



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

JOSÉ AUGUSTO ALVES DE MOURA

O USO DO JOGO DE XADREZ COMO RECURSO AUXILIAR  
NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA  
C.E. “INÁCIO PASSARINHO” EM CAXIAS - MARANHÃO

Teresina  
2021



**JOSÉ AUGUSTO ALVES DE MOURA**

**O USO DO JOGO DE XADREZ COMO RECURSO AUXILIAR  
NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA  
C.E. “INÁCIO PASSARINHO” EM CAXIAS - MARANHÃO**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Matemática - Profmat, da Universidade Federal do Piauí, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática na modalidade profissional.

Orientadora:

Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva  
Ferraz

Teresina  
2021

*Copyright © 2021 by José Augusto Alves de Moura.*

*Direitos reservados, 2021 por José Augusto Alves de Moura.*

*Universidade Federal do Piauí - UFPI, Centro de Ciência da Natureza - CCN, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Mestrado Profissional em Matemática. Cep 64049-550 - Teresina, PI.*

Nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a expressa autorização do autor.

## FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Federal do Piauí

Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Natureza

Serviço de Processamento Técnico

M929u MOURA, José Augusto Alves de.

O uso do jogo de xadrez como recurso auxiliar nas aulas de matemática: um estudo de caso na escola C.E. “Inácio Passarinho” em Caxias-Maranhão / José Augusto Alves de Moura. - 2021.

68 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí. Centro de Ciências da Natureza. Programa de Mestrado Profissional em Matemática. Teresina, 2021.

“Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz.”

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Metodologias de ensino. 3. Jogos educativos. 4. Xadrez. I. Título.

CDD: 510

JOSÉ AUGUSTO ALVES DE MOURA

O USO DO JOGO DE XADREZ COMO RECURSO AUXILIAR  
NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA  
C.E. “INÁCIO PASSARINHO” EM CAXIAS - MARANHÃO

Dissertação submetida à banca examinadora  
abaixo discriminada em defesa pública e apro-  
vada em 16/07/2021.

BANCA EXAMINADORA

Valmária Rocha da Silva Ferraz

Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz (UFPI)

Orientadora

Lya Raquel Oliveira dos Santos

Profa. Dra. Lya Raquel Oliveira dos Santos (UFPI)

Examinadora Interna

Celina Amélia da Silva

Profa. Dra. Celina Amélia da Silva (UEMA)

Examinadora Externa ao Programa

Teresina

2021

Aos meus pais,  
Pantaleão Gonçalves de Moura (*in memoriam*) e  
Maria Helena Alves de Moura, com todo meu amor e  
gratidão, por tudo o que fizeram por mim  
ao longo de toda a minha vida.

# Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, e por me conceder a graça de ter alcançado mais esta conquista.

Aos meus pais, Pantaleão, (in memoriam), e Maria Helena, os primeiros a me ensinar, que só a educação é capaz de transformar o ser humano.

À minha esposa Mary Doran, companheira em todos os momentos, que sempre esteve ao meu lado, me incentivando e apoiando.

Às minhas filhas Ana Beatriz, Aline Bianca, Isabely, Maria Sophia e Maria Valentina as razões da minha felicidade.

A todos os meus irmãos e irmãs pela apoio e companheirismo.

A todos os meus professores das séries iniciais, que não só me ensinaram, mas que me inspiraram e fizeram a diferença na minha vida.

A todos os meus ex-professores de Matemática, em especial ao primeiro deles, Prof. João Cleman Aroucha Silva, o qual me inspirou no gosto pela Matemática.

À UFPI, seu corpo docente e administrativo, por terem oferecido um ambiente propício para meu crescimento e evolução durante esse curso.

À minha orientadora, Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz, por ter aceitado orientar esse projeto, pela paciência, tempo e dedicação na construção desse trabalho. Conseguimos, muito obrigado!

Aos amigos e colegas de curso do PROFMAT/UFPI – Turma 2019/2021, pelo companheirismo e partilha de conhecimentos nos estudos durante o curso, em especial a meu amigo Francisco Daniel de Sousa Cavalcante (*in memoriam*) que sempre animava e alegrava a nossa turma e, de repente nos entristeceu muito com sua partida precoce (vítima de Covid-19). *Você é meu brother!*

A todos os funcionários da escola C.E. “Inácio Passarinho” (CEIP) em Caxias – MA, escola que trabalho, e a escolhida para o estudo de caso dessa pesquisa.

A todos os alunos da escola C.E. “Inácio Passarinho” (CEIP), de modo especial àqueles que participaram dessa pesquisa.

Aos meus amigos Profa. Msc. Maria Helena Damasceno da Costa Alves, Prof. Msc. Sérgio Augusto Dias Castro e o Prof. Esp. Josué Jesus Sousa, por suas valorosas contribuições na revisão ortográfica, e auxílio na estruturação na estruturação do texto dissertativo.

À minha amiga Professora Yolanda Maria Ribeiro Ramos, uma grande polímata. Você é uma pessoa que inspira e incentiva quem está ao seu lado. Obrigado por tudo!

À CAPES, pelo apoio financeiro na realização desse curso.

Enfim, a todos aqueles, que de maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização dessa conquista. O meu muito obrigado!

*A beleza das jogadas do xadrez não reside na aparência, mas nos pensamentos que estão por trás dele.*

Aaron Nimzowitsch.



# Resumo

Um dos grandes desafios no processo de ensino de Matemática na Educação Básica tem sido minimizar o alto déficit na aprendizagem dessa disciplina, principalmente nas escolas públicas. Alguns fatores como, a formação de professores, a prática pedagógica, as políticas públicas, condições físicas e estruturais da escola, entre outras, contribuem para a permanência desse quadro. Diante disso, o professor tem a missão, e o desafio, de procurar melhorar os índices de aprendizagem, através da aplicação de metodologias atrativas, que estimulem o interesse do educando, e que tenham aplicabilidade no estudo a ser trabalhado. Neste sentido, a utilização efetiva de jogos como recurso didático, em especial, o jogo de xadrez, poderá facilitar o desenvolvimento de diversas habilidades e conhecimentos, no contexto escolar, de forma lúdica. Dessa forma, através de inquietações vivenciadas nas práxis pedagógicas, ao longo de anos de experiência, surgiu o intuito de fazer uma abordagem pontual sobre a temática. Para tanto, optou-se por um estudo de caso de natureza exploratório-descritivo, numa escola pública de Ensino Médio, na cidade de Caxias - MA, onde o pesquisador é professor. A pesquisa teve a participação voluntária de 60 alunos, pertencentes aos três turnos e turmas da referida escola. Esses alunos responderam a um questionário abrangendo questões, tanto socioeconômicas quanto problemáticas, a respeito do tema proposto. O resultado da pesquisa mostrou que os participantes que sabiam jogar xadrez tiveram melhor desempenho na disciplina de Matemática comparado aos que não sabiam jogar. Entre os que afirmaram saber jogar xadrez, a grande maioria disse que sua concentração melhorou após a prática desse jogo e, também que o xadrez contribuiu em sua vida fora da escola. Por outro lado, aqueles que declararam não saber jogar xadrez, disseram ter dificuldade de aprendizagem em Matemática e acharam importante ter aula/minicurso de xadrez na escola. Espera-se pois, que esse instrumento possa dar conta de apontar possíveis soluções atenuantes, no processo ensino-aprendizagem de Matemática. Concomitante, pretende-se que o resultado deste estudo, contribua para mostrar a eficiência do uso do jogo de xadrez, bem como, aplicá-lo como recurso didático potencializador na melhoria da aprendizagem, e no rendimento dos alunos em Matemática, na escola C.E. “Inácio Passarinho”.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Recurso Didático. Jogo de Xadrez. Ensino-Aprendizagem de Matemática.

# Abstract

One of the great challenges in the teaching process of Mathematics in Basic Education has been to minimize the high deficit in learning this subject, especially in public schools. Some factors such as teacher education, pedagogical practice, public policies, physical and structural conditions of the school, among others, contribute to the permanence of this situation. Therefore, the teacher has the mission, and the challenge, to seek to improve learning rates, through the application of attractive methodologies, which stimulate the student's interest, and which have applicability in the study to be worked on. In this sense, the effective use of games as a didactic resource, especially the game of chess, can facilitate the development of various skills and knowledge, in the school context, in a playful way. Thus, through concerns experienced in pedagogical praxis, over years of experience, the intention arose to make a specific approach on the subject. For that, we opted for a case study of an exploratory-descriptive nature, in a public high school, in the city of Caxias - MA, where the researcher is a teacher. The research had the voluntary participation of 60 students, belonging to the three shifts and classes of that school. These students answered a questionnaire covering questions, both socioeconomic and problematic, about the proposed theme. The survey results showed that participants who knew how to play chess performed better in the Mathematics discipline compared to those who did not know how to play. Among those who said they knew how to play chess, the vast majority said that their concentration improved after playing chess, and also that chess contributed to their life outside of school. On the other hand, those who declared not knowing how to play chess said they had difficulty in learning Mathematics and thought it was important to have a chess class/mini course at school. It is hoped, therefore, that this instrument can be able to point out possible mitigating solutions in the teaching-learning process of Mathematics. Concomitantly, it is intended that the result of this study contributes to show the efficiency of the use of the chess game, as well as to apply it as a didactic resource that enhances the learning and performance of students in Mathematics, at C.E. "Inácio Passarinho" school.

**Key words:** Mathematics Teaching. Didactic Resource. Chess game. Teaching-Learning Math.

# Resumen

Uno de los grandes retos en el proceso de enseñanza de las Matemáticas en Educación Básica ha sido minimizar el alto déficit en el aprendizaje de esta asignatura, especialmente en las escuelas públicas. Algunos factores como la formación del profesorado, la práctica pedagógica, las políticas públicas, las condiciones físicas y estructurales de la escuela, entre otros, contribuyen a la permanencia de esta situación. Por tanto, el docente tiene la misión y el desafío de buscar mejorar los índices de aprendizaje, mediante la aplicación de metodologías atractivas, que estimulen el interés del alumno, y que tengan aplicabilidad en el estudio a trabajar. En este sentido, el uso efectivo de los juegos como recurso didáctico, especialmente el juego de ajedrez, puede facilitar el desarrollo de diversas habilidades y conocimientos, en el contexto escolar, de forma lúdica. Así, a través de inquietudes vividas en la praxis pedagógica, a lo largo de años de experiencia, surgió la intención de hacer un acercamiento puntual al tema. Para ello optamos por un estudio de caso de carácter exploratorio-descriptivo, en un colegio público de la ciudad de Caxias - MA, donde el investigador es docente. La investigación contó con la participación voluntaria de 60 estudiantes, pertenecientes a los tres turnos y clases de esa escuela. Estos estudiantes respondieron un cuestionario que cubría preguntas, tanto socioeconómicas como problemáticas, sobre el tema propuesto. Los resultados de la encuesta mostraron que los participantes que sabían jugar al ajedrez se desempeñaron mejor en la disciplina de Matemáticas en comparación con los que no sabían jugar. Entre los que afirmaron saber cómo jugar al ajedrez, la gran mayoría dijo que su concentración mejoró después de jugar al ajedrez, y también que el ajedrez contribuyó a su vida fuera de la escuela. Por otro lado, los que declararon no saber jugar al ajedrez dijeron que tenían dificultades para aprender matemáticas y pensaron que era importante tener una clase / mini curso de ajedrez en la escuela. Se espera, por tanto, que este instrumento pueda señalar posibles soluciones mitigantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Al mismo tiempo, se pretende que el resultado de este estudio contribuya a mostrar la eficiencia del uso del juego de ajedrez, así como a aplicarlo como recurso didáctico que potencie el aprendizaje y el desempeño de los estudiantes en Matemáticas, en la escuela C.E. "Inácio Passarinho".

**Palabras clave:** Enseñanza de las matemáticas. Recurso didáctico. Juego de Ajedrez. Enseñanza-Aprendizaje de Matemáticas.

# Lista de Figuras

1	Chaturanga . . . . .	20
2	Jogo de xadrez moderno . . . . .	25
3	Tabuleiro do jogo de xadrez . . . . .	26
4	Notação algébrica das casas do tabuleiro de xadrez . . . . .	27
5	Posição inicial das peças . . . . .	27
6	Peças e pontuações . . . . .	28
7	Os movimentos do rei . . . . .	29
8	Os movimentos da rainha . . . . .	29
9	Os movimentos da torre . . . . .	29
10	Os movimentos do bispo . . . . .	30
11	Os movimentos do cavalo . . . . .	30
12	Os movimentos do peão . . . . .	31
13	Centro de Ensino “Inácio Passarinho” . . . . .	35
14	Distribuição dos participantes de acordo com o gênero . . . . .	36
15	Distribuição dos alunos quanto ao turno . . . . .	36
16	Distribuição dos alunos quanto à série . . . . .	36
17	Frequência relativa quanto ao conhecimento sobre o jogo de xadrez . . . . .	40
18	Frequência relativa quanto ao local . . . . .	41
19	Frequência relativa quanto ao tempo . . . . .	41
20	Frequência relativa quanto a concentração . . . . .	41
21	Frequência relativa quanto à contribuição fora da escola . . . . .	41
22	Frequência relativa quanto à perspectiva acerca do jogo . . . . .	42
23	Frequência relativa quanto a disciplina com mais dificuldade de aprendizagem . . . . .	43
24	Frequência relativa quanto à afinidade por Matemática . . . . .	43

25	Frequência relativa quanto a aprendizagem na disciplina de Matemática . .	44
26	Frequência relativa quanto a metodologia utilizada pelo professor de Matemática . . . . .	44
27	Frequência relativa quanto à média anual em Matemática . . . . .	45
28	Frequência relativa quanto à média final em Matemática . . . . .	46
29	Frequência relativa sobre o auxílio do xadrez nas aulas . . . . .	46
30	Frequência relativa sobre a importância de ter xadrez na escola . . . . .	46
31	Nuvem de palavras produzidas a partir da concepção dos participantes a respeito do jogo de xadrez . . . . .	47
32	Variação de associação entre variáveis pelo CCM . . . . .	49
33	Participantes que sabem jogar xadrez versus melhoria na concentração após a prática desse jogo . . . . .	50
34	Participantes que sabem jogar xadrez versus contribuição desse jogo na vida fora da escola . . . . .	51
35	Participantes que tem maior dificuldade de aprendizagem em Matemática versus conhecimento sobre o jogo de xadrez . . . . .	52
36	Elementos de um boxplot . . . . .	57
37	Resultado anual em Matemática versus Gênero do participante da pesquisa	58
38	Resultado anual em Matemática versus Importante ter aulas de xadrez na escola . . . . .	58
39	Resultado anual em Matemática versus situação de aprendizagem nessa disciplina . . . . .	59
40	Resultado anual em Matemática versus o jogo de xadrez auxilia na aprendizagem . . . . .	60

# Lista de Tabelas

1	Características do xadrez e suas implicações educacionais . . . . .	32
2	Conhecimento sobre jogo de xadrez versus gênero do participante . . . . .	49
3	Participantes que não sabem jogar xadrez e acha importante ter aula desse jogo na escola versus a aprendizagem em Matemática . . . . .	52
4	Conhecimento sobre jogo de xadrez versus série que o participante estuda . .	53
5	Afinidade por Matemática versus Gênero dos participantes . . . . .	54
6	Resultado anual em Matemática versus conhecimento sobre o jogo de xadrez	55
7	Recuperação versus conhecimento sobre o jogo de xadrez . . . . .	55
8	Resultado final versus conhecimento sobre o jogo de xadrez . . . . .	56

# Siglas e Nomenclaturas

CAAEE	Certificado de Apresentação e Apreciação Ética.
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CBX	Confederação Brasileira de Xadrez.
CCM	Coeficiente de Contigência Modificado.
CCN	Centro de Ciências da Natureza.
CCS	Committee on Chess in Schools (Comitê de Xadrez nas Escolas).
CEIP	Centro de Ensino “Inácio Passarinho”.
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa.
CEX	Centro de Excelência em Xadrez.
CF	Constituição Federal.
CNS	Conselho Nacional de Saúde.
COVID-19	Doença por Coronavírus - 2019.
DCNE	Diretrizes do Conselho Nacional de Educação.
EB	Educação Básica.
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio.
EUA	Estados Unidos da América.
FIDE	Fédération Internationale des Éches (Federação Internacional de Xadrez).
GF	Governo Federal.
GM	Grande Mestre.
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.
IOC	International Olympic Committee (Comitê Olímpico Internacional).
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira.
MA	Maranhão.
MEC	Ministério da Educação.
PBA	Programa Brasil Alfabetizado.
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais.
PPGM	Programa de Pós-Graduação em Matemática.
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.
RENAFOR	Rede Nacional de Formação de Profissionais da Educação.
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica.

SEDUC	Secretaria de Educação do Estado.
SEF	Secretaria de Educação Fundamental.
SEMECTI	Secretaria Municipal de Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação.
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
UFPI	Universidade Federal do Piauí.
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.
UNIFACEMA	Centro Universitário de Ciência e Tecnologias do Maranhão.



