo, podem contribuir para a aprendizagem de matemática. E essa contribuição se dá pelo aspecto motivacional, os alunos indicam que tendem a participar mais, pela parceria entre a matemática e o lúdico e pela possibilidade de alcançar a diversidade de ideias, de histórias e de culturas presentes em uma sala de aula.

Os depoimentos nos remetem a uma reflexão acerca do objetivo da utilização de recursos como os jogos e o vídeo em sala de aula e a importância da construção de uma situação didática que evidencie a contribuição da presença dos referidos recursos em sala de aula.

Para Malba Tahan (1968, *apud* MENEZES, 2009 p.152) “para que os jogos produzam os efeitos desejados é preciso que sejam de certa forma, dirigidos pelos educadores”. O jogo por si só não promove a aprendizagem. A simples presença do jogo não é suficiente para a construção de habilidades mais complexas, sendo então indispensável estabelecer significado para a inserção desses recursos no ambiente da sala de aula.

Apresentaremos a análise da sexta questão, cujo enunciado é:

6. *Você conhece o jogo de xadrez?*

()sim, eu jogo ()não, nunca joguei ()sim, mas não sei jogar

A pesquisa que apresentamos propõe uma reflexão acerca da utilização do jogo de xadrez nas aulas de matemática na modalidade da EJA, logo se fez necessário o levantamento sobre o que os alunos já poderiam conhecer do referido jogo.

Dos doze alunos participantes da pesquisa, apenas uma (equivalente a 8%, aproximadamente) declarou saber jogar xadrez.

Os dados aqui levantados ratificaram a relevância da intervenção que propomos através de um curso básico de xadrez que será analisado nos tópicos que seguem.

3.2 Análise do pré-teste

Conforme explicitado no capítulo anterior, o pré-teste foi estruturado com três questões que visam identificar se os alunos conseguem manipular dados

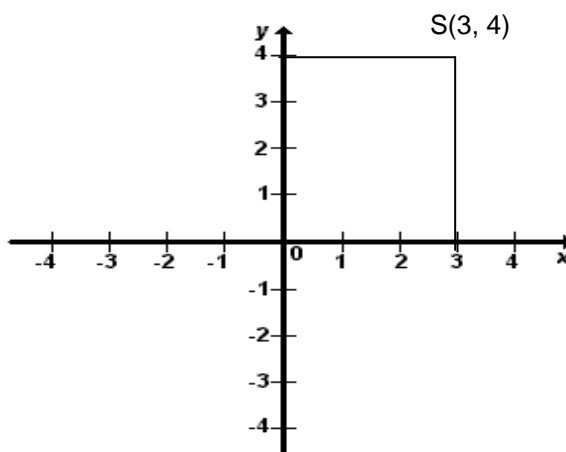
corretamente na relação entre os eixos do plano cartesiano e a habilidade em interpretar um gráfico qualquer, ou seja, não especificamos a tipologia do gráfico.

Para a análise dos dados das duas primeiras questões estabelecemos três categorias de respostas: localiza corretamente, não localiza corretamente e não localiza, as quais serão delineadas a seguir.

- **localiza corretamente**: representada pela sigla LC, foi utilizada para pontos localizados a partir da correta relação entre o eixo da abscissa, conhecido como eixo dos X e o eixo da ordenada, também chamado de eixo dos Y, marcando o ponto no quadrante correlato.

Por exemplo, a localização do ponto S(3, 4):

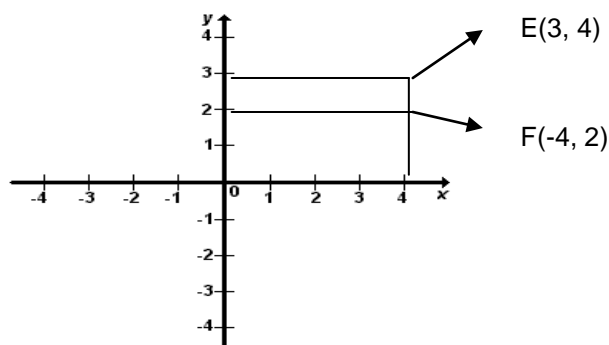
Figura 05. Exemplo da categoria localiza corretamente (LC)



- **não localiza corretamente**: para essa categoria utilizamos a sigla NLC, que significa a não compreensão da ideia do par ordenado, demonstrando que há um possível conflito na relação de ordem entre os eixos. Também levamos em consideração nessa categoria os pontos cujas coordenadas tiveram o sinal desconsiderado.

Citamos como exemplo a situação de localização dos pontos E (3, 4) e do ponto F (-4, 2):

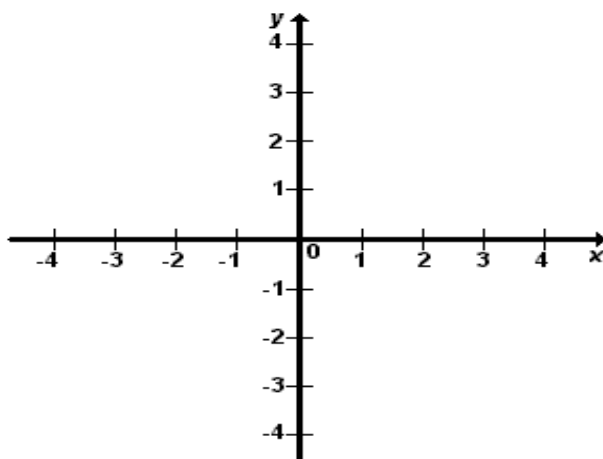
Figura 06. Exemplo da categoria não localiza corretamente (NLC)



- **não localiza:** indicada pela sigla NL, indica os pontos que não foram localizados pelo aluno.

Na primeira questão foi solicitada do aluno a localização de cinco pontos, a partir dos pares ordenados, no plano cartesiano, conforme o enunciado a seguir:

1. Localize no plano cartesiano abaixo os pontos A (0, -2), B (-3, 1), C (3, 3), D (1, 0) e E (-3, -1):



A tabela 01 indica o percentual de repostas para cada uma das categorias de análise.

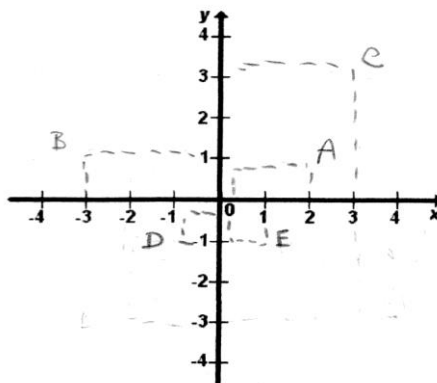
Tabela 01:
PERCENTUAL DE RESPOSTAS DADAS NA 1ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE

| PONTO | LC | NLC | NL |
|------------|----|-------|----|
| A (0, -2) | 0 | 0% | 10 |
| B (-3, 1) | 7 | 58,3% | 4 |
| C (3, 3) | 11 | 91,6% | 0 |
| D (1, 0) | 0 | 0% | 11 |
| E (-3, -1) | 5 | 41,6% | 6 |

Observamos que a dificuldade dos alunos em localizar pontos que estão sobre um dos eixos é predominante (83,3% referente à localização do ponto A; 91,6% referente à localização do ponto D). Ao identificar os pontos que estão sobre os eixos os alunos, literalmente, ligam o zero ao número que está na outra ordenada, indicando que não compreendem o zero como sendo um ponto de origem $O(0, 0)$, portanto como um ponto determinado pelo encontro dos eixos, pois o consideram com um número a mais na reta que vem antes do número 1 e pertencente ao eixo X. Esta compreensão é evidenciada pela aluna ML, cuja resposta apresentamos a seguir:

Figura 07. Resposta do aluno ML a primeira questão do pré-teste

1. Localize no plano cartesiano abaixo os pontos A (0, -2), B (-3, 1), C (3, 3), D (1, 0) e E (-3, -1):



Na localização dos pontos que têm pelo menos em uma das coordenadas um número inteiro negativo os alunos não apresentaram maiores dificuldades, porém algumas das respostas não estavam corretas pela troca das coordenadas. O que contribui para compreendermos o índice de acerto na localização do ponto C (3, 3), pois se o ponto tem as coordenadas iguais possivelmente não haverá erro na localização do ponto provocado pela dificuldade em compreender a ordem das coordenadas.

Observemos essas evidências a partir das repostas dadas pelos alunos LR e CH, respectivamente, referente aos pontos B, C e E:

Figura 08. Resposta do aluno LR a primeira questão do pré-teste

1. Localize no plano cartesiano abaixo os pontos A (0, -2), B (-3, 1), C (3, 3), D (1, 0) e E (-3, -1):

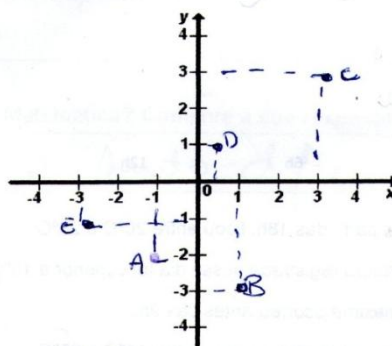
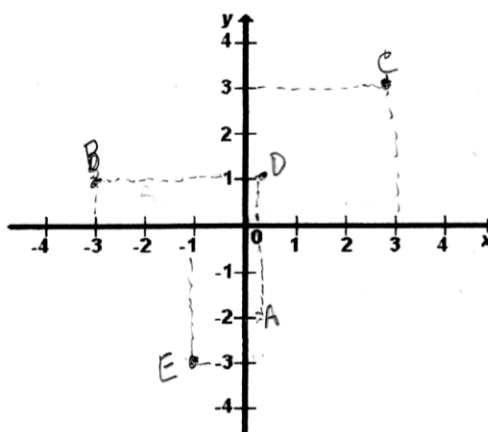


Figura 09. Resposta do aluno CH a primeira questão do pré-teste

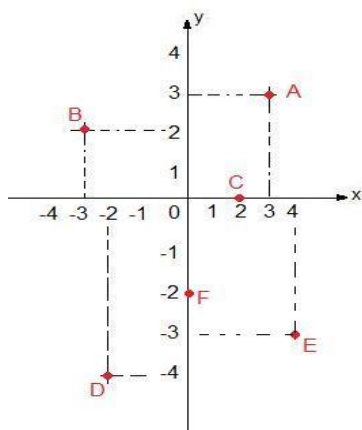
1. Localize no plano cartesiano abaixo os pontos A (0, -2), B (-3, 1), C (3, 3), D (1, 0) e E (-3, -1):



Para uma melhor compreensão das dificuldades dos alunos apresentadas na primeira questão, passaremos a analisar a segunda questão do pré-teste.

Buscamos perceber se a dificuldade dos alunos em compreender a dinâmica de movimentação do plano cartesiano seria atenuada com o ponto devidamente marcado cabendo a eles a identificação dos pares ordenados. Nesse sentido apresentamos os dados obtidos a partir das respostas dadas a segunda questão do pré-teste, cujo enunciado é:

2. *Determine as coordenadas dos pontos marcados no plano cartesiano abaixo:*



Conforme explicitado anteriormente, as categorias de análise utilizadas para essa questão são as mesmas da primeira questão, inclusive apresentando o percentual de ocorrência para cada uma delas na tabela 02.

Tabela 02:
PERCENTUAL DE RESPOSTAS DADAS NA 2ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE

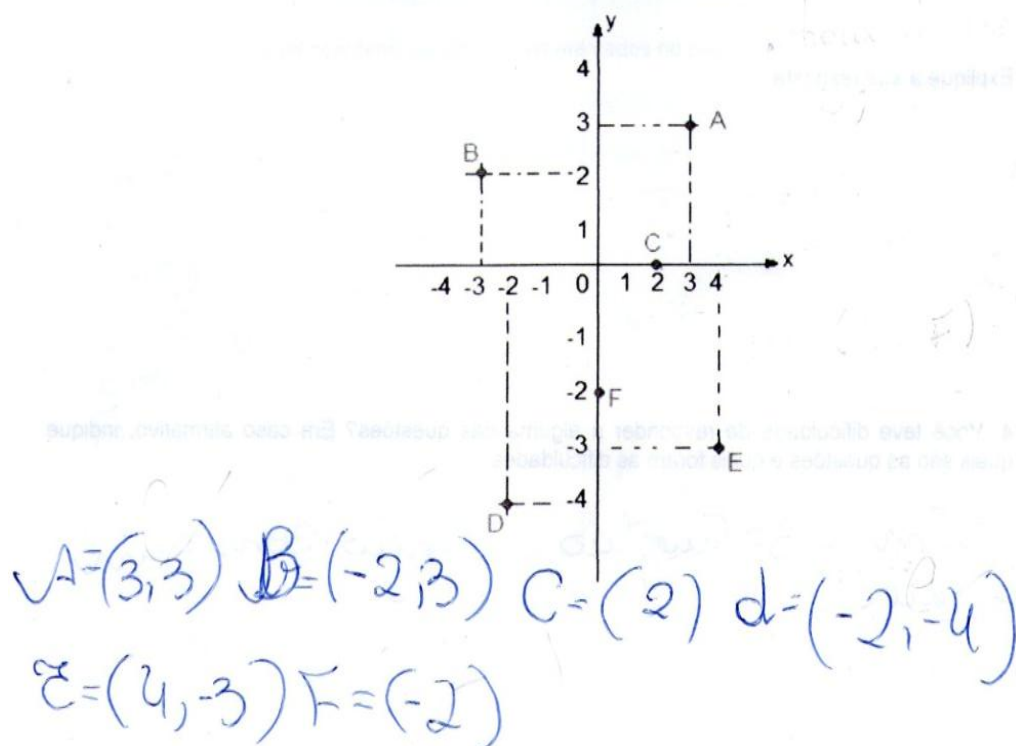
| PONTO | LC | NLC | NL |
|------------|----|-------|----|
| A (3, 3) | 7 | 58,3% | 0 |
| B (-3, 2) | 2 | 16,6% | 5 |
| C (2, 0) | 1 | 8,3% | 6 |
| D (-2, -4) | 7 | 58,3% | 0 |
| E (4, -3) | 3 | 25% | 3 |
| F (0, -2) | 1 | 8,3% | 4 |

Observamos que uma porcentagem significativa dos alunos não fez a localização, o que nos indica que o fato dos pontos estarem já expostos no plano cartesiano não foi considerado como um elemento facilitador.

Analisando os pontos localizados, identificamos que a maior dificuldade está em identificar os pontos que estão sobre os eixos, situação já observada a partir das respostas dadas a questão anterior. Nesse caso, como os pontos estavam expostos no plano cartesiano, os alunos tendem a desconsiderar o zero com uma das coordenadas do par ordenado. Vejamos a resposta da aluna AM:

Figura 10. Resposta da aluna AM a segunda questão do pré-teste

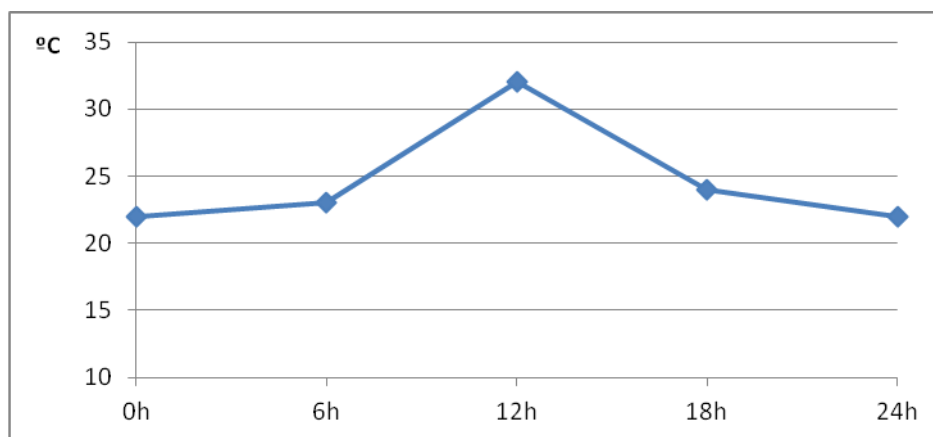
2. Determine as coordenadas dos pontos marcados no plano cartesiano abaixo:



Ao analisarmos as dificuldades dos alunos em manipular o plano cartesiano e a localização de pontos, identificamos como tais dificuldades podem influenciar na resolução de questões que envolvem tanto a habilidade de compreender a relação entre os eixos como a de ler e compreender as informações ali apresentadas de forma a fazer inferências.

A partir de então passaremos a analisar as respostas dadas na terceira questão que apresenta o seguinte enunciado:

3. (Baseado na atividade apresentada no livro *MATEMÁTICA – CIÊNCIA E APLICAÇÕES*) (Covest - PE) Em um determinado dia a temperatura de Recife foi registrada no gráfico abaixo, como função do tempo. De acordo com esse gráfico marque as alternativas corretas:



- a) A temperatura, a partir das 18h, ficou entre 20°C e 25°C.
- b) A menor temperatura registrada nesse dia foi superior a 15°C.
- c) A temperatura máxima ocorreu antes das 9h.
- d) Das 2h até as 6h a temperatura ficou entre 20°C e 25°C.
- e) Entre 12h e 16h a temperatura ficou sempre acima dos 20°C.

Sobre a terceira questão, alguns pontos são importantes de ser considerados.

O primeiro é que a referida atividade não foi apresentada no pré-teste tal qual a forma original, pois a mesma pedia que fosse apontada a alternativa incorreta, então por considerarmos que a tendência tanto das questões como a de quem está a resolvê-la é de procurar identificar a alternativa correta fizemos a alteração nesse sentido. Dessa forma, para essa questão quatro alternativas passaram a ser consideradas respostas.

No enunciado da questão, a frase “marque as alternativas corretas” estava destacada com a fonte em negrito e no momento da aplicação do pré-teste ratificamos que os alunos deveriam encontrar mais de uma resposta correta. Sendo assim, a questão apresenta as alternativas a, b, d e e como corretas.

Para a análise da questão, inicialmente, realizamos um levantamento do percentual de acertos. Considerando que a questão tem quatro alternativas corretas, o acerto total da questão indica 100% e, conseqüentemente, cada alternativa marcada corresponde a 25% de acerto. Dessa forma, na tabela 03 apresentamos as ocorrências de acertos.

TABELA 03
OCORRÊNCIAS DE RESPOSTAS CORRETAS PARA A
3ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE

| Nº DE ALTERNATIVAS CORRETAS | % DE ALTERNATIVAS CORRETAS | PERCENTUAL DE OCORRÊNCIAS | |
|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------|
| | | | |
| 0 | 0% | 4 | 33,3% |
| 1 | 25% | 3 | 25% |
| 2 | 50% | 2 | 16,6% |
| 3 | 75% | 2 | 16,6% |
| 4 | 100% | 1 | 8,3% |

Destacamos que um aluno marcou as quatro alternativas indicadas como resposta da questão, explicitando qual o procedimento utilizado para buscar a resolução. Observemos a fala do aluno CH:

“As alternativas a, b, d, e estão dentro do que a pessoa pede se analisar direito cada pergunta, olhando o quadro e usando a lógica. Temos as respostas que pediu. Porque olhar o gráfico e simular as situações. Ai sai as respostas.”

O aluno demonstra ter apropriação dos conhecimentos que construiu durante sua trajetória escolar, assim como também indica ter consciência da utilização desse conjunto de conhecimento quando os mesmos são requeridos em algumas situações específicas. Como nos diz Duarte (2009) o aluno da EJA não aprende apenas quando tem acesso à educação formal.

Embora marque algumas das alternativas corretas, esse nível de consciência relevante para a resolução de uma situação-problema apresenta-se de forma confusa na fala de alunos. Vejamos alguns casos:

“porque são os horários mais altos” (Aluno VV – marcou as alternativas *d* e *e*).

“porque é onde o gráfico está indicando a temperatura” (Aluno AC – marcou a alternativa *e*).

“porque as temperaturas estão sempre iguais só não as horas” (Aluno MC – marcou a alternativa *c*).

Dessa forma, constatamos que os alunos apresentam expressivas dificuldades em manipular os dados em um plano cartesiano, sobretudo na localização de pontos, assim como em desenvolver um raciocínio que viabilize a leitura e a interpretação de gráficos. Essa realidade é apontada por várias pesquisas como nos aponta Menezes (2009, p.83) “estes autores mostram as dificuldades dos alunos ao se depararem com as ideias de variável, domínio, contradomínio e imagem, *leitura* e construções de *gráficos*”.

Nesse contexto, identificamos que a utilização do jogo de xadrez poderia potencializar o processo de compreensão sobre a composição do plano cartesiano e de como relacionar as informações contidas nesse plano. Além disso, a estrutura matemática do jogo, tanto na organização física do jogo, como na execução de partidas, também contribui para a construção de habilidades relevantes para o aluno da EJA, de forma que o possibilite a ler e compreender as informações que os cercam.

Em Menezes (2008) encontramos o relato da pesquisa realizada por Duarte e Freitas (2008):

[...] realizaram uma pesquisa onde elaboraram atividades simples como introdução a conteúdos de matemática para formalização posterior. Uma atividade consistiu em localizar pontos no tabuleiro segundo a notação algébrica, para depois formalizar ao plano cartesiano[...] (MENEZES, 2008. p. 56)

O que nos indica a relevância da etapa da intervenção desta pesquisa com a utilização do jogo de xadrez, uma vez que o referido jogo pode ser utilizado para vivenciar o conteúdo de plano cartesiano e localização de pontos, assim como tem o potencial para desenvolver a habilidade de concentração e de consciência necessárias para resolver situações-problema.

3.3 Análise da intervenção

A partir dos dados observados através do questionário e do pré-teste desenvolvemos e aplicamos a intervenção, em dez encontros de duas horas aulas (1h 40 min cada) a atividade de intervenção. Formatada em um curso básico de xadrez (apêndice A), no qual os alunos passaram a conhecer um pouco da história do jogo, a organização do tabuleiro, a distribuição das peças, sua movimentação e as principais regras. Os momentos da atividade de intervenção foram intercalados com encontros de partidas de xadrez.

Apresentamos no quadro 08 o cronograma dos encontros e as atividades desenvolvidas em cada um, os quais serão delineados.

Quadro 08 :
CRONOGRAMA DOS ENCONTROS DA ETAPA DA INTERVENÇÃO

| ENCONTRO | ATIVIDADES DESENVOLVIDAS |
|----------|--|
| 1 | História do jogo de xadrez |
| 2 | Organização do tabuleiro |
| 3 | Organização do tabuleiro e conhecendo as peças |
| 4 | Conhecendo as peças |
| 5 | Conhecendo as peças e suas movimentações |
| 6 | Partidas |
| 7 | Configuração de partidas |
| 8 | Partidas |
| 9 | Configuração de partidas |
| 10 | Partidas |

As atividades desenvolvidas serão detalhadas a seguir:

- História do jogo de xadrez: nessa atividade, relatamos a história do jogo de xadrez, baseado em Lasker (1999). Destacamos que nesse encontro os alunos demonstraram bastante interesse pelo jogo fazendo questionamentos. A motivação dos alunos fica evidenciada na fala da aluna MC:

“eu acho estou achando que vou gostar de aprender o xadrez”

A expressão da aluna MC nos leva a refletir sobre uma das características que é comum identificarmos nos alunos da EJA, a dificuldade em reconhecer a própria capacidade de aprender além das atividades que, por vezes, desrespeita a pessoa jovem e adulta, infantilizando-a. Nesse sentido, Brasil (2002) destaca que a necessidade de respeitar as características dos alunos dessa modalidade de ensino não justifica uma prática de facilitação, ou seja, não devem ser consideradas pessoas limitadas e, sobretudo devem ser estimuladas a reconhecer o seu próprio potencial de aprendizagem.

Destacamos também, que a presença de um jogo em sala de aula, sobretudo em uma turma da EJA pode ser um meio em potencial que contribua para a infantilização da atividade, podendo provocar inquietação e, possivelmente a não aceitação da proposta de atividade.

- Organização do tabuleiro: na apresentação da organização do tabuleiro, apresentamos um tabuleiro de dimensões usuais (figura 11) para explicar a composição das casas, organização e indicação das linhas e colunas, a posição correta do tabuleiro para iniciar uma partida. Observamos que os alunos apresentaram dificuldades para compreender a organização dos números e das letras no tabuleiro, o que indica o reflexo da dificuldade em associar os eixos do plano cartesiano. A partir dessa observação providenciamos a confecção de um tabuleiro gigante para que, em coletividade, o tabuleiro fosse sendo montado. Essa prática era aplicada em todos os encontros que se seguiram.

Figura 11: Apresentação do tabuleiro



Figura 12: Organização do tabuleiro



- Conhecendo as peças e suas movimentações: essa atividade foi direcionada para a apresentação das peças e suas movimentações. Os alunos confundiam as regras de cada uma, mas as dúvidas foram sendo esclarecidas e apropriadas no decorrer dos encontros.

Identificamos, nesse momento, o que Smole (2008) alerta acerca da possibilidade da não aceitação do jogo por parte dos alunos que também pode ser provocada pelo incômodo de não controlar toda a situação inicial do jogo, sobretudo quando o jogo utilizado é desconhecido por todos e culturalmente e

socialmente, considerado um jogo difícil. Dessa forma, destacam-se a habilidade e a postura do professor em conduzir a atividade de forma que ela estimule e que não seja mais um instrumento excludente.

