

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**JESSICA PAOLA SILVA FUCHS**

**O XADREZ COMO ATIVIDADE EXTRACURRICULAR DE ESTUDO DE  
MATEMÁTICA NA ESCOLA OSVALDO CRUZ NO MUNICÍPIO DE ITAQUI, RS**

**Itaqui  
2018**

**JESSICA PAOLA SILVA FUCHS**

**O XADREZ COMO ATIVIDADE EXTRACURRICULAR DE ESTUDO DE  
MATEMÁTICA NA ESCOLA OSVALDO CRUZ NO MUNICÍPIO DE ITAQUI, RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Rolando Larico Mamani

**Itaqui  
2018**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

F951x Fuchs, Jessica Paola Silva

O xadrez como atividade extracurricular de estudo de matemática na escola Osvaldo Cruz no município de Itaqui, RS / Jessica Paola Silva Fuchs.

19 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pampa, Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, 2018.

"Orientação: Rolando Larico Mamani".

1. Aprendizagem. 2. Matemática. 3. Xadrez. I. Título.

**JESSICA PAOLA SILVA FUCHS**

**O XADREZ COMO ATIVIDADE EXTRACURRICULAR DE ESTUDO DE  
MATEMÁTICA NA ESCOLA OSVALDO CRUZ NO MUNICÍPIO DE ITAQUI, RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 26 de junho de 2018.

Banca examinadora:



---

Prof. (Dr.). (Rolando Larico Mamani)  
Orientador  
(Unipampa)



---

Prof. (MSc). (Fábio Lucas Izaguirre Martins)  
(Unipampa)



---

Prof. (MSc). (Vera Terezinha Cortelini da Rosa)  
(Unipampa)

## RESUMO

A relação entre o jogo de xadrez e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e não-cognitivas, bem como sua relação com o ensino-aprendizagem em diversas áreas do conhecimento humano é evidente, mas pouco explorada no ensino de matemática nas escolas. A importância de se buscar novos e eficientes instrumentos de ensino se deve à baixa assimilação de conteúdos matemáticos essenciais da grade curricular dos alunos do ensino fundamental. Em virtude dessa problemática, o estudo de caso foi executado assumindo-se os moldes de uma pesquisa qualitativa, mediante a realização de oficinas para reforçar os conteúdos básicos, a aplicação de testes para mensurar a evolução dos alunos e, por fim, entrevista com seus professores de matemática sobre o desempenho dos alunos em sala de aula. Foram observados resultados positivos, visto que tratou-se de uma atividade extracurricular e optativa. O grupo que participou dos encontros obteve melhoras na concentração, na atenção, na interpretação dos problemas e na assimilação da matemática de forma geral. O objetivo deste trabalho foi analisar a eficácia do xadrez como ferramenta de estudo de matemática nas séries finais do ensino fundamental de uma escola estadual do município de Itaqui, RS. Desta maneira sugere-se o uso do xadrez como instrumento de mediação no ensino-aprendizagem de matemática em sala de aula.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to analyze the effectiveness of chess as a tool for the study of mathematics in the final series of elementary school in Itaqui, RS. The relationship between the game of chess and the development of cognitive and non-cognitive abilities, as well as its relation with the mathematics teaching, has been proven. The importance of seeking new teaching instruments is due to the low assimilation of essential contents of the students curriculum. The case study was carried out assuming the molds of a qualitative research, by means of workshops to reinforce the contents and tests for comparison of the initial situation and evolution of the students. Positive results were observed, since it was an extracurricular and optional activity. The small group that participated in the meetings obtained improvements in concentration, attention, interpretation of problems and assimilation of mathematics in general. In this way the use of chess is suggested as an instrument of mediation in the teaching and learning of mathematics in the classroom.

**Keywords:** Chess. Mathematics. Educational Practice.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atividade: relembrando potência .....	06
Figura 2 – Disposição das peças no tabuleiro para realização do teste 1 .....	10
Figura 3 – Teste 1: percentual de acertos para cada questão.....	10
Figura 4 – Teste 1: Tempo de realização e o número de acertos do teste para cada aluno ...	11
Figura 5 – Teste 2: percentual de acertos para cada questão.....	12
Figura 6 – Comparação entre o desempenho de cada aluno no teste 1 e no teste 2 .....	13
Figura 7 – Teste 3: percentual de acertos para cada questão.....	14
Figura 8 – Comparação do desempenho dos alunos em cada um dos 3 testes.....	15

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	01
2. DESENVOLVIMENTO .....	03
2.1. O ENSINO DE MATEMÁTICA E O XADREZ COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA .....	03
2.2. METODOLOGIA .....	04
2.3. ATIVIDADES DE CONSOLIDAÇÃO DO CONHECIMENTO .....	05
2.4. APLICAÇÃO E ANÁLISE DOS TESTES .....	09
2.4.1. PRIMEIRO TESTE .....	09
2.4.2. SEGUNDO TESTE .....	12
2.4.3. TERCEIRO TESTE .....	13
2.5. OPINIÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA .....	16
3. CONCLUSÃO .....	17
REFERÊNCIAS .....	18
ANEXOS.....	20

## **Apresentação**

O trabalho de conclusão de curso está apresentado na forma de Artigo Científico a ser submetido à revista “Educação Matemática em Foco”.

## **Autores**

Fuchs, Jessica Paola Silva (Autora)

Mamani, Rolando Larico (Orientador)

# O XADREZ COMO ATIVIDADE EXTRACURRICULAR DE ESTUDO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA OSVALDO CRUZ NO MUNICÍPIO DE ITAQUI, RS

Jessica Paola Silva Fuchs\*

Rolando Larico Mamani\*\*

## RESUMO

A relação entre o jogo de xadrez e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e não-cognitivas, bem como sua relação com o ensino-aprendizagem em diversas áreas do conhecimento humano é evidente, mas pouco explorada no ensino de matemática nas escolas. A importância de se buscar novos e eficientes instrumentos de ensino se deve à baixa assimilação de conteúdos matemáticos essenciais da grade curricular dos alunos do ensino fundamental. Em virtude dessa problemática, o estudo de caso foi executado assumindo-se os moldes de uma pesquisa qualitativa, mediante a realização de oficinas para reforçar os conteúdos básicos, a aplicação de testes para mensurar a evolução dos alunos e, por fim, entrevista com seus professores de matemática sobre o desempenho dos alunos em sala de aula. Foram observados resultados positivos, visto que tratou-se de uma atividade extracurricular e optativa. O grupo que participou dos encontros obteve melhoras na concentração, na atenção, na interpretação dos problemas e na assimilação da matemática de forma geral. O objetivo deste trabalho foi analisar a eficácia do xadrez como ferramenta de estudo de matemática nas séries finais do ensino fundamental de uma escola estadual do município de Itaqui, RS. Desta maneira sugere-se o uso do xadrez como instrumento de mediação no ensino-aprendizagem de matemática em sala de aula.

**Palavras-chave:** Xadrez. Matemática. Aprendizagem.

## 1. INTRODUÇÃO

A matemática está aplicada às mais diversas situações da realidade, sendo a ciência que conecta o abstrato e a exatidão. Além disso, Santos Junior (2016) ressalta que a matemática possui caráter especulativo e investigativo, e portanto, objetiva conhecer e explicar. Assim, os diferentes campos do saber que tenham por objeto a utilização do espaço, áreas e resolução de questões lógicas, certamente são áreas nas quais a matemática encontra representatividade.

Além dos desafios de caráter lógico inerentes ao ensino-aprendizagem da matemática, se soma a este cenário a ocorrência de baixa assimilação de conteúdos essenciais da grade

\* Autora – Acadêmica do curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia – Universidade Federal do Pampa. E-mail: jessicapaolafuchs@gmail.com

\*\*Professor orientador – Campus Itaqui – Universidade Federal do Pampa. E-mail: rolandolarico@unipampa.edu.br

curricular de alunos das séries finais do ensino fundamental, como foi apresentado nos resultados do simulado de matemática da Prova Brasil observado no trabalho de Silva & Sampaio (2016). Os autores afirmam que a geometria e as operações básicas de aritmética e álgebra demonstram ser as principais dificuldades dos alunos dos oitavos anos e sugerem o uso de material concreto para facilitar o aprendizado.

Seja por problemas de atenção ou interpretação, ou mesmo por lacunas que os alunos carregam das séries anteriores, o ensino de matemática representa um desafio para os educadores. Diversos autores têm utilizado o xadrez como uma abordagem alternativa para o ensino de matemática (ALMEIDA & LINS, 2008), pois muitos estudos afirmam que as habilidades desenvolvidas através da prática de xadrez podem contribuir para um bom desempenho em matemática. Neste contexto, vários trabalhos trazem temas relacionados a potenciação (RODRIGUES & GOLDANI, 2012), raciocínio lógico (PAIVA & AVILA, 2016), figuras planas (SANTOS, 2015), entre outros.

Este trabalho teve como objetivo analisar a eficácia do xadrez no ensino lúdico de matemática, como atividade extraclasse, optativa, nas séries finais do ensino fundamental em uma escola do município de Itaqui, RS. Para fins de detalhamento, preconcebeu-se: examinar sob a ótica da literatura a aplicabilidade do xadrez no estudo de conceitos básicos da matemática; realizar atividades com o xadrez para intensificar os conceitos matemáticos em que os alunos apresentassem maiores lacunas; aprimorar por meio dos exercícios habilidades como o raciocínio lógico e a linguagem matemática; expressar, sob a forma de indicadores e descritivamente, os avanços dos alunos participantes.

Considerada a contribuição do xadrez para intensificar a assimilação de conceitos matemáticos, bem como a grade curricular dos oitavos e nonos anos e seus principais desafios para os discentes, como também a carência de estudos relacionados a este método nas séries finais do ensino fundamental, se torna relevante a investigação da eficácia do xadrez para o ensino de matemática neste contexto.

A seguir, encontram-se os detalhes da pesquisa organizados basicamente por: breve descrição acerca da relação entre o xadrez e a matemática nas práticas pedagógicas, metodologia da pesquisa, exposição das atividades realizadas nos encontros, apresentação dos testes e seus resultados, relato dos professores de matemática dos alunos acerca de seu

desempenho em sala de aula antes e depois das atividades com o xadrez, e, por fim, a conclusão da pesquisa.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. O ENSINO DE MATEMÁTICA E O XADREZ COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA**

A transmissão efetiva do conhecimento é um desafio constante para os educadores e para os alunos. Em outros termos, mais do que uma troca de palavras referentes a uma temática, a real transmissão dos saberes reside na assimilação e construção do conhecimento.

Dar aulas é diferente de ensinar. Ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento. Vale salientar a concepção de que há ensino somente quando, em decorrência dele, houver aprendizagem. Note que é possível dar aula sem conhecer, entretanto não é possível ensinar sem conhecer. Mas conhecer o quê? Tanto o conteúdo (matemática) como o modo de ensinar (didática); e ainda sabemos que ambos não são suficientes para uma aprendizagem significativa. (LORENZATO, 2010, p.3).

Apesar do comprometimento dos professores em transmitir conhecimento, a individualidade de cada participante das aulas merece destaque, já que cada um possui sua forma de ver o mundo e modo de assimilação de conteúdos e raciocínio. De acordo com Huete & Bravo (2006), é preocupante a dificuldade que muitos alunos têm com a matemática, e desta forma acredita-se que somente através da própria experiência se torna mais simples a construção do conhecimento, fazendo-se fundamental o uso de didáticas e metodologias embasadas no raciocínio próprio. É preciso lembrar que a matemática é uma atividade mental que se origina da relação com o mundo físico. Se torna mais difícil a obtenção de bons resultados quando os conteúdos são apresentados de maneira abstrata em um curto espaço de tempo, ao passo que a humanidade levou muito tempo para construir.

Não existem alunos iguais: há diferenças entre os alunos de uma mesma série, entre os de uma mesma turma; entre distintos momentos de um mesmo aluno. Cada aluno é um grande complexo de fatores que abrangem as áreas física, afetiva, social e cognitiva; eles estão em desenvolvimento simultâneo e com ritmos diferentes. Em razão de sua história de vida, cada aluno está num determinado estágio de desenvolvimento que é diferente do de seus colegas. Assim sendo, é natural que os alunos possuam diferentes habilidades, competências, preferências, linguagens, limites, ritmos de trabalho, modos de aprender e de agir, enfim, suas características intrínsecas. As diferenças individuais precisam ser consideradas pelos professores,

mesmo reconhecendo que elas são complicadores para a prática pedagógica, pois seria mais fácil se todos os alunos fossem iguais. (LORENZATO, 2010, p.33).

Uma das modalidades de construção do conhecimento que vem ganhando força é a utilização de atividades lúdicas, em especial jogos e similares. É sabido que os jogos, são poderosas ferramentas para a construção do saber, quando utilizados de forma adequada. De fato, Moratori (2003) destaca que os jogos têm dupla função, sendo estas a consolidação do conhecimento e prazer ou equilíbrio emocional para as crianças.

Dada sua ampla gama de movimentos e conceitos de localização, o ato de jogar xadrez permite o desenvolvimento do raciocínio enquanto também pode ser uma atividade lúdica. De fato, conforme Oliveira e Castilho (2010), o xadrez é conhecido em âmbito mundial por ser um esporte voltado para o desenvolvimento de funções cerebrais como raciocínio lógico, concentração e atenção.

Segundo Sala (2015), o xadrez como ferramenta de ensino tem o poder de materializar conceitos abstratos da matemática de forma que as crianças possam aprender e organizar o conhecimento adquirido de maneira muito mais simples, transformando a matemática em algo muito mais concreto e fácil, o que torna para as crianças o aprendizado mais interessante.

Diante do exposto, bem como da conhecida efetividade do xadrez como jogo de raciocínio e lógica, torna-se relevante a investigação minuciosa da ferramenta como atividade lúdica optativa para a construção e desenvolvimento de conceitos matemáticos nas séries finais do ensino fundamental.

## **2.2. METODOLOGIA**

A pesquisa bibliográfica foi realizada com o intuito de fornecer fundamentação teórica ao trabalho, bem como o estágio atual do conhecimento referente ao tema (GIL, 2010, p. 30). O estudo de caso foi executado de forma qualitativa, mediante a realização de oficinas para reforçar conteúdos, aplicação de três testes individuais para avaliar a melhora dos alunos e, por fim, entrevista com seus professores de matemática sobre o desempenho dos alunos em sala de aula. Apesar dos testes serem realizados de forma a medir o progresso ao considerar o número de acertos, a comparação destes valores assume apenas caráter qualitativo, não estabelecendo uma análise estatística.

Para a realização do trabalho foi tomada como amostra de estudo alunos das séries finais do ensino fundamental da escola Osvaldo Cruz no município de Itaquí, RS. Os alunos tinham suas aulas no turno da tarde, portanto, foram convidados a participar das oficinas que seriam realizadas no turno da manhã. O número de participantes foi, desta forma, reduzido, porém estável. Oito alunos mantiveram frequência nos encontros e realizaram todos os testes. Foi então elaborado um cronograma das atividades propostas, que foram divididas em dez encontros, de acordo com os conteúdos curriculares essenciais descritos pelos professores de matemática da escola nos quais os alunos apresentavam maiores dificuldades. Os tabuleiros foram disponibilizados pelo Clube de Xadrez da Universidade Federal do Pampa campus Itaquí, um benefício fornecido pela Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Comunitários.

As atividades foram distribuídas em encontros semanais em período de extraclasse. Uma hora dedicada a revisar os conteúdos matemáticos com o jogo e uma hora voltada à prática do xadrez. Os alunos tinham entre onze e treze anos, provenientes dos oitavos e nonos anos do ensino fundamental. Estes relataram ter dificuldades para compreender matemática, de forma que a motivação de sua participação residia no interesse em aprender a jogar xadrez. Ainda assim, demonstraram curiosidade e colaboração para a realização das atividades propostas, inclusive os testes de avaliação.

Com a verificação da estrutura de conteúdos apresentadas por Dante (2002), Sousa & Pataro (2009) e Dante (2010) e posterior conversa com professores das séries finais do ensino fundamental da escola na qual se desenvolveu o trabalho, determinou-se que os conteúdos pertinentes de abordagem nas atividades realizadas foram: potenciação, polígonos e triângulos, plano cartesiano, medidas de superfície e perímetros, e frações.

### **2.3. ATIVIDADES DE CONSOLIDAÇÃO DO CONHECIMENTO**

As atividades de construção ou consolidação do conhecimento foram abordadas de maneira descontraída, muitas vezes em tom de brincadeira, sempre promovendo a interação entre os alunos. De modo que estes se sentissem seguros para explicar as suas dúvidas, a fim de que estas fossem sanadas da melhor maneira possível. Os alunos C, B, F e G eram do oitavo ano e os alunos A, D, E e H, do nono ano.

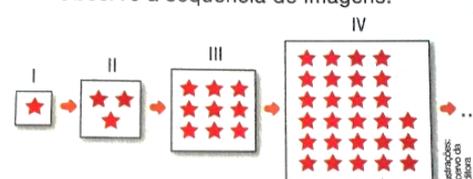
A primeira atividade foi realizada em duas etapas. A primeira etapa consistiu na explanação sobre a teoria mais difundida e aceita acerca da criação do xadrez, que remete à sua correlação com a matemática. Trata-se da lenda de Sessa descrita no livro *O homem que calculava*, de Tahan (2013).

A lenda relata que um rei, desanimado pela perda de seu filho, tem seus dias novamente interessantes ao conhecer o jogo de xadrez. O jogo lhe foi apresentado por um jovem sábio chamado Lahur Sessa. Deslumbrado pelo jogo, o rei oferece a Sessa qualquer recompensa que ele desejasse. O homem não queria nenhum prêmio, mas o rei ordenou que ele fizesse seu pedido, frisando que pedisse qualquer coisa. Então Sessa pediu seu pagamento em grãos de trigo. Um grão de trigo para a primeira casa do tabuleiro, dois grãos para a segunda casa, quatro grãos para a terceira, e assim sucessivamente, de forma que cada nova casa representasse o dobro da quantidade de grãos atribuída à casa anterior. O rei ordenou que os matemáticos imediatamente calculassem a quantidade a ser entregue. Para surpresa de todos, tal quantidade era inconcebível, pois representava uma quantidade de grãos tão grande que seria suficiente para formar uma montanha cem vezes maior que o Himalaia. Então Sessa novamente abdica de sua recompensa, desta vez alertando respeitosamente para que o rei não fizesse promessas que não pudesse cumprir. O rei, então, admirado, convidou Sessa para ser um de seus conselheiros.

Após refletir sobre o conto, foi praticada pelos alunos uma atividade, com o propósito de demonstrar a relação preliminar entre xadrez e matemática exposta na lenda. A atividade está representada na Figura 1, e foi extraída do livro *Vontade de saber matemática*, de Souza & Pataro (2009).

Figura 1 – Atividade: relembrando potência

5 Observe a sequência de imagens.



a) Escreva uma potência de base 3 para representar o número de elementos de cada quadro.  $3^0$ ;  $3^1$ ;  $3^2$ ;  $3^3$

b) Se essa sequência se mantiver, que potência de base 3 vai representar o número de elementos do quadro V? E do quadro IX?  $3^4$ ;  $3^8$

Anteriormente à resolução do exercício do livro, foi explicado um exercício similar utilizando uma potência de base 2 para ilustrar o modelo apresentado na lenda. Os alunos apresentaram dificuldade em aplicar o conceito básico de potenciação. Para ficar mais claro, a atividade foi desenvolvida no quadro enquanto eles observavam os tabuleiros. Os exercícios, desta forma, ficaram claros para todos.

A etapa de conhecimento acerca das peças do xadrez foi realizada mediante a exibição de peças disponibilizadas aos mesmos, para possibilitar o manuseio e contato visual direto. Também foi demonstrado o caminho percorrido por cada uma das peças no tabuleiro, para que então fosse possível estabelecer regras de locomoção adequadas a cada peça e suas contribuições para as estratégias de jogo. Após a assimilação dos movimentos das peças, foram trabalhadas jogadas rápidas, passíveis de execução simplificada, e que podem alterar o curso da partida, sendo elas os movimentos de proteção: Roque Pequeno e Grande; o *En Passant*; além do Xeque-mate Pastor. Do mesmo modo, foi trabalhado como evitar ser atingido por tal jogada rápida. Estas e mais informações sobre como jogar estão contidas na apostila de Santos (2005).

O segundo encontro foi marcado pela apresentação de um dos desafios mais clássicos do xadrez, O Problema das Oito Rainhas. Consiste em dispor oito rainhas simultaneamente em um tabuleiro de xadrez sem que uma delas fique no caminho das outras (MENEZES, 2012). Este procedimento permitiu a aproximação do grupo ao ser realizado em equipes e também a tentativa de conjecturar um posicionamento adequado através do raciocínio. Nenhum grupo conseguiu organizar as oito peças sem que nenhuma atacasse a outra. A maior dificuldade se deu em posicionar a oitava peça no tabuleiro de modo que não interferisse nas demais. Os alunos constataram que cada linha, cada coluna e cada diagonal admitia apenas uma rainha. Sem elucidar técnicas específicas para a resolução deste problema, a brincadeira teve o intuito de favorecer um melhor relacionamento entre os colegas, propiciar um momento de tentativas e investigação, incentivar o pensamento ponderado na resolução de problemas, em outras palavras, estimular o aluno a pensar.

Se fez importante a prática do xadrez em todos os encontros, visto que o exercício por si só é capaz de aprimorar habilidades favoráveis ao aprendizado. Nos encontros seguintes foi dada maior ênfase à notação algébrica do xadrez, com uma atividade que resultou em um momento bastante recreativo, o jogo que os alunos nomearam “Xadrez Verbal”. Todas as casas

do tabuleiro possuem uma denominação específica que é dada pelo encontro de uma fileira com uma coluna. As colunas recebem letras de a até h e as fileiras são numeradas de 1 a 8 (SANTOS, 2005). Portanto, cada casa tem sua denominação no plano cartesiano. O jogo foi conduzido de forma que as jogadas realizadas fossem proferidas pelo jogador e movimentadas pelo jogador oposto. Dessa forma, foi trabalhado o movimento guiado por coordenadas. Tornou-se mais demorado jogar desta maneira do que no jogo convencional, mas os alunos apreciaram bastante essa nova forma de jogar. O aluno F fez uma observação que é relevante destacar. Ele constatou que quando movimenta-se as peças do adversário se tem um domínio maior das jogadas do outro. É possível, desta forma, ter mais atenção no jogo.

Uma vez que a localização por coordenadas algébricas foi trabalhada e compreendida, o conteúdo abordado na sequência foi a medição de áreas e perímetros. Convém destacar que o perímetro se refere a soma de todos os lados de um polígono, e a área, no caso dos quadrados de um tabuleiro, se refere a multiplicação da base pela altura do quadrado ( $\text{lado} \times \text{lado} = \text{área}$ ;  $\text{lado}^2 = \text{área}$ ). Para fins de construção do conhecimento, foi adotada a medida de 1 unidade de comprimento (u.c.) para a aresta de cada casa do tabuleiro, e 1 unidade de área (u.a.) para representar a área de cada casa do tabuleiro. Inspirado no trabalho de Duarte & Freitas (2007, p. 419), utilizou-se o tabuleiro para intensificar os conceitos de área e perímetro ao imaginar figuras geométricas no tabuleiro.

A atividade sobre frações permitiu trabalhar o número de casas ocupadas por peças e relacioná-lo com o número total de casas no tabuleiro, e assim estabelecer relações de proporcionalidade expressas pela forma fracionária. A prática propiciou a visualização de várias frações relacionando elementos desejados com o total de casas do tabuleiro, com o total de casas vazias e com o total de casas brancas. Foi possível explorar o conceito de frações equivalentes e sua simplificação (DUARTE & FREITAS, 2007, p. 419). Neste momento do curso, os alunos não apresentavam dificuldades com relação a frações ou operações com frações.

Foi discutido o conceito de plano cartesiano novamente para trabalhar o conceito de par ordenado utilizando o tabuleiro. A brincadeira escolhida foi o “Xadrez Verbal”, que já havia sido jogado para trabalhar a notação algébrica do xadrez, mas agora seriam proferidos os pares ordenados, de modo que a abscissa e a ordenada representassem números. Portanto a, b, c, d, e, f, g e h seriam tratados como 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. O que dificultou copiosamente a brincadeira,

pois no tabuleiro encontram-se letras representando a abscissa e os alunos precisavam proferir os números correspondentes.

A última atividade foi a execução de um torneio, simulando um torneio oficial no qual os movimentos das partidas foram anotados pelos alunos. Foi explicado aos alunos que assim estariam produzindo uma simulação de um torneio oficial de acordo com as normas da Federação Internacional de Xadrez (FIDE). Para seus torneios e matches, a FIDE reconhece apenas um sistema de notação, o algébrico, e recomenda seu uso para uniformizar a notação na literatura enxadrística e periódicos (SANTOS, 2005, p. 21).

## **2.4. APLICAÇÃO E ANÁLISE DOS TESTES**

### **2.4.1. PRIMEIRO TESTE**

O primeiro teste foi aplicado no quinto encontro, com intuito de avaliar as principais lacunas e o entendimento geral dos alunos sobre os temas introdutórios da oficina, abordados até o momento da aplicação do teste. Os exercícios referentes à descrição do percurso de uma peça no tabuleiro foram baseados nos exercícios do trabalho desenvolvido por Pena (2010). O teste foi cronometrado a fim de relacionar o tempo de resolução com o número de acertos, para que fosse possível observar a singularidade de cada aluno na resolução de problemas.

Cada participante recebeu um tabuleiro com peças dispostas conforme a Figura 2.

Foram propostas as seguintes questões: 1) Qual a área total de todas as casas brancas de um tabuleiro de xadrez? 2) Na casa “d5” temos um cavalo. Quais são as casas que este cavalo ataca? 3) Qual o menor percurso que o bispo da casa “a3” pode percorrer para capturar a peça que encontra-se na casa “e7”? 4) Qual o menor percurso que o cavalo “d5” pode percorrer para capturar a peça que encontra-se na casa “h2”? 5) Qual o perímetro do menor quadrado formado no tabuleiro? 6) Qual o perímetro do segundo menor quadrado formado no tabuleiro? 7) Qual o perímetro do maior quadrado formado no tabuleiro?

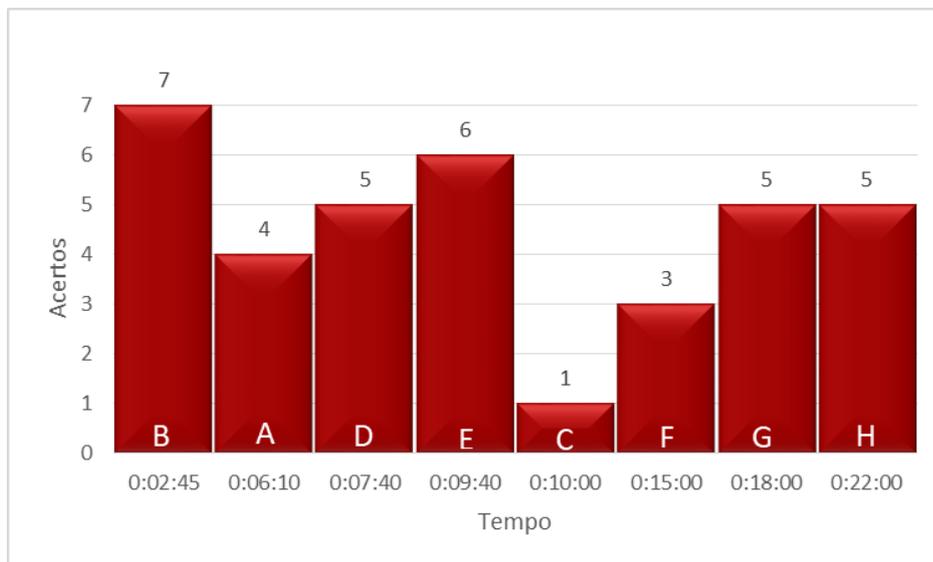
Foi explicado novamente aos alunos que o menor percurso de uma peça até uma determinada localização seria o menor número de jogadas até a casa de destino, e que este percurso deveria ser descrito em notação algébrica, desde a localização imediatamente seguinte até a casa final.



dificuldade de alunos do oitavo ano na resolução de exercícios de geometria na prova Brasil da edição de 2014.

O tempo de realização do teste 1 oscilou consideravelmente de um aluno para o outro, como pode ser visualizado na Figura 4. Embora os alunos tivessem a consciência de se tratar de um teste cronometrado, não foi observada nenhuma influência do artifício na urgência para a entrega do teste. O tempo de resolução de cada participante foi um dado que favoreceu a percepção da individualidade e potencialidade de cada aluno, para que nos encontros seguintes fosse dedicada maior atenção aos que apresentassem maiores dificuldades.

Figura 4 – Teste 1: Tempo de realização e o número de acertos do teste para cada aluno



Fonte: Próprio autor

É interessante, como pode ser observado no gráfico, que o aluno B, que acertou todas as questões, cumpriu a atividade em menor tempo, o que remete à sua maior facilidade em assimilar os conteúdos quando comparado aos demais. Este fato foi observado ao longo dos encontros e seus professores também afirmaram que seu desempenho em matemática frequentemente excede o rendimento habitual de seus colegas.

Os demais participantes apresentaram índices de acertos estáveis e similares, com exceção do participante C. O baixo rendimento do participante C no teste pode ser atribuído a sua baixa frequência nos encontros, bem como dificuldades antecessoras aos mesmos. Suas

principais dificuldades no teste foram as questões matemáticas. Ainda em tempo, também pode ser elencada a possibilidade de pressa pela conclusão após alguns participantes terem concluído a mesma atividade em menor tempo, incorrendo em erros devido à falta de atenção.

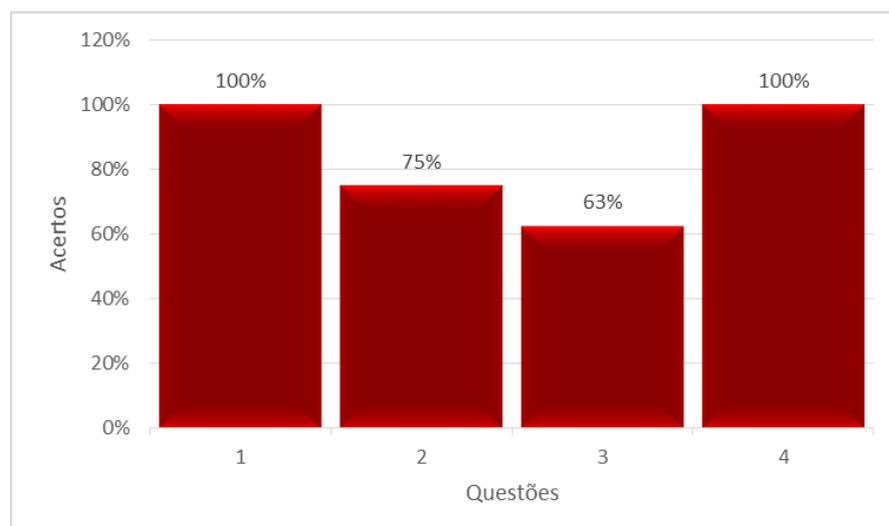
#### 2.4.2. SEGUNDO TESTE

O segundo teste foi aplicado no sétimo encontro, após a revisão dos conceitos de frações e potenciação, para avaliar o entendimento dos alunos nas atividades realizadas. Foi aplicado com intuito de trabalhar conceitos de frações, polígonos e potenciação. Cada aluno recebeu um tabuleiro, para melhor visualização. O exercício de número 1 foi extraído do trabalho de Duarte & Freitas (2007, p. 420).

As questões foram as seguintes: 1) Indique quantas casas do tabuleiro as peças brancas ocupam. A seguir monte a fração que as peças brancas representam no tabuleiro. 2) Excluindo as casas brancas onde tem peões, que fração representam as demais casas brancas no tabuleiro? 3) Considere as casas b2, e2, e7 e b7 como sendo vértices de um polígono. Que polígono é esse? Qual a sua área? Qual o seu perímetro? 4) Indique a multiplicação de todos os peões brancos do tabuleiro na forma de exponencial.

Na figura 5 encontra-se o percentual de acertos para cada questão do teste 2.

Figura 5 – Teste 2: percentual de acertos para cada questão

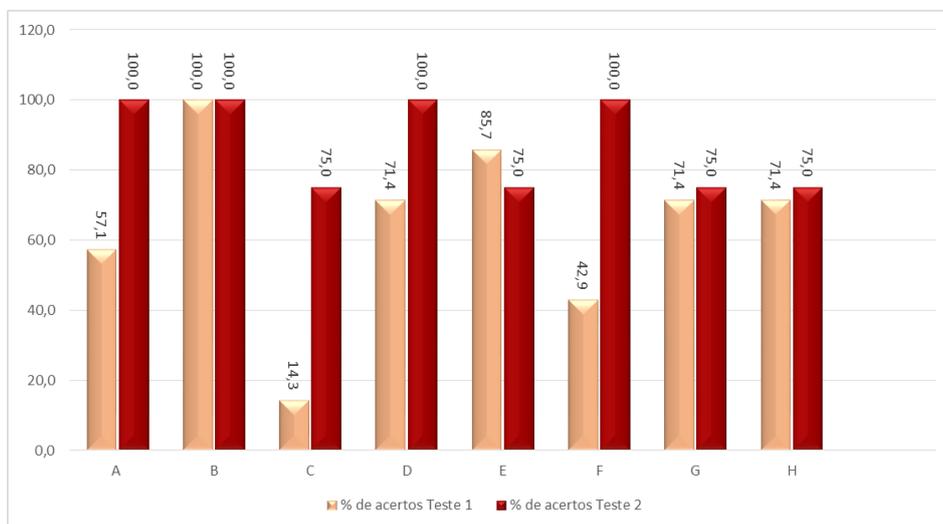


Fonte: Próprio autor

Para este teste foi percebida maior quantidade percentual de acertos, o que demonstra, como pode também ser observado, o desenvolvimento de maior capacidade de concentração e raciocínio. Os conceitos de fração e potenciação foram notadamente melhor assimilados.

Na figura 6 encontra-se um comparativo do desempenho dos alunos no primeiro e no segundo teste. Não se fez a necessidade de comparar o tempo de resolução dos dois testes pois não se tratou do mesmo número de questões.

Figura 6 – Comparação entre o desempenho de cada aluno no teste 1 e no teste 2



Fonte: Próprio autor

Pôde-se observar, embora não seja o mesmo número de questões, que 87,5% dos alunos atingiram uma melhor performance no segundo teste. De modo que as questões seguiram a mesma linha de raciocínio, pode-se afirmar que os alunos obtiveram uma melhora. Foi possível perceber que os alunos B, E, G e H, que menos oscilaram os resultados de um teste para o outro, foram os participantes que mais interagiram durante as atividades.

### 2.4.3. TERCEIRO TESTE

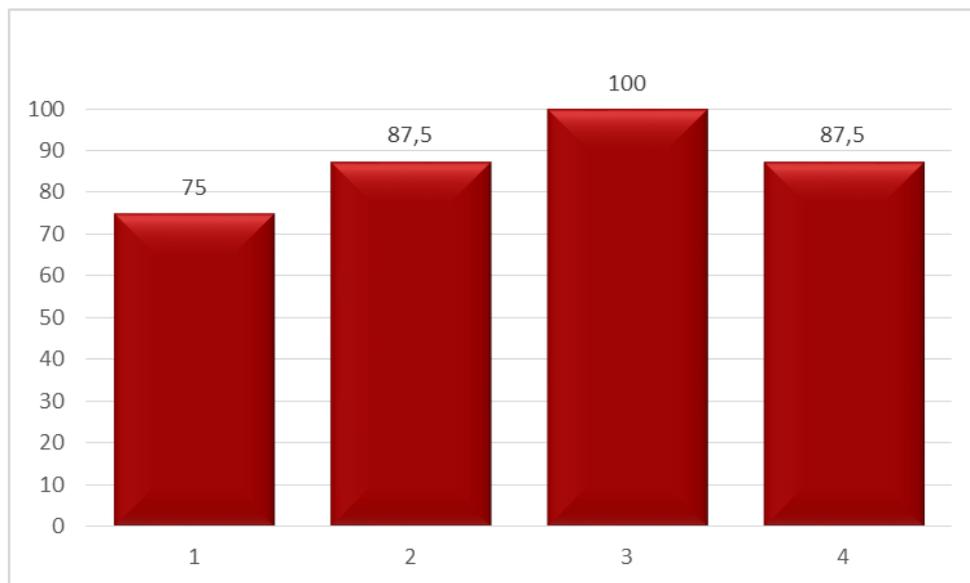
O terceiro e último teste foi aplicado no décimo encontro e foi pensado de forma a abranger os conteúdos relativos a área e perímetro, par ordenado e polígonos, e trabalhar

localização por coordenadas e o raciocínio lógico. O exercício 4 foi inspirado no trabalho de Duarte & Freitas (2007, p. 419).

As questões aplicadas foram: 1) Quantos quadrados de área 4 u.a. podemos encontrar no tabuleiro? Se agruparmos 9 destes quadrados formaremos um novo quadrado. Qual a área e o perímetro deste novo quadrado? 2) Quantos quadrados de perímetro 16 u.c. podemos encontrar no tabuleiro? Qual a área deste quadrado? 3) As casas c3, d6 e f8 representam respectivamente quais pares ordenados no plano cartesiano? 4) Os pontos (2,2), (7,2) e (7,7) são vértices que formam qual figura geométrica? Qual a área e o perímetro desta figura?

O percentual de acertos nas questões do terceiro teste, bem como um comparativo entre os resultados dos três testes podem ser visualizados nas figuras 7 e 8, respectivamente.

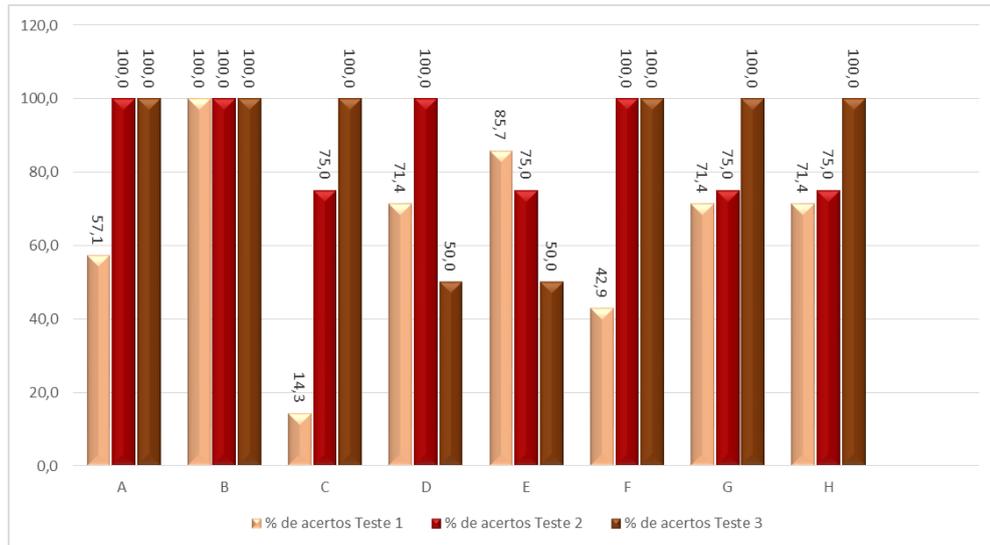
Figura 7 – Teste 3: percentual de acertos para cada questão



Fonte: Próprio autor

O conceito de par ordenado em um plano cartesiano ficou claro para todos os alunos. Como pode ser observado no gráfico, todos acertaram a questão 3. A atividade “Xadrez Verbal” se mostrou, assim, eficiente no entendimento desta definição matemática.

Figura 8 – Comparação do desempenho dos alunos em cada um dos 3 testes



Fonte: Próprio autor

Ao comparar os testes, foi possível constatar uma evolução da turma como um todo, porém em alguns alunos foi observada uma maior dificuldade, o que esteve intimamente ligado às faltas aos encontros. 75% dos alunos tiveram seu desempenho melhorado a cada teste. Durante as atividades e durante a aplicação dos testes foi possível perceber que os alunos estavam se familiarizando com a linguagem matemática, estavam aprendendo a interpretar melhor os problemas e faziam isso de maneira fácil ao relacionar com o xadrez.

Com a evolução evidenciada ao longo dos testes na maior parte da turma, é possível perceber que o conhecimento transmitido de forma a estimular o aluno resulta em obtenção de resultados promissores ao possibilitar que este perceba sua capacidade de construir o próprio conhecimento a partir da experimentação. Desta forma, Pupin (2009) admite que um bom desempenho escolar está mais relacionado com o desenvolvimento de habilidades metacognitivas.

A evolução do desempenho dos alunos, de forma geral, permitiu observar um atributo construtor de conhecimentos para o xadrez. Dessa forma, a proposta se mostrou uma alternativa promissora para a complementação do ensino de conceitos matemáticos. Porém, resultaria em maiores benefícios uma atividade de intervenção escolar, com a participação de todos os alunos das séries finais do ensino fundamental, de modo que se pudesse fazer análises estatísticas e comparar o efeito em alunos de todas as escolas do município.

## 2.5. OPINIÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Foi realizada, ao final do trabalho, uma entrevista com os três professores de matemática dos alunos participantes, na qual os docentes dissertaram a respeito do desempenho em sala de aula de cada um dos alunos que frequentaram as oficinas. Foi explanada brevemente a metodologia utilizada nas oficinas de xadrez e uma síntese das atividades produzidas com os alunos. As perguntas que nortearam a conversa foram: “Você acredita na eficácia da utilização de jogos como ferramentas complementares de ensino?” e “Foi percebida alguma mudança com relação ao aprendizado da matemática por parte dos alunos participantes das oficinas?”.

Destacaram-se as observações da professora do oitavo ano a respeito do aluno F, que no início do semestre apresentava grandes problemas de aprendizado e atenção, e foi nítida a sua melhora. O aluno F foi um dos participantes que presenciou todos os encontros. A docente também notou uma mudança comportamental no aluno B, que apesar de ter notas normalmente muito altas, apresentava uma certa hiperatividade, e após participar das oficinas foi possível observar uma atitude dotada de maior maturidade e tranquilidade durante as aulas, que pode ter sido influenciada pela prática do xadrez. Sobre os alunos C e G, que de acordo com os encontros foi percebido um avanço substancial, suas impressões também foram positivamente similares. Para a professora do oitavo ano, o uso de jogos como ferramenta pedagógica deve sim ser mais praticado e explorado pelos docentes.

Em conversa com os professores do nono ano, o professor efetivo e o professor estagiário, ambos concordaram com melhores rendimentos em sala de aula nos alunos A, D, E e H, e apoiam veementemente o uso do xadrez como ferramenta de ensino. Um dos docentes afirmou que “uma aula de reforço opcional de matemática talvez não seja tão atrativa para o aluno como uma atividade que envolva o jogo de xadrez”. Os dois afirmaram que o aluno A sempre teve um bom desempenho em matemática, como também um hábito organizado e metódico. Segundo eles, o aluno E apresentou muitas vezes um comportamento desanimado para aprender durante o semestre. De fato, o aluno E faltou muitos encontros, o que ocasionou em um decréscimo no desempenho nos testes. De acordo com os professores os alunos D e H apresentavam dificuldades para interpretar problemas, mas com trabalho específico para melhorar esta habilidade, e possivelmente pela prática de xadrez e matemática nas oficinas, os alunos tiveram um avanço considerável.

Nenhum dos professores mencionou qualquer ponto negativo ou qualquer sugestão para melhorar a abordagem das oficinas, como lhes foi pedido com o propósito de aperfeiçoar o método até então utilizado. Ambos afirmaram que a atividade ajudou a sanar as dificuldades que seus alunos carregavam de séries anteriores e que os impedia de aprender os conceitos de matemática atualmente estudados na disciplina. Os docentes enfatizaram ainda que se faz muito importante prosseguir com este trabalho.

### **3. CONCLUSÃO**

No que concerne à aplicabilidade de conteúdos matemáticos, é importante ressaltar que diferentes conceitos puderam ser trabalhados, mostrando-se uma alternativa versátil. Além dos resultados obtidos pelos testes, foi relatado pelos professores de matemática dos alunos que os mesmos apresentaram melhorias no rendimento em sala de aula após a participação das atividades de xadrez. Fato que foi notadamente observado naqueles que apresentavam maiores dificuldades de aprendizado no início do semestre.

Uma vez que se faz importante considerar o maior número de visões possíveis para uma análise completa, é relevante destacar as percepções dos próprios alunos. Os participantes relataram que sua participação nos encontros iniciais foi motivada pelo xadrez enquanto jogo. Entretanto, a percepção da matemática sob novas perspectivas despertou o interesse em aprender, além de tornar a compreensão mais facilitada.

Foi possível perceber claramente certas mudanças no comportamento dos alunos no decorrer dos encontros, as quais ficaram nítidas ao fim das atividades. Os alunos apresentaram uma melhora significativa na atenção, na concentração, na interpretação de problemas e na assimilação de matemática de forma geral.

Desta maneira, dá-se a importância de utilizar esta ferramenta em sala de aula como mediadora no ensino aprendizagem de matemática, pois, além de seus benefícios intrínsecos já apresentados, garante um aumento na autoconfiança do aluno por respeitar principalmente sua individualidade. Conseqüentemente, o ensino-aprendizagem ocorre de maneira muito mais eficaz. Este trabalho terá continuidade, partindo da aplicação dos conteúdos relativos a funções utilizando o xadrez.

## **THE CHESS AS EXTRACURRICULAR ACTIVITY OF MATHEMATICAL STUDY IN THE OSVALDO CRUZ SCHOOL IN ITAQUI**

### **Abstract**

The objective of this research was to analyze the effectiveness of chess as a tool for the study of mathematics in the final series of elementary school in Itaqui, RS. The relationship between the game of chess and the development of cognitive and non-cognitive abilities, as well as its relation with the mathematics teaching, has been proven. The importance of seeking new teaching instruments is due to the low assimilation of essential contents of the students curriculum. The case study was carried out assuming the molds of a qualitative research, by means of workshops to reinforce the contents and tests for comparison of the initial situation and evolution of the students. Positive results were observed, since it was an extracurricular and optional activity. The small group that participated in the meetings obtained improvements in concentration, attention, interpretation of problems and assimilation of mathematics in general. In this way the use of chess is suggested as an instrument of mediation in the teaching and learning of mathematics in the classroom.

**Keywords:** Chess. Mathematics. Educational Practice.

### **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, José Wantuir Queiroz de; LINS, Abigail Fregni. **O jogo de xadrez na educação matemática: uma abordagem alternativa.** 2008. Disponível em: [http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/88-1-A-gt11\\_almeida\\_ta.pdf](http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/88-1-A-gt11_almeida_ta.pdf). Acesso em: 10 jun 2018.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática.** 1 ed. São Paulo: Ática, 2010.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é matemática.** 1 ed. São Paulo: Ática, 2002.

DUARTE, R. S.; FREITAS, MTM. Matemática e Xadrez: possibilidades no ensino fundamental. **São Paulo, FAMAT em Revista**, n. 9, p. 415-430, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 5 ed. p. 30. São Paulo: Atlas, 2010.

HUETE, J. C. Sánchez; BRAVO, J. A. Fernandes. **O Ensino da Matemática: Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas.**

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática.** 3 ed., p.3, Campinas: Autores Associados, 2010.

MENEZES, Josinalva Estácio. Visão de professores sobre interdisciplinaridade no jogo de xadrez e ensino de resolução de problemas de matemática. In: **II Seminário Hispano Brasileiro – CTS. Anais do II Seminário Hispano Brasileiro – CTS**, 2012. p. 205-214.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por quê utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Dissertação, Rio de Janeiro, 2003.

PAIVA, Rone; AVILA, Jorge Andrés Julca. **Aplicações da Matemática Elementar no Xadrez.** Dissertação, Universidade Federal de São Paulo, 2016.

PENA, Adriano. **Interdisciplinaridade do xadrez com a matemática.** São Paulo, 2010.

PUPIN, Cristina Roselaine. **Habilidades metacognitivas em Matemática: desenvolvimento por meio de problemas aritméticos verbais com história no ambiente lúdico de aprendizagem de Realidade Suplementar.** Dissertação, Universidade de São Paulo, 2009.

RODRIGUES, Sabrina Farias; GOLDANI, Andréia. Construção do conceito de potência através do jogo de xadrez. **Revista Modelos**, V. 2, n 2 – ago/2012.

SALA, Giovanni; GORINI, Alessandra; PRAVETTONI, Gabriella. Mathematical Problem-Solving Abilities and Chess: An Experimental Study on Young Pupils. **SAGE Open** July-September 2015: 1–9.

SANTOS JUNIOR, Aderaldo. **O jogo de xadrez como um recurso para ensinar e aprender matemática: relato de experiência em turmas de 6º ano do ensino fundamental.** Dissertação, Universidade de São Paulo, 2016.

SANTOS, L. A. O. **Apostila de xadrez.** Universidade do Contestado, 2005.

SANTOS, Robertson Ribeiro dos. Xadrez – iniciação ao conhecimento geométrico: o caso das figuras planas. **In: III Congreso Internacional de Investigación Educativa: Educación y Globalización.** 2015.

SILVA, Fábio Luiz da; SAMPAIO, Helenara Regina. Desempenho de alunos de oitavo ano na prova brasil. **Revista Signos**, Lajeado, ano 37, n. 1, 2016.

SILVA, Luiz Carlos Marinho da; Victor, Eline das Flores; Novikoff, Cristina. Análise do rendimento escolar de turmas do 9º ano no simulado de Matemática da Prova Brasil: um estudo exploratório na rede pública municipal de Duque de Caxias/RJ. **Revista Práxis**, ano III, nº 6 - agosto 2011.

SOUZA, Joamir; PATARO, Patrícia Moreno. **Vontade de saber matemática.** 1 ed. São Paulo: 2009.

TAHAN, Malba. **O homem que calculava.** 83. ed. Rio de Janeiro: Record, 2013.

## ANEXOS

### NORMAS PARA A SUBMISSÃO DE ARTIGOS NA REVISTA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM FOCO

Os artigos poderão ser publicados em português, inglês ou espanhol. Apenas serão aceitos para apreciação textos que não tenham sido publicados anteriormente e não submetidos simultaneamente a outros periódicos.

Os artigos devem ser digitados em WORD FOR WINDOWS, fonte Times New Roman, 12, com um mínimo de 18 e um máximo de 25 páginas, com espaço 1,5 e papel formato A4.

Os títulos (em português, em inglês ou em espanhol) devem ser concisos e especificar claramente o assunto tratado. Cada texto deve apresentar um resumo em português e em inglês de aproximadamente 100-150 palavras ou em espanhol e em inglês.

O autor deve indicar até cinco palavras-chave (keywords), em português e em inglês ou em espanhol e em inglês, que permitam a adequada indexação do artigo.

As citações literais, com mais de 5 linhas, deverão ser colocadas em parágrafo recuado, em espaço 1 e seguidas pelo sobrenome do autor do referido texto, em caixa alta inicial, ano de publicação e página do texto citado, tudo entre parênteses.

As citações com menos de 3 linhas devem ser colocadas entre aspas e incorporadas ao texto.

No final do artigo devem ser incluídas em ordem alfabética todas as referências bibliográficas, de acordo com a NBR-6023/2002 da ABNT, citadas no texto, da seguinte forma: a) Livros: SOBRENOME, Prenome, Título: subtítulo, edição, Tradução, Local: Editora, data, número de páginas ou volumes, (série; ou v.). b) Artigos em periódicos: Autor do artigo (SOBRENOME, Prenome). Título do artigo. Nome do periódico, local de publicação, volume (v.), número dos fascículos (n.), página inicial-final do artigo(p.), mês abreviado. ano de publicação. c) Dissertações e teses: SOBRENOME, Prenome, Título: subtítulo, Local: Instituição, data. No. de páginas ou volumes. (Categoria, grau de área de concentração). d) Os textos cujos autores são identificados representam a expressão do ponto de vista de seus autores e não a posição oficial da Revista.

Figuras, tabelas e quadros devem seguir a seguinte formatação:

#### **Figuras**

Figuras devem vir centralizadas. Com título abaixo da mesma, tamanho 10, no texto.

Figura 1 – Exemplo de figura



Fonte: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/REVEDMAT/index>

## Tabelas

e

## Quadros

Título deve vir numerado e acima da tabela ou quadro, tamanho 12, no texto, centralizado.

Tabela 1 – Exemplo de tabela

<b>Janeiro</b>	<b>Junho</b>
31 dias	30 dias
Verão no Brasil	Inverno no Brasil

Fonte: Autoria da Editora-Chefe