# Sumário

<b>Resumo</b>	<b>v</b>
<b>Abstract</b>	<b>vi</b>
<b>Resumen</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>ix</b>
<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>1 Evolução no ensino de Matemática: um pouco de história</b>	<b>6</b>
1.1 O ensino de Matemática na educação básica . . . . .	8
1.2 Os jogos na aprendizagem de Matemática . . . . .	11
1.3 O xadrez e a Matemática . . . . .	15
<b>2 História do xadrez: A origem do jogo de xadrez</b>	<b>19</b>
2.1 O xadrez no Brasil . . . . .	23
<b>3 O jogo de xadrez</b>	<b>25</b>
3.1 O tabuleiro do jogo de xadrez e sua notação algébrica . . . . .	26
3.2 As peças . . . . .	27
3.3 O movimento das peças . . . . .	28
3.3.1 O rei . . . . .	29
3.3.2 A rainha . . . . .	29
3.3.3 A torre . . . . .	30
3.3.4 O bispo . . . . .	30

3.3.5	O cavalo . . . . .	30
3.3.6	O peão . . . . .	31
3.4	Características e benefícios do jogo de xadrez . . . . .	31
<b>4</b>	<b>Metodologia</b>	<b>33</b>
4.1	Cenário de estudo . . . . .	34
4.2	População e amostra . . . . .	36
4.3	Critérios de inclusão e exclusão . . . . .	37
4.4	Instrumento de coleta de dados . . . . .	37
4.5	Aspectos éticos . . . . .	38
<b>5</b>	<b>Resultados</b>	<b>39</b>
5.1	Análises dos dados univariados . . . . .	39
5.2	Associação entre variáveis . . . . .	48
5.3	Boxplot . . . . .	56
	<b>Conclusão</b>	<b>62</b>
	<b>Referências</b>	<b>65</b>
	<b>Apêndices</b>	<b>69</b>

# Introdução

A Matemática surgiu a milhares de anos, a partir da busca de soluções das necessidades básicas de subsistência do homem primitivo. Ela sofreu influências e contribuições de diversas culturas, até atingir o estágio atual, e continua em pleno desenvolvimento visando atender as necessidades contemporâneas da sociedade. Como disciplina, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar.

O déficit na aprendizagem da Matemática envolve todos os níveis da Educação Básica (EB), especialmente nas escolas públicas. Andrade (2017) destaca que essa situação vem se agravando nos últimos anos e, tem mobilizado tanto professores quanto pesquisadores, na busca de solução, para amenizar esse problema. A autora ressalta ainda, que os “problemas do ensino de Matemática são muitos, complexos e abrangem diversos pontos do currículo, formação de professores, prática pedagógica, políticas públicas, condições físicas e estruturais da escola, para citar alguns” (ANDRADE, 2017, p. 15). Na busca pela melhoria da qualidade do ensino de Matemática nas escolas públicas da educação básica, faz-se necessário rever a funcionalidade das práticas pedagógicas aplicadas e, realizar continuamente aprimoramento de técnicas, ou seja, estimular a formação docente que contribuam no processo de ensino-aprendizagem, de forma significativa, e que seja motivadora.

O baixo rendimento dos alunos em Matemática, na EB - conforme resultados das avaliações de desempenho dos estudantes no país, divulgados pelo Ministério da Educação (MEC) -, comprova essa dificuldade de aprendizagem nessa disciplina. Essa situação é ainda mais crítica para os estudantes da rede pública de ensino, em que boa parte dos alunos do Ensino Fundamental ingressam no Ensino Médio, com déficit na aprendizagem de Matemática.

O Governo Federal (GF), com o intuito de melhorar essa situação, vem ao longo dos anos procurando solucionar o problema, com a criação e implementação de diversos programas de assistência à educação como o Programa Brasil Alfabetizado (PBA), Mais Educação, Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio, Rede Nacional de Formação de Profissionais da Educação (RENAFOR), dentre outros. Na prática, esses

---

programas ajudam, mas são insuficientes, pois não atendem à demanda dos alunos, e necessitam de mais melhorias em sua realização e execução. Isso é constatado, tanto no cotidiano em sala de aula, quanto através de resultados dos exames do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que tem como principal objetivo avaliar a qualidade, a equidade e a eficiência da educação básica no Brasil, em suas diferentes esferas.

Um desses programas de assistência à educação é o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) - um programa criado MEC -, tem como objetivos estimular a formação de mestres profissionais habilitados; capacitar e treinar pesquisadores e professores de Matemática, que atuam na rede pública de ensino, apresentando diferentes estratégias a serem utilizadas no trabalho da sala de aula, contribuindo para o processo ensino-aprendizagem de Matemática, no Brasil.

Essas ações são importantes, pois os alunos, principalmente das séries iniciais da EB, necessitam da aplicação de atividades agradáveis e lúdicas, que contribuam para o desenvolvimento de suas múltiplas habilidades. Segundo a teoria epistemológica de Piaget (1977), é através de experiências de interação com o meio, que a criança desenvolve o seu conhecimento. Nesse sentido, Kiya (2014) enfatiza que, de acordo com o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno, o professor deve buscar práticas alternativas de aprendizagens, as quais sejam atividades dinamizadoras e agradáveis, que possam estimular o interesse do estudante, pelo tema que está sendo ministrado.

Diante disso, o profissional da educação tem a missão, e o desafio de procurar melhorar a aprendizagem dos estudantes, e, como consequência, otimizar os índices de aprendizagem, através da aplicação de metodologias atrativas, que estimulem o interesse, e que tenham aplicabilidade no estudo a ser trabalhado. Para Kishimoto (2008), os jogos são instrumentos adequados que possibilitam a construção do conhecimento, através de experiências, e podem influenciar significativamente nos processos de aprendizagem. Neste sentido, muitos autores dedicam-se a estudar sobre a importância positiva dos jogos, no processo ensino-aprendizagem de Matemática.

A utilização dos jogos como recurso, está previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, o qual sugere que

Nos jogos de estratégia parte-se da realização de exemplos práticos, que levam o desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático (BRASIL, 1998, p. 47).

Almeida (2010) destaca, em concordância com os PCN, que essas atividades, com utilização dos jogos como recurso, incentivam a busca e elaboração de estratégias na resolução de problemas, estimulando o raciocínio lógico, operações matemáticas, e outros

---

fundamentos pessoais e sociais do aluno. Além disso, os PCN também ressaltam que

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

Corroborando, Paim (2010) resalta que a utilização de jogos como recurso didático, especialmente o xadrez, além de entreter, é capaz de criar condições para que os alunos desenvolvam o raciocínio lógico matemático. A utilização do jogo de xadrez, como ferramenta alternativa nas aulas de Matemática, é uma forma de aproximar os alunos dos conteúdos matemáticos, visto que possui extenso campo de atuação a ser explorado, como suporte pedagógico.

O autor salienta ainda, que a prática do xadrez, além de potencializar habilidades matemáticas nos estudantes, proporciona diversas capacidades racionais como: concentração, atenção, memorização, investigação, entre outras. Também, desenvolve qualidades e aptidões como: prudência, autoconfiança, perseverança, pensamento lógico. Além disso, desenvolve no indivíduo a capacidade de enfrentar situações conflitantes, referentes ao seu dia a dia.

De acordo com Vygotsky (1989), indubitavelmente o jogo de xadrez é uma situação imaginária relevante na solução de conflitos comuns, mesmo que ele não possua uma substituição direta das relações da vida pessoal. Nesse sentido, percebe-se que o processo de aprendizagem do jogo de xadrez engloba tanto o desenvolvimento de habilidades e estratégias matemáticas, como também melhora a relação sócio afetiva das pessoas de um modo geral.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, escolheu-se a escola Centro de Ensino “Inácio Passarinho” -CEIP, por ser a escola em que trabalha o autor da pesquisa. A mencionada escola fica localizada na Avenida General Sampaio, S/N - Morro do Alecrim, na cidade de Caxias – MA. O CEIP, é uma escola de Ensino Médio, que faz parte da Secretaria de Educação do Estado do Maranhão - SEDUC. A escola possui uma grande demanda de alunos oriundos de diferentes bairros, da zona rural e até de outros municípios vizinhos, talvez devido à sua localização e extensão. Outro motivo que possivelmente justifique essa grande demanda, seja o fato de funcionar nos três turnos.

O intuito fazer uma abordagem pontual sobre a temática, surgiu de inquietações vivenciadas nas práxis pedagógicas, ao longo de anos de experiência. Com o propósito investigativo, elaborou-se questões norteadoras, que possam dar conta de apontar possíveis soluções atenuantes, daquilo que pode ser considerado como desgaste no processo ensino-aprendizagem de Matemática, as quais são: Seria possível estabelecer uma relação, a

---

partir de resultados obtidos com a pesquisa, entre o jogo de xadrez e o ensino escolar formal? É possível provocar o interesse da prática do jogo de xadrez, como atividade necessária ao bem-estar individual e coletivo? Pode-se analisar os resultados alcançados na prática, levando-se em conta a opinião dos estudantes entrevistados, sobre os benefícios que o jogo do xadrez trouxe na aprendizagem dos conteúdos de Matemática? E por fim, buscando a parte positiva do jogo de xadrez nas aulas de Matemática, e acreditando ser esse uma alternativa na minimização do déficit de aprendizagem, seria possível socializar a prática do jogo de xadrez como instrumento pedagógico, entre a comunidade escolar do CEIP, favorecendo, assim, uma melhoria na relação interpessoal dos alunos?

Diante disto, este estudo tem como objetivo identificar as contribuições da prática do jogo de xadrez, como recurso pedagógico nas aulas de Matemática, pode produzir nas atividades desenvolvidas pelos professores e, conseqüentemente, se há significação para os estudantes da escola C. E. “Inácio Passarinho” - CEIP.

Para atingir os objetivos, os foram aplicados questionários socioeconômico aos alunos da escola CEIP - tanto para os que dominam a arte de jogar xadrez, quanto para os que não têm essa habilidade -, com perguntas diversas relacionadas à importância da utilização de recursos pedagógicos nas aulas de Matemática, em especial ao jogo de xadrez.

Devido ao contexto impeditivo para vivência social na escola, em virtude da pandemia da Covid-19, o convite foi feito através de salas virtuais e, a escolha dos alunos participantes se deu pela disponibilidade e interesse deles, pelo projeto.

O trabalho se constitui como uma importante ferramenta na análise e na avaliação do desempenho dos discentes com habilidades, sobretudo, que vivenciarão a prática do jogo de xadrez, verificando a viabilidade de promovê-lo como recurso pedagógico auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

A intenção do estudo, ao propor o jogo de xadrez como recurso nas escolas, é a de desenvolver capacidades, tais como o raciocínio lógico, concentração e memorização, com a finalidade de motivar e despertar o interesse dos alunos. Com isso, Santos Junior (2016) ressalta que o estudante deve ser estimulado, mas nunca forçado a praticar o xadrez. Pois, com o interesse particular no aprendizado do jogo, o aluno será envolvido por essa alternativa pedagógica, que atuará como agente facilitador e motivador, no desenvolvimento de diversas habilidades e conhecimentos no contexto escolar.

Assim, este trabalho se justifica pela necessidade do uso do jogo de xadrez como recurso didático, devido aos seus diferentes aspectos pedagógicos, em que apresenta novas atividades estratégicas e formas de apresentar o tema em estudo, ligando o jogo com alguns conteúdos matemáticos. Dessa forma, a utilização desse recurso nas aulas de Matemática, poderá facilitar a assimilação dos problemas propostos (LARA, 2005) e, assim auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, além de proporcionar um momento de entretenimento bastante agradável aos envolvidos.

---

Logo, pretende-se com o resultado deste estudo, mensurar a eficiência do jogo de xadrez como recurso didático, bem como melhorar a aprendizagem e o rendimento dos alunos na disciplina de Matemática. Concomitante, os resultados servirão como importante instrumento para aqueles que se interessam pela temática, pois as ideias propostas tendem a contribuir na forma de ensinar e aprender a disciplina em questão, ao tempo em que mostra possíveis soluções de problemas do cotidiano.

Essa dissertação está estruturada em cinco capítulos. O primeiro deles apresenta a história da Matemática, abordando o seu desenvolvimento no decorrer do tempo. O capítulo também apresenta os objetivos da disciplina de Matemática na Educação Básica, além de abordar os jogos na aprendizagem de Matemática, em especial, o jogo de xadrez.

No segundo capítulo, apresenta-se a história do surgimento, evolução e contribuições do jogo de xadrez ao longo do tempo. Nesse capítulo, também é relatado como o jogo chegou ao Brasil, além de seu desenvolvimento como esporte no país.

O terceiro capítulo caracteriza-se por apresentar o jogo de xadrez: suas peças, posição inicial, representação algébrica do tabuleiro e movimentos das peças. Além disso, o capítulo também exhibe algumas características e benefícios do jogo de xadrez.

No quarto capítulo é apresentada a metodologia utilizada no estudo em questão, caracterizando o ambiente e os intervenientes do referido estudo. Nesse capítulo, relata-se como se deu a submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFPI) e, processo de coleta de dados.

O quinto capítulo, é marcado pela análise e interpretação dos dados da pesquisa, baseadas nas respostas dos questionários aplicados aos alunos, que aceitaram participar, voluntariamente, da pesquisa. E no último capítulo, são apresentadas algumas conclusões acerca do trabalho apresentado.

# Capítulo 1

## Evolução no ensino de Matemática: um pouco de história

Desde o início da civilização humana o conhecimento vem sendo produzido e transmitido entre os povos, de acordo com o modo de vida do homem em cada período da história. De acordo com Eves (2011), o conhecimento matemático, em particular, sempre esteve presente na vida do homem primitivo, embora que instintivamente, em atividades como a caça de pequenos animais, a pesca e na colheita de frutos silvestres. Segundo o autor

É razoável admitir que a espécie humana, mesmo nas épocas mais primitivas, tinha algum senso numérico, pelo menos ao ponto de reconhecer mais e menos quando se acrescentavam ou retiravam alguns objetos de uma coleção pequena, pois há estudos que mostram que alguns animais são dotados desse senso (EVES, 2011, p. 25).

Ainda de acordo com o autor, a noção de número e a técnica de contar, desenvolveram-se há milhares de anos, tão antes dos primeiros registros históricos, “há evidências arqueológicas de que o homem, já há uns 50 000 anos, era capaz de contar” (EVES, 2011, p. 25), e que a maneira como aconteceram é largamente conjectural.

A Matemática, ao longo da história, vem acompanhando as transformações na sociedade, com o objetivo de atender às necessidades de subsistência do homem no meio social.

Com o passar do tempo, e a evolução gradual da sociedade, o homem foi abandonando a situação de nômade e, começou a plantar e criar animais para sua nutrição. Segundo Miranda (2012), nessa época, os povos primitivos moravam em cavernas e grutas e, não tinham necessidade de contar. Quando os homens saíam para caçar ou pescar, eles já faziam registros em ossos ou pedaços de madeiras com riscos, da quantidade de fruto apanhado ou animal capturado.



Eves (2011), destaca que neste mesmo período, uma tribo precisava saber quantos membros possuía, ou quantos eram seus inimigos, se seu rebanho estava aumentando ou diminuindo, dentre outras tarefas. Desta feita, tornou-se inevitável a necessidade de contagem simples. Segundo o autor, a maneira mais antiga de contar foi usando os dedos das mãos, baseando-se no princípio da correspondência biunívoca. Para contagem de carneiro, por exemplo, dobrava-se um dedo para cada animal. Podia-se também contar fazendo ranhuras em barro ou pedra, entalhes em pedaços de madeira, monte de pedras, nós em cordas, entre outras maneiras de registros. Diante disso, a descoberta dos números não foi por coincidência, mas, foi movida pela necessidade que o homem primitivo teve para registrar seus objetos e coisas.

Daí, a Matemática no decorrer dos tempos, vem passando por mutações de acordo com as necessidades sociais dos indivíduos. Neste sentido, Saito e Dias (2013), reiteram essa ideia quando declaram que, em determinados momentos da história, o conhecimento matemático apresentou-se de maneira distinta, atendendo a uma necessidade não somente interna, como também a uma necessidade extra matemática.

A Matemática, como disciplina, está presente em diversas situações do nosso cotidiano como no ambiente doméstico, transações bancárias, na construção civil, medicina e, em outras áreas do conhecimento, bem como as áreas de química, física e, algumas situações, nas ciências sociais. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) “a matemática ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, além de ser uma ferramenta para tarefas específicas em quase todas as atividades humanas” (BRASIL, 1998, p. 256).

Conforme as reflexões de Lara (2005), a matemática compreende um campo extenso e diversificado do conhecimento, que vai desde habilidades simples como contar e operar sobre quantidades, a fazer abstrações, generalizações, projeções, facilitando a estruturação do conhecimento e o desenvolvimento do raciocínio-lógico. A autora ainda completa que

O objetivo principal dessa disciplina deve estar voltado ao desenvolvimento de habilidades para resolver problemas, favorecendo a compreensão do mundo e a formação do pensamento crítico do aluno, assegurando o seu desenvolvimento individual e a sua inserção na sociedade. (LARA, 2005, p. 12).

Neste contexto, a matemática é uma linguagem presente em diversas situações do cotidiano. Diante disso, Rodrigues (2004) ressalta que é necessário fazer com que os alunos possam perceber a necessidade de compreender, e praticar essa linguagem. O autor também afirma que

A matemática é uma linguagem que nos permite visualizá-la e interpretá-la em inúmeras situações, basta olharmos ao redor. Quando o conheci-

mento matemático é estudado de maneira restrita, certamente irá nos empobrecer, mas se for visto e analisado dentro de um contexto amplo e abrangente é fato certo que irá ampliar os horizontes e conseqüentemente favorecerá um pensamento crítico e até mesmo sob a forma de inclusão social. (RODRIGUES, 2004, p. 4)

O autor supracitado, enfatiza ainda que, é diante desse contexto amplo e abrangente, que o professor deve buscar esses recursos durante suas aulas, a fim de estimular o estudo dos conteúdos matemáticos. No entanto, torna-se essencial que o professor esteja preparado, não somente em relação ao conhecimento específico, como também em relação aos conhecimentos didáticos.

Dessa forma, os autores Saito e Dias (2009), afirmam que é através de um exercício de expansão do foco e, conseqüentemente, privilegiando o processo histórico do desenvolvimento da Matemática, para a construção do conceito no processo de ensino-aprendizagem, é que conseguiremos iniciar uma atividade que favoreça a construção de uma conexão, entre a história e ensino de Matemática.

No mesmo sentido, Buratto (2012) ressalta que, conhecer a história da Matemática é relevante para os agentes envolvidos, professores e alunos, no entendimento da Matemática e na possibilidade de compreensão de novas alternativas em sua aplicação. O autor destaca que

[...] conhecer a história da matemática nos permite realizar tentativas de praticar situações didáticas mais pertinentes para conseguir melhores aprendizagens. Tudo ocorre graças ao conhecimento que se pode ter sobre a origem da noção a ser ensinada, sobre o tipo de problema que ela visava resolver, as dificuldades que surgiram e o modo como foram superadas. (BURATTO, 2012, p. 24)

O referido autor também reforça que a maioria dos docentes do ensino de Matemática afirmam que conhecer a origem e o desenvolvimento dessa área que ensinam, é um fator relevante para o seu entendimento, gerando conhecimentos profícuos de significado para o aluno.

## 1.1 O ensino de Matemática na educação básica

No Brasil, com a aprovação da Constituição Federal (CF) de 1988, novos direitos consolidaram-se e a educação passa a ter maior relevância nesse âmbito. Quanto à educação escolar, está previsto em seu artigo 205<sup>o</sup> da CF de 1988, que afirma

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, p. 123).

De acordo com Cury (2002), que nos anos posteriores à homologação da CF de 1988, principalmente nos primeiros oito anos, a educação básica no Brasil adquiriu forma excessivamente intrincada, pois, analisá-la a princípio não foi tarefa fácil, devido as suas múltiplas contingências e fatores que a determinavam, era necessário então, separar alguns fatores condicionantes, quando possível, para se ter uma perspectiva mais contextualizada da situação reivindicada.

O autor supracitado, enfatiza que essa nova perspectiva das leis educacionais do país, foram produto de muita luta de movimentos sociais por parte dos educadores, que se esmeraram afim de que, determinados anseios relacionados à melhoria da qualidade do ensino no país, se tornasse lei.

Assim, com a homologação da Lei Federal nº 9394 de 20 de dezembro de 1996, também conhecida como Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da educação nacional, foi assegurada no Brasil a Educação Básica (EB) em todos os seus níveis, o ingresso a educação pública gratuita e de qualidade a todos os estudantes do país e, condições para que possam prosseguir na educação superior e na vida profissional. De acordo com Art. 21 da LDB, a EB é formada pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e pelo Ensino Médio.

Em seu Artigo 22, que trata das disposições gerais, a LDB estabelece os fins da EB:

A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996, p. 14).

Neste sentido, o Ministério da Educação (MEC), através da Secretaria de Educação Fundamental (SEF) consolida no ano de 1997 os PCN, um instrumento relevante que ressalta a importância de se possuir uma base nacional comum, onde pudesse trabalhar o contexto dos estudantes, aproximando os conteúdos escolares de seu cotidiano, através da aplicação coerente das propostas dos currículos educacionais, tendo em vista a qualidade da formação a ser oferecida a todos os estudantes.

O MEC, buscando contribuir para a implementação das reformas educacionais no Ensino Médio, definidas pela nova LDB e regulamentadas por Diretrizes do Conselho Nacional de Educação (DCNE), e pelos PCN, cria no ano de 1999 os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), cujo objetivo central era a possibilidade de organização do trabalho escolar, dividindo em área de conhecimento, viabilizando medidas de conexão entre as competências gerais e conhecimento de cada área.

Segundo Rodrigues (2004), observa-se no cotidiano das salas de aulas, que os princípios dos PCN não correspondem com a realidade do ambiente escolar, onde a Matemática é abordada de forma descontextualizada da vida do aluno. O autor destaca, que é extremamente relevante enfatizar as fundamentações dos PCN, pois buscam direcionar o conhecimento matemático, para o desenvolvimento intelectual do aluno, objetivando a sua inserção no contexto sociocultural, e ao mesmo tempo participando e contribuindo na construção da cidadania. Alguns dos princípios dos PCN, para a área de Matemática no Ensino Fundamental, que enfatizam essa ideia são:

A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A atividade matemática escolar não é "olhar para coisas prontas e definitivas", mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade. (BRASIL, 1997, p. 19)

A educação escolar, segundo o contexto da proposta dos PCN, se concebe como um conjunto de práticas que possibilitam criar condições de maneira que, possibilite todos os estudantes a desenvolver suas competências e aprendam os conteúdos indispensáveis para construir instrumentos necessários, para a compreensão da realidade e de participação social em que estão inseridos, políticas e culturas diversificadas existentes, e gradativamente mais amplas, tais condições são fundamentais para o exercício da cidadania na construção de uma sociedade igualitária e inclusiva (BRASIL, 1997).

Couceiro (2005) foca na EB, principalmente nas séries iniciais, onde trabalha-se bastante, no ensino de Matemática, as operações fundamentais. Porém, o autor destaca que não basta o aluno saber o algoritmo, realizando mecanicamente tais operações, é necessário ele saber em quais situações usá-las convenientemente, em determinado contexto.

Na mesma direção, Miguel (2005) diz que a tarefa do aluno geralmente se resume em “descobrir” a conta, fórmula ou procedimento algorítmico para a solução, perdendo com isso o aspecto lúdico que um problema pode assumir, quando é encarado como um desafio.

Dessa maneira, Rodrigues (2004) destaca que a Matemática ensinada nas escolas, acaba tendo um caráter abstrato, onde os pensamentos ou ideias matemáticas, acabam ficando apenas na imaginação e conseqüentemente dentro da sala de aula, sem estabelecer conexão com a prática no cotidiano, ou seja, ela é nesse contexto, apenas um instrumento para efetuar cálculos e resolver questões escolares. O autor compara essa matemática passiva, a um “script”, onde os atores devem seguir rigorosamente o roteiro e, assim, da mesma maneira alunos e professores seguem o roteiro da Matemática.

Com isso, Couceiro (2005) salienta que o ensino de Matemática é marcado em nosso país, pelos altos índices de retenção nessa disciplina, causados, sobretudo, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão. Diante disso, o déficit na aprendizagem de Matemática segue em todas as etapas da EB e, podem ser comprovados através dos resultados das avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), aplicadas pelo MEC.

O autor supracitado salienta que, para mudar esse contexto é necessário que a Matemática seja trabalhada como uma experiência significativa, que vá além da memorização e aplicação de fórmulas. O autor acentua ainda o papel do docente em despertar a curiosidade, a criatividade, a autonomia e a autoconfiança nos alunos, através da utilização de estratégias didáticas envolventes, pois, assim eles aprenderão a valorizar e apreciar a beleza e a natureza da matemática.

Para Miguel (2005), o professor é o mediador do conhecimento e, precisa ajudar os alunos na compreensão dos conceitos matemáticos em sala de aula. É necessário valorizar a contextualização dos conteúdos com a prática vivenciada pelos alunos em sala de aula, buscando construir uma aprendizagem significativa.

Santos e Vasconcelos (2015) ressaltam que é evidente a necessidade de os educadores buscarem alternativas pedagógicas inovadoras necessárias para a busca da compreensão de variáveis de ordem interacionista entre as atuais mudanças na forma de ensinar, que se torna essencial para se estabelecer relação harmoniosa entre aluno, professor e a construção do conhecimento matemático. Os autores evidenciam, veementemente, os aspectos da didática, e a nova metodologia utilizada pelo professor, que poderá, além de suscitar no educando a consciência de seu dever em sala de aula, também despertará no mesmo a busca pela construção do conhecimento, com prazer e não como algo compulsório.

## 1.2 Os jogos na aprendizagem de Matemática

Historicamente, ensinar e aprender Matemática na EB, em todos os seus níveis, em muitas das escolas brasileiras se constitui como uma atividade bastante complexa, com muitos desafios ainda a serem superados. Apesar das reformas implementadas na EB pelo GF, nas últimas décadas, os resultados alcançados no ensino de Matemática são poucos. De maneira geral, segundo Grandó (2000), percebe-se, que os conteúdos da disciplina de Matemática ainda são trabalhados, em sala de aula, com certa carência de significação a serem compreendidos pelos alunos.

Santos Júnior (2016) destaca a forma tradicional e descontextualizada de transmissão do conhecimento matemático, em muitas escolas no Brasil, que continuam privilegiando a memorização dos conteúdos em detrimento ao estímulo das capacidades formativas,

de formulações de conjecturas e da elaboração de argumentações.

Rodrigues (2004) ainda ressalta que, alguns educadores, muitas vezes, preocupam-se apenas com os compromissos didáticos, cumprir todo o programa pedagógico ou realizar todas as avaliações periodicamente. O autor aponta que esses educadores estão preocupados em transmitir o conhecimento escolar trabalhado, com todo formalismo, e consequentemente as aplicações práticas são esquecidas ou deixadas de lado. Dificilmente os exemplos dos alunos que tenham ligação com seu cotidiano são trabalhados em sala de aula, dificultando a compreensão dos conteúdos matemáticos ensinados nas escolas.

Piaget (GRANDO et al., 2000) tece várias críticas quanto à forma tradicional com que é promovido o ensino-aprendizagem de Matemática nas escolas. Dentre as muitas críticas, cabe ressaltar: a passividade dos alunos, o acúmulo de informações, a insuficiência de experimentações, os elevados índices de reprovação em Matemática e a grande dificuldade dos alunos em estabelecer relações lógicas nessas aulas. Essas críticas são estabelecidas até mesmo quanto à matemática contemporânea, que constitui um avanço com relação aos métodos tradicionais de ensino, antes das reformas.

Para Silva Oliveira (2019), muitas vezes, o próprio professor não domina o conteúdo trabalhado, nem tampouco adota estratégias inovadoras que viabilize uma aprendizagem significativa, ou então, mesmo dominando o conteúdo não consegue motivar o aluno para aprender. Dessa forma, o autor evidencia que o ensino de Matemática se torna deficitário, onde o aluno, ao chegar nas séries mais adiantadas, não domina os conceitos elementares trabalhados nas séries anteriores.

A escola tem o desafio de enfrentar essa situação por meio da inserção de práticas pedagógicas inovadoras que consigam estimular os alunos e que favoreçam a compreensão dos conteúdos matemáticos. Nesse sentido, Grando (2000), ressalta a necessidade de se buscar processos de ensino-aprendizagem de Matemática realmente significativos, onde seja possível o aluno estabelecer um sistema de relações entre a prática vivenciada e os conteúdos abordados, produzindo conhecimento. A autora ainda pontua que, a ação transformadora do professor, é essencial no sentido de produzir um processo de ensino, que valorize o “fazer matemática”, ou seja, o fazer com compreensão.

Kishomoto e Santos (2017) ressaltam que abordar o ensino de Matemática de forma lúdica é capaz de favorecer e estimular nos alunos o desenvolvimento espontâneo e criativo de suas competências, além de possibilitar ao professor diversificar suas metodologias de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais, de relacionar-se com o conteúdo escolar, possibilitando, deste modo, aos alunos maior apropriação dos conhecimentos.

Grando (2000) destaca que, as brincadeiras ocupam um lugar especial na vida das crianças. Desde os primeiros anos de vida, gastam grande parte de seu tempo brincando, jogando e desempenhando atividades lúdicas. Além disso, o jogo é capaz de propiciar um ambiente favorável ao interesse da criança, não apenas pelos objetos que o constituem,

como pelos desafios das regras impostas por uma situação imaginária que, por sua vez, poderá ser um meio para o desenvolvimento do pensamento abstrato. A autora reforça que é fundamental inserir nas crianças, o quanto antes, atividades que desenvolvam seu pensamento abstrato, assim

É no jogo e pelo jogo que a criança é capaz de atribuir aos objetos, através de sua ação lúdica, significados diferentes; desenvolver a sua capacidade de abstração e começar a agir independentemente daquilo que vê, operando com os significados diferentes da simples percepção dos objetos. Portanto, o jogo depende da imaginação e é a partir desta situação imaginária, fundamental no jogo, que se traça o caminho à abstração. (GRANDO, 2000, p. 21)

Conforme Huizinga (2007), a intensidade do jogo e seu poder de fascinação, não podem ser explicados por análises biológicas. O autor destaca que é nessa intensidade, nessa fascinação e também na capacidade de excitar, que habita a própria característica primordial do jogo. O autor aponta ainda outras características formais do jogo, dentre elas ser uma atividade livre, de ser ele próprio liberdade, conscientemente tomada como “não-séria” e exterior a vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver inteiramente o jogador.

O referido autor também menciona que o jogo é uma atividade desligada da vida real, gratuito, pensado em sua estrutura externa e temporal próprias, seguindo certa ordem e regras. Ademais, o jogo tem a característica de proporcionar a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo, e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo, por meio de disfarce, ou outros meios semelhantes.

Para Grandó (2000), quando nos referimos à utilização de jogos, como recurso didático nas aulas de Matemática, consideramos que tenha utilidade em todos os níveis de ensino da EB. A autora destaca que o importante é deixar claro todos os objetivos do jogo, a metodologia a ser utilizada seja adequada ao nível que se está trabalhando e, sobretudo, que o jogo represente uma atividade desafiadora ao aluno, para o desencadeamento do processo.

Nesse sentido, Miguel (2005) enfatiza que, cabe ao educador estar atento e preparado para solicitar da criança respostas ou soluções, as quais ela já seja capaz de apresentar; é necessário ainda, proporcionar a ele situações que estimulem pensar, relacionar, refletir e propor soluções dos problemas a ele apresentados. Deste modo, segundo o autor, o ato de jogar pode provocar o desenvolvimento cognitivo, impulsionando o alunado, dinamizando o processo de ensino, equilibrando-o, desequilibrando-o, e permitindo o avanço do conhecimento.

Os autores Kishimoto e Santos (2017) destacam que, boa parte dos jogos existentes hoje em dia, podem ser utilizados como recurso didático para explorar conteúdos

matemáticos, sendo possível adaptá-los de acordos com a necessidade de aprendizagem dos alunos. Os mesmos autores salientam ainda, que a utilização dos jogos, como procedimento metodológico, auxilia na dinamização das aulas, incrementando o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Grandó (2000) também corrobora nesse sentido, e vai além, ao afirmar que

A atividade de jogo, no contexto do processo ensino-aprendizagem da Matemática, apresenta-se, ao aluno, como séria, de real compromisso, envolvimento e responsabilidade, sendo que tais evidências podem vir a prepará-lo para se adaptar ao mundo do trabalho, desde que o caráter lúdico do jogo não seja comprometido (GRANDO, 2000, p. 33).

De acordo com Grandó (2000), o recurso jogo se apresenta com formas e características próprias, propícias a contribuir para a compreensão de muitas estruturas existentes, de difícil assimilação no processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Neste aspecto,

A linguagem matemática, de difícil acesso e compreensão do aluno, pode ser simplificada através da ação no jogo. A construção, pelo aluno, de uma linguagem auxiliar, coerente com a situação de jogo, propicia estabelecer uma "ponte" para a compreensão da linguagem matemática, enquanto forma de expressão de um conceito, e não como algo abstrato, distante e incompreensível, que se possa manipular independentemente da compreensão dos conceitos envolvidos nesta exploração. O registro no jogo, gerado por uma necessidade, pode representar um dos caminhos à construção desta linguagem matemática (GRANDO, 2000, p. 37, grifo do autor).

Essa mesma autora afirma ainda que o jogo pode reproduzir uma simulação matemática, na medida em que se caracteriza por ser uma situação abstrata, criada pelo professor ou pelo estudante, para significar um conceito matemático a ser compreendido pelo aluno. Assim, segundo as concepções da autora, pode-se dizer que o jogo, determinado por suas regras, pode estabelecer um caminho natural, que vai da imaginação à abstração de um conceito matemático.

Assim, acredita-se que o aspecto pedagógico do jogo, apresenta-se como uma possibilidade produtiva ao trabalho do professor, que busca nesse recurso um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, no desenvolvimento de suas capacidades de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las - investigação matemática -, com autonomia e cooperação. (GRANDO, 2000).



Neste sentido, essa pesquisa fundamentada pelos trabalhos de diversos pesquisadores na área da educação matemática, pretende mensurar a eficiência do jogo de xadrez como recurso pedagógico auxiliar nas aulas de Matemática, explorando as potencialidades desse recurso no processo de formação de conceitos matemáticos, através de situações novas, desenvolvendo o raciocínio lógico dos alunos, além de despertar o interesse de aprender Matemática através de uma atividade prazerosa.

### 1.3 O xadrez e a Matemática

Nas últimas décadas, o ensino de Matemática, principalmente nas escolas públicas da EB, tem sido motivo de preocupação devido aos baixos índices de desempenho dos alunos nessa disciplina, nas avaliações nacionais divulgadas pelo MEC. Para tentar melhorar esse cenário, muitas escolas públicas brasileiras vêm buscando implementar novas soluções e alternativas que inovem o ensino de Matemática, embasadas por estudos, realizados por muitos pesquisadores da área de educação matemática, com o intuito de tornar as aulas dessa disciplina mais prazerosas e, assim, facilitar o seu processo de ensino-aprendizagem.

Diante disso, uma das alternativas que vem sendo amplamente discutida nas pesquisas em educação matemática, é o emprego de jogos durante as aulas, de modo a resgatar nos alunos o desejo e o prazer em aprender a disciplina, de forma significativa (BUENO JUNIOR, 2017). O autor destaca, que o jogo de xadrez, em especial, vem sendo introduzido no contexto educacional como meio alternativo de aprendizado, possibilitando ao aluno aprender os conceitos matemáticos de modo diversificado, de fácil e simples entendimento. Além disso, o jogo de xadrez como recurso pedagógico pode propiciar diversos benefícios aos praticantes, tanto no desenvolvimento das capacidades de aprender matemática quanto na área afetiva.

As primeiras experiências com o jogo de xadrez em ambientes escolares, de acordo com Almeida (2010), se deram por volta de 1935, onde a presença desse jogo consolidou-se no contexto escolar em muitos países, inclusive no Brasil. O autor ressalta que desde aquela época, as experiências com o xadrez multiplicaram-se e diversificaram-se a ponto de ser progressivamente inserido na área da educação, predominando como atividade escolar.

Para Almeida (2010), o jogo de xadrez gradativamente vem sendo associado ao ensino da Matemática como recurso didático, por proporcionar situações que requerem tomadas de decisões, raciocínio lógico e a possibilidade de aprendizagem, através de situações encontradas em problemas matemáticos. Segundo o autor, esse recurso traz com seu aprendizado, todas as possibilidades inerentes às atividades lúdicas, porém, nota-se no estudo de sua complexidade, diversos outros exercícios de ordem cognitiva, principalmente no que diz respeito à estratégia, concentração e raciocínio lógico.

O xadrez apresenta-se como um jogo de estratégias, que propicia aos jogadores capacidade de aceitação das regras, além de outros benefícios como progressão da memória, raciocínio rápido, gosto pelo desafio, elaboração de regras pessoais, que viabilizam ampliar as competências necessárias para a solução de problemas. (BUENO JÚNIOR, 2017).

Christofoletti (2005) ressalta que durante as partidas os jogadores de xadrez necessitam de muita concentração, pois é um momento de reflexão posicional, na qual uma pequena falha pode levá-lo à perda de sua partida. A autora pontua ainda que esse fato pode-se relacionar ao sucesso ou fracasso referentes à resolução de problemas matemáticos, uma vez que, com certa frequência, o indivíduo encontra-se em situações as quais precisam ser resolvidas da melhor maneira, em determinado tempo e local, nem sempre favoráveis ao aspecto de concentração, para que, mais tarde, resulte em boas consequências.

O jogo de xadrez, segundo Almeida (2010), desenvolve nos jogadores a capacidade de concentração, que é fundamental ao enxadrista. O autor completa que essa habilidade é importante para a assimilação de conteúdo, não somente na disciplina de Matemática, mas em qualquer outra.

De acordo Christofoletti (2005), em muitas ocasiões por exemplo, as crianças não conseguem entender o enunciado de um problema matemático, por não saberem o que elas precisam estar fazendo, ou por não terem condição de traçar estratégias mentais, capacidades de apontar para uma possível solução. Quanto a isso, Grado (2000), diz que o jogo de xadrez demonstra ser um instrumento importante na dinamização desse processo, por propiciar à criança uma reflexão e análise do seu próprio raciocínio, que esteja “fora” do objeto, nos níveis já representativos.

Para os autores Bezerra e Zanella (2007), a aplicação do jogo de xadrez nas aulas de Matemática é uma atividade que, além de proporcionar o lazer, também dá a possibilidade de valorizar o raciocínio através de exercício lúdico. Os mesmos autores destacam, que diversos conceitos matemáticos podem ser aprendidos com o uso desse recurso na educação básica. Entre os conteúdos estão:

- Frações. Por exemplo: o número de casas brancas ou pretas representam que fração do tabuleiro?;
- Noção de simetria. Posicionamento das peças para iniciar uma partida;
- Equivalência. Na captura de peças. Por exemplo: Rainha (Dama), Torre, Bispo e Cavalo correspondem a quantos peões respectivamente;
- Razão, proporção, grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Na exploração do tabuleiro. Por exemplo: o que acontece com o perímetro do quadrado à medida que seu lado dobra, triplica e assim por diante; ou fixando a área de um retângulo o que ocorre com a sua base sabendo que sua altura está dobrando, triplicando e assim por diante;

- Potenciação. No número de quadrados existentes no tabuleiro. Sugestão: Para um nível mais avançado a seguinte fórmula dá o número de quadrados que é possível formar em um tabuleiro de  $n$  casas laterais;
- Produtos notáveis. Fazendo cálculo da área de quadrados ou retângulos explorados no tabuleiro;
- Noção de horizontal, vertical e diagonal; No movimento das peças. Por exemplo: Movimento da Dama, Torre e Bispo;
- Polígonos. Área e Perímetro (triângulos, quadrados, retângulos, losangos, paralelogramos, trapézios que podem ser formados na exploração do tabuleiro);
- Plano Cartesiano. Na exploração do tabuleiro;
- Funções de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus. Na exploração do tabuleiro;
- Progressões. Na contextualização das lendas do Xadrez;
- Análise Combinatória. Em questionamentos do tipo: Qual é o número possível de movimentos distintos que podem ser realizados no primeiro lance de uma partida de Xadrez? E para o segundo lance?;
- Inserir e localizar pontos sobre o plano cartesiano, par ordenado. Na explicação de que cada casa do tabuleiro está codificada por uma letra e um número. Por exemplo, a casa c5, é o encontro da coluna (vertical) c e a fila (horizontal) 5. (BEZERRA; ZANELLA, 2007 p. 65-67)

Os referidos autores mencionam que essas são apenas algumas sugestões de conteúdos, que podem ser trabalhados e, que de acordo com a criatividade de cada professor, existem ainda diversos outros conteúdos que também podem ser explorados junto a outras disciplinas do currículo. Dessa forma, conforme Almeida (2010), o do uso jogo de xadrez como material didático, apresenta a possibilidade de auxiliar o professor na difícil tarefa de ensinar Matemática e outras disciplinas, de forma mais prática e divertida.

O professor tem um papel fundamental na promoção da aprendizagem de Matemática e, a metodologia de ensino por ele adotada é determinante para o desempenho dos alunos (BUENO JUNIOR, 2017). Diante disso, o professor precisa ter cuidado com o preparo de atividades, que sejam interessantes e motivadoras. Caso contrário, segundo o autor, essas atividades diferenciadas, como o xadrez, podem se tornar cansativas fazendo com que os alunos percam o interesse.

Para tanto, o uso do jogo de xadrez como recurso nas escolas exige uma estrutura e orientação, com algum conhecimento de certos princípios fundamentais por parte dos professores, caso contrário, não haverá resultados consideráveis (ALMEIDA, 2010).

Em síntese, o jogo de xadrez veio para trazer um diferencial na metodologia de ensino, e tem apresentado, além de benefícios para o aluno, progressões no desenvolvimento das disciplinas, maior capacidade de desenvolver habilidades, pensamentos, raciocínios, dentre outros benefícios que podem ser usados no dia a dia (BUENO JÚNIOR, 2017).

Portanto, esta pesquisa pretende mensurar a eficiência do jogo de xadrez, através dos resultados apresentados, analisando a possibilidade de explorar esse jogo - de forma lúdica -, associando aos conteúdos matemáticos e assim, torná-los mais dinâmicos, favorecendo o interesse pelas aulas de Matemática, através de uma metodologia diferenciada, desenvolvendo as habilidades necessárias para o bom desempenho dos alunos nessa e, em outras disciplinas. Além disso, contribuir para a formação de indivíduos capazes de enfrentar os mais diversos desafios, e mais do que isso, saber que suas ações e atitudes voltam-se para o trabalho coletivo, nos vários contextos em que estão inseridos.

Após esse breve resumo sobre a história da Matemática e o seu ensino na Educação Básica, a importância dos jogos no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, em especial, o xadrez, será abordada a origem e evolução do jogo de xadrez.

## Capítulo 2

# História do xadrez: A origem do jogo de xadrez

Esse capítulo faz uma abordagem sobre a história do jogo de xadrez, destacando sua origem e evolução ao longo do tempo. Abordará também, sobre o surgimento desse jogo no Brasil, sua organização como esporte e os maiores jogadores.

A história do surgimento do jogo de xadrez é cercada de muitas versões e lendas milenares. A maioria delas refere-se a regiões como China, Roma, Índia, Arábia, Grécia, entre outras. No entanto, a teoria mais aceita, atualmente pelos pesquisadores, é que sua invenção aconteceu na Índia, em meados do século VI d.C., inicialmente denominando de “jogo do exército” ou “chaturanga”, o que conhecemos hoje como xadrez.

Uma dessas lendas, de acordo com Bueno Júnior (2017), conta que após uma batalha sangrenta, o rei Rajá Balhait perdeu seu filho e, por esse motivo, sua vida ficou sem sentido. Para tentar animá-lo, seus súditos tentavam várias possibilidades, foi então que tiveram a ideia de criar um tipo de concurso, em que os súditos apresentariam inventos para tentar distraí-lo.

Continuando a lenda, Tirado e Silva (2005), contam que o vencedor do concurso poderia fazer qualquer pedido ao Sultão, certo de que seria atendido. Certa vez, estava de passagem pelo reino um sábio, de nome Lahur Sissa, e apresenta ao sultão um jogo maravilhoso que acabara de inventar, que simulava um campo de batalha (Figura 1).

Entusiasmado com o jogo, o Sultão ofereceu ao sábio brâmade a escolha de sua própria recompensa, a qual de imediato ele recusou. Entretanto, depois de tanta insistência do Rajá e dos membros da corte, Sissa fez uma proposta: o brâmane pediu simplesmente um grão de trigo - em algumas referências há relatos de milho ou de arroz - para a primeira casa do tabuleiro, dois na segunda, quatro na terceira, oito na quarta, e assim sucessivamente, dobrando sempre o número de grãos de trigo até a sexagésima quarta casa do tabuleiro (BUENO JÚNIOR, 2017).

Figura 1: Chaturanga



Fonte: Rodrigues (2015, p.13).

De acordo com Tirado e Silva (2005), o Sultão concordou com o pedido “ingênuo”, pensando que apenas alguns sacos de trigo bastavam para o pagamento. Porém, segundo os autores, quando seus matemáticos trouxeram os resultados de seus cálculos, o Sultão ficou surpreso pois, seriam necessários exatamente 18.446.744.073.709.551.615 grãos de trigo. De acordo com a produção da época, seriam precisos 61.000 anos para o pagamento do sábio. Conforme os mesmos autores, incapaz de recompensar o sábio, o Sultão nomeou Sissa Primeiro-Ministro, retirando-se para meditar, pois o xadrez ensinava a substituir o aborrecimento pela meditação.

Nesse tempo, o precursor do xadrez era praticado, tanto por duas ou quatro pessoas, como relata o Centro de Excelência de Xadrez (2008):

É geralmente aceito que é o ancestral do xadrez mais antigo conhecido surgiu na Índia entre os séculos VI e VII da era cristã e chamava-se Chaturanga (jogo dos quatro elementos). Era praticado tanto por duas como por quatro pessoas. Descreveremos a forma para quatro pessoas. Cada jogador possuía oito peças: um Ministro (hoje a Dama), um Cavalo, um Elefante (hoje Bispo), um Navio (mais tarde uma Carruagem e hoje a Torre) e quatro Soldados (atualmente os Peões) (CEX 2008, p. 9)

Nessa época, o ancestral do xadrez - chaturanga - não tinha a forma e nem todos os movimentos das peças, eram diferentes dos que conhecemos hoje. Evoluiu a partir de um jogo indiano, em que quatro jogadores moviam suas peças, de acordo com o resultado de um dado arremessado. Aos poucos, os dados foram eliminados e a forma dominante de praticar este jogo acabou sendo a de duas pessoas (TIRADO; SILVA, 2005).

De acordo com Tirado e Silva (2005), a chaturanga tornou-se mais popular, quando se converteu num jogo para dois adversários. Segundo os autores, a Pérsia teria sido provavelmente a primeira nação a conhecê-lo e, quando sendo conquistada pelos árabes, estes o levaram juntamente com a expansão do Islamismo, até a Europa, com o nome de

Shatranj, no século VII, com regras diferentes das utilizadas no xadrez indiano. Porém, com o surgimento de novas descobertas históricas da presença do xadrez em outros povos, surge a reflexão se a chaturanga, realmente é a única possibilidade de origem do xadrez.

Conforme Rodrigues (2015), com o surgimento do Renascimento, a chaturanga passa por alterações definitivas, onde novos poderes são atribuídos a algumas peças como: dama, bispo, peões, o elefante (antecessor do atual bispo) tinha movimentos limitados, movendo-se apenas duas casas nas diagonais. O vizir (precursor da dama) somente uma casa nas diagonais. Os peões não podiam mover-se duas casas em seu primeiro movimento e, não existia ainda o roque (movimentação de duas peças em um único lance, o rei e uma das torres). Os peões somente poderiam ser promovidos a vizir, que era a peça mais fraca, logo depois do peão. Assim, com essas alterações o jogo torna-se mais ágil e, surge então o xadrez moderno.

Com o passar do tempo, as peças começaram a adquirir seus novos movimentos, e a dama passou a ser a peça mais poderosa do jogo, podendo mover-se para todas as direções. O autor ressalta que as atuais regras do xadrez surgem em 1475, porém, afirma que há divergência de historiadores sobre o local de seu início, que poderia ser entre Espanha e Itália. (RODRIGUES, 2015).

Para Seters (2002), uma das principais mudanças nesse jogo se deu após a introdução da rainha, com amplos poderes de deslocamento. Mas, segundo o autor, foi na Europa que o jogo de xadrez ganhou proporções de destaque no cenário mundial, ao afirmar que

Foi na Europa que o xadrez alcançou sua evolução – muito lenta até o fim do século XIX, muito rápida em seguida – e sua difusão progressiva através do mundo. Após a longa estagnação da Idade Média, a Renascença marca uma primeira etapa. Sob o reinado de Filipe II de Espanha, o jogo foi modernizado: assumiu a forma com a qual estamos acostumados (SETERS, 2002, p. 11).

Conforme Almeida (2010), foi no século XIII que as casas do tabuleiro do jogo de xadrez passaram a ser divididas em duas cores, facilitando a visualização dos jogadores. O mesmo autor relata, que foi durante o século XVII, que o jogo de xadrez começou a apresentar uma característica criativa, sobrepondo o caráter esportista. De acordo com o CEX (2008), outras modificações importantes foram a introdução dos movimentos do “roque” e “en passant”, que ressalta:

Em 1561, o padre espanhol Ruy Lopez de Segura, que foi considerado o melhor jogador deste período, propôs a utilização do *roque*. Esta alteração foi aceita na Inglaterra, França e Alemanha somente 70 anos depois. O movimento *en passant* já era considerado em 1560 por Ruy Lopez, embora não se conheça seu criador, como também o duplo avanço do pe-

ção em sua primeira jogada, que surgiu em torno de 1283 em um manuscrito europeu (CEX, 2008, p. 10, grifo do autor).

Segundo o CEX (2008), o primeiro torneio internacional do jogo de xadrez foi realizado em 1851, durante a Exposição Universal de Londres, tendo como campeão o alemão Karl Ernst Adolf Anderssen. Então, com os torneios se popularizando, os melhores jogadores se dedicaram a essas competições. E em 1886, na cidade de Nova Iorque, foi organizada a primeira disputa oficial pelo título de campeão mundial de xadrez, vencida pelo austríaco Wilhelm Steinitz, que manteve o título até 1894.

Em 1924, foi fundada a Federação Internacional de Xadrez, denominada Fédération Internationale des Éches (FIDE), com 156 Federações Nacionais filiadas, com sede em Paris (ALMEIDA, 2010). Conforme a CEX (2008), a FIDE representa mais de cinco milhões de jogadores, uma das maiores organizações esportivas mundiais reconhecidas pelo International Olympic Committee (IOC).

Posteriormente, conforme CEX (2008), em 1946 a FIDE passou a regulamentar a disputa do título mundial, realizando o primeiro torneio em 1948, que foi vencido por Mikhail Thal (Rússia). A partir daí, de acordo com Almeida (2010), os campeões foram Vasily Smyslov (Rússia), Mikhail Thal (Rússia), Tigran Petrossian (Armênia), Boris Spassky (Rússia), Bobby Fischer (EUA), Anatoly Karpov (Rússia), Garry Kasparov (Azerbaijão), Alexandre Khalifman (Rússia), Viswanathan Anand (Índia) e Ruslan Ponomarev (Ucrânia), sendo esse último o mais jovem campeão mundial da história, com apenas dezoito anos de idade.

Durante o período da Guerra Fria, Rocha (2009) relata que os melhores jogadores de xadrez, campeões em importantes torneios e campeonatos, foram cobrados ao máximo para tentar derrotar o oponente, pois, a nação que tinha o grande campeão de xadrez seria, em tese, o território onde estariam as inteligências mais brilhantes e patrióticas.

Ainda em conformidade mesmo autor, em 1972 o americano Robert J. Fisher foi campeão Mundial de Xadrez, vencendo o seu oponente russo Boris Spassky, quebrando uma hegemonia russa de 26 anos. Para o autor, esse feito teve consequentemente um grande peso simbólico, em virtude da propagação da ideologia de que, a democracia americana e seu sistema educacional capacitavam melhor as pessoas, tornando-as mais inteligentes do que as pessoas orientadas pelo comunismo russo, então União Soviética.

Além disso, o jogo de xadrez no final do século XX, foi positivamente adaptado ao contexto da informática (ROCHA, 2009). De acordo com o autor, atualmente as máquinas de jogar xadrez estão com um software muito bem desenvolvido. O