Figura 13: Realização de partidas

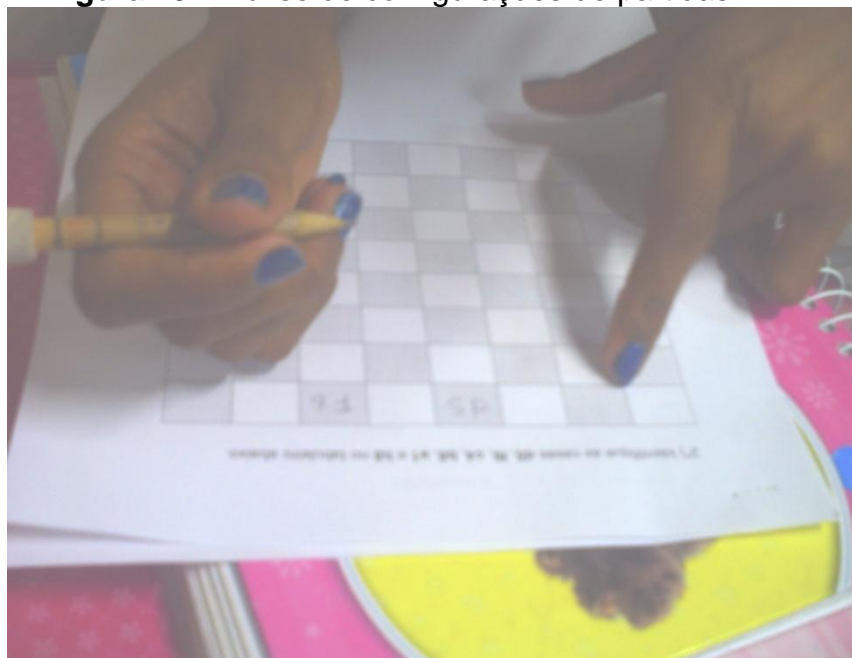


Figura 14: Resolução das atividades da apostila no tabuleiro gigante



- Configuração de partidas: os alunos resolviam as atividades que constam na apostila do curso. Enfatizamos durante a realização das atividades a localização das peças em cada casa, ou seja, os alunos eram constantemente convidados a indicar em que casa estava a peça, de forma a favorecer a habilidade em relacionar os dados da horizontal com os da vertical, assim como se faz necessário na manipulação do plano cartesiano.

Figura 15: Análise de configurações de partidas



- As partidas: nesses encontros foram realizadas partidas de xadrez em equipe. Antes da partida, os alunos indicavam a localização dos números e das letras e distribuíam, coletivamente, as peças nas respectivas casas do tabuleiro. Essa atividade provocou o envolvimento significativo dos alunos.

Observamos que a etapa da intervenção viabilizou o processo de ensino e de aprendizagem em Matemática, uma vez que essa atividade não foi utilizada apenas como uma aula diferente, mas a presença do jogo de xadrez nos encontros foi provocativa e promoveu uma significativa interação dos alunos em todo o processo. Destacamos que os alunos de outras turmas, que não eram sujeitos da pesquisa, questionavam quando a atividade seria realizada na sua turma. Entendemos que a sensibilidade do professor em compreender as

habilidades pessoais dos alunos e os seus interesses particulares em determinadas atividades precisa estar aguçada para que não se percam oportunidades férteis de ensino e de aprendizagem.

Dessa forma, passaremos para a análise dos dados do pós-teste com vistas a observar as contribuições do jogo de xadrez no desempenho dos alunos.

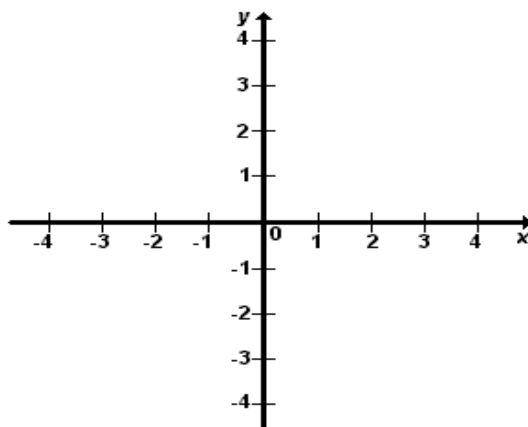
3.4 Análise do pós-teste

O pós-teste, assim como o pré-teste, foi elaborado com três questões para identificar os possíveis avanços dos alunos quanto à manipulação dos eixos no plano cartesiano e na leitura dos dados apresentados em um gráfico.

As categorias para a análise da primeira e da segunda questão do pós-teste são as mesmas utilizadas para a análise dos dados do pré-teste, que são: localiza corretamente, não localiza corretamente e não localiza, as quais serão delineadas a seguir.

Da mesma forma, mas não com a mesma questão, foi solicitado que o aluno marcasse no plano cartesiano cinco pontos cujos dados dos pares ordenados eram oferecidos no enunciado da questão, apresentamos a seguir:

1. Localize no plano cartesiano abaixo os pontos $A (1, 2)$, $B (3, -4)$, $C (0, 4)$, $D (-3, 0)$ e $E (-4, -2)$:



Inicialmente, apresentaremos a tabela 04 com o percentual das respostas dadas e em seguida faremos algumas considerações.

Tabela 04:
PERCENTUAL DE RESPOSTAS DADAS NA 1ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

| PONTO | LC | | NLC | | NL | |
|------------|----|-------|-----|-------|----|----|
| A (1, 2) | 6 | 50% | 6 | 50% | 0 | 0% |
| B (3, -4) | 7 | 58,3% | 5 | 41,6% | 0 | 0% |
| C (0, 4) | 3 | 25% | 9 | 75% | 0 | 0% |
| D (-3, 0) | 2 | 16,6% | 10 | 83,3% | 0 | 0% |
| E (-4, -2) | 5 | 41,6% | 7 | 50% | 0 | 0% |

O primeiro ponto a ser observado é que todos os alunos responderam às questões, o que nos aponta um aumento da autoconfiança para resolver atividades de matemática, ou seja, uma possível sensação de incapacidade para lidar com essa área do conhecimento pode ter sofrido um processo de resignificação a partir das atividades que foram realizadas na turma.

Os dados observados nas respostas do pós-teste apontam que, no tocante a habilidade de localização dos pontos que estão nos eixos, houve um significativo avanço, pois antes da intervenção o ponto A (0, 2) teve 0% de acerto na localização, já no pós-teste o ponto C (0, 4) apresentou 25% de acerto dos alunos. Essa constatação também é observada em relação ao ponto D (1, 0) nos pré-teste e D (-3, 0) no pós-teste, pois o primeiro teve 0% de acertos, enquanto que no segundo momento o índice de acerto foi de, aproximadamente, 16,6%.

Esse resultado pode ser observado nas respostas dadas pela aluna MC no pré-teste e no pós-teste:

Figura 16. Resposta da aluna MC a primeira questão do pré-teste

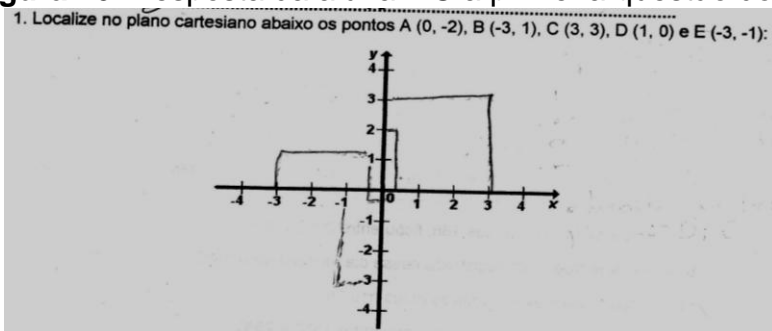
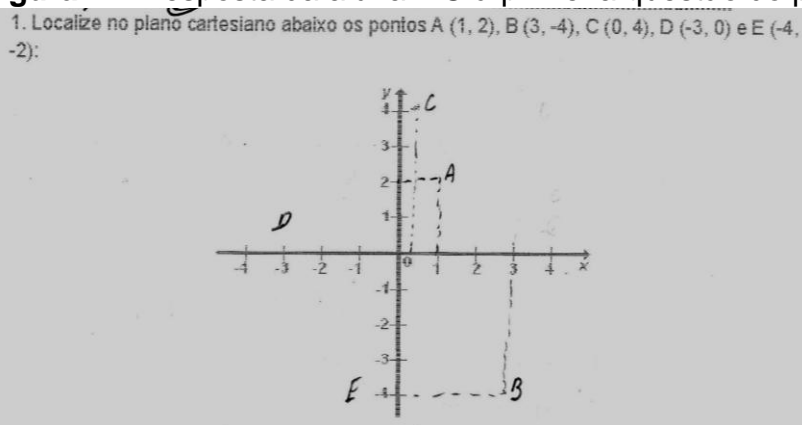


Figura 17. Resposta da aluna MC à primeira questão do pós-teste

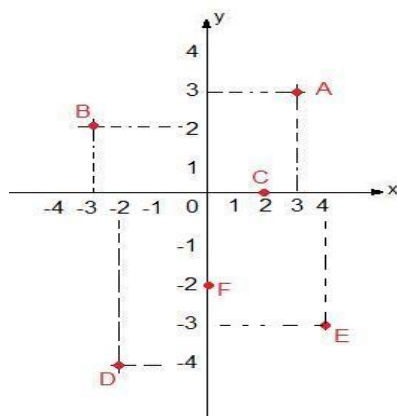


Os demais pontos mantiveram o índice de acertos apresentados no pré-teste.

Consideramos que a associação do tabuleiro de xadrez com o plano cartesiano é um ponto que oferece um referencial de compreensão para a relação de pontos que estão com uma das coordenadas nula, em virtude das atividades durante a intervenção. Quanto à compreensão da localização dos pontos que não estão sobre os eixos o jogo de xadrez pode ter colaborado para a apropriação da compreensão já apresentada pelos alunos.

Observemos, dessa forma, essa constatação a partir das respostas dadas a segunda questão do pós-teste, cujo enunciado é:

2. *Determine as coordenadas dos pontos marcados no plano cartesiano abaixo:*



As respostas apresentadas na segunda questão estão compiladas em dados numéricos na tabela 05:

Tabela 05:
PERCENTUAL DE RESPOSTAS DADAS NA 2ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

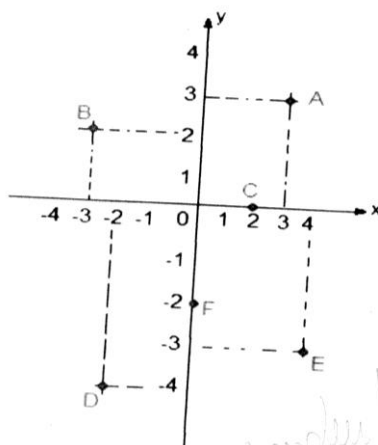
| PONTO | LC | NLC | NL |
|------------|----|-------|----|
| A (3, 3) | 9 | 75% | 0 |
| B (-3, 2) | 5 | 41,6% | 4 |
| C (2, 0) | 1 | 8,3% | 8 |
| D (-2, -4) | 8 | 66,6% | 1 |
| E (4, -3) | 6 | 50% | 3 |
| F (0, -2) | 2 | 16,6% | 5 |

Em relação às respostas dadas pelos alunos no pré-teste observamos um avanço quanto à identificação dos pares ordenados referentes aos pontos apresentados no plano cartesiano. No ponto F (0, -2) localizado sobre um dos eixos apresentou respostas de 16,6%, aproximadamente, quando no pré-teste o resultado foi de 8,3%.

Essa observação fica evidenciada nos testes da aluna ML. A referida aluna não respondeu a questão no pré-teste, porém respondeu corretamente no pós-teste. Vejamos as respostas da aluna:

Figura 18. Resposta da aluna ML a segunda questão do pré-teste

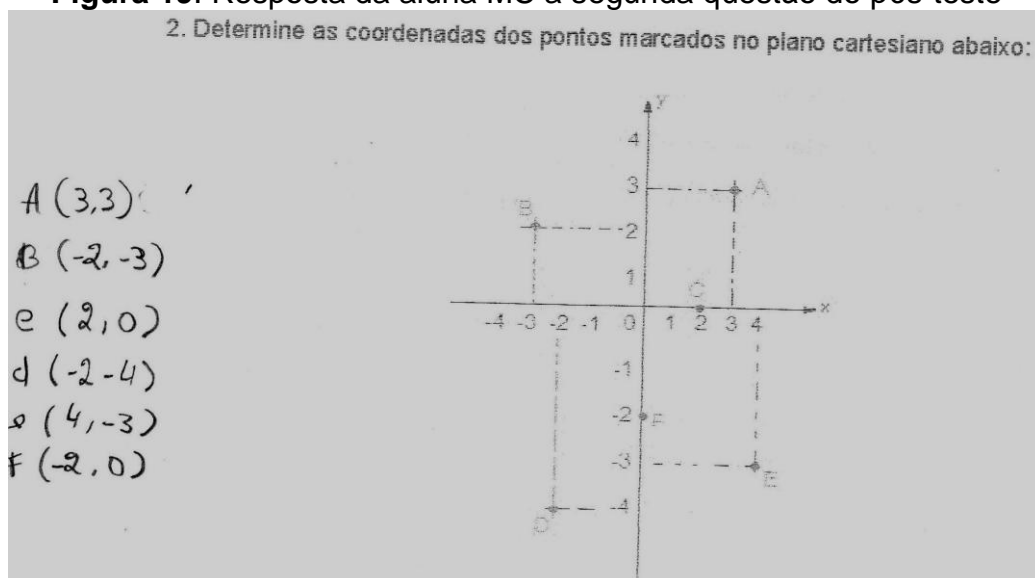
2. Determine as coordenadas dos pontos marcados no plano cartesiano abaixo:



mas responde!

Figura 19. Resposta da aluna MC a segunda questão do pós-teste

2. Determine as coordenadas dos pontos marcados no plano cartesiano abaixo:



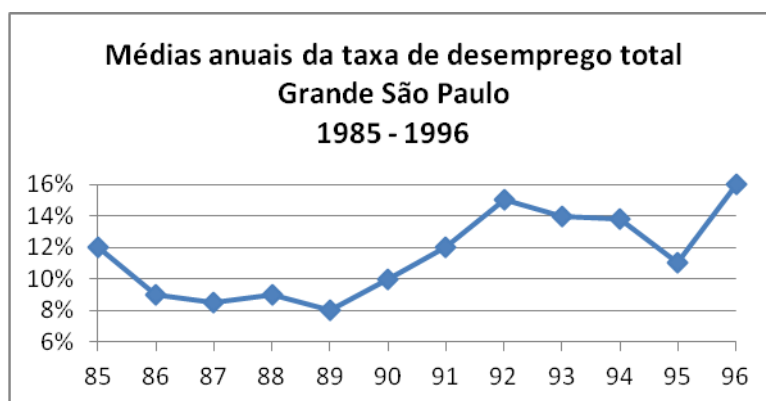
Assim, como na questão anterior, o índice de alunos que não localizaram os pontos também teve um decréscimo, o que fortalece a possibilidade de que os alunos passaram a apresentar certo nível de segurança em decorrência de ter desenvolvido uma compreensão mais consistente do conteúdo matemático investigado nesta pesquisa.

Sendo assim, vejamos como essa compreensão contribuiu para a resolução de atividades contextualizadas que utilizam os gráficos na sua estrutura. Destacamos em Menezes (2008):

[...]tanto no contexto das recreações quanto no da “matemática útil” as possibilidades de interdisciplinarizar xadrez e matemática são amplas e promissoras. Estes problemas, aplicados na direção da motivação dos alunos, pode ser um recurso que vai trazer um auxílio significativo ao processo de ensino-aprendizagem de matemática. (MENEZES, 2008. p. 55).

Analisaremos a terceira questão que tem como enunciado:

3. (baseado na atividade apresentada no livro *MATEMÁTICA – CIÊNCIA E APLICAÇÕES*) (ENEM - MEC) Um estudo sobre o problema do desemprego na Grande São Paulo, no período de 1985-1996, realizado pelo Seade-Dieese, apresentou seguinte gráfico sobre taxa de desemprego:



Fonte: SEP, Convênio Seade-Dieese

Pela análise do gráfico, é correto afirmar que, no período considerado:

- a maior taxa de desemprego foi de 14%;
- a taxa de desemprego no ano de 1995 foi a menor do período.
- a partir de 1992, a taxa de desemprego foi decrescente.
- no período 1985-1996, a taxa de desemprego esteve entre 8% e 16%.

e) a taxa de desemprego foi crescente no período compreendido entre 1988 e 1991.

A terceira questão, diferentemente do pré-teste, apresenta uma única alternativa correta, situação que foi destacada no momento da aplicação do pós-teste, logo para análise das ocorrências consideramos o índice de resposta para cada uma das alternativas, sendo apenas considerada correta a alternativa d. Vejamos a tabela 06:

TABELA 06:
OCORRÊNCIAS DE RESPOSTAS CORRETAS PARA A
3ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

| ALTERNATIVAS | RESPOSTAS DADAS | |
|---------------------|------------------------|-------|
| A | 1 | 8,3% |
| B | 0 | 0% |
| C | 0 | 0% |
| D | 7 | 58,3% |
| E | 2 | 16,6% |
| d, e | 1 | 8,3% |

Em relação à questão equivalente no pré-teste, na qual apenas um aluno respondeu corretamente, destacamos que após as atividades o índice passou a ser 58,3% com o acerto atingido por sete alunos.

Os dados obtidos nos levam a compreender que a dificuldade apresentada pelos alunos para manipular e relacionar as informações localizadas em eixos diferentes (horizontal *versus* vertical) influencia diretamente na resolução de atividades que além dessa relação requer uma compreensão do contexto. Portanto, podemos inferir que, a atividade com o jogo de xadrez contribui para esses dois aspectos, uma vez que a estrutura do jogo foi explorada como ferramenta para dirimir a dificuldade com a localização de pontos. Além disso, o próprio jogo provoca as habilidades de concentração, raciocínio e análise das

situações, o que também é suscitado na resolução de questões como a que está em análise.

Essa observação é validada pela relação que Smole (2008, p.16) estabelece entre a construção das competências indicadas para o ensino médio e a utilização de jogos que já mencionamos no quadro 02, das quais destacaremos:

- Competência: identificar em uma dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e elaborar possíveis estratégias para resolvê-la.
- Contribuição do jogo: identificar em uma situação de jogo as informações relevantes que permitam tomar decisões sobre uma jogada. Elaborar possíveis estratégias para enfrentar situações-problema apresentadas através de um jogo.

Dessa forma, compreendemos que a inserção do jogo de xadrez tende a contribuir de forma significativa para a aprendizagem em matemática na EJA, pois o mesmo contém elementos matemáticos que podem ser estudados além de ser um jogo cuja estrutura é, fundamentalmente, estratégica. Logo, entendemos que o jogo de xadrez tem um potencial a ser considerado por todos aqueles que trabalham com a matemática escolar.

3.5 Análise das entrevistas

Inicialmente os alunos apontam que não conheciam o jogo de xadrez e destacam que consideravam, até então, um jogo inacessível pelo seu nível de complexidade.

Observamos nesse depoimento uma característica comum que, em grau, os alunos da EJA apresentam: a reprodução de uma postura diminuída em relação aos demais alunos, colocando-se como incapazes de ter acesso a

aprendizagem de conteúdos mais elaborados. Essa postura é o reflexo da concepção apresentada pela sociedade, pela escola e pelos professores.

Durante a entrevista, os alunos avaliaram as atividades realizadas com o jogo de xadrez de forma positiva, mesmo considerando que o tempo utilizado tenha sido pouco, também reconheceram a relação do jogo com o ensino da matemática sob vários aspectos, sobretudo pelo fato de considerarem que o jogo faz o aluno pensar.

Vejamos a transcrição dos comentários iniciais dos alunos:

“eu gostei, eu gostei, não sei se é porque eu gosto de jogo!” (MC)

“é uma forma da gente aprender também” (AC)

“na minha concepção foi melhor porque ele [o jogo de xadrez] abriu mais a minha mente porque o jogo de xadrez é quase parecido como que eu faço” [o aluno trabalha com manutenção de computadores] (CH)

As considerações dos alunos indicam o reconhecimento da possibilidade de aprender através do jogo, mesmo sendo considerado difícil. A capacidade do jogo, em destaque, do jogo de xadrez, em potencializar a construção de estratégias e, portanto a colaboração na sua vida cotidiana e na sua vida profissional se destaca como elemento motivador o que propicia o surgimento e a inserção desse jogo nas atividades de matemática na EJA.

Fica destacado na fala dos alunos que, o fator de dificuldade na aprendizagem nem sempre é o nível de complexidade do um conteúdo matemático nem do recurso que está sendo utilizado, porém, desde que estejam associados a sua realidade e seja uma situação que provoque interesse, os próprios alunos validam a utilização do recurso. Ou seja, os alunos apontam o nível de

dificuldade no jogo de xadrez, porém não invalida a sua contribuição para a aprendizagem.

Nunes (2011) e Bicudo (2009) destacam a relevância da utilização de atividades na EJA que indiquem possibilidade da sua aplicação e da sua vivência no cotidiano do aluno.

Quanto à relação entre o jogo de xadrez e o conteúdo matemático vivenciado, os alunos destacam a sua contribuição tanto no processo de elaboração de estratégias como identificam a presença e a relação direta com os referidos conteúdos na estrutura do xadrez. Nesse sentido, destacamos a fala de três alunos, transcritas a seguir.

Vejamos o diálogo entre pesquisador, indicado pela letra P e aluno indicado pela letra A:

P: *O que é que você acha do jogo de xadrez na aula de matemática? Ajuda ou não?*

A: *“pra mim o jogo de xadrez ajudou né, porque teve coisas que seu estava esquecido e com o jogo de xadrez hoje eu consegui me lembrar de algumas coisas de matemática” (CR)*

P: *Como o que, por exemplo?*

A: [demora um pouco em silêncio e não consegue lembrar]

P: *Você lembra como é o exercício desse assunto?*

A: *“é esse que tem uma cruz [faz o desenho de uma cruz no ar] que ai tem pra marcar o x e no y [faz novamente um movimento com as mãos destacando o x no eixo horizontal e o y no eixo vertical] e que começa de baixo pra cima. Nesse assunto o xadrez me ajudou muito”. (CR)*

Ainda sobre a relação da matemática com o jogo de xadrez destacamos a fala das alunas AC e MC:

“com certeza, na quantidade de casas assim” [faz um movimento com as mãos como se estivesse contando as casas do tabuleiro] (AC)

MC interrompe a fala de AC e enfatiza:

“não, eu acho que seja por causa da estratégia mesmo”.

Quanto à inserção do jogo de xadrez como disciplina escolar os alunos indicam que seria relevante apontando que a aparente descontração do jogo, pode favorecer tanto o envolvimento do aluno com a Matemática e com as demais disciplinas, assim como nos aspectos de interesse e comportamento. Vejamos alguns trechos da fala da aluna MC:

“por ser um jogo, eu acredito que os alunos iam se interessar”

“qual o jovem hoje que não gosta de um jogo?”

“eu percebi na sala que M que não gosta muito de estar dentro da sala de aula, mas quando você chegava com o xadrez ele ficava... isso atraía ele”

É importante destacar que a fala da aluna indica o que apontamos como imprescindível para o papel do professor, que é a sensibilidade para perceber quais os meios que podem ser utilizados na sua prática que favoreçam a aprendizagem do aluno tanto a partir do que ele já sabe como considerando os seus interesses.

Menezes (2008) nos apresenta uma reflexão acerca das relações entre matemática e jogo de xadrez:

Difundindo-se pelo mundo, a magia que tem envolvido as grandes partidas e os grandes jogadores considerados prodígios aos quais se atribui grande inteligência, tem levado a um senso comum de que o xadrez, de alguma forma, contribui para o aprendizado da matemática. Algumas das razões para isso permeiam a idéia de que jogar uma partida de xadrez requer a mobilização constante de concentração, raciocínio, percepção, atenção e a escolha das jogadas envolve tomadas de decisão, estabelecimento de planos de ação e elaboração de estratégias. Todos estes elementos estão ligados ao desenvolvimento de habilidades mentais, consideradas necessárias e, portanto, fundamentais para o ensino de matemática. (MENEZES, 2008, p.3).

Na entrevista dois aspectos ficam evidentes e que corroboram para a pesquisa aqui exposta e para futuros estudos. O primeiro deles é a percepção dos alunos em ver significado no jogo de xadrez e não apenas o jogo pelo jogo, uma vez que destacam explicitamente a presença da Matemática na estrutura do jogo. O outro aspecto diz respeito à função de um jogo na sala de aula. Os alunos apontam que a natureza do jogo de ser, aparentemente, desprezioso possibilita o envolvimento dos que estão trabalhando com a Matemática.

Consideramos que a postura favorável acerca da utilização do jogo, em especial o jogo de xadrez, se justifica pela participação ativa desse aluno durante todo o processo e pelo significado que tais atividades podem lhes proporcionar. Nesse sentido, Fonseca (2007) apresenta a seguinte consideração:

A consideração de um sujeito – que age intencionalmente sobre o objeto, ou por causa do objeto (ou contra o objeto), enfim, na relação com o objeto – encontra respaldo em princípios caros à EJA, como a concepção do aprendiz como “sujeito ativo”, a valorização da autonomia na construção e na utilização do conhecimento, e o respeito às concepções, crenças, desconfianças, objetivos e razões dos educandos. (FONSECA, 2007, p.79).

Dessa forma consideramos que essa é uma discussão fundamental para a Educação Matemática uma vez que são os próprios alunos que apontam que a utilização do jogo de xadrez seria favorável para a sua aprendizagem, sendo dessa forma um processo de ensino e de aprendizagem participativo e atuante.

CONCLUSÃO

Neste capítulo apresentamos as conclusões sobre a pesquisa desenvolvida a partir da leitura dos dados obtidos, destacando o que nos apontam os referenciais teóricos e os possíveis encaminhamentos para a realização de pesquisas futuras.

Sendo assim, partimos da reflexão acerca do papel do ensino de Matemática, o qual é fonte de inspiração para o desenvolvimento de pesquisas pelo fato dessa área do conhecimento ainda ser considerada como um desafio no tocante ao processo de ensino e aprendizagem da mesma.

No âmbito da Educação de Jovens e Adultos, uma vez que é uma modalidade de ensino cujos alunos são tratados como limitados, o que se presencia são práticas pedagógicas infantilizadas e que desconsideram a experiência de vida desses sujeitos e, conseqüentemente, seus conhecimentos, quando tais conhecimentos deveriam ser fonte de fundamentação para a atividade docente.

Dessa forma, analisamos que o ensino de Matemática deva ser pautado na relevância de dar significado aos saberes específicos, de forma que o estudante tenha a sua vida facilitada através do acesso a tais conteúdos e que esses tenham algum sentido e aplicação no cotidiano, em destaque na realidade do estudante da EJA.

Observando o contexto no qual os alunos da EJA estão inseridos, consideramos que a habilidade na leitura e interpretação de gráficos pode favorecer sua vida pessoal e profissional de forma profícua. Portanto, desenvolvemos essa pesquisa com o objetivo de conduzir o aluno para entender o plano cartesiano, sua aplicação, contexto e relação com a aprendizagem matemática. Recurso esse necessário a compreensão da representação gráfica de informações do cotidiano de diversas áreas.

Para essas habilidades, o jogo de xadrez apresenta sua contribuição pela sua própria estrutura, pois o mesmo articula variadas informações na sua composição e no desenvolvimento de uma partida. Essa é a afinidade que apontamos entre o referido jogo e a matemática.

Ressaltamos que o jogo de xadrez não é o único meio pelo qual pode ser trabalhado o conteúdo de coordenadas cartesianas, o papel quadriculado também apresenta uma estrutura que permite o estudo deste tópico da matemática. Porém, além de ensinar a manipulação do plano cartesiano, o jogo de xadrez apresenta uma contribuição social. Em geral, os alunos da Educação de Jovens e Adultos apresentam baixa auto-estima e quando se vêem manipulando o xadrez, culturalmente, considerado um jogo de elite, se sentem motivados pela oportunidade de ultrapassar esse conceito pré-concebido a seu respeito e em relação ao jogo.

Dessa relação destacamos a estrutura do próprio tabuleiro do jogo de xadrez para vivenciarmos a intervenção utilizando o mesmo como meio para o ensino do comportamento do plano cartesiano e das relações entre os eixos horizontal e vertical, que no jogo se traduz na localização das casas do tabuleiro a partir da relação entre linhas e colunas.

Ao aplicarmos os instrumentos de pré-teste e pós-teste foi possível identificar a contribuição do jogo de xadrez, pois os dados apontaram um avanço no entendimento da relação dos eixos. Consequentemente, a leitura e compreensão das informações contidas em um gráfico também foram favorecidas. Embora a estrutura do tabuleiro do xadrez seja uma representação apenas do 1º quadrante do plano cartesiano, a compreensão da necessidade de relacionar duas informações, uma localizada na horizontal e outra na vertical, viabiliza a compreensão de que essa forma de manipular tais dados se estendem para todos os quadrantes do plano. Esse aspecto foi evidenciado na elevação do índice de acertos do pré-teste para o pós-teste, inclusive no que diz respeito aos pontos localizados sobre os eixos.

Destacamos que, no pré-teste, foi apontada a dificuldade dos alunos na localização de pontos que estão situados sobre um dos eixos, ou seja, pontos que têm uma das ordenadas nula. A partir das atividades com o jogo de xadrez, durante a intervenção, observou-se um progresso na compreensão da determinação de um ponto com essas condições. Os índices aumentaram tanto na primeira quanto na segunda questão dos referidos instrumentos.

Quanto à leitura dos dados presentes em um gráfico, identificamos um progresso significativo, pois no pré-teste sete dos doze alunos não acertaram ou acertaram apenas uma alternativa, enquanto que no pós-teste sete acertaram a questão completamente.

A contribuição do jogo de xadrez na aprendizagem dos alunos foi explanada através das entrevistas, pois os mesmos apontaram que identificam uma relação estreita entre o referido jogo e a matemática e que, pelo seu aspecto lúdico, motivou a participação e o envolvimento e, conseqüentemente, a compreensão dos conteúdos propostos, logo sugerem que deveria fazer parte da estrutura curricular.

A conclusão deste trabalho não significa a conclusão das discussões, pelo contrário, a partir das reflexões levantadas nesta pesquisa, outras surgem e devem ter espaço para estudos mais aprofundados. São elas:

- Investigar o papel do professor na utilização de um jogo como recurso didático de forma a contribuir para o sucesso da aprendizagem do estudante;
- Identificar quais os saberes, matemáticos ou não, que podem ser potencializados pela utilização do jogo de xadrez;
- Investigar o potencial do jogo de xadrez como instrumento que viabilize a tomada de consciência e a gestão das ações cognitivas do aluno da EJA para a resolução de problemas matemáticos.

Além dessas observações, destacamos que o xadrez pode contribuir significativamente para o ensino e aprendizagem em matemática pelo fato de ser um jogo repleto de aspectos e conceitos matemáticos. Portanto, além de favorecer o desenvolvimento cognitivo do aluno pela própria natureza do jogo, é possível explorar tópicos de matemática. Podemos citar alguns exemplos como o conceito de diagonal, perpendicular, horizontal, vertical, probabilidade, a formação de diferentes figuras geométricas a partir da movimentação das peças, coordenadas cartesianas.

Enfim, concluímos a pesquisa com o encaminhamento de que o jogo de xadrez deva ter mais espaço na escola, ao menos nas aulas de Matemática especificamente na Educação de Jovens e Adultos. Acreditamos neste jogo como um meio colaborador na mobilização de saberes cognitivos que embasam o percurso escolar e não escolar desse sujeito que deseja participar ativamente da sociedade de forma crítica e reflexiva.

REFERÊNCIAS

APRENDA A JOGAR XADREZ – Disponível em <http://xadrez.com.sapo.pt/regras.html>>. Acessado em: 30 out. 2010.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org). **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9394 de 20 de dezembro de 1996. São Paulo: Saraiva, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e diversidade. **Documento Base nacional Preparatório à VI Confitea**. Brasília: MEC, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental - **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos**: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série: introdução. Brasília: MEC, 2002. Vol. 03

BRASIL. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Área de Matemática. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Secretaria do Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Secretaria do Ensino Médio. **PCN+ Ensino Médio**: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC.

CALDEIRA, Adriano. **Para ensinar e aprender xadrez na escola**. São Paulo: Ciranda Cultural, 2009.

CENTRO DE EXCELÊNCIA DE XADREZ. **A história do xadrez**. Disponível em <http://www.cex.org.br/>> Acessado em: 02 nov. 2011.

CENTRO DE EXCELÊNCIA DE XADREZ. **Informações gerais sobre o xadrez**. Disponível em <http://www.cex.org.br/>> Acessado em: 01 nov. 2011.

DUARTE, Newton. **O ensino de Matemática na educação de adultos**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FONSECA, Maria Da Conceição F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos**: especificidades, desafios e contribuições. 2. ed., 3ª reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade**. 5. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

GOOGLE IMAGENS. **Configuração inicial de um tabuleiro de xadrez**. Disponível em http://www.google.com/search?tbm=isch&hl=ptBR&source=hp&biw=1280&bih=923&q=tabuleiro+de+xadrez&gbv=2&oq=tabuleiro+de&aq=0&aqi=g10&aql=&gs_sm=e&gs_upl=2319139661015612112181010101016691139513-1.1.11310> Acessado em: 27 out. 2011.

GOOGLE IMAGENS. **Peças do jogo de xadrez**. Disponível em http://www.google.com/search?tbm=isch&hl=ptBR&source=hp&biw=1280&bih=923&q=tabuleiro+de+xadrez&gbv=2&oq=tabuleiro+de&aq=0&aqi=g10&aql=&gs_sm=e&gs_upl=2319139661015612112181010101016691139513-1.1.11310#hl=ptBR&gbv=2&biw=1280&bih=923&tbm=isch&sa=X&ei=xJjSTvXmAeHm0QG05pUU&ved=0CDkQBSgA&q=pe%C3%A7as+do+xadrez&spell=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.,cf.osb&fp=3ecfde7406637e68> Acessado em: 27 out. 2011.

IEZZI, Gelson [et al.] **Matemática**: ciência e aplicações, 1ª série: ensino médio. 2 ed. São Paulo: Atual, 2004. (Coleção matemática: ciência e aplicação).

LASKER, Edward. **História do xadrez**. São Paulo: IBRASA, 1999.

MACEDO, Lino de (Org). **Jogos, psicologia e educação**: teoria e pesquisas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009.

MENEZES, Josinalva Estacio (Org). **Conhecimento, interdisciplinaridade e atividades de ensino com jogos matemáticos**: uma proposta metodológica, Recife: UFRPE, 2008. (Série contexto matemático, vol.5).

MENEZES, Josinalva Estacio (Org). **Educação Matemática de Jovens e Adultos**: reflexões, experiências e propostas metodológicas, Recife: UFRPE, 2009. (Série contexto matemático, vol.7).

MENEZES, Josinalva Estacio, **O jogo de xadrez e o contexto escolar: implicações no ensino-aprendizagem da matemática**, Natal, 2008. 97 p. Relatório de estágio (Pós-doutorado em Educação). Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

NUNES, Terezinha, CARRAHER, David, SCHLIEMANN, Annalucia. **Na vida dez, na escola zero**. 16. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

O`BRIEN, Thomas. **Abaixo a Matemática do papagaio**. Entrevista à Revista Nova Escola em Agosto de 2000. Disponível no site <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/abaixo-matematica-papagaio-fala-mestre-thomas-brien-427196.shtml>> Acessado em: 01 nov. 2010.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 2 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2008a.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008b.

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

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. ver. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SHITSUKA, Rabbith I.C. M. *et al.* **Meu primeiro livro de xadrez**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2004.

SILVA, Wilson da. **Processos Cognitivos no jogo de xadrez**. Curitiba, 2004. 196 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, 2004.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez, PESSOA, Neide. **Jogo de Matemática: de 1º a 3º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2008. (Cadernos do Mathema – Ensino Médio).

APÊNDICE

APÊNDICE A - Proposta de intervenção

CURSO BÁSICO DE XADREZ

Chamado de Projeto Xeque-Mate, o presente curso consiste na inserção do jogo de xadrez nas aulas de Matemática nas turmas de Educação de Jovens e Adultos da Escola de Referência Padre Osmar Novaes e tem dois objetivos. O primeiro é ensinar o jogo a quem ainda não teve a oportunidade de aprender, e o outro é utilizá-lo com mais um instrumento pedagógico que propicie o reconhecimento do aluno do seu próprio raciocínio desenvolvido durante as atividades.

Propomos que a presença do xadrez não seja apenas com o objetivo de ensinar a jogar, mas, sobretudo que o jogo contribua para o exercício do pensar sobre o pensar, analisando a melhor forma de jogar, qual é a peça mais adequada para movimentar, enfim, mobilizando o pensamento para resolver situações de conflito.

O curso é composto por 10 encontros e estão organizados da seguinte forma:

1º encontro: História do jogo de xadrez

2º, 3º, 4º e 5º encontros: Conhecendo o jogo: o tabuleiro e as peças

6º, 8º, e 10º encontros: Partidas de xadrez entre os alunos

7º e 9º encontros: Observação e análise de configurações de partidas e partidas de

Embora os quatro últimos encontros sejam destinados para partidas de xadrez, durante todo o curso os alunos jogarão para começar a vivenciar a prática do que está sendo discutido nas aulas.

Por ser um jogo classificado como estratégico vemos que, o xadrez pode ter uma significativa contribuição para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática, sobretudo no desenvolvimento da habilidade para a resolução de situações-problemas de Matemática.

C
C
R
S
O
B
A
S
-
O
C
D
M
X
A
D
R
M
N



ALUNO(A):

SUMÁRIO



História do Xadrez.....



O tabuleiro e as peças.....



As principais regras.....



Configurações de partidas.....



Referências bibliográficas.....



Atividades.....



História do Xadrez

Dentre as várias histórias sobre a origem do xadrez destaca-se a mais aceita pelos historiadores que foi publicada no livro *História do Xadrez*, de Edward Lasker, em 1999.

Esta conta que, um rajá indiano pediu ao sábio Sissa, um brâmane, que criasse um jogo que tratasse de valores tais como prudência, diligência, conhecimento e visão e que fosse oposto à dinâmica dos jogos de azar. Sissa pensou em um jogo baseado na guerra, pois seria possível trazer elementos que trabalhassem os valores destacados pelo rei. Então foi quando Sissa lhe entregou um tabuleiro de xadrez e algumas peças que tinha a função de representar os personagens do exército indiano que eram carros, cavalos, elefantes e soldados a pé.

O rei adorou o jogo e tão satisfeito ficou que decidiu premiar o brâmane com o que ele desejasse. Sissa não manifestou interesse em ser recompensado, mas com a insistência do rei ele pediu uma quantidade de grãos de milho da seguinte forma: um grão equivalente a primeira casa, dois equivalente a segunda, quatro equivalente a terceira, sempre dobrando o número de grãos para próxima casa e assim até a última. A história conta ainda que essa quantidade de milho daria para cobrir a superfície da terra com 9 polegadas (aproximadamente, 22 cm) de espessura, ou ainda 18.446.744.073.709.551.615 grãos.

Inicialmente, o xadrez recebeu o nome de Chaturanga, que quer dizer “exército formado por quatro membros”.

A partir daí o jogo foi passado de gerações para gerações. Saiu da Índia para a Mesopotâmia, para a China, Mongólia, Japão, Península Ibérica. Mas foi na segunda metade do século XV na Europa que o xadrez foi mais divulgado e suas peças

receberam os nomes que conhecemos hoje: Rei, Dama, Bispo, Cavalo, Torre e Peão.



O tabuleiro e as peças

❖ O tabuleiro

O nome dado originalmente ao tabuleiro de xadrez era *Ashtapada*. Formado por 64 casas divididas em 8 linhas e 8 colunas, semelhante ao que conhecemos atualmente, porém, não apresentava o aspecto enxadrezado com casas pintadas ou marcadas alternadamente.

O jogo de xadrez ocorre com partidas entre duas pessoas, porém há registros de algumas variações, sendo possível o jogo entre três e até quatro pessoas.

Figura 1: Xadrez de quatro parceiros, de acordo com *Raghunandana* (LASKER, 1999)

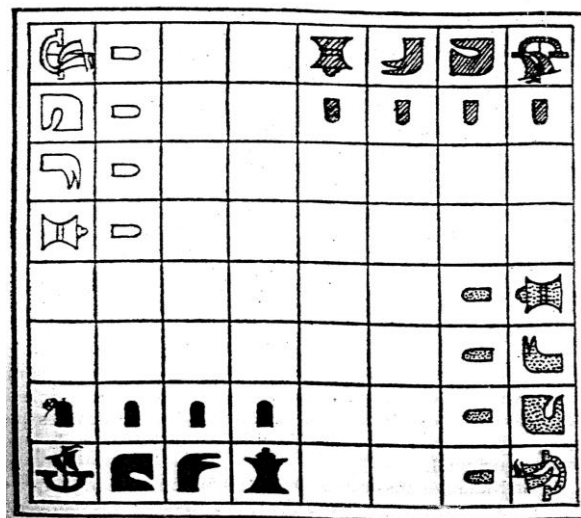
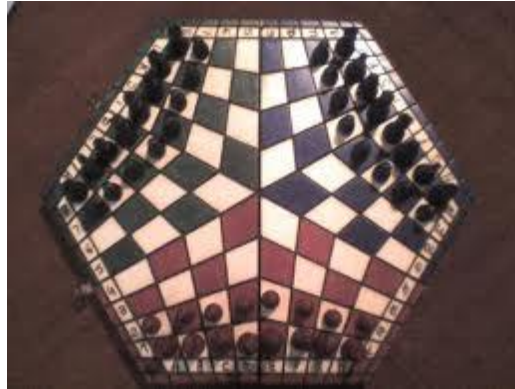
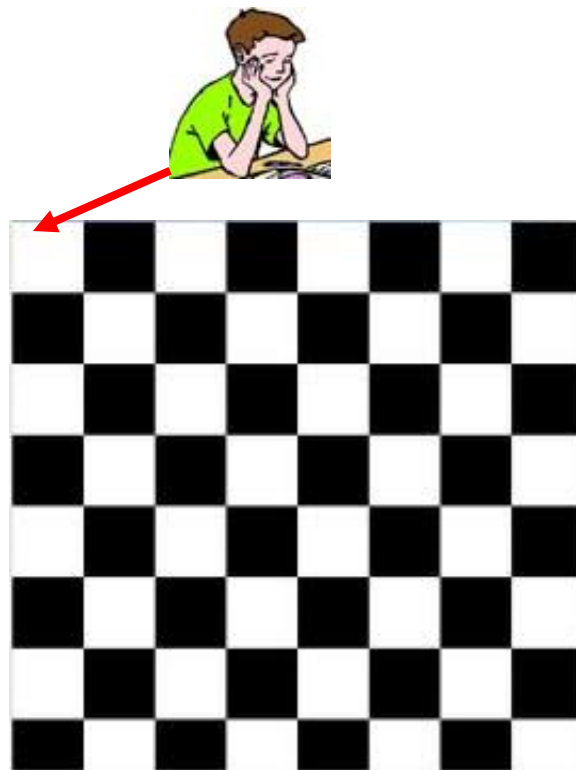


Figura 2: Tabuleiro de xadrez para 3 jogadores



O tabuleiro de xadrez utilizado atualmente é adequado para partidas entre dois jogadores, tem 64 casas distribuídas em 8 linhas e 8 colunas, sendo as casas marcadas ou pintadas (geralmente de preto e branco) alternadamente. O posicionamento do tabuleiro deve ser de tal forma que a casa do lado direito do jogador deve ser da cor branca.

Figura 3: Tabuleiro utilizado atualmente



As casas do tabuleiro são identificadas pela combinação de uma letra (indica a coluna) e um número (indica a linha). As colunas recebem as letras de **a** a **h** da esquerda para a direita para o jogador faz peças brancas e da direita para a esquerda para os jogadores das peças pretas. Os números que identificam as colunas são de 1 a 8 e se organizam de baixo para cima para os jogadores das peças brancas e de cima para baixo para os jogadores das peças pretas. Observe a figura 4:

Figura 4: Organização das colunas e das linhas do tabuleiro

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

❖ As peças

O jogo de xadrez tem 6 peças que são: REI, RAINHA, BISPO, CAVALO, TORRE e PEÃO. Cada jogador tem a sua disposição 16 peças (8 peões, 2 torres, 2 cavalos, 2 bispos, 1 rainha e 1 rei) sendo de cores diferentes, pois um jogador tem as peças brancas e o outro as peças pretas, essa escolha é de comum acordo entre os jogadores ou por sorteio. As peças brancas sempre iniciam a partida.

Conheça as peças e as suas movimentações:



Essa peça é chamada **REI**. Pode mover-se em todas as direções, uma casa de cada vez, para frente e para trás, pode capturar qualquer peça, não pode pular peças e não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor.

ATENÇÃO: A captura do **REI** significa: XEQUE-MATE! E O JOGO ACABOU!



Essa peça é chamada **RAINHA**. É considerada a peça mais poderosa pelas possibilidades de movimentação. Pode mover-se para qualquer casa em todas as direções, quantas casas quiser, para frente e para trás, pode capturar qualquer peça, não pode pular peças e não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor.



Essa peça é chamada **BISPO**. Seu movimento é apenas na diagonal que tem as casas na mesma cor da sua, para frente e para trás, pode capturar qualquer peça, não pode pular peças e não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor.



Essa peça é chamada **CAVALO** e ele tem uma movimentação diferente das outras peças. Seu movimento ocorre em forma de “L”, ou seja, duas casas para frente ou para trás, para direita ou para a esquerda e uma casa para a outra coluna, pode capturar qualquer peça, é a única peça que pode pular outras, não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor

ATENÇÃO: Um cavalo quando sai de uma casa branca vai para uma casa preta e vice-versa.



Essa peça é chamada **TORRE**. Anda para frente e para trás sempre em linha reta quantas casas quiser, nunca anda na diagonal, pode capturar qualquer peça, não pode pular peças e não pode ir para uma casa ocupada por outra peça da mesma cor.



Essa peça é chamada **PEÃO**. Anda uma casa para frente, sempre em linha reta e na mesma coluna, **somente na primeira jogada pode andar uma ou duas casas**, nunca pode andar para trás.

ATENÇÃO: O **PEÃO** captura na diagonal.

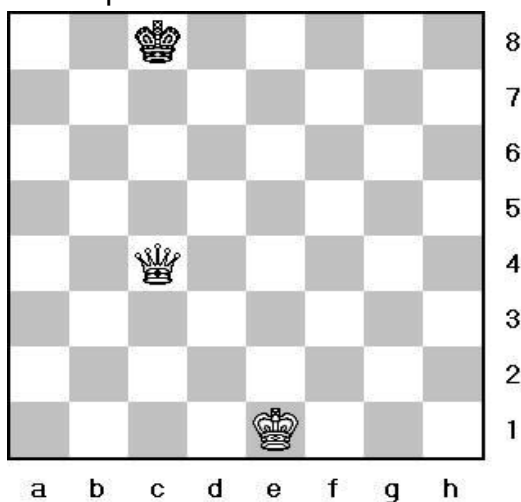
Atividades 1, 2, 3, 4 e 5



As principais regras

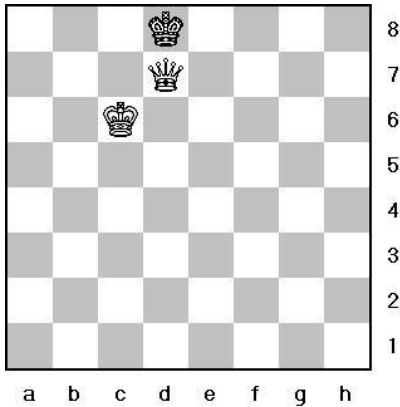
A partir da consulta do CEX – Centro de Excelência de Xadrez – destacaremos as regras e as jogadas especiais (no próximo capítulo) que possamos chamar de básicas para a iniciação ao jogo.

1. Quando o rei está ameaçado por qualquer peça adversária dizemos que ele está em xeque.



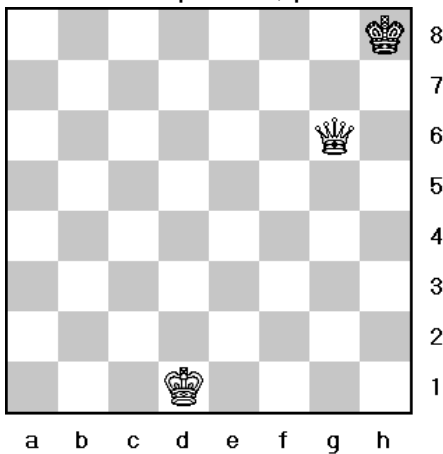
A dama branca está aplicando um xeque no rei adversário. Para o jogador escapar do xeque basta movimentar o rei para uma casa que não esteja sendo ameaçada pela dama branca (**b8, b7, d8 ou d7**)

2. O xeque-mate é o ponto final da partida. Se o rei está em xeque e não existem casas para ocupar que não estejam ameaçadas, então o rei está em xeque-mate.



Uma posição de xeque-mate. As brancas jogaram a dama na casa **d7** e deram xeque-mate. A dama branca ataca o rei e todas as casas de fuga (**c8**, **c7**, **e8** e **e7**) e não pode ser capturada, pois conta com a defesa do rei branco.

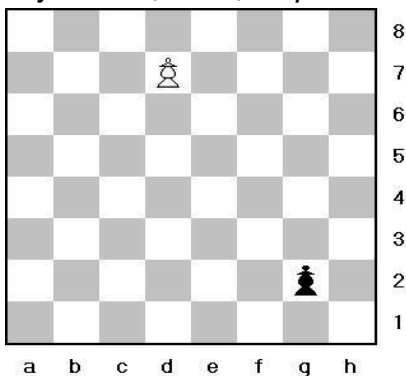
3. Quando o rei não está em xeque e as casas que o cercam estão ameaçadas, a partida está empatada, pois o rei está afogado.



O lance corresponde às pretas. O rei não está em xeque e as casas **g8**, **g7** e **h7** estão ameaçadas pela dama. Nesse caso a partida está empatada.

4. O rei solitário não pode dar xeque-mate ao rei adversário.

5. Apesar de suas limitações o peão pode ter seu valor ampliado quando chega à última casa. Como sabemos, o peão não volta, anda sempre para frente, após chegar à última casa ele é promovido. *A promoção é a troca do peão por outra peça seja dama, torre, bispo ou cavalo.*



O peão em **d7** quando chegar a **d8** pode ser trocado por uma dama, ou torre, ou bispo, ou cavalo. O mesmo acontece com o peão em **g2**. Após a promoção, a peça deixa de ser peão e tem seus movimentos correspondentes à peça promovida. Na maior parte dos casos, o jogador troca o peão por uma dama, por ser a peça mais poderosa, embora existam situações em que a promoção por peça menor se faz necessária.

6. Se durante a partida for provado que 50 lances foram feitos sem que ocorram capturas ou movimentos de peões, a partida estará empatada.

7. Quando uma mesma posição se repete por três vezes, consecutivas ou alternadas, o jogador que tem o lance poderá exigir o empate antes de efetuar o lance que repetirá a posição. O jogador deve registrar o lance na *planilha de xadrez* e chamar o árbitro para conferir.



Configurações de partidas

Diagrama 40

a b c d e f g h

Complete as seguintes frases:

O rei preto não pode se movimentar, pois na casa A, ficaria em xeque da _____,

na casa B, ficaria em xeque do _____,

na casa C, ficaria em xeque do _____,

na casa D, ficaria em xeque do _____,

na casa E, ficaria em xeque do _____.

Qual peça branca está atacando o rei preto?

Diagrama 41

a b c d e f g h

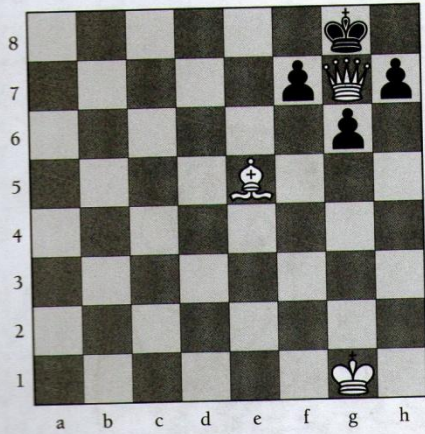
Indique com uma flecha e anote a jogada das pretas para saírem do xeque.

Diagrama 42

a b c d e f g h

Uma outra maneira de sair de um xeque é cobrir o xeque, isto é, colocar uma peça entre o rei que está sob ataque e a peça que dá xeque. Indique o lance das pretas que ilustra este aspecto com uma flecha e anote.

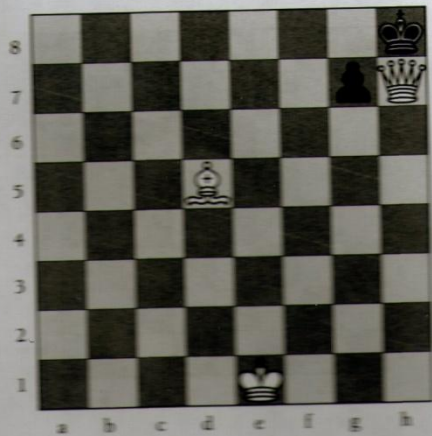
Diagrama 24



A dama branca dá xeque. O rei preto pode tomá-la?

- Sim.
- Não.

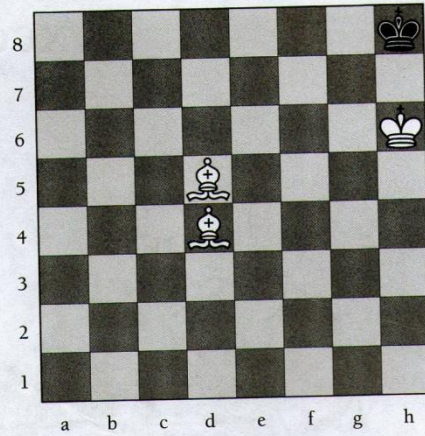
Diagrama 25



O rei preto pode capturar a dama branca que dá xeque?

- Sim.
- Não.

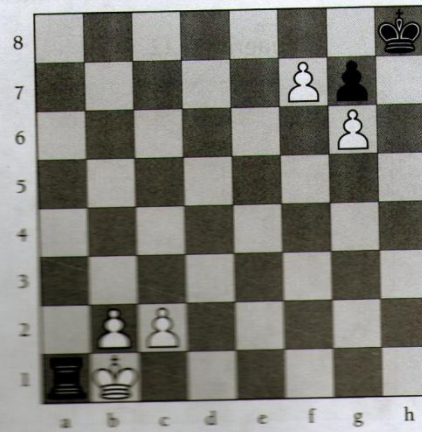
Diagrama 26



O bispo branco que está na casa preta dá xeque. O rei preto

- pode capturá-lo.
- pode fugir.
- não pode fazer nada. Xeque-mate.

Diagrama 27



A torre preta ataca. O rei branco

- pode tomar a torre que o ataca.
- pode fugir.
- não pode fazer nem uma coisa nem outra. Xeque-mate.

Os diagramas aqui utilizados encontram-se no livro **PARA ENSINAR E APRENDER XADREZ NA ESCOLA** – Adriano Caldeira.



Referências bibliográficas

APRENDA A JOGAR XADREZ - <http://xadrez.com.sapo.pt/regras.html> - Acessado em 30 de outubro de 2010.

CALDEIRA, Adriano. **Para ensinar e aprender xadrez na escola**. São Paulo: Ciranda Cultural, 2009.

CENTRO DE EXCELÊNCIA DE XADREZ - <http://www.cex.org.br/> - Acessado em 01 de novembro de 2010.

LASKER, Edward. **História do xadrez**. São Paulo: IBRASA, 1999.

SHITSUKA, Rabbith I.C. M.; SHITSUKA, Caleb D. W. M.; SHITSUKA, Ricardo; SHITSUKA, Dorlivete M. **Meu primeiro livro de xadrez**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2004.



Atividades

1º) Identifique a casa em que se encontram as peças abaixo:

Cavalo: _____

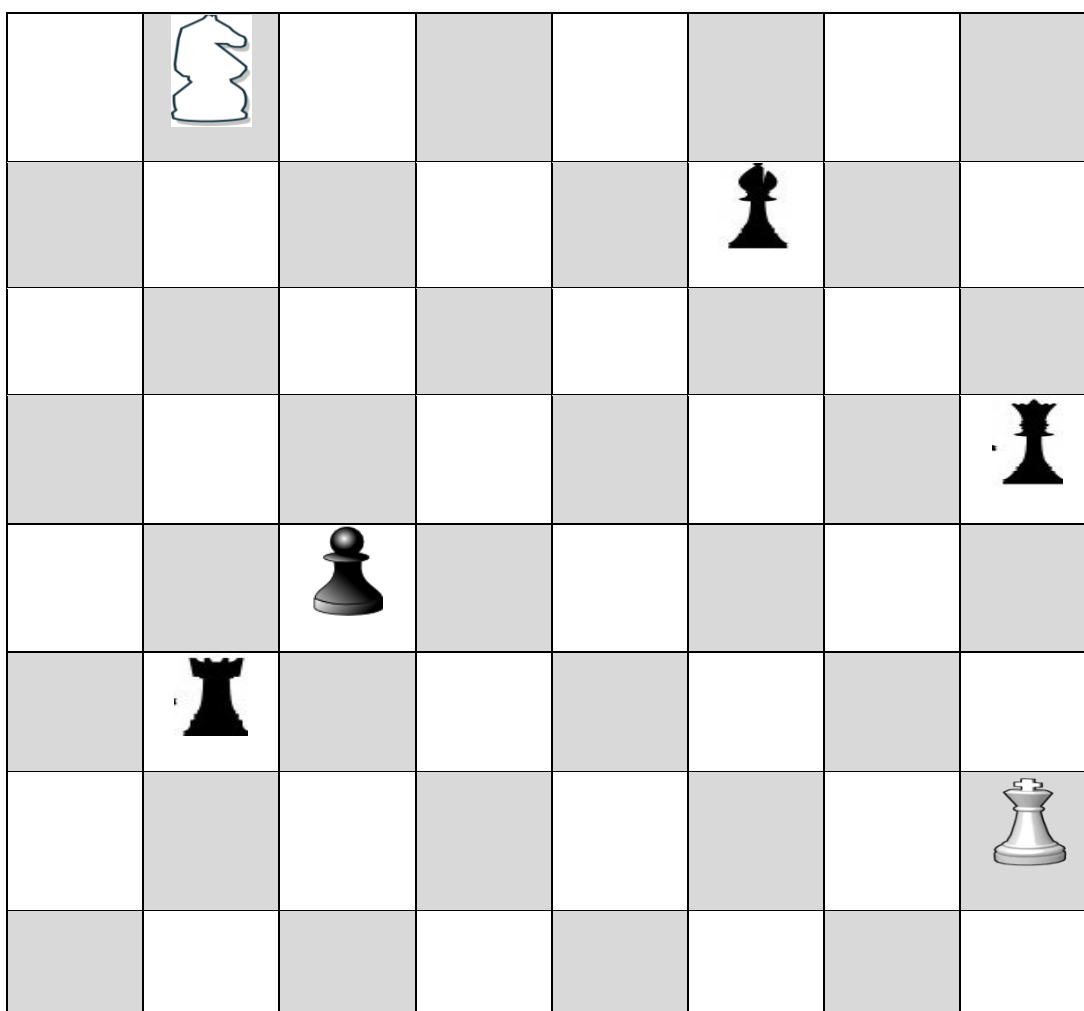
Rainha: _____

Peão: _____

Torre: _____

Rei: _____

Bispo: _____



2º) Utilizando a mesma figura da atividade 1, identifique as casas **d5**, **f6**, **c4**, **b8**, **a1** e **h8**.

APÊNDICE B – Autorização de uso de imagem

Eu, abaixo assinado e identificado, autorizo o uso de minha imagem e o som da minha voz por mim revelados em depoimento pessoal concedido e, além de todo e qualquer material entre fotos e documentos por mim apresentados, para compor a **dissertação de mestrado em Ensino de Ciências “A contribuição do jogo de xadrez para o ensino de gráficos na Educação de Jovens e Adultos”**, trabalho de pesquisa da aluna Monica Dias do Nascimento da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), situada na Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n- Dois Irmãos—Recife/ PE.

A presente autorização abrange os usos acima indicados tanto em mídia impressa como também em mídia eletrônica (*vídeos*), Internet, Banco de Dados Informatizado, *Multimídia*, “home vídeo”, DVD, suportes de computação gráfica em geral e/ou divulgação científica de pesquisas e relatórios para arquivamento e formação de acervo histórico, sem qualquer ônus a UFRPE ou terceiros por esses expressamente autorizados, que poderão utilizá-los em todo e qualquer projeto e/ou obra de natureza sócio-cultural voltada à preservação da memória histórica, em todo território nacional e no exterior.

As obras que utilizarem as imagens, sons e nomes, objetos da presente autorização, poderão ser disponibilizadas, a exclusivo critério da UFRPE.

Por esta ser a expressão da minha vontade autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos a minha imagem ou som de voz, ou a qualquer outro, e assino a presente autorização.

Recife, ____ de _____ de 2011.

Assinatura

| |
|---|
| Nome: |
| Endereço: |
| Cidade: |
| RG Nº: |
| CPF Nº: |
| Telefone para contato: |
| Nome do Representante Legal (se menor): |

APÊNDICE C - Encontro motivacional e apresentação da pesquisa

PROJETO DE PESQUISA

MONICA DIAS
Outubro - 2010

O CURSO

- Para concluir o curso de MESTRADO os alunos devem apresentar os resultados de uma pesquisa. Esse trabalho é chamado:

DISSERTAÇÃO

O PROJETO

- O pesquisa pretende estudar:

COMO O JOGO DE XADREZ PODE AJUDAR AOS ALUNOS DA EJA A RESOLVER SITUAÇÕES – PROBLEMAS DE MATEMÁTICA

A IMPORTÂNCIA DO PROJETO

- Com esse estudo destacamos alguns pontos importantes:
 - ✓ Contribuição para a educação;
 - ✓ Contribuição para a educação matemática;
 - ✓ Contribuição para a aprendizagem dos alunos da EJA;
 - ✓ A implantação do jogo de xadrez nas aulas de Matemática

O JOGO DE XADREZ

- O jogo de xadrez pode trazer para a aprendizagem dos alunos? Qual?
- Qual é a relação entre o jogo de xadrez e a Matemática?

VAMOS VER AGORA O RESULTADO DE ALGUMAS PESQUISAS QUE APONTAM QUE O JOGO DE XADREZ PODE CONTRIBUIR SIGNIFICATIVAMENTE PARA A EDUCAÇÃO E PARA A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

ALGUMAS PESQUISAS

- Rank (1974), trabalhando com dois grupos de estudantes, um que estudava o xadrez e outro sem instrução enxadrística, demonstrou que **o grupo de estudava o xadrez em cursos dirigidos apresentava uma performance melhor** tanto na parte de cálculos como na parte verbal.
- Por exemplo, Stephenson (1979), trabalhando com programas intensivos de xadrez provou o **aumento do rendimento escolar** nas atitudes, esforço, concentração e auto-estima em, pelo menos, 50% de seus estudantes.

ALGUMAS PESQUISAS

- Em diversos países do mundo (Rússia, França, Inglaterra, Argentina, Cuba, Espanha, México, Brasil e Venezuela, entre outros), tem se iniciado projetos de xadrez nas escolas com base em pesquisas educacionais e sociológicas que **atribuem ao jogo de xadrez uma série de importantes benefícios, vantagens ou virtudes** que recomendam sua ampla difusão nos diferentes meios escolares.

OBJETIVOS DO XADREZ NA ESCOLA

- É **cultura**
- Tem uma base **matemática**
- Estimula o **desenvolvimento de habilidades cognitivas**
- Estimula a **auto-estima**
- **Proporciona prazer** em seu estudo e prática
- Dita uma pauta **ética**
- Contribui para a **formação de melhores cidadãos**

FRASES

- "A beleza das jogadas do xadrez não reside na aparência, mas nos pensamentos que estão por trás dele." - Aaron Nimzowitsch
- "O xadrez é uma ciência" – Leibnitz
- "O xadrez é uma luta gostosa de emoções" - Emanuel Lasker
- "Xadrez é vida" - Robert (Bobby) Fischer

FRASES

- "A beleza das jogadas do xadrez não reside na aparência, mas nos pensamentos que estão por trás dele." - Aaron Nimzowitsch
- "O xadrez é uma ciência" – Leibnitz
- "O xadrez é uma luta gostosa de emoções" - Emanuel Lasker
- "Xadrez é vida" - Robert (Bobby) Fischer

CONTO COM TODOS
VOCÊS

MUITO OBRIGADA!



APÊNDICE D – Questionário para definição do perfil dos alunos

1. Qual (ais) é (são) a (s) disciplina (s) que você mais gosta de estudar?

() química, física, matemática

() história, geografia e sociologia

() artes/ língua portuguesa/ línguas estrangeiras

() Alguma (s) em específico? Qual (is)? _____

2. Você gosta de estudar Matemática? Comente a sua resposta.

3. Como você estuda Matemática? Comente a sua resposta.

4. Você gosta mais de resolver:

() exercícios de aplicação (os que são parecidos com os exemplos explicados pelo professor)

() problemas (onde você tem que pensar nas possibilidades de solução).

Comente a sua resposta.

5. Você acha possível aprender Matemática com outras atividades, como jogos e vídeos, por exemplo? Comente sua resposta.

6. Você conhece o jogo de xadrez?

() sim, eu jogo.

() não, nunca joguei.

() sim, mas não sei jogar

APÊNDICE E – Pré-Teste



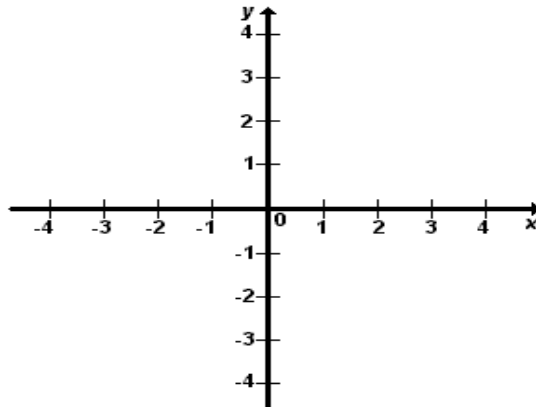
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – *UFRPE*
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG
 Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – PPGE

PRÉ-TESTE

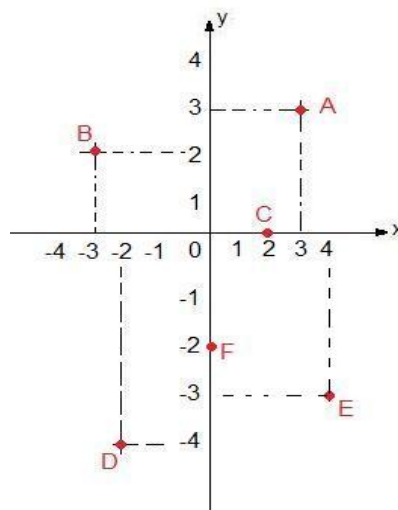
Esta atividade é uma das etapas da pesquisa e tem o objetivo de identificar as contribuições das atividades desenvolvidas durante a intervenção através do jogo de xadrez para a construção da habilidade de manipulação do plano cartesiano e de leitura e interpretação de gráficos. Não é um instrumento para avaliar. Por isso, responda tranquilamente e de forma sincera e autêntica.

Nome:.....

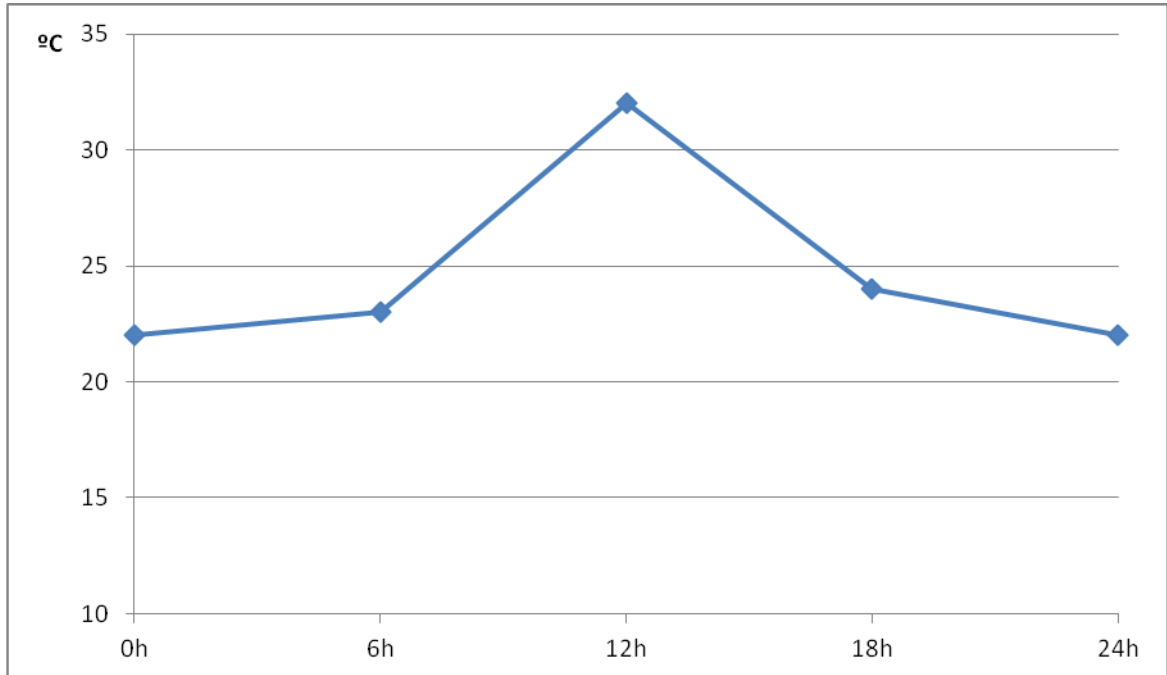
1. Localize no plano cartesiano abaixo os pontos A (0, -2), B (-3, 1), C (3, 3), D (1, 0) e E (-3, -1):



2. Determine as coordenadas dos pontos marcados no plano cartesiano abaixo:



3. (Baseado na atividade apresentada no livro *MATEMÁTICA – CIÊNCIA E APLICAÇÕES*) (Covest - PE) Em um determinado dia a temperatura de Recife foi registrada no gráfico abaixo, como função do tempo. De acordo com esse gráfico marque as alternativas corretas:



- a) A temperatura, a partir das 18h, ficou entre 20°C e 25°C.
- b) A menor temperatura registrada nesse dia foi superior a 15°C.
- c) A temperatura máxima ocorreu antes das 9h.
- d) Das 2h até as 6h a temperatura ficou entre 15°C e 25°C.
- e) Entre 12h e 16h a temperatura ficou sempre acima dos 20°C.

APÊNDICE F - Pós-teste



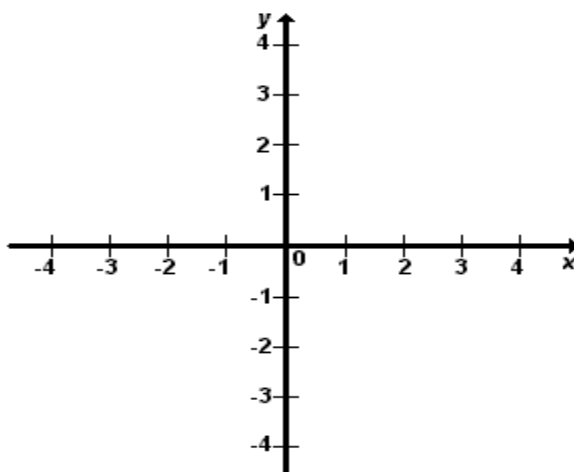
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – *UFRPE*
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG
 Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – PPGE

PÓS-TESTE

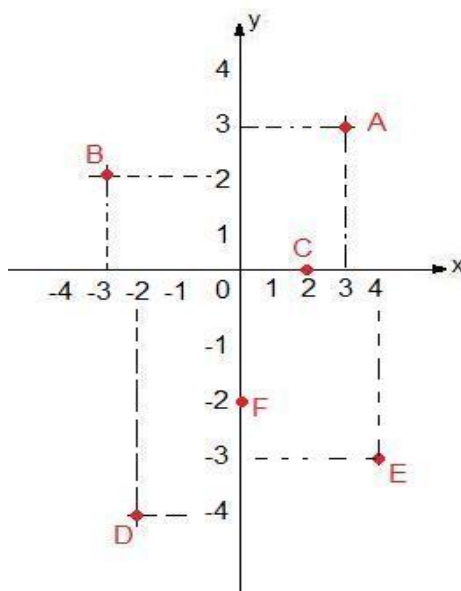
Esta atividade é uma das etapas da pesquisa e tem o objetivo de levantar os primeiros dados a respeito da construção da habilidade de manipulação do plano cartesiano e de leitura e interpretação de gráficos. Não é um instrumento para avaliar. Por isso, responda tranquilamente e de forma sincera e autêntica.

Nome:.....

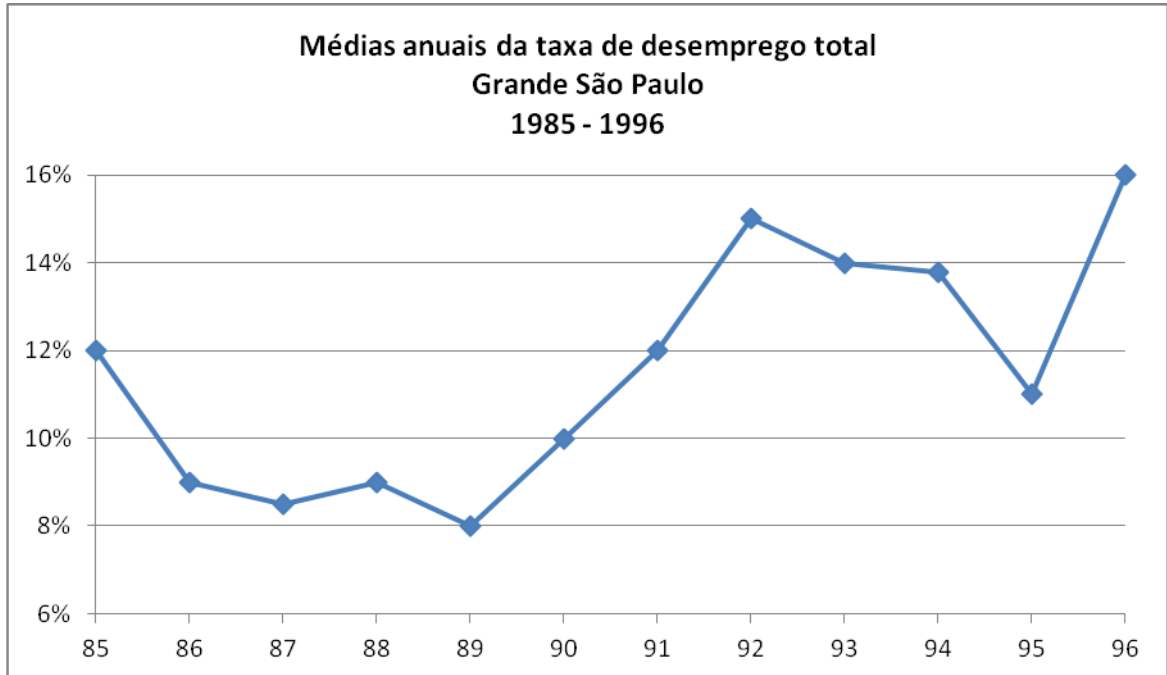
1. Localize no plano cartesiano abaixo os pontos A (1, 2), B (3, -4), C (0, 4), D (-3, 0) e E (-4, -2):



2. Determine as coordenadas dos pontos marcados no plano cartesiano abaixo:



3. (baseado na atividade apresentada no livro *MATEMÁTICA – CIÊNCIA E APLICAÇÕES*) (ENEM - MEC) Um estudo sobre o problema do desemprego na Grande São Paulo, no período de 1985-1996, realizado pelo Seade-Dieese, apresentou seguinte gráfico sobre taxa de desemprego:



Fonte: SEP, Convênio Seade-Dieese

Pela análise do gráfico, é correto afirmar que, no período considerado:

- a) a maior taxa de desemprego foi de 14%;
- b) a taxa de desemprego no ano de 1995 foi a menor do período.
- c) a partir de 1992, a taxa de desemprego foi decrescente.
- d) no período 1985-1996, a taxa de desemprego esteve entre 8% e 16%.
- e) a taxa de desemprego foi crescente no período compreendido entre 1988 e 1991.

APÊNDICE G – Roteiro da Entrevista

1. Você já conhecia o jogo de xadrez? Já teve a oportunidade de jogar antes do curso? Se sim, descreva como foi.

2. O que você achou do jogo de xadrez?

3. Você acha que o jogo de xadrez pode ajudar no estudo de Matemática? Por quê?

4. Esses encontros que tivemos com o jogo de xadrez lhe ajudaram a compreender melhor a Matemática? Como? Por quê?

5. Cite alguns conteúdos de Matemática que você acha que o jogo de xadrez pode lhe ajudar a entender melhor.

6. Qual a sua opinião sobre a inclusão do jogo de xadrez como disciplina escolar?