



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO  
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

**JOABE GILEADE DA SILVA OLIVEIRA**

**PRÁTICAS LABORATORIAIS ENVOLVENDO O JOGO DE  
XADREZ**

**MOSSORÓ – RN**

**2019**

**JOABE GILEADE DA SILVA OLIVEIRA**

**PRÁTICAS LABORATORIAIS ENVOLVENDO O JOGO DE XADREZ**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT da Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática sob a orientação do Prof. Dr. Antonio Gomes Nunes

MOSSORÓ – RN

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S48p      Silva Oliveira, Joabe Gileade da.  
Práticas Laboratoriais Envolvendo o Jogo de  
Xadrez / Joabe Gileade da Silva Oliveira. - 2019.  
82 f. : il.

Orientador: Antonio Gomes Nunes.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal  
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em  
Matemática, 2019.

1. Ensino. 2. Aprendizagem. 3. Jogo. 4.  
Matemática. 5. Xadrez. I. Nunes, Antonio Gomes ,  
orient. II. Título.

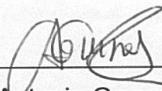
**JOABE GILEADE DA SILVA OLIVEIRA**

**PRÁTICAS LABORATORIAIS ENVOLVENDO O JOGO DE XADREZ**

Dissertação Apresentada a Universidade  
Federal Rural do Semiárido - UFERSA,  
campus Mossoró/RN para obtenção do  
título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 29 / 03 / 2019

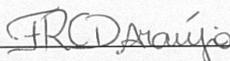
**BANCA EXAMINADORA**



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Antonio Gomes Nunes - UFERSA  
Orientador



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia  
Membro Interno



\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Fabiane Regina da Cunha Dantas Araújo  
Membro Externo

MOSSORÓ/RN, 2019

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho ao meu amado filho Abraão, para quem almejo ser lembrado como referência e modelo na sua vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ele conduzir minha vida e minha história de uma forma a me surpreender com tão grandes dádivas e por me propiciar a realizar sonhos que durante algum tempo pensei que fossem utópicos.

Agradeço a minha querida esposa Jane Kelly pelo apoio e suporte, tendo paciência com a minha ausência e as muitas horas dedicadas ao estudo.

Agradeço a meus pais Antonio Carlos e Liduina Vieira por estarem sempre presentes na minha vida me apoiando incondicionalmente e por eles acreditarem sempre em mim.

Agradeço ao meu pastor e amigo Kennedy Ribeiro por me apoiar com a presença e com conselhos sempre que precisei .

Agradeço ao companheiro de viagens Suderlan que foi um parceiro em tantos momentos difíceis e desafiadores. Em meio as muitas conversas dizíamos sempre que “se de tudo não desse certo, pelo menos passeamos” .

Agradeço aos meus professores que contribuíram com a minha formação e me possibilitaram chegar até aqui. Em especial ao meu orientador Antonio Nunes que é exemplo de superação e de conduta solidária .

Agradeço ao Petrônio e a Igreja Presbiteriana de Mossoró que gentilmente cederam suas casas para que pudéssemos dormir nas noites de quinta-feira durante muito tempo.

Agradeço ao Núcleo Gestor da escola que trabalho por me entenderem e me apoiarem nessa jornada de conciliar trabalho e estudos.

Agradeço aos meus colegas de mestrado pelo companheirismo e por dividir comigo momentos de tristezas e alegrias.

“Vejo que viajas constantemente. Quando estiveres só, quando te sentires um estrangeiro no mundo, joga xadrez. Este jogo erguerá teu espírito e será teu conselheiro na guerra.”  
(Aristóteles, em uma carta para seu discípulo Alexandre Magno).

## **LISTA DE SIGLAS**

A.C - Antes de Cristo

CSS – Conselho de Xadrez nas Escolas

EEEP – Escola Estadual de Ensino Profissionalizante

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

Educacionais MEC – Ministério da Educação

OCDE – Organização de Cooperação e de Desenvolvimento

Económico PISA – Programa Internacional de Avaliação de

Estudantes

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e

Cultura

USP – Universidade de Sao Paulo

## **RESUMO**

Tendo em vista a realidade desafiadora da aprendizagem em matemática em nosso país e as perspectivas e tendências da educação matemática, bem como a importância do uso de material concreto nos laboratórios de matemática e a necessidade urgente de tornar significativo o conhecimento matemático para o estudante brasileiro por meio de objetos palpáveis, este trabalho mostrou o uso do jogo estratégico do xadrez como uma ferramenta poderosa para aulas práticas laboratoriais de matemática e descreveu 30 práticas exitosas que foram divididas em duas partes, a saber: a primeira parte da pesquisa teve como objetivo apresentar o jogo do xadrez e desenvolver o raciocínio lógico dedutivo do estudante a partir de situações - problema intrínseco ao jogo. A segunda parte voltou-se para a apresentação de vários temas matemáticos por meio das peças e do tabuleiro de xadrez.

Palavras chave: Ensino. Aprendizagem. Jogo. Matemática. Xadrez.

## **ABSTRACT**

In view of the challenging reality of learning in mathematics in our country and the perspectives and trends of mathematics education, as well as the importance of the use of concrete material in mathematics labs and the urgent need to make mathematical knowledge meaningful to the Brazilian student by This work showed the use of the strategic game of chess as a powerful tool for practical laboratory classes in mathematics and described 30 successful practices that were divided into two parts, namely: the first part of the research had as objective to present the game of chess and to develop the students' deductive logical reasoning from situations - problem intrinsic to the game. The second part turned to the presentation of several mathematical themes through the pieces and the chessboard.

**Keywords:** Teaching. Learning. Game. Mathematics. Chess.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA .....	18
2.1 Perspectivas do ensino da matemática .....	19
2.1.1. A Matemática e o aluno .....	22
2.1.2 O papel do professor de Matemática .....	24
3 OS JOGOS NA APRENDIZAGEM .....	27
3.1 A história do Xadrez e sua inserção na sala de aula .....	36
3.2 A contribuição do xadrez para a aprendizagem .....	37
4 PRÁTICAS LABORATORIAIS I e II .....	40
4.1 Material e Métodos .....	40
4.2 Descrição do Local .....	40
4.3 Práticas laboratoriais I .....	40
4.4 Práticas laboratoriais II .....	55
RESULTADOS .....	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	73
BIBLIOGRAFIA .....	76
ANEXO I Autorização para uso da Instituição .....	79
APENDICE I – Proposta de grade curricular para as práticas laboratoriais de matemática envolvendo o xadrez .....	80

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) mostrou no ano de 2015 que o desempenho dos alunos brasileiros estava abaixo da média em comparação ao dos alunos dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

O resultado alerta que o estudante brasileiro conclui o ensino médio com o conhecimento muito inferior aos de outros países. Entre 72 nações o resultado mostrou o Brasil na posição 66º em Matemática com uma média de 377, sendo a média da OCDE de 490. Aqui encontra-se 70,25% dos estudantes brasileiros que estão abaixo do esperado.

De acordo com Ocimar Munhoz Alavarse<sup>1</sup>, professor da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - USP, os dados refletem mais nos alunos do Ensino Fundamental do que do Ensino Médio, uma vez que são estudantes de 15 anos que fazem a prova, mostrando que o ponto crítico são os anos finais do Ensino Fundamental. De um modo geral, os estudantes oriundos do Ensino Fundamental II da escola pública brasileira ingressam no Ensino Médio com muitas lacunas na aprendizagem matemática. Isso se deve a vários fatores, a saber: pouco investimento na educação (ou investimentos mal direcionados); má formação dos professores nas licenciaturas; falta de formação continuada implicando em utilização de metodologias que não despertam o interesse do estudante, pois sendo o conhecimento tratado com muita distância de sua realidade, este por sua vez não enxerga aplicabilidade e nem necessidade do conteúdo ministrado); infra-estrutura aquém do ideal, ausência da família; entre outros.

Andreas Schleicher<sup>2</sup>, responsável pelas provas do PISA, sugere que

---

<sup>1</sup> Professor da Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Educação (FE) (Instituição-sede da última proposta de pesquisa) País de origem: Brasil.

<sup>2</sup> Vice-presidente para Educação da OCDE e coordenador do Pisa.

para melhorar a aprendizagem se considere: 1. A desigualdade social existente; 2. Tornar a carreira de professor mais atraente; 3. Ensinar o estudante a pensar como um cientista; 4. Ensinar poucas coisas, mas em profundidade; 5. Melhorar o ensino pré-escolar para que haja a aprendizagem e o conseqüente crescimento nos índices brasileiros no desenvolvimento em matemática é preciso haver um grande esforço dos governantes, pais, gestão escolar e dos professores. Cada um contribuindo dentro da sua esfera de ação com diligência e competência.

O papel e o desafio do profissional da educação na sua esfera de atuação para tentar melhorar os índices de aprendizagem e contribuir com uma melhor formação das crianças e adolescentes é certamente investir em metodologias interessantes, que despertem a atenção e transmita significado e aplicabilidade no conhecimento transmitido.

Conforme D'Ambrosio (1996, p.58) “existe a necessidade de uma matemática interessante, exploratória, divertida e desafiadora, em detrimento de uma matemática formalizada, bitolada e castradora”. O cenário global atual exige novas prioridades quanto à ciência e à tecnologia e por isso a aprendizagem não pode se reduzir ao conhecimento formal de conceitos e demonstrações, mas antes de questões que instiguem e trazem significado para o aluno. Para que isso ocorra o educador matemático precisa ser sensível a mudanças, precisa ser criativo, precisa ser atualizado nas novas tecnologias e mídias procurar valorizar prioritariamente experiências e a imaginação do estudante ao invés de conhecimento enciclopédico.

De acordo com Raquel Correia da Silva (2004, p.10), em seu artigo *O papel do Laboratório no Ensino de Matemática*<sup>3</sup>, “a tarefa dos educadores não é mais a de transmitir, e sim, dar condições para que a aprendizagem realmente aconteça. O interesse na aprendizagem depende das situações estimuladoras criadas pelo educador para proporcionar ao educando o maior número possível de descobertas e desafios, estimulando assim, a

---

<sup>3</sup> Disponível em <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/RE75541815487.pdf>

curiosidade dos alunos”.

Dentro desse contexto de metodologias que proporcionam ao estudante a imaginação e a criatividade, surge a importância do Laboratório de Matemática, um ambiente onde se realizam oficinas e onde o aluno é o protagonista do seu conhecimento. Atualmente nos círculos de educadores tem-se falado muito a respeito das práticas laboratoriais e de como estas influenciam na aprendizagem em todas as áreas do conhecimento e em particular na área de matemática e suas tecnologias.

O uso de material concreto possibilita ao estudante enxergar o significado de conceitos abstratos mais próximos da realidade e auxilia no raciocínio e na organização do pensamento. De acordo com Francisca Marlene da Silva (2004, p.3), em seu artigo *O Uso de Material Concreto no Ensino de Matemática*<sup>4</sup>, “a utilização do material concreto influencia na aprendizagem dos alunos desde a educação infantil favorecendo o raciocínio lógico, coordenação motora, rapidez no pensamento dedutivo, socialização e organização do pensamento.” (SILVA, 2004, p. 3).

A utilização correta de jogos nos laboratórios tem sido uma ferramenta pedagógica de incontestável valor cognitivo, e de acordo com pesquisas auxilia tomada de decisão do aluno, na observação e organização. De acordo com Kátia Stocco Smole

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem orientado e planejado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização as quais são estreitamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico (SMOLE, 2008, 23).

O xadrez é um jogo de estratégia e raciocínio que, de acordo com estudos, desenvolve a criatividade, melhora a memória e exercita a concentração. O xadrez, além de um jogo, é considerado por muitos como uma ciência, arte e esporte, pois existem organizações oficiais de xadrez,

---

<sup>4</sup> Disponível em

<http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho-Comunicação-oral-idinscrito-947-7fc2304382477fcd9bed7819c1fb39e8.pdf>

regras fixas, competições nacionais. Pode ser jogado de forma coletiva ou individual, sendo recomendado para qualquer idade. Suas jogadas quando bem realizadas são consideradas belas obras de arte. E existe uma vasta quantidade de obras publicadas a nível acadêmico.

Alguns países de reconhecida reputação em aprendizagem matemática, reconhecendo o valor do ensino de jogos de estratégia, tratam o xadrez como ciência e arte e o utiliza como componente curricular obrigatório nos seus sistemas de ensino. Alguns municípios de Estados brasileiros reconhecem esse significado e importância do jogo, porém adotam apenas como atividade extracurricular.

O presente trabalho teve como objetivo propor 30 práticas laboratoriais envolvendo o jogo de xadrez, para enriquecer ainda mais o repertório do professor de matemática na diversificação de suas metodologias e dá suporte às escolas que aderem o xadrez como uma disciplina na sua grade curricular ou extracurricular.

O trabalho apresenta a seguinte estrutura: são três capítulos, sendo que no primeiro aborda-se o ensino de Matemática com suas perspectivas, trazendo considerações sobre o trabalho do professor de Matemática e a utilização dos jogos como ferramenta pedagógica que pode aumentar o nível de aprendizagem em uma disciplina que muitos consideram difícil de aprender. Ressalta que a importância de se manusear o concreto é a forma mais viável de despertar o cognitivo para a aprendizagem e de novas competências e habilidades para aprender, não só Matemática, mas todas as outras disciplinas curriculares.

A segunda e a terceira parte apresentam as práticas realizadas no decorrer da pesquisa que são assim discriminadas: são divididas em duas partes. A primeira é dedicada exclusivamente ao jogo, suas características, regras, curiosidades, dicas e treinos de aperfeiçoamento do próprio jogo. A segunda é voltada para a aplicação do xadrez na ministração de temas algébricos, aritméticos e geométricos.

As primeiras 15 (quinze) aulas práticas são voltadas exclusivamente

para o xadrez. É claro que a matemática, a história, a sociologia, a geografia crítica, a psicologia dentre outras podem ser temas transversais, porém o foco deve ser na assimilação de conceitos, estratégias e táticas enxadrísticas. Dessas quinze aulas, as 6 primeiras são voltadas para a definição e conceituação. A aula de número 7(sete) é reservada para fixação e prática. As aulas 8 (oito) e 9 (nove) são uma pequena introdução de uma vasta quantidade que existe de aberturas e finais clássicos desenvolvidos pelos maiores jogadores de todos os tempos. As aulas de 10 (dez) a 14 (quatorze) são algumas situações problemas de lances. Nessas oficinas, espera-se que o aluno descubra quais as melhores jogadas para a situação proposta. Na aula 15 o aluno estará sendo treinado a aprender a escrita própria do jogo de xadrez. Ele precisará reproduzir o jogo que está escrito na linguagem própria do xadrez, bem como dar a sua opinião pessoal sobre o lance efetuado.

As outras 15 (quinze) oficinas são direcionadas prioritariamente para a matemática. Na aula 16 é proposta uma situação para que o estudante encontre a maior quantidade de quadrados possíveis dentro do tabuleiro. Espera-se com essa atividade que o aluno esteja familiarizado com o conceito de quadrado. A aula 17 é um jogo de bingo usando o tabuleiro de xadrez. Com essa prática, espera-se que o aluno tenha fixado o plano cartesiano bem como suas coordenadas. A aula 18 tem como objetivo principal abstrair o conceito de domínio de uma função bem como treinar o uso de frações. Na aula 19, o aluno treina a aplicação do teorema de Pitágoras e a motivação é calcular a distância entre dois peões. A aula de número 20 visa associar o movimento do bispo em diagonal com a função afim. Já a oficina de número 21, tem como propósito estudar a modelação de equação. A aula 22 tem como objetivo treinar a noção de igualdade e desigualdade. A prática 23 propõe um estudo de áreas de figuras planas pelas coordenadas. Na oficina 24 há um jogo onde o aluno treina o conceito de determinantes no tabuleiro. A aula 25 é um exercício bem interessante de lógica. Nas aulas 26 e 27 são usadas questões propostas em avaliações

externas envolvendo o jogo de xadrez. A prática 28 é uma peça teatral envolvendo um xadrez humano. A prática 29 é um xadrez adaptado para deficientes visuais. E, a aula 30 é uma confecção de um tabuleiro de xadrez com suas peças.

Encerra-se com as considerações e a bibliografia seguida dos anexos e apêndices.

## 2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA

Nos últimos anos, ensinar e aprender Matemática apresenta-se como uma atividade complexa e indispensável em todos os níveis da Educação Básica, sendo que a carência nessa disciplina é presente em todas as estruturas educativas. Por possuir um caráter social e ser peça de inclusão social, Groenwald (2008) diz que “Ensinar Matemática é fornecer instrumentos para o homem atuar no mundo de modo mais eficaz, formando cidadãos comprometidos e participativos. Integrando o conjunto das disciplinas obrigatórias no currículo escolar, a Matemática esta presente em toda a vida estudantil. Mediante tal obrigatoriedade, pergunta-se: por que ensinar Matemática? Para tal questionamento encontra-se as mais variadas respostas, na maioria das vezes, não muito objetivas, chegando-se a uma afirmação generalizada: é evidente que tem-se que ensinar Matemática, já que essa é muito importante”.

Para muitos educadores, a Matemática é necessária tendo em vista a sua utilidade social, isto é, oferece mecanismos efetivos ao homem para que esse atue de forma eficaz em seu meio social. Cita-se como exemplo a aplicabilidade dessa disciplina no dia-a-dia das pessoas. Outros afirmam que é necessário ensinar Matemática para que a criança desenvolva o raciocínio lógico além de outras capacidades tais como análise, síntese, comparação, ordenação, abstração, entre outras capacidades que favoreçam ao homem o acesso ao conhecimento.

Tudo isso está ligado a forma como se ensina essa disciplina, como se percebe a Matemática no currículo e, principalmente, pela metodologia a ser adotada em sala de aula. Dessa forma, “para alguns, a Matemática pode ser vista como algo concreto, um organismo vivo e, como tal, seu ensino deve ser vivo, concreto, centrado em uma metodologia com atividades práticas que propiciem o desenvolvimento da observação e da imaginação” (D’AUGUSTINE, 1991, p. 75).

Alguns estudiosos defendem a matemática como algo axiomático,

isto é, partem da premissa que a mesma é algo previdente, admitida universalmente como verdades absolutas sem necessidade de demonstrações; esses consideram o universo matemático como logicamente deduzido. Nessa visão, “a Matemática existe é a priori, no homem e que, portanto, é possível construir na criança um pensamento simbólico que não precisa necessariamente repousar sobre o mundo real, nem exprimi-lo” (PILETTI: 1991, p. 102).

Essa visão traduz a idéia de que a Matemática é algo abstrato, que sua aprendizagem deve ser baseada no raciocínio lógico dedutivo, eximindo-se de demonstrações práticas.

Essas duas visões antagônicas apresentam evidências de que há diferentes pontos de vistas sobre por que e como ensinar Matemática. Sabe-se da importância de se aprender tal disciplina; entretanto há um pensamento generalizado: a ineficiência do ensino dessa disciplina em nossas escolas, pois mediante os resultados das avaliações externas, ele não vem satisfazendo nem a quem ensina, nem a quem tenta aprender.

## **2.1 Perspectivas do ensino da matemática**

O ensino de Matemática tem se caracterizado pela preocupação de se passar regras, definições, técnicas, nomenclatura de uma maneira rápida e descontextualizada, sem a preocupação real com as ideias matemáticas que permitam uma aprendizagem significativa e principalmente, sem dar a chance do prazer pela descoberta.

Isso causa uma frustração de ambos os lados: por um lado, a criança passa a depreciar a disciplina e por outro, o professor sente-se altamente frustrado ao término de cada avaliação realizada junto a sua classe. Acerca disso, reporta-se a Piaget que diz

os maus alunos em Matemática são produtos das lições oferecidas, e não culpa da matéria em si. Desse modo, estudos, análises, pesquisas vêm se realizando em diversos países, quase sempre ligados a um trabalho experimental em sala de aula. Dentre essas pesquisas identificam-se as relativas a currículos, métodos, e as referentes aos processos do pensamento” (PIAGET, 1995, p. 17).

O que realmente sabe-se é que o aluno ao chegar as séries mais adiantadas do ensino fundamental não domina os conceitos elementares trabalhados nas séries anteriores; nem tampouco dominam as técnicas de resoluções de problemas como também não identificam numa situação-problema qual a operação fundamental pode resolvê-la.

Conclui-se então que o ensino de Matemática é deficitário, Muitas vezes nem o próprio professor domina o conteúdo a ser trabalhado, nem adota estratégias inovadoras que viabilizem uma aprendizagem significativa, ou então, mesmo dominando o conteúdo não consegue motivar o aluno a aprender.

Fica claro para quem examina a relação entre ensino e aprendizagem de/em Matemática que essa deve está ligada à vida e as relações humanas e, por esse motivo, “ensinar matemática é fazer do aluno um ser plenamente envolvido em seu tempo e com uma capacidade de leitura coerente com seu mundo” (SELBACH, 2010, p.49).

Evidencia-se que isso só se efetivará quando deixar-se de lado a ideia de que aprender Matemática não é para todos; essa opinião gera um conflito entre os alunos e os professores a assumirem uma postura mecânica e engessada frente ao ensino dessa disciplina.

Ensinar Matemática, modernamente falando é “substituir a avalanche de regras e técnicas sem lógica e relações e aumentar a participação do aluno na produção do conhecimento matemático, ajudando-o a resolver problemas, discutir ideias, checar informações e ser desafiado de maneira intrigante e criativa (SELBACH, 2010, p.52).

Isso significa que se deve envolver o aluno de maneira direta e objetiva como agente produtor de sua formação, fazendo perceber que estudar Matemática é uma atividade rica e prazerosa, pois um estudante só aprende quando pode atribuir significado ao que aprendeu, fazendo uso de sua aprendizagem em outras situações cotidianas.

Se esse pensamento for deveras compreendido pelo professor, ele deverá dar ao aluno condições para que esse desenvolva toda a sua

potencialidade, sua capacidade criativa, seu espírito crítico, dentro de uma vertente pedagógica onde o aluno seja o centro do processo, o que requer por parte do profissional um compromisso maior, muito mais trabalho e muito mais estudo.

Quando se trata de Ensino Fundamental I e II, alguns professores chegam a considerar a resolução de problemas como a principal razão de se aprender e de se ensinar Matemática, porque é através dela que se inicia o aluno no modo de pensar matemático e nas aplicações matemáticas em um nível elementar.

Embora, muito valorizado, esse tem sido ao longo dos anos, motivo de sérias discussões e um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados em sala de aula.

É muito comum os alunos saberem efetuar “continhas” de adição, subtração, multiplicação e divisão e não conseguirem resolver um problema quando esse envolve uma ou mais operações ou apresentar sugestões de como resolvê-los.

Dessa forma, o papel do professor de Matemática é “discuti-los e apresentar sugestões de como minimizá-los, visando dar uma contribuição para a melhoria da prática educativa matemática na sala de aula” (DANTE, 1996, p. 8). Dessa forma, pode-se dizer que aprender a resolver situações-problemas matemáticos deve ser o principal objetivo das aulas de Matemática e que essa aprendizagem transcenda a sala de aula e tenha sua utilidade no cotidiano do aluno.

O ensino de resolução de problemas deve ter como objetivo o pensamento produtivo do aluno, o desenvolvimento do seu raciocínio lógico-dedutivo, a habilidade de enfrentar situações novas.

Um dos principais objetivos do ensino de Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente. E para que isso se efetive é função do professor instigá-lo, desafiá-lo, apresentar-lhe situações que o envolvam e o motive para resolvê-las. Isso permite que ele desenvolva/aprimore seu raciocínio lógico e faça uso inteligente dos recursos disponíveis para o seu

aprendizado.

As mudanças rápidas na sociedade, a ascensão da tecnologia em nossos dias impede que se faça uma previsão exata de quais habilidades, conceitos e conteúdos matemáticos prepararão o aluno para uma vida futura.

Limitar as aulas ao ensino de conceitos que atualmente são relevantes parece não ser o caminho ideal, pois esses podem tornar-se obsoletos. Assim, a saída ideal é preparar o aluno para o enfrentamento de situações novas, quaisquer que sejam elas.

Sabe-se o quanto a Matemática é importante, não só pela capacidade de proporcionar ao aluno o desenvolvimento e aprimoramento do seu raciocínio quanto também pela sua capacidade de orientá-lo na aplicação e resolução de situações-problemas da vida diária e, dependendo da forma como acontece as atividades em sala de aula, o aluno pode “apaixonar-se” pela disciplina ou se tornar indiferente.

Essa indiferença pode não acontecer se nas aulas de Matemática o professor incentive, motive os alunos a ativar seu pensamento matemático de forma individual ou coletiva na busca do seu aprendizado, pois o real prazer de se aprender matemática situa-se quando o aluno consegue resolver um problema, por mais difícil que se apresente.

### **2.1.1 A Matemática e o aluno**

Nas últimas décadas, vem se instalando no cenário educacional uma ampla discussão acerca da importância aprendizagem matemática para a construção do conhecimento na perspectiva do sujeito. E entre os aspectos assinalados como relevantes, destaca-se a preocupação com o que podemos conceituar como aprendizagem matemática. Cremos que clarificar esse conceito teoricamente deve ser o ponto de partida para que se possa iniciar qualquer reflexão referente à dinâmica metodológica utilizada em sala de aula pelo professor. Por outro lado, é a prática cotidiana, por si só, reveladora de concepções teóricas que embasam as ações

pedagógicas desenvolvidas e efetivadas.

O indivíduo ao iniciar sua vida escolar traz consigo vivências próprias da vida cotidiana. Além da língua materna, possui conhecimento da linguagem matemática e o seu aprendizado é construído de acordo com a sua capacidade cognitiva; o que é confirmado por Vygotsky

[...] o aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades – elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho. Conseqüentemente, as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar, que somente psicólogos míopes podem ignorar (VYGOTSKY, 1989, p. 94-95).

O ensino de Matemática hoje se caracteriza, na maioria das vezes, pela sua descontextualização, imutabilidade, com regras inflexíveis tornando sua aprendizagem monótona e desmotivadora, tendo o aluno como sujeito passivo, fazendo-o acreditar que nem todo mundo é capaz de aprender matemática, pois os conteúdos e a metodologia pouco se articulam com os objetivos do ensino, dificultando a participação do aluno no seu desenvolvimento cognitivo e interação com o meio.

A aprendizagem matemática apresenta um caráter instrumental com uma funcionalidade cotidiana, entretanto o aluno apresenta dificuldade em internalizar determinados conceitos devido a complexidade cuja aprendizagem necessita de mais tempo e dedicação além do incentivo do professor. De acordo com os PCNs

O fato de o aluno ser estimulado a estimular sua própria resposta, questionar o problema, a transformar um dado problema uma fonte de novos problemas, evidenciar uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimento mais pela via da ação refletida que constrói conhecimento. (BRASIL, PCNEM, 1998).

Para se aprender matemática o aluno precisa ter a capacidade de abstração estimulada. No Ensino Médio, preocupa-se em desenvolver

atividades que buscam desenvolver essa capacidade de abstração, de interpretar e resolver situações-problemas, contudo nem sempre se consegue, tendo em vista que o aluno ao iniciar essa etapa apresentam um déficit em conceitos matemáticos, fazendo com que a disciplina se torne rejeitada pelos alunos e rotulá-a como muito difícil.

### **2.1.2 O papel do professor de Matemática.**

A prática educativa deve desenvolver-se de forma a buscar refletir e resolver os problemas reais da sociedade e das pessoas que nela vivem. Deve contrapor-se à ideologia, denunciar suas contradições internas de ocultamento da realidade. Do contrário, esta ação corre o sério risco de tornar-se ideológica, reforçando os estereótipos sociais de grupos e objetivos educacionais não legítimos da maioria da população que tem na escola talvez o único ambiente de enriquecimento cultural e político.

O professor de Matemática deve estar consciente do seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, estando sempre consciente do seu papel social, adotando uma prática pedagógica diferenciada onde o aprender se torne prazeroso numa relação harmônica entre conteúdo, aprendizagem, professor e aluno e nessa relação o professor deve atentar que

para desempenhar o seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno ele precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos (BRASIL, 2001, p 36).

O professor de matemática deve trabalhar a matemática como fator colaborativo para o desenvolvimento de novas competências e novos conhecimentos que atendam as demandas atuais, além de buscar e selecionar recursos pedagógicos que faça o aluno tomar decisões acertadas, aumentando a chance do aluno em adquirir a proficiência na

aprendizagem matemática.

Diante da atual situação da educação brasileira, um dos desafios do ensino de matemática na educação básica é a não compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula e o despreparo dos professores para a atuação em áreas específicas do conhecimento. Segundo Carvalho (1994) a “falta de contextualização, a não associação entre teoria e prática, dificulta a assimilação do conteúdo impossibilitando a sua ligação com o cotidiano do aluno” (CARVALHO, 1994, p. 27). Ainda de acordo a autora acima citada “fica clara a relevância do papel do professor que funciona como ponte entre teoria e prática, entre saber e fazer,” (idem, 1994, p.32).

A educação, como instrumento de formação do homem e transformação da sociedade, apresenta uma contradição: o professor de matemática é formado dentro de velhos paradigmas e acaba reproduzindo o mesmo modelo, seja em sala de aula, seja em função de gestão, o que gera uma problemática tendo em vista que o mercado de trabalho é submetido a estruturas modernas, causando um descompasso entre a formação de professores e as exigências atuais mercadológicas. Os esforços envidados na formação de professores, na maioria das vezes, restringem-se ao aparato metodológico, a esclarecimentos de procedimentos de rotina, mas não chegam a trabalhar princípios e valores que causam rompimentos com os velhos paradigmas.

Pesquisadores da educação como Luckesi (2002), Hofman (2002) Vasconcellos (1996), Demo (1997), defendem uma mudança no currículo de formação de professores, sugerindo que nesse se insira novos paradigmas e teorias de ensino. Esse apelo existe; porém muito professores começam a ensinar sem o devido suporte teórico, cometendo erros crassos junto aos aprendizes. É sempre bom lembrar que existe uma diversidade de metodologias que podem ser estudadas e reinventadas pelo professor, viabilizando um trabalho mais dinâmico e um maior envolvimento do aluno com a atividade.

O ensino e a aprendizagem em Matemática deve ser algo oportuno

não só para a evolução cognitiva do aluno, mas também para a função do professor que, ao assumir uma postura proativa ultrapassa a monotonia, a memorização muito presente nas aulas dessa disciplina. Um professor com uma boa formação tem uma visão nova de educação e de ensino, rejeita a ideia de que a função do professor é apenas transmitir o saber sistematizado e passa a compreender a educação como um processo de partilha, de reflexão, de construção; superando a ideia de que Matemática é coisa de gênio ou de louco.

### 3 OS JOGOS NA APRENDIZAGEM

O jogo, atividade própria do ser humano, assume diferentes facetas de acordo com a faixa etária e possui duas vertentes: sua realização que proporciona prazer ao mesmo tempo que contribui de forma inequívoca para o crescimento intelectual do indivíduo. A medida que ele cresce, é por meio da brincadeira que se comunica com os demais e se socializa. As brincadeiras deixam de ser individuais e assumem um caráter social como instrumento de relacionamento. É na interação social positiva existente nas brincadeiras que se amplia a visão de grupo.

Jogar ou brincar apresenta sua utilidade, pois significa “a representação-reconstrução dos de dentro e dos de fora do grupo e obriga os participantes a procurarem soluções em função do interesse do grupo” (MURCIA, 2005, p. 47). Assim, pode-se dizer que os jogos propiciam ao indivíduo desenvolver seu raciocínio na busca de soluções para os problemas que possam surgir no momento em que está vivenciando atividades lúdicas com um grupo.

O indivíduo ao jogar adota condutas, posturas que considera importante para o momento. Existe a conduta que pode executar ações sozinho e outras com a ajuda de outro. Assim, a atividade realizada com o auxílio do outro é o que determinará a aprendizagem, pois o que ela aprende em parceria com o outro terá mais autonomia para colocá-la em prática em momentos futuros.

Nesse sentido, é importante que o trabalho desenvolvido nas salas de aula “incorpore a expressividade e a mobilidade próprias do homem” (BRASIL, 1998, p.19). Essa incorporação perpassa pela existência de manifestações naturais onde se deixa fluir movimentos corporais e competências intelectuais, que para muitos professores significa indisciplina.

Atualmente, a educação tem sido questionada quanto à eficácia de métodos utilizados por professores que buscam alternativas visando facilitar

a aprendizagem do aluno. Dentre as metodologias mais eficazes está a utilização da ludicidade e entre essas atividades lúdicas encontra-se o jogo. Maluf (2003, p. 29), afirma que “[...] as brincadeiras enriquecem o currículo, podendo ser propostas na própria disciplina, trabalhando assim o conteúdo de forma prática e no concreto”.

O autor reforça que cabe ao professor, em sala de aula ou fora dela, estabelecer metodologias e condições para desenvolver e facilitar este tipo de trabalho. Assim, criar oportunidades para que o jogo em sala de aula aconteça sendo considerado responsabilidade do professor, e deve ter um cunho educativo. Normalmente, as brincadeiras e os jogos têm uma função, uma intenção, que são determinadas, adequadas, dependendo de onde acontecem.

Para Kahl (2003), o jogo em âmbito escolar têm que estar sempre buscando alcançar um objetivo, seja para a socialização ou para a aprendizagem, ou com quaisquer fins educativos. Isto porque a aprendizagem através do jogo torna-se significativa, é a concretude da teoria repassada pelo professor pois, “Na escola, o trabalho com o lúdico pode ser feito de forma a reconhecer as questões importantes, despertando interesses, e usado como forma de estudar os assuntos de modo mais agradável” (IDEM, 2003, p. 05).

O lúdico é indispensável e contém um valor significativo no ato de aprender e ensinar de forma vivencial. Com certeza, o jogo é a base epistemológica da educação, e constitui admiráveis instituições sociais. É também um instrumento pedagógico muito significativo. É de grande valor social, favorece o desenvolvimento corporal, estimula a vida psíquica e a inteligência. Contribui para a adaptação ao grupo, preparando o indivíduo para viver em sociedade.

Desde os primeiros anos de vida, os jogos e brincadeiras são nossos mediadores na relação com as coisas do mundo. Do chocalho ao videogame, aprendemos a nos relacionar com o mundo através dos jogos e brincadeiras. Por este motivo o jogo tem um papel de destaque na educação, pois ele é à base do desenvolvimento cognitivo e afetivo do ser humano (HAETINGER, 2005, p. 82).

Neste enfoque, Piaget *apud* Hatinger(2005, p. 84) ilustra muito bem o caráter abrangente e imaginativo do jogo, onde fala que quando a criança brinca, assimila o mundo à sua maneira, sem compromisso com a realidade, pois sua interação com o objeto não depende da natureza do objeto, mas da função que a criança lhe atribui.

Seguindo algumas das muitas contribuições de Vygotsky, *apud* Hatinger (2005 p. 84), podemos dizer que o jogo é um elemento socializado e, conseqüentemente, algo muito importante para o desenvolvimento humano.

Para Vygotsky, a criança é introduzida no mundo adulto pelo jogo, e sua imaginação (estimulada através dos jogos) pode contribuir para a expansão de suas habilidades conceituais. Portanto, se faz necessário que a escola conheça todo o universo do brincar ou jogar para que a formação do indivíduo, que é a função da escola, se dê por completo.

No brincar, a intencionalidade é o sentido que o brincante dá à brincadeira que está acontecendo, isto é, brinca-se com um determinado sentido, e somente quem está brincando é que sabe realmente sobre essa intencionalidade. Nós apenas fazemos leituras desses sentidos, que podem até não serem os mesmos dados por quem está brincando (CARVALHO, 1998, p.21).

A perspectiva sociocultural sobre as brincadeiras em uma concepção sociointeracionista de aprendizagem na visão de Gisela Wajskop

Esta concepção entende que a brincadeira é um fato social, espaço privilegiado e interação infantil e de constituição do sujeito-criança como sujeito humano, produto e produtor de história e cultura. ...é um tipo de atividade cuja base genética é comum à da arte, ou seja, trata-se de uma atividade social, humana, que supõe contextos sociais e culturais, a partir dos quais a criança recria a realidade através da utilização de sistemas simbólicos próprios. Ao mesmo tempo, é uma atividade específica da infância, considerando que historicamente, esta foi ocupando um lugar diferenciado na sociedade. A brincadeira é o resultado de relações interindividuais, portanto, de cultura. A brincadeira pressupõe uma aprendizagem social. Aprende-se a brincar (WAJSKOP, 2011, p. 28).

A ludicidade é portadora de um interesse recíproco, canalizando as energias no sentido de um esforço total para consecução de seu objetivo, nos quais mobilizam esquemas mentais, ativando as funções psico-neurológicas e as operatórias - mentais estimulando o pensamento. Feijó aponta:

Através do lúdico e de sua história são recuperados os modos e costumes das civilizações. As possibilidades que ele oferece à criança são enormes: é capaz de revelar as contradições existentes entre a perspectiva adulta e a infantil quando da interpretação do brinquedo; travar contato com desafios, buscar saciar a curiosidade de tudo, conhecer; representar as práticas sociais, liberar riqueza do imaginário infantil; enfrentar e superar barreiras e condicionamentos, ofertar a criação, imaginação e fantasia, desenvolvimento afetivo e cognitivo (FEIJÓ, 1992, p.185).

Com isso, o aluno será, também, um construtor do saber, privilegiando a criatividade, imaginação, por sua própria ligação com os fundamentos do prazer. Não comporta regras preestabelecidas, nem velhos caminhos trilhados, abre novos caminhos, vislumbrando outros possíveis. Com isso, observa-se que o lúdico serve como uma forma para apresentar os conteúdos através de propostas metodológicas, fundamentada nos interesses daquilo que pode levar o aluno a sentir satisfação em descobrir um caminho interessante no aprendizado.

Sobre o lúdico, Alves (1987) defende a ideia que

O lúdico se baseia na atualidade, ocupa-se do aqui e do agora, não prepara para o futuro inexistente. Sendo o hoje a semente de qual germinará o amanhã, podemos dizer que o lúdico favorece a utopia, a construção do futuro a partir do presente (ALVES, 1987, p.22).

Desta maneira, as ações dos educadores devem ser efetivas neste processo, pois eles são fundamentais na melhoria dos níveis de desempenho dos alunos. Por meio da interação, muitos momentos prazerosos estarão presentes em sala de aula e possibilitarão uma aprendizagem mais dinâmica e sólida.

Nessa perspectiva, podemos confirmar então que a utilização do lúdico como recurso pedagógico deve ir além da mera instrumentalização na sala de aula. Ou seja, não servir apenas como aplicação de conteúdos ou entretenimento.

Nesse sentido, Piaget em seu livro intitulado Estudos Sociológicos (1995, p. 156), descreve sobre as atividades lúdicas, afirmando que não são apenas uma fuga ou distração para realização de atividades, mas mediadores que contribuem para o desenvolvimento intelectual. Dessa forma:

É necessário entender que a utilização do lúdico como recurso pedagógico na sala de aula pode aparecer como um caminho possível para ir ao encontro da formação integral das crianças e do atendimento de suas necessidades. Ao pensar atividades significativas que respondam às necessidades das crianças de forma integrada, articula-se a realidade sociocultural do educando ao processo de construção de conhecimento, valorizando-se o acesso aos conhecimentos do mundo físico e social (RAU, 2007, p.35)

Partindo do princípio de que o lúdico é uma ferramenta fundamental para o ensino/aprendizagem do ser, é necessário elaborar-se atividades que envolvam jogos, brinquedos e brincadeiras para os alunos das séries iniciais, com intuito de que o mesmo colabore expressivamente para aquisição da leitura e da escrita, pois compreende-se que nessa fase é possível aguçar o interesse e a vontade do aprender das crianças, partindo de atos tão prazerosos como o jogar.

Rau (2007, p.90), baseada nas palavras de Cocco (1996), concorda que, “[...] a alfabetização como processo de ensino-aprendizagem pode ser organizada de modo que a leitura e a escrita sejam desenvolvidas por meio de uma linguagem real, natural, significativa e vivenciada.”

Assim, a assimilação do código lingüístico não será uma atividade de mãos e dedos, mas sim uma atividade de pensamento, uma forma complexa de construção de relações.

Advindas desse aspecto, assume-se o lúdico como ferramenta de

aprendizagem, instigando os educandos a vivenciar e buscar o gosto da leitura e escrita desde o início da escolaridade.

Para Freire (1997, p. 13), as atividades lúdicas desenvolvem as habilidades das crianças e auxiliam na formação e assimilação do conhecimento. O brinquedo além de chamar atenção traz para a criança o vivenciar a fantasia que se leva em conta a realidade. Segundo Redin

A criança que joga está reinventando grande parte do saber humano. Além do valor incontestável do movimento interno e externo para os desenvolvimentos físicos, psíquicos e motor, além do tato, que é a maneira privilegiada de contato com o mundo, a criança sábia possui a capacidade de agir sobre o mundo e os outros através da fantasia, da imaginação e do simbólico, pelos quais o mundo tem seus limites ultrapassados: a criança cria o mundo e a natureza, o forma e o transforma e, neste momento, ela se cria e se transforma (REDIN, 2000, p.64).

O lúdico em sala de aula não é apenas “passatempo”, como ainda hoje muitos pensam. Mas sim um instrumento de importância extraordinária no contexto escolar e tem como função desenvolver as faculdades intelectuais e iniciativas individuais. Além de estimular a observar, conhecer pessoas e as coisas do ambiente em que vive.

Segundo Santos:

Educadores e pais necessitam ter clareza quanto aos brinquedos, brincadeiras e/ou jogos que são necessários para as crianças, sabendo que eles trazem enormes contribuições ao desenvolvimento da habilidade de aprender e pensar. No jogo, ela está livre para explorar, brincar e/ou jogar com seus próprios ritmos, para autocontrolar suas atividades, muitas vezes é reforçada com respostas imediatas de sucesso ou encorajada a tentar novamente, se da primeira alternativa não obteve o resultado esperado (2000, p.166).

O lúdico vivenciado em sala de aula afirma suas raízes em sociedades constituindo-se, não apenas como uma preparação à vida adulta, mas como uma atividade que contém sua finalidade em si mesma, que é buscada para o momento vivido.

Mediante isso, Moura afirma que

[...] Na infância tudo gira em torno do lúdico, que se torna o epicentro da evolução desse singelo ser. Por isso a educação não pode alijar-se deforma alguma, dessa conjectura. Todavia, o processo educativo escolar tem intervenção do adulto, já repleto de conceitos e preconceitos. Se dentre suas representações contextuais de mundo adulto não houver espaço para ludicidade teremos rompido algum elo das alianças lúdicas educativas (MOURA, 2005, p. 87).

Para o autor, os educadores necessitam estar preparados para atuar em sala de aula compreendendo o valor pedagógico das brincadeiras, pois o mesmo tem o poder de mediador na construção do conhecimento, criando situações onde as crianças exercitem suas capacidades de pensar e buscar soluções.

Quando o lúdico está inserido no contexto escolar, como sendo propício para uma melhor aprendizagem, é necessário que haja um relacionamento entre o conhecimento a ser aprendido e aquilo que o aprendiz já sabe, juntamente com uma coerência e seqüência para melhor abstração do conhecimento. Piaget afirma que

[...] A atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança, sendo, por isso, indispensável á prática educativa. O jogo é, portanto, sob suas duas formas essenciais de exercício sensorio-motor e de simbolismo, uma assimilação do real á atividade própria, fornecendo a esta seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu. (PIAGET, 1995, p.37)

Assim o lúdico no processo de aprendizagem das crianças é um elemento primordial que favorece no desenvolvimento e na imaginação criadora do mundo infantil onde concebe situações, ideias e sentimentos que se realizam a partir de imagens. É na capacidade de formar imagens que possibilita a evolução da criança.

No decorrer do jogo proposto pela ação educativa, o professor desenvolve no aluno a compreensão, a capacidade de deduzir, orgaizar o pensamento e entender a importância de relacionar-se com os colegas respeitando o espaço dos outros.

Sobre isso Kishimoto nos diz que:

Brincando [...] as crianças aprendem [...] a cooperar com os companheiros [...], a obedecer às regras do jogo [...], a respeitar os direitos dos outros [...], a acatar a autoridade [...], a assumir responsabilidades, a aceitar penalidades que lhe são impostas [...], a dar oportunidades aos demais [...], enfim, a viver em sociedade (KISHIMOTO, 1993, p.110).

Outro ponto essencial para o desenvolvimento escolar com o lúdico é a organização do espaço. É uma preocupação que deve estar presente para garantir o desenrolar das ações além da escolha de objetos que possam instigar a curiosidade.

Portanto, o espaço é de suma importância onde o aluno tenha oportunidade de experimentar situações de autonomia, obrigatoriamente seguro, saudável possibilitando as crianças interagir com outras ou mesmo com os adultos.

Ao comentar sobre o jogo, Araújo diz que:

[...] ao jogar, o aluno apresenta características de um ser completamente livre, motivado por uma necessidade intrínseca de realização pessoal, mas toda finalidade que procura no momento em que brinca esta além de si mesma. Portanto o jogo na vida do estudante é de fundamental importância, pois jogando, ela explora, cria, deduz e manuseia tudo aquilo que esta a sua volta. (ARAÚJO, 1992, p.14)

Dessa forma, o brinquedo coloca o aluno na presença de reproduções que existe no cotidiano, na natureza e construção humana. Pode-se dizer que o objetivo do brinquedo contribui para uma aprendizagem eficaz.

Almeida relata que

A esperança de uma criança, ao caminhar para a escola é encontrar um amigo, um guia, um animador, um líder - alguém muito consciente e que se preocupe com ela e que a faça pensar, tomar consciência de si de do mundo e que seja capaz de dar-lhe as mãos para construir com ela uma nova história e uma sociedade melhor (ALMEIDA, 1987, p.195).

O papel do educador neste contexto é de facilitador determinando a forma como irá jogar, orientando com o propósito de promover aprendizagem em todo universo estudantil além de desenvolvimento cognitivo, linguístico, afetivo, social e na construção dos valores que é de fundamental importância na vida do ser humano.

As brincadeiras em âmbito escolar desperta o desejo pelo aprender, pois o mesmo passa a ser prazeroso, despertando no aluno a busca do conhecimento necessário para corresponder a expectativa tanto da família quanto dos professores.

Conforme Cunha, jogar é importante porque:

[...] jogando se aprende com toda riqueza do aprender fazendo, espontaneamente, sem estresse ou medo de errar, mas com prazer pela aquisição do conhecimento – porque jogando se desenvolve a sociabilidade, faz amigos e aprende a conviver respeitando os direitos dos outros e as normas estabelecidas pelo grupo e, também porque brincando, prepara-se para o futuro, experimentando o mundo ao seu redor dentro dos limites que a sua condição atual permite (CUNHA, 2001, p. 13).

Se os alunos aprendem com jogos, o educador deve estar apto a buscar sempre, de forma criativa, atividades lúdicas para contribuir na interiorização de determinados contextos escolares.

Em vista disso, é necessário um ambiente que favoreça a motivação continuada do aluno, respeitando os interesses e as características de cada faixa etária, apresentado diferentes jogos de forma que possam ser associados aos interesses que fazem parte do dia a dia ou que podem ser vislumbrado como atitude em sua vida futura.

Para tanto, as brincadeiras estimulam a auto-estima, a felicidade, afetividade e o processo da cognição no decorrer das aulas. O espaço lúdico soma aquisição de valores e atitudes. Além de superar os medos adquiridos, o indivíduo aprende limites e adquire autoconfiança em si e nos outros.

### **3.1 A história do Xadrez e sua inserção na sala de aula.**

O Xadrez é um jogo muito antigo, cuja invenção é atribuída a diversos povos antigos. Contudo, não há confirmação de em qual nação se originou: se da china, Pérsia ou Arábia. Segundo pesquisadores da história do xadrez, sua apresentação foi encontrada em uma antiga pintura egípcia, cerca de 3.000 anos a.C. Lendas, como a de Sissa e Caíssa, chegando à Chaturanga, praticado por volta de 600 a.C, ao norte da Índia.

Grande parte da literatura sobre xadrez menciona a Chaturanga como fonte de lazer dos governantes que utilizavam o tabuleiro e os mais diversos tipos de peças dos governantes se transformou no atual jogo de estratégias que se conhece. Tempos depois, chega ao Ocidente por meio das invasões árabes, sendo sua presença espalhada pelo continente europeu, sendo passatempo de grandes monarcas, sendo acrescida novas regras as já existentes, tornando-se mais célere e originando o xadrez, tal qual se conhece hoje.

Em terras brasileiras, o xadrez chegou com os portugueses por ocasião do descobrimento, no ano de 1500, cujo uso foi citado pelo escrivão Pero Vaz de Caminha. Entretanto, autores como Gambôa (2007) diz que os primeiros informes impressos sobre o xadrez foram doados à Biblioteca Nacional por D.João VI em 1808; ressalta-se que mesmo sendo conhecido, sua utilização só foi impulsionada a partir do século XX. Desde então, vem sendo praticado de todas as formas possíveis, quer seja como lazer, esporte e passatempo, ou como elemento pedagógico na área escolar, sempre promovendo a inteligência, a competitividade e a criatividade dos homens (PIMENTA, 2006, p.3).

Na década de 1930, aconteceu de forma tímida a introdução do xadrez em sala de aula, multiplicando-se e ampliando-se a partir de 1935 que, “mesmo não estando contemplado no currículo escolar” o jogo de Xadrez passou a ser prática costumeira entre os escolares, a princípio como forma de entretenimento lúdico e, aos poucos, como instrumento pedagógico, o que serviu para uma aproximação maior do jogo com a

educação (FADEL, 2014, p. 5).

É crescente o número de instituições escolares que passam o xadrez como recurso pedagógico sendo notório o número de profissionais das mais diversas áreas que buscam identificar os benefícios do xadrez para a aprendizagem matemática. Em 1986, a Fédération Internationale des Échecs (FIDE) e a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) criaram o Committee on Chess in Schools (CCS) buscando reforçar o uso do xadrez como instrumento facilitador da aprendizagem fizeram como países Rússia, França e a Romênia implantasse o xadrez como ferramenta para minimizar as dificuldades de aprendizagem matemática existente. Segundo Oliveira (2007), a prática nas escolas romenas a avaliação em Matemática depende do grau de proficiência dos alunos em xadrez. No tocante às escolas brasileiras, os registros com o xadrez escolar encontram parceria com as Secretarias de educação e de esportes em âmbito municipal e estadual, funcionando muitas vezes como projeto piloto ou experiências individuais sem nenhum vínculo com a grade curricular adotada.

A utilização do xadrez em sala de aula supõe uma expectativa por parte do aluno, sendo importante a forma como o uso desse é abordado em sala de aula, pois nem todos sabem jogar. Atrelá-lo as aulas de Matemática e mostrar ao aluno que ele pode desenvolver concentração, melhorar a capacidade cognitiva e que jogar não é tão difícil, inculcando no aluno o desafio cujo resultado será a melhoria da aprendizagem.

### **3.2 A contribuição do xadrez para a aprendizagem**

De acordo com a OCDE (Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Educacional) (2016), o Brasil tem o segundo maior número de estudantes com baixa performance em matemática básica, ciências e leitura em uma lista de 64 países de todo mundo. A OCDE propõe que para romper o ciclo de baixo nível educacional, os governos nacionais identifiquem os estudantes com baixo rendimento e lhes ofereçam

estratégias para a recuperação de nível.

Os dados apresentados são desafiadores para os governantes que muitas das vezes não investem corretamente os recursos, para os profissionais da educação que, dentre outros obstáculos tem em geral, para a realização do seu trabalho a ausência de estrutura material (laboratórios e equipamentos) ou quando possui a estrutura é defasada, somado a isto existe a pouca participação da família na escola, os professores não são objeto de investimento com formação continuada ou até mesmo possuem capacitação mínima para o exercício da docência e sobretudo para com a sociedade em geral que mesmo sobrecarregada por impostos não tem seus direitos básicos garantidos acarretando assim na ausência de oportunidades para com estes e a partir disto surgem consequências desastrosas desde a falta de boas condições de trabalho, passando pela escassez de alimentos e finalmente o mundo da criminalidade.

Diante deste cenário que se vê todos os dias na sociedade brasileira, é importante propiciar mecanismos para auxiliar na aprendizagem dos estudantes brasileiros, no intuito de diminuir os índices negativos na aprendizagem de matemática na escola de ensino médio, focando em duas vertentes: 1. O desenvolvimento do raciocínio do educando e, uma vez atraído pelo jogo, 2. Usar o tabuleiro para ensinar tópicos de matemática, ou seja, apresentar o xadrez como estratégia para estimular o raciocínio dos educandos e seu uso sob perspectivas diferentes, como ferramenta para ministração de oficinas em aulas de laboratório.

O uso de jogos de tabuleiro em práticas laboratoriais para estudantes apresenta-se como uma metodologia que pode auxiliar os demais métodos de ensino já existentes, pois por seu caráter lúdico atrai atenção dos alunos e os envolve emocionalmente, estimula-os na imaginação e os levam à reflexão e ao senso de causa e efeito. O xadrez exerce uma importância na concentração e pensamento eficaz. Alunos com resultados críticos em atividades, quando submetidos à intervenção construtivista, segundo Piaget, envolvendo o uso dos jogos de regras,

obtem ampliação da sua aprendizagem.

## 4 PRÁTICAS LABORATORIAIS I e II

### 4.1 Material e Métodos

Foram conduzidos com as três turmas de 1º ano dois momentos de aplicação da prática em momentos distintos no Laboratório de Matemática, espaços esses pertencentes a Escola Estadual de Ensino Profissionalizante (EEEP) Alfredo Nunes de Melo pertencente a Rede estadual de ensino, localizada no município de Acopiara CE, compondo o grupo de escolas da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento em Educação – CREDE 16, conforme descrição abaixo.

### 4.2 Descrição do Local

A prática foi aplicada no Laboratório de Matemática que se apresenta como um espaço privilegiado para o desenvolvimento do trabalho tendo em vista sua estrutura funcional e material existente no local.

### 4.3 Práticas laboratoriais I

As práticas laboratoriais I constam de quinze oficinas sendo assim discriminadas:

**Oficina 1: O tabuleiro, o Peão: o valor, movimento, captura, xeque, En- passante, Promoção Escrituração.**



Figura 1 - O tabuleiro, o Peão

**Objetivo:** Aprender sobre o movimento do Peão, bem como suas características.

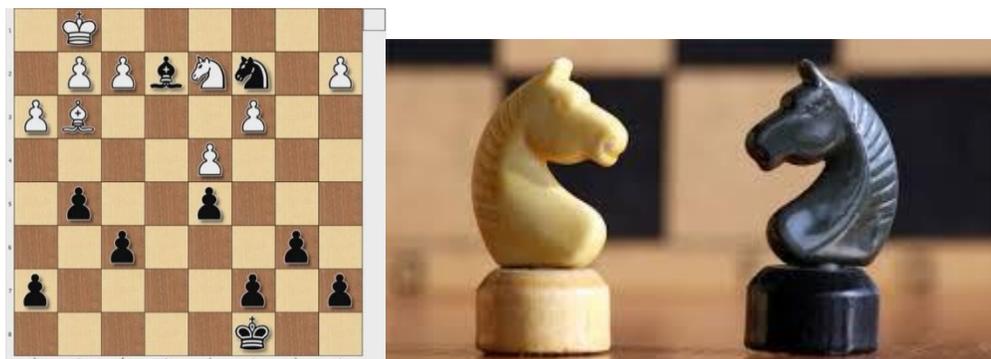
Local: Laboratório de Matemática.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva e apresentação das regras iniciais do jogo.

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros de xadrez e um caderno, lápis e borracha. Um xadrez pedagógico ( Xadrez que fica anexado na parede).

**Comunicando a Aprendizagem:** Após a explicação dos movimentos, os alunos jogaram uns contra os outros usando apenas os Peões, para a fixação do assunto.

**Oficina 2: O cavalo: o valor, movimento, captura, xeque, escrituração.**



*Figura 2 – o tabuleiro e a localização do cavalo*

**Objetivo:** Aprender o movimento do Cavalo, bem como suas características.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva e apresentação das regras iniciais do jogo.

**Recursos Necessários:** 20 tabuleiros de xadrez, caderno, lápis.

**Comunicando a aprendizagem:** Após a exposição, os alunos treinaram apenas com peões, cavalos e bispos.

### Oficina 3: O bispo: o valor, movimento, captura, xeque, escrituração.

**Objetivo:** Aprender o movimento e as características do bispo.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva e apresentação das regras iniciais do jogo.

O bispo é uma peça do xadrez cujo valor relativo é 3. Seu movimento se dá sempre nas diagonais. Um bispo que inicia o jogo numa casa branca, permanece sempre nas casas brancas e um bispo que inicia seu jogo numa casa preta, permanece sempre nas casas pretas. O jogo começa com 2 pares de bispos para cada lado. Eles se localizam inicialmente nas casas c1,g1,c8 e g8. Em um final de partida, o bispo é uma peça relativamente fraca. Todavia, o par de bispo em final de partida é muito forte, principalmente se o jogo estiver aberto. Observe a posição inicial dos bispos.



Figura 3. Posição das peças após alguns movimentos.

Note que o bispo branco que se encontrava na casa f1 se deslocou para a casa c4. Como o bispo anda sempre na diagonal observe que quando for a “vez” das brancas jogarem elas podem capturar o cavalo preto de d5 e ocupar sua casa. Ainda observando a simulação acima caso o cavalo preto de d5 saísse dessa casa o bispo branco de c4 poderia capturar o peão preto de f7, ao realizar esse movimento ameaçador do Rei preto, dizemos “xeque”. Todavia esse lance seria um lance inútil, uma vez que o rei poderia capturar o bispo e se livrar do “xeque”.

**Recursos Necessários:** 20 tabuleiros de xadrez, cadernos e lápis, xadrez pedagógico.

**Comunicando a aprendizagem:** Após a exposição os alunos deverão treinar apenas com peões, cavalos e bispos.

**Oficina 4: A dama: o valor, movimento, captura, xeque, escrituração;**



*Figura 4 – tabuleiro de xadrez e a peça dama*

**Objetivo:** Aprender o movimento e as características da dama.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva e apresentação das regras iniciais do jogo.

**Oriente seus alunos quanto às regras:**

A dama é segunda peça mais poderosa do jogo. Seu valor relativo é 10 pontos. No início do jogo cada jogador possui uma dama.



*Figura 5. A dama no tabuleiro.*

Nota-se que a dama de cor branca inicia o jogo na casa branca e a dama de cor preta na casa de cor preta, conforme a figura acima.

Observe a ilustração abaixo e veja o “domínio” da dama do tabuleiro.

X			X			X	
	X		X		X		
		X	X	X			
X	X	X	<b>D</b>	X	X	X	X
		X	X	X			
	X		X		X		
X			X			X	
			X				X

Figura 6. Os poderes da dama no tabuleiro.

A dama D pode se movimentar tanto na diagonal (como o bispo) como na vertical (como a torre). No quadro acima considerando a dama parada na casa d5, ela pode se mover para qualquer das casas marcadas com um x.

Vejamos uma situação:



Figura 7. A dama no tabuleiro ii.

A dama preta originalmente estava na casa d8. No momento do seu lance ela teria algumas opções: poderia andar verticalmente nas casas b8 ou c8 e na diagonal nas casas e7 ou f6 ou g5 ou h4. Ela optou por h4. Note ainda que, se ela quiser, quando for o lance das pretas efetuar um “xeque” no rei branco, basta capturar o peão h2. Seria um péssimo lance, pois como ficaria desprotegida, seria facilmente capturada pelo rei.

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros, cadernos, lápis e xadrez pedagógico.

**Comunicando a aprendizagem:** Após a aula expositiva os alunos jogaram usando apenas os peões, os cavalos, os bispos e as damas.

### Oficina 5: A torre: o valor, movimento, captura, xeque, escrituração.

**Objetivo:** Aprender o movimento e as características da torre.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva e apresentação das regras iniciais do jogo.

#### Oriente seus alunos quanto as regras:

A torre tem o valor relativo de 5 pontos. Inicialmente cada jogador dispõe de duas torres que se localizam nas casas a1,a8, h1 e h8, conforme a figura:



Figura 8. A torre no tabuleiro.

A torre que aparece em d8 foi uma promoção de um peão que se encontrava na casa c7 e capturou a dama preta. A torre se movimenta sempre na sua vertical.

Considere a situação abaixo:

			X				
			X				
			X				
X	X	X	T	X	X	X	X
			X				
			X				
			X				
			X				

Figura 9. Os poderes da torre no tabuleiro.

A torre inicialmente está localizada na posição d5. Seu domínio é caracterizado pela letra x. Em seu lance ela pode escolher qualquer das

casas marcadas pela letra x.

Repare no lance onde o peão é promovido à torre. Nessa posição o rei está sendo ameaçado por um “xeque”.

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros de xadrez, cadernos, lápis e xadrez pedagógico.

**Comunicando a aprendizagem:** Após a aula expositiva os alunos jogaram apenas com peões, cavalos, bispos, damas e torres.

### **Oficina 6: O Rei: o valor, movimento, captura, escrituração, o roque, xeque mate.**

**Objetivo:** Aprender sobre o Rei e suas características.

**Organização da Sala:** 20 alunos devem se dirigir ao Laboratório de Matemática,

**Metodologia** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva e apresentação das regras iniciais do jogo.

**Oriente seus alunos quanto as regras:** o objetivo do jogo de xadrez é dá “xeque-mate” no rei adversário. Ou seja, prender o rei deixando-o sem saída. Isso torna o valor do rei infinito. O rei se movimenta nas verticais e nas horizontais, todavia diferentemente da dama, o rei move-se uma única casa por vez. Inicialmente posiciona-se nas casas e1 e e8.

Considere a situação abaixo:

Na situação abaixo temos o rei R na casa e5. O seu domínio (as casas que ele pode andar) estão representadas pela letra x. O rei não pode se colocar na posição de xeque.

		x	x	x			
		x	R	x			
		x	x	x			

Figura 10. Os poderes do rei no tabuleiro.

Consideremos o exemplo:



Figura 11. O rei no tabuleiro.

O rei preto está posicionado na casa g8. A dama branca irá capturar o peão de e6 e dá um xeque.



Figura 12. Xeque.

O rei está em xeque. Ele precisa se mover e só tem uma opção h8. Há um lance extraordinário no xadrez chamado roque. Ele pode ser realizado entre o rei e a torre. O objetivo desse lance é esconder o rei. Para que ele seja executado é necessário: 1. O rei não está em xeque; 2. Não haver nenhuma peça entre o rei e a torre; 3. Não haver nenhuma peça adversária com seu domínio passando entre a torre e o rei. 4. Não ter mexido no rei e na torre.

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros de xadrez, cadernos, lápis e xadrez pedagógico.

**Comunicando a aprendizagem:** Após a aula expositiva os alunos deverão treinar jogando nas suas duplas.

### Oficina 7: Exemplo de Partida



Figura 13 – Demonstração de como deve ser uma partida.

**Objetivo:** Apresentar uma partida de xadrez e comentar alguns lances, bem como fixar a escrituração.

**Organização da Sala:** 20 alunos devem se dirigir ao Laboratório de Matemática

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva e apresentação das regras iniciais do jogo.

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros de xadrez e xadrez pedagógico.

**Comunicando a aprendizagem:** Alguns lances o Professor escreveu com escrituração própria e os comentou, em seguida, os alunos discutiram e escreveram sobre a qualidade dos lances que não foram

comentados.

### **Oficina 8: Aberturas**

**Objetivo:** Apresentar algumas aberturas famosas aos alunos e treinar a leitura da escrituração.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva e escrituração dos lances.

**Abertura Italiana :** 1. e4e5 2.Cf3 Cc6

3. Bc4

Defesa Siciliana: 1. e4c5

Defesa Francesa: 1. e4 e6 2. d4d5

Ruy Lopes : 1. e4e5 2.Cf3 Cc6

3. Bb5

Defesa Eslava: 1.d4d5 2. c4c6

Caro Kann1. e4 c6

Scandinavian: 1.e4

d5

Pirc: 1.e4d6 2.d4Cf6

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros, lápis, lápis de cor, caneta, canetinha, caderno e um xadrez pedagógico.

**Comunicando a aprendizagem:** Cada aluno deverá reproduzir através de desenhos os lances escritos.

### **Oficina 9: Finais**

**Objetivo:** Treinar algumas posições curiosas de finais de jogo.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva e apresentação das regras iniciais do jogo.

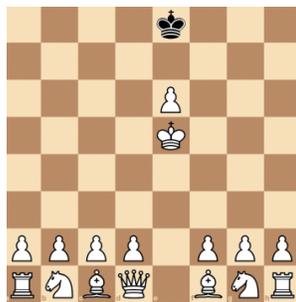


figura 14 - Final de Rei e Peões. Jogam as pretas 1. Ke8. As pretas precisam conseguir a oposição. (2. Kd6. Kd8 3. E7+ Ke8 4.Ke6).

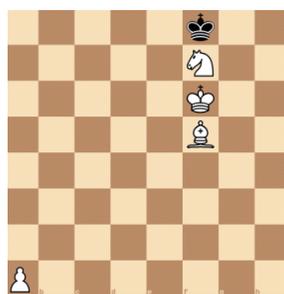


Figura 15 - Final de Bispo e Cavalos. 1.Bh7. Deve-se levar o rei oposto para a mesma cor da casa do seu bispo. Vamos levar o rei até a8. 1. ...Ke8 2. Ne5+ Kd8 3. Ke6 Kc7 4. Nd7 Kc6 5. Bd3 Kc7 6. Be4 Kd8 7. Kd6 Ke8 8. Bg6+ Kd8 9. Nc5 Nc8 10. Bf7 Kd8 11. Nb7+ Kc8 12. Kc6 Kb8 13. Kb6 Kc8. 14. Be6+ Kb8 15. Nc5 Ka8 16. Bf5 Kb8 17. Na6+ Ka8 18. Be4.

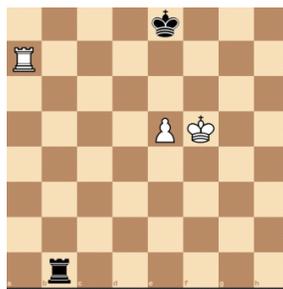


Figura 16 - Final de Filidor.1 ...Rb6 2.e6 Rb1. O jogo é empate, uma vez que o rei branco não se livra dos xeques.

**Recursos Necessários:** 10 Tabuleiros de xadrez, caderno, caneta e lápis e um xadrez pedagógico.

**Comunicando a aprendizagem:** Antes de ver a sequência com a solução, o aluno deverá tentar jogar com seu adversário as situações descritas pelo professor, através da leitura da escrituração das sequências do jogo.

**Oficina 10: Qual o melhor lance?** **Objetivo:** Treinar o raciocínio e estratégias.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva. Problema para as peças pretas resolver: 2 lances para xeque-mate.



Figura 17. Quais são os lances?

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros de xadrez.

**Comunicando a aprendizagem:** Os alunos tentaram encontrar o melhor lance para a situação. Em seguida, ouviram a solução do professor e comentaram entre si. É importante que o professor valorize a solução de cada aluno, mostrando porém a consistência maior da sua solução apresentada por ele.

**Oficina 11: Qual o melhor lance?**

**Objetivo:** Treinar o raciocínio e as estratégias.

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros de xadrez.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva.

**Orientando os alunos quanto as regras:** A preta obtém vantagem material de um cavalo. Qual a melhor jogada para as pretas? (2 lances).



Figura 18. Quais são os lances?

### Comunicando a aprendizagem:

Os alunos tentaram encontrar o melhor lance para a situação comentando, para ouvir em seguida a solução do professor. É importante que o professor valorize a solução de cada aluno, mostrando porém a consistência maior da solução apresentada por ele.

### Oficina 12: Qual o melhor lance?

**Objetivo:** Treinar o raciocínio e as estratégias.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva. Resolver o seguinte problema: Pretas jogam e ganham em 3 lances.

**Pretas jogam e ganham em 3 lances.**



Figura 19. Quais são os lances?

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros e 1 tabuleiro pedagógico.

**Comunicando a Aprendizagem:** Os alunos tentaram encontrar o melhor

lance para a situação e comentaram entre si. Em seguida, ouviram a solução do professor. É importante que o professor valorize a solução de cada aluno mostrando, porém, a consistência maior da solução apresentada por ele.

### Oficina 13: Qual o melhor lance?

**Objetivo:** Treinar o raciocínio e as estratégias.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva. Problema: Jogam as negras e ganham em dois lances.

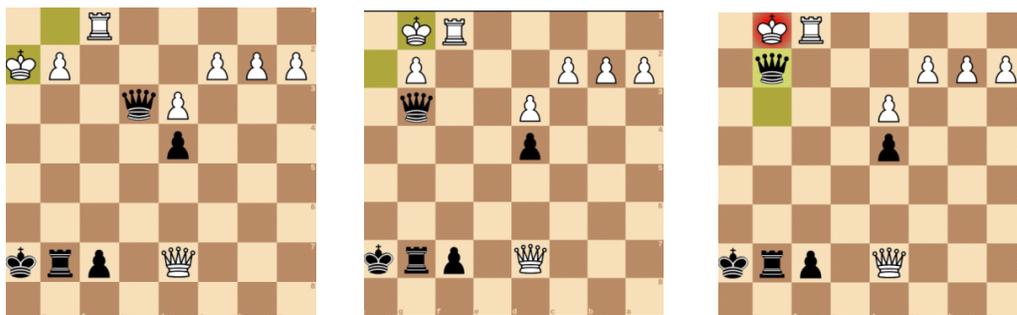


Figura 20. Quais são os lances?

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros e 1 tabuleiro pedagógico.

**Comunicando a Aprendizagem:** Os alunos deverão tentar encontrar o melhor lance para a situação, no final cada um deles irá apresentar sua solução e o professor irá apresentar a solução acima. É importante que o professor valorize a solução de cada aluno mostrando, porém, a consistência maior da solução apresentada por ele.

### Oficina 14: Qual o melhor lance?

**Objetivo:** Treinar o raciocínio e as estratégias.

**Metodologia:** 20 alunos se dirigiram ao Laboratório de Matemática, formando 10 duplas. Aula expositiva. Problema: Jogam as negras e ganham em dois lances.



Respostas:

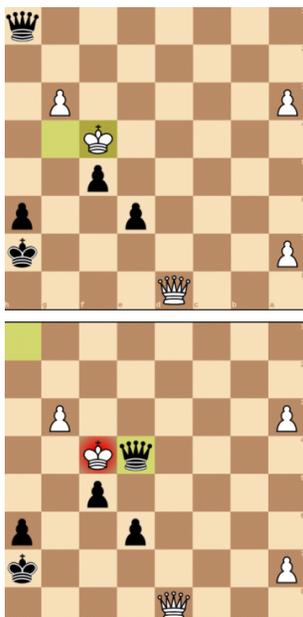


Figura 21. Problema.

**Recursos Necessários:** 10 tabuleiros e 1 tabuleiro pedagógico.

**Comunicando a Aprendizagem:** Os alunos deverão tentar encontrar o melhor lance para a situação, no final cada um deles irá apresentar sua solução e o professor irá apresentar a solução acima. É importante que o professor valorize a solução de cada aluno mostrando, porém, a consistência maior da solução apresentada por ele.

### Oficina 15: Exemplo de partida (II)



Figura 22 – Laboratório de Matemática; sala de aula.

**Objetivo:** oportunizar ao aluno a leitura da escrituração das regras do jogo, levando a alguns comentários no jogo.

**Organização da Sala:** 20 alunos se dirigiram ao laboratório de matemática.

**Recursos Necessários:** lápis, borracha, caneta, corretivo, canetinha, folha de papel almaço.

**Comunicando a aprendizagem:** Cada aluno deverá reproduzir o jogo representando a escrituração pela sequência:

[Variant "Standard"]

N=cavalo; B=bispo; Q=dama; R=torre.

1. d4 e6 2. c4 d5 3. Nc3 dxc4 4. e4 Bb4 5. Bxc4 a6 6. Ne2 b5 7. Bb3 Nf6 8. O-O Nxe4 9. Nxe4 O-O 10. Nf4 Bb7 11. Qd3 Nc6 12. Be3 Be7 13. Rfd1 Bd6 14. Bc2 Nb4 15. Nf6+ Qxf6 16. Qxh7# 1-0.

#### 4.4 Práticas laboratoriais II

As práticas laboratoriais II utilizam a técnica enxadrística para trabalhar a aprendizagem matemática pois, sua utilização segundo Sá (1993, p.3), desde que adotada ludicamente, repousa no fato de permitir que cada aluno possa progredir seguindo seu próprio raciocínio. A aplicação dessas práticas encontram-se abaixo descritas.

## Oficina 16: Brincando com o Tabuleiro

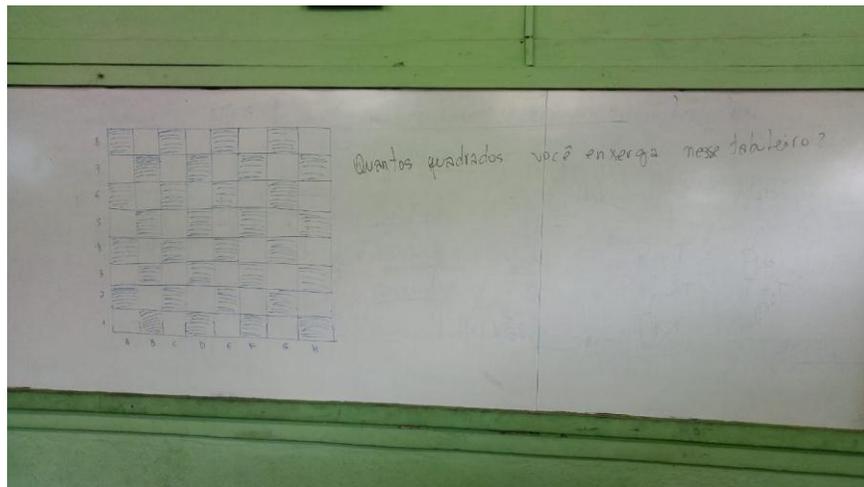


Figura 23 - Atividade em sala de aula.

**Objetivo:** Treinar o raciocínio espacial, a capacidade de memorização de figuras e fixar conceitos e propriedades do quadrado.

**Recursos Necessários:** Uma cópia do tabuleiro, lápis colorido e várias folhas de rascunho. Folha de papel quadriculado.

**Metodologia:** Dividiu-se a classe em dois grupos: um grupo permanece em sala de aula atualizando atividades sob supervisão de um coordenador pedagógico e a outra metade se dirige ao Laboratório de Matemática, sendo um grupo de mais ou menos vinte alunos formando 4 subgrupos de 5 alunos. As seguintes regras foram seguidas:

1. Cada grupo tem a missão de encontrar o maior número de quadrados dentro do tabuleiro. Obs. Os quadrados podem ser também sobrepostos uns aos outros desde que não sejam coincidentes.
2. Os quadrados encontrados devem ser devidamente representados nas folhas de rascunho.
3. Deve ser estabelecido um tempo de 20 minutos para cada grupo. Após este tempo encerram-se as atividades e o Professor as recebe e devolve para outro grupo de alunos para que estes procedam com a correção. Este novo grupo deve conter pelo

menos um aluno do grupo original.

4. O grupo que tiver encontrado o maior número possível de quadrados é o campeão. O professor pode presentear o grupo vencedor com uma caixa de chocolate para estimular a turma nas aulas de laboratório.
5. Uma dica interessante para elaboração de problemas para a turma: Quantos quadrados de lado 8 você enxerga? Quantos quadrados de lado 7? Há mais quadrados de lado 6 ou de lado 2?

**Comunicando a aprendizagem:** Os alunos podem mostrar o que aprenderam da seguinte forma: Ao final da atividade é muito importante que cada grupo descreva os possíveis impactos da atividade. Criar problemas a partir do jogo para outros colegas. Escrever dicas de como se sair bem nesse treino.

#### Oficina 17: Jogo de Bingo no 1º quadrante.

8						<b>D</b>		
7								
6	<b>T</b>							
5								
4								
3				<b>B</b>				
2								
1								<b>P</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

Figura 24 – jogo de bingo

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

#### Material Utilizado:

- Papelão
- Cartolina
- Tampa de refrigerante
- Lápis
- Borracha
- Régua

- Lápis de cor
- Tesoura
- Tarraxa
- Estilete

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

### **Exemplos do jogo:**

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

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

### **Oficina 18: O domínio das peças grandes.**

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

#### **Material:**

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

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

**Aplicação:** Ao terminar a parte lúdica o professor deverá falar sobre o domínio de uma

função de forma que o aluno possa imaginar as restrições de uma função como “os lugares do tabuleiro onde a peça não consegue ir”.

**Exemplo do exercício:**

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

		X		x			
	x		<b>C</b>		x		
		X		x			

Figura 25 – domínio do Cavalo

**Conclusão:** A figura acima representa um Cavalo C e seu “domínio” representado pelas casas X. Ele está localizado na casa (4,5) e seu domínio é  $\{(4,5), (3,3), (5,3), (6,5), (5,7), (3,7), (2,5)\}$ . Ele alcança 7 casas de um total de 64. Logo a fração é  $7/64$ .

**Oficina 19: A menor distância entre dois peões**

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

**Metodologia:**

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

**Material necessário:**

- 20 tabuleiros de xadrez
- 20 pares de peões
- Folha de rascunho
- lápis

						*B	
					*	*	
				*		*	
			*			*	
		A*	*	*	*	*	

Figura 26 – Teorema de Pitágoras

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

### **Oficina 20: Função Afim no movimento do Bispo.**

**Objetivo:** Treinar gráfico de funções do 1º grau.

#### **Material:**

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

#### **Metodologia:**

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

movimento do bispo.

### Exemplificação

x						y	
	x					y	
		X		Y			
			<b>B</b>				
		Y		X			
	y					x	
y							x
							X

Figura 27 – domínio do Bispo

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

Expandindo o problema:

- Usando a lei de formação  $f(x) = x + 1$ , quando o bispo ocupar a posição na abscissa 3, qual será sua ordenada?
- Respeitando o movimento de uma Torre e seguindo a mesma lógica do Bispo, cuja função é o gráfico crescente  $f(x) = x + 1$ , quais as coordenadas em que eles se encontram se a Torre estiver inicialmente parada sobre o ponto de coordenadas(5,2)?

### Oficina 21: Equacionando as peças.

**Objetivo:** treinar as equações de 1º grau usando as peças do xadrez.

**Material:**

- 20 tabuleiros com suas respectivas peças
- Folha de rascunho
- Lápis
- Borracha

**Metodologia:**

O professor deve enunciar o problema e para cada um deles, o aluno deve responder a igualdade do valor das peças usando as outras que restam no tabuleiro. Obs. Para essa atividade é muito importante que o aluno já conheça o valor relativo das peças.

Exemplificação:

- a) Fala do Professor: “Complete a equação 3 Peões e 2 bispos ...”  
 O aluno responde escrevendo: “1 dama” (1 peão = 1 ponto; 1 bispo = 3 pontos; 1 dama = 9 pontos, logo a equação pode ser montada assim:  $(3 p + 2 b = 1 d)$ )

**Oficina 22: Jogo alternativo.**

**Objetivo:** Treinar as coordenadas cartesianas bem como a noção de igualdade e desigualdade.

**Material:**

- 10 tabuleiros com suas peças

**Metodologia:** Trata-se de um jogo de dupla. O professor dita as coordenadas e o aluno deve ter em uma das suas mãos uma peça escondida. A peça de maior valor ganha a pontuação relativa à coordenada. As 4 coordenadas centrais valem mais pontos : 10 pontos cada uma; as 12 coordenadas que circulam as 4 valem 5 pontos cada uma. As demais coordenadas valem cada uma 1 ponto. Quando todas as peças forem esgotadas, o jogo se encerra e o aluno que somar mais ponto é o campeão.

**Oficina 23: Áreas de figuras geométricas planas.**

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

**Metodologia:** O aluno munido de tabuleiros feitos de pincel em folha de papel 60 kg, respeitando os movimentos das peças do xadrez, irá formar várias figuras geométricas em cada tabuleiro e irá descrever a área de cada figura que ele mesmo descobriu.

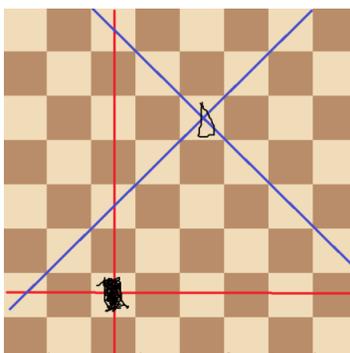


Figura 28

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

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

#### **Oficina 24: Jogo dos determinantes**

**Objetivo:** treinar o cálculo de determinante de matriz quadrada. **Material:**

- Papel 60 k
- Lápis
- Borracha

#### **Metodologia:**

São sorteados dois pares ordenados inicialmente. O aluno calcula o determinante e deposita o resultado na 1<sup>o</sup> casa do 2<sup>o</sup> tabuleiro. Depois deposita o resultado do segundo tabuleiro no terceiro tabuleiro. E assim, no quarto. Neste último, temos uma matriz não-quadrada. Neste caso, divide

em duas matrizes quadradas, calcula-se o determinante em ambas, soma-se o resultado e termina o jogo. No final ganha aquele que terminar primeiro.

(1,8)	(2,8)	(3,8)	(4,8)	(5,8)	(6,8)	(7,8)	(8,8)
(1,7)	(2,7)	(3,7)	(4,7)	(5,7)	(6,7)	(7,7)	(8,7)
(1,6)	(2,6)	(3,6)	(4,6)	(5,6)	(6,6)	(7,6)	(8,6)
(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)	(7,5)	(8,5)
(1,4)	(2,4)	(3,4)	(4,4)	(5,4)	(6,4)	(7,4)	(8,4)
(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	(5,3)	(6,3)	(7,3)	(8,3)
(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	(5,2)	(6,2)	(7,2)	(8,2)
(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)	(7,1)	(8,1)

Figura 29



### Oficina 25: Um exercício interessante

<b>T</b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>		<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>

Figura 30

**Objetivo:** Trocar as posições de **P<sup>1</sup>**, **P<sup>2</sup>** e **P<sup>3</sup>** com as peças **P<sup>1</sup>**, **P<sup>2</sup>** e **P<sup>3</sup>**.

**Regras:**

- Peça tocada, peça jogada
- Não pode voltar lance
- Cada peça da esquerda anda sempre para a direita, cada peça da direita anda sempre para esquerda.
- Uma peça do mesmo naipe não pode passar por cima uma da outra.
- Peças de naipes diferentes podem passar por cima uma da outra.
- Só pode mover uma peça por vez, alternando assim as cores

**EXEMPLIFICAÇÃO**

T	P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>		P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
---	----------------	----------------	----------------	--	----------------	----------------	----------------

1- Move-se P<sup>3</sup>

T	P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>		P <sup>3</sup>	P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
---	----------------	----------------	--	----------------	----------------	----------------	----------------

2- P<sup>1</sup> pula sobre P<sup>3</sup>

T	P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>1</sup>	P <sup>3</sup>		P <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
---	----------------	----------------	----------------	----------------	--	----------------	----------------

3- Move-se P<sup>2</sup>

T	P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>1</sup>	P <sup>3</sup>	P <sup>2</sup>		P <sup>3</sup>
---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--	----------------

4- P<sup>3</sup> pula sobre P<sup>2</sup>

T	P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>1</sup>		P <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	P <sup>3</sup>
---	----------------	----------------	----------------	--	----------------	----------------	----------------

5- P<sup>2</sup> pula sobre P<sup>1</sup>

<b>T</b>	<b>P<sup>1</sup></b>		<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>
----------	----------------------	--	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

6- P<sup>1</sup> move-se

<b>T</b>		<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>
----------	--	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

7- P<sup>1</sup> pula sobre P<sup>1</sup>

<b>T</b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>1</sup></b>		<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>
----------	----------------------	----------------------	--	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

8- P<sup>2</sup> pula sobre P<sup>2</sup>

<b>T</b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>		<b>P<sup>3</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>
----------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--	----------------------	----------------------

9- P<sup>3</sup> pula sobre P<sup>3</sup>

<b>T</b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>	
----------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--

10-P<sup>3</sup> move-se

<b>T</b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>		<b>P<sup>3</sup></b>
----------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--	----------------------

11-P<sup>2</sup> pula sobre P<sup>3</sup>

<b>T</b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>		<b>P<sup>3</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>
----------	----------------------	----------------------	----------------------	--	----------------------	----------------------	----------------------

12-P<sup>1</sup> pula sobre P<sup>2</sup>

<b>T</b>	<b>P<sup>1</sup></b>		<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>1</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>	<b>P<sup>2</sup></b>	<b>P<sup>3</sup></b>
----------	----------------------	--	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

13-P<sup>2</sup> move-se

T	P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>		P <sup>1</sup>	P <sup>3</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
---	----------------	----------------	--	----------------	----------------	----------------	----------------

14-P<sup>3</sup> pula sobre P<sup>1</sup>

T	P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>		P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
---	----------------	----------------	----------------	--	----------------	----------------	----------------

### Oficina 26: Problemas interessante de Probabilidade

**Objetivo:** Treinar Probabilidade através de problema envolvendo o xadrez.

**Metodologia:** Nessa atividade, os 40 alunos podem permanecer na sua sala sem precisar se deslocar para o laboratório. Cada um vai tentar resolver o problema abaixo usando sua própria lógica e após um determinado momento, alguns irão até a lousa apresentar sua estratégia de solução. Após a correta explicação da questão, os alunos deverão criar problemas de probabilidade envolvendo o xadrez.

#### Recursos Necessários:

- Tabuleiro com as peças
- Lápis e papel

**49.** No jogo de xadrez, cada jogador movimentava as peças de uma cor: brancas ou pretas. Cada jogador dispõe de oito peões, duas torres, dois cavalos, dois bispos, um rei e uma rainha.

Escolhendo ao acaso duas peças pretas, a probabilidade de escolher dois peões é de

(A)  $\frac{7}{30}$ .

(B)  $\frac{7}{20}$ .

(C)  $\frac{7}{15}$ .

(D)  $\frac{14}{15}$ .

(E)  $\frac{14}{9}$ .

**Comunicando a aprendizagem:** os alunos deverão criar problemas de probabilidade envolvendo o xadrez.

### **Oficina 27: Uma questão do**

#### **Enem Objetivo:**

Mostrar ao aluno que a matemática não é somente contagens e equações, mas também estratégias e táticas.

#### **Organização da sala:**

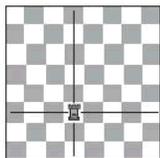
Os alunos não precisarão se deslocar para o laboratório. Os 40 alunos se dividirão em grupos de 5.

#### **Recursos Necessários:**

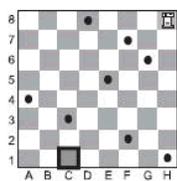
- Tabuleiro de xadrez
- Lápis e papel

**Questão 52**

O xadrez é jogado por duas pessoas. Um jogador joga com as peças brancas, o outro, com as pretas. Neste jogo, vamos utilizar somente a Torre, uma das peças do xadrez. Ela pode mover-se para qualquer casa ao longo da coluna ou linha que ocupa, para frente ou para trás, conforme indicado na figura a seguir.



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



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

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

**Comunicando a aprendizagem:**

Cada equipe precisará mostrar a sua solução e deverá criar um problema semelhante à referida questão para ser resolvida pelo grupo vizinho.

**Oficina 28: O xadrez humano**

**Objetivo:** Apresentar uma peça teatral simulando uma partida de xadrez.

**Metodologia:**

- Confeccionar um tabuleiro gigante (pode ser de pano ou com fita adesiva)
- Providenciar uma roupa correspondente para os alunos que irão interpretar a peça.

Atenção para as regras: O rei é o único que deverá permanecer em pé durante toda partida. Ele vai dizendo qual peça vai se mover e para qual casa deverá se deslocar. No caso da captura de uma peça simula-se uma luta entre as duas peças. Obs 1.: propor que seja criado um conto onde

estejam inseridas as peças do tabuleiro como personagens. Obs 2.: A atividade lúdica desenvolve nos educandos o senso de companheirismo com os seus pares do mesmo “reino”, a noção de “patriotismo” em que cada um, se necessário, deve “morrer pela sua nação”. Do rei depende as estratégias e táticas para vencer a batalha.

### **Oficina 29: Xadrez para deficientes visuais**



Figura 31 – Professor Joabe e o aluno Felipe – deficiente visual.

**Objetivo:** Inclusão social.

**Orientação para os alunos quanto às regras:** No xadrez adaptado, as peças tem os mesmos movimentos do xadrez original. A única diferença é que não existe roque (Movimento com objetivo de esconder o Rei que envolve a Torre e o Rei), en-passant (Captura exercida pelo peão quando se em movimento não ordinário) e o rei não pode se mover. Abaixo, temos uma simulação de uma partida. Antes dos alunos começarem a jogar o professor deverá tomar dois alunos como referência para apresentar a modalidade do jogo e os demais devem assistir para só depois treinar com seu par.

**Recursos Necessários:** A confecção do tabuleiro é simples. As peças brancas podem ser as comuns e as pretas podem ser revestidas com pequenos “grãos” colados na superfície. As casas pretas devem ser

identificadas por exemplo em alto-relevo.

**Metodologia:** 20 alunos deverão se deslocar até o laboratório e deverão formar pares para o jogo. Aqueles que irão jogar deverão vendar os olhos. Após o término do jogo.

### **Oficina 30: Confeccionando um tabuleiro com as peças**

**Objetivo:** Criar tabuleiros sustentáveis.

**Metodologia:** Após realizar a impressão deve-se recortar as figuras das peças e colá-las sobre as tampinhas. O tabuleiro também deve ser colado sobre papelão. O pote de maionese deve ser usado para guardar as peças. A sala deverá se organizar em grupos de 5 alunos.

#### **Recursos Necessários:**

- Imprimir o arquivo abaixo
- 32 tampinhas de garrafas pet
- Papelão
- Cola de isopor
- Tesoura e estilete
- Pote de maionese

## RESULTADOS

Levando em conta o referencial teórico, foi proposto o objeto de pesquisa deste trabalho: o uso do xadrez como ferramenta pedagógica pode auxiliar na aprendizagem matemática?

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

Apesar de encontrar dificuldade para decidir o melhor momento dentro da escola para execução do trabalho (pois em se tratando de uma escola em período integral o tempo dos alunos sendo muito preenchido, foi necessário reunir-se em horários de intermediário, além dos horários em sala de aula), pode- se perceber o envolvimento, a dedicação e o zelo envolvidos.

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

Após a conclusão dos trabalhos pode-se perceber entre os envolvidos uma grande expectativa em se superar, tanto no quesito tempo de resolução, como no avanço de grau de dificuldade. Pode-se notar também a disseminação da prática regular do jogo, bem como uma postura positiva do educando frente às aulas de laboratório e até mesmo a aula tradicional, pois alguns que regularmente possuíam notas baixas em matemática despertaram a autoestima pelo bom desempenho no jogo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao ministrar as práticas sobre o xadrez, o professor poderá utilizar temas transversais e a interdisciplinaridade com outras disciplinas tais como: a história, a sociologia e a geografia crítica ao associar à vida prática.

O xadrez é um jogo de guerra, estratégia, tática e raciocínio. É uma ciência e ao mesmo tempo uma arte. Com ele, pode-se ilustrar o valor que as conquistas e até mesmo as perdas exercem na vida e o preço por cada decisão. Através do xadrez nota-se, por exemplo, que às vezes é necessário sacrificar algo menor no presente para colher algo maior no futuro. O xadrez ensina superação. Dos oito peões que iniciam a batalha poucos atravessam todo o tabuleiro e são coroados, ao passo que a maioria “sangra” pelo caminho. O xadrez ensina espírito de equipe. Todas as peças lutam com um objetivo bem definido. Todas querem vencer e terminar o jogo com vida, entretanto quando não é possível que isso aconteça elas lutam para que pelo menos o seu rei termine bem (o movimento “roque”, ilustra muito bem o cuidado que as peças exercem sobre o seu rei). E ele terminando bem, a missão foi cumprida.

A proposta de seqüência de práticas laboratoriais adotada nesse trabalho para ser usado por professores de ensino médio discorre de princípios básicos do xadrez e algumas aplicações que a álgebra e a geometria podem fazer utilizando as peças com seus movimentos, seus valores e o próprio tabuleiro.

A proposta da seqüência de práticas, ou seja, a grade curricular dessas oficinas foi pensada a priori no aluno. De forma gradual e progressiva ele vai sendo estimulado a exercitar a sua concentração, a ampliar a sua memória com conceitos enxadrísticos e matemáticos, a raciocinar logicamente com precisão e velocidade e a tomar as melhores decisões sob pressão.

A grade curricular também foi pensada no professor no seu exercício da docência nas aulas de laboratório. Sabe-se que as aulas

práticas no ensino da matemática são bastante desafiadoras principalmente pela natureza abstrata da disciplina, porém bastante necessário pois tornam as aulas mais interessantes e significativas para o estudante.

Esse trabalho propõe 30 aulas práticas laboratoriais de matemática através do jogo estratégico do xadrez. É importante ressaltar que a aprendizagem matemática é o fim último dessas práticas, enquanto que o jogo de xadrez é um meio pelo qual poderemos chegar no nosso objetivo. O jogo funcionará como uma “isca” para atrair o estudante para o principal propósito.

Levando em conta o referencial teórico, foi proposto o objeto de pesquisa deste trabalho: O uso do xadrez como ferramenta pedagógica pode auxiliar na aprendizagem matemática?

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

Apesar de encontrar dificuldade para decidir o melhor momento dentro da escola para execução do trabalho (pois em se tratando de uma escola em período integral o tempo dos alunos sendo muito preenchido, foi necessário reunir-se em horários de intermediário, além dos horários em sala de aula), pode-se perceber o envolvimento, a dedicação e o zelo envolvidos.

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

Após a conclusão dos trabalhos pode-se perceber entre os envolvidos uma grande expectativa em se superar, tanto no quesito tempo

de resolução, como no avanço de grau de dificuldade. Pode-se notar também a disseminação da prática regular do jogo, bem como uma postura positiva do educando frente a aulas de laboratório e até mesmo a aula tradicional, pois alguns que regularmente possuíam notas baixas em matemática, despertaram a auto estima pelo bom desempenho no jogo.

A presente proposta leva em conta que se tenha pelo menos uma prática envolvendo o xadrez por mês. De preferência, ela deve ser uma sequência para os três anos do ensino médio. Observe que, o fato dessa proposta ser apresentada não inviabiliza outras práticas laboratoriais serem aplicadas concomitantemente, pois para a execução dessa prática basta um dia por mês. Em havendo possibilidade, as seis primeiras práticas, aquelas que ensinam o movimento das peças, podem ser dadas uma vez por semana para não ficar longe umas das outras e desestimular os alunos.

Com as práticas laboratoriais de matemática envolvendo o xadrez, se espera que aqueles que se sentirem atraídos apenas pelo jogo se aproximem também da matemática. O objetivo dessas práticas é fornecer ao professor de matemática um “repertório” de aulas práticas e ao aluno apresentar o jogo de xadrez e, principalmente, a matemática que pode ser aplicada através desse jogo fascinante.

É muito relevante que se crie entre os alunos o hábito da prática diária do jogo e para isso é importantíssimo que o professor realize torneios, por exemplo trimestralmente. O jogo de xadrez por si só já é um grande benefício para aquele que o pratica freqüentemente, pois o aluno que geralmente tem dificuldade de concentração e de resolver problemas progressivamente vai desenvolvendo essas capacidades.

## BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Paulo Nunes de. Educação lúdica, técnicas e jogos pedagógicos. Loyola: São Paulo, 1987.

ALVES, Rubem. Conversas com quem gosta de ensinar. 19. ed. São Paulo: Cortez, 1987.

ARAÚJO, A. A. **O xadrez como atividade lúdica na escola**: uma possibilidade de utilização do jogo como instrumento pedagógico no processo ensino aprendizagem. Disponível em: < DA%20ARAUJO.pdf. >. Acesso em: 17 de outubro de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, D.L. Metodologia do ensino da matemática. São Paulo: Cortez, 1994.

CASTELLANI FILHO, L. **Educação física no Brasil**: A história que não se conta. Campinas: Papirus, 1988.

CÓCCO, Maria Fernandes; HAILER, Marco Antonio. **Didática de alfabetização**: decifrar o mundo: alfabetização e sócioconstrutivismo. São Paulo: FTD, 1996.

CUNHA, Nilsy Helena da Silva. **Brinquedo, desafio e descoberta para utilização e confecção de brinquedos**. Rio de Janeiro: Fae, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **História da Matemática e Educação**. In: cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática. 1 edição. São Paulo: Papirus, 1996.

D'AUGUSTINE, Charles H. **Métodos modernos para o ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Ao livro Técnico, 1991.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. Rio de Janeiro: Ática, 1996.

DEMO, Pedro. **Metodologia para quem quer aprender**. São Paulo: Atlas, 2008. 131 p.

FADEL, Jacqueline Gisele Rosas. **O xadrez como atividade complementar na escola**: uma possibilidade de utilização do jogo como instrumento pedagógico. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/503-4.pdf>>. Acesso em 19 de outubro de 2018.

FEIJÓ, O.G. **Corpo e movimento**: uma psicologia para o esporte. Rio de Janeiro: ed. Shape, 1992.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 18 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. **Perspectivas em Educação Matemática**. Disponível em:  
<<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/129>>. Acesso em 22 de setembro de 2018.

HAETINGER, Max Gunther. **Universo criativo da criança**: na educação. Brasil: Instituto criar, 2005.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação: Mito e desafio**. São Paulo: Mediação, 2002.

KAHL Eloana C. Cucolo da MattKah. (et al.) **O lúdico como facilitador do processo de ensino aprendizagem**. Disponível em:  
[www.cefaprocaceres.com.br/index.php?...](http://www.cefaprocaceres.com.br/index.php?...) ( 2003, p. 02)

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogos Tradicionais Infantil**: o jogo, a criança e a educação. Petrópolis: Vozes, 1993.

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 13º ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MALUF, Ângela, **Cristina Munhoz. Brincar: prazer e aprendizado**. Petrópolis: Vozes, 2003.

MOURA, **Musicalizando Crianças** – Teoria e Prática da Educação Musical-São Paulo: Ática. 2005.

MURCIA, Juan Antonio Moreno. **Aprendizagem Através dos Jogos**. Trad. Valério Campos. Petrópolis: Ed. Artmed, 2005.

NETO, Ernesto Rosa, **Didática da Matemática**. São Paulo: Ática, 2006.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1995.

PILETTI, Claudino. **Didática Geral**. São Paulo: Ática, 1991

PILLETTI, Claudino (org). **Didática Especial**. São Paulo: Ática, 1991.

PIMENTA, C. J. C. Xadrez: esporte, história e sua influência na sociedade. 2013.

RAU, Maria Cristina Trois Dorneles. **A Ludicidade na Educação**: uma atitude pedagógica – Curitiba: Ibpex, 2007.

REDIN, E. **O espaço e o tempo da criança**. 3ed. Porto Alegre: Mediação, 2000.

SÁ, A. V. M. et al. Xadrez: cartilha. Brasília: MEC, 1993.

SELBACH, Simone. **Matemática e didática**. Petrópolis: Vozes, 2010.  
(Col. Como bem ensinar)

SILVA, Francisca Marlene. **O Uso de Material Concreto no Ensino de Matemática**,  
(2004,p.3)

SILVA, Raquel Correia. **O papel do Laboratório no Ensino de Matemática**, 2004.

\_\_\_\_\_. **O xadrez e a educação**: experiências de ensino  
enxadrístico em meios escolar, peri-escolar e extra-escolar. Universidade  
de Brasília.

Disponível em:

<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/503-4.pdf>>. Acesso em:  
17 de outubro de 2018.

SMOLE, Katia Stocco. **Jogos de Matemática**. Porto Alegre: Grupo A, 2008.

VASCONCELOS, C. C. **Ensino-aprendizagem da matemática**: Velhos problemas,  
novos desafios. Millenium nº 20, outubro de 1996

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Livraria Martins Fontes,  
1989

WAJSKOP, Gisela. **Brincar na educação infantil** Uma história que se repete. São Paulo  
:Cortez, 2011.— (Coleção questões da nossa época ; vol. 34)

ANEXO I Autorização para uso da Instituição  
(Carta de Anuência)

Eu, VERUSKA MONTEIRO PEREIRA na função de diretor da EEEP Alfredo Nunes de Melo confirmo o nosso interesse em participar da pesquisa de pós-graduação do Mestrado em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido- UFERSA, intitulada de "Práticas laboratoriais envolvendo o xadrez" que tem como objetivo geral propor 30 práticas laboratoriais envolvendo o jogo de xadrez, para enriquecer ainda mais o repertório do professor de matemática na diversificação de suas metodologias e dá suporte a escolas que aderem o xadrez como uma disciplina na sua grade curricular ou extracurricular. Confirmo ainda, que estamos cientes que nossos alunos participarão das atividades em sala de aula e no Laboratório de Matemática, além disso, a escola estará atuando ativamente em todas as etapas do projeto. Sendo verdade, assino.

Veruska Monteiro Pereira

Diretor (a) da EEEP Alfredo Nunes de Melo – Acopiara Ce

**APENDICE I – Proposta de grade curricular para as práticas Laboratoriais de matemática envolvendo o xadrez**

<b>Prática</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Período</b>	<b>Competência</b>	<b>Habilidade</b>
O tabuleiro, o Peão: o valor, movimento, captura, xeque, En- passante, Promoção Escrituração.	Aprender sobre o movimento do Peão, bem como suas características.	Fevereiro 1º ano	Aprender movimento de peças	O movimento do peão
O cavalo: o valor, movimento, captura, xeque, escrituração.	Aprender o movimento do Cavalo, bem como suas características.	Março 1º ano	Aprender movimento de peças	O movimento do cavalo
O bispo: o valor, Movimento, captura, xeque, escrituração.	Aprender o movimento e as características do bispo.	Abril 1º ano	Aprender movimento de peças	O movimento do Bispo
A dama: o valor, movimento, captura, xeque, escrituração.	Aprender o movimento e as características da dama.	Mai 1º ano	Aprender movimento de peças	O movimento da Dama
A torre: o valor, movimento, captura,xeque, escrituração.	Aprender o movimento e as características da torre.	Junho 1º ano	Aprender movimento de peças	O movimento da Torre
O Rei: o valor, movimento, captura, escrituração, o roque, xeque mate.	: Aprender sobre o Rei e suas Características.	Agosto 1º ano	Aprender movimento de peças	O movimento do Rei
Exemplo de Partida( I)	Apresentar uma partida de xadrez e comentar alguns lances, bem como fixar a escrituração.	Setembro 1º ano	Aprender a Jogar xadrez	Xadrez básico
Aberturas	Apresentar algumas aberturas famosas aos alunos e treinar a leitura da escrituração	Outubro 1º ano	Aberturas famosas	–
Finais	Treinar algumas posições curiosas de finais de jogo.	Novembro 1º ano	Finais famosos	–
Qual é o melhor lance? (I)	Treinar o raciocínio e estratégias.	Dezembro 1º ano	Raciocínio lógico	–

<b>PRÁTICAS PARA O SEGUNDO ANO</b>				
<b>Prática</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Período</b>	<b>Competência</b>	<b>Habilidade</b>
Qual é o melhor lance ? (II)	Treinar o raciocínio e estratégias.	Fevereiro 2º ano	Raciocínio lógico	–
Qual é o melhor lance?(III)	Treinar o raciocínio e estratégias.	Março 2º ano	Raciocínio lógico	–
Qual é o melhor lance? (IV)	Treinar o raciocínio e estratégias.	Abril 2º ano	Raciocínio lógico	–
Qual é o melhor lance? (V)	Treinar o raciocínio e estratégias.	Mai 2ºAno	Raciocínio lógico	
Exemplo de partida (II)	O objetivo dessa prática é que o aluno consiga lê a escrituração e fazer alguns comentários no jogo.	Junho 2º ano	Leitura e interpretação	
Brincando com o tabuleiro	Treinar o raciocínio espacial, a capacidade de memorização de figuras e fixar conceitos e propriedades do quadrado.	Agosto 2º ano	Raciocínio Lógico	–
Jogo de bingo no primeiro quadrante	Estudar o plano cartesiano de uma maneira lúdica e prazerosa, através do tabuleiro de xadrez visando uma familiaridade com o conceito de coordenadas.	Setembro 2º ano	Plano Cartesiano	–
O domínio das peças brancas	Abstrair o conceito de domínio de funções e treinar Frações	Outubro 2º ano	Domínio de Funções	–
A menor distancia entre dois peões	Enxergar e identificar triângulos retângulos bem como aplicar o Teorema de Pitágoras.	Novembro 2º ano	Geometria Analítica	Teorema de pitágoras
Função Afim no movimento do Bispo	Treinar gráfico de funções do 1º grau.	Dezembro	Função Afim	Grafico

		2º ano		
Equacionando as peças	treinar as equações de 1º grau usando as peças do xadrez.	Fevereiro 2º ano	Equações/ Inequações	–
Jogo Alternativo	Treinar as coordenadas cartesianas bem como a noção de igualdade e desigualdade.	Março 2º ano	Equações/ Inequações	–
Áreas de figuras geométricas planas	: Revisar áreas de figuras planas pelas coordenadas do tabuleiro de xadrez.	Abril 2º ano	Áreas de figuras planas	Triângulos, Quadriláteros
Jogo dos determinantes	treinar o cálculo de determinante de matriz quadrada.	Maior 2º ano	Determinantes	–
Um exercício interessante	Trocar as posições de P <sup>1</sup> , P <sup>2</sup> e P <sup>3</sup> com as peças <b>P<sup>1</sup>, P<sup>2</sup> e P<sup>3</sup></b> .	Junho 2º ano	Raciocínio	–
Problemas interessantes de Probabilidades	Treinar Probabilidade através de problema envolvendo o xadrez.	Agosto 2º ano	Probabilidade	–
Uma questão do Enem	Mostrar ao aluno que a matemática não é somente contagens e equações, mas também estratégias e táticas.	Setembro 2º ano	Geometria	
O Xadrez Humano	Apresentar uma peça teatral simulando uma <b>partida de xadrez</b> .	Outubro 2º ano	Teatro	–
Xadrez para deficientes visuais	Inclusão social.	Novembro 2º ano	Noção espacial	–
Confeccionando um tabuleiro com as peças	Criar tabuleiros sustentáveis.	Dezembro 2º ano	Arte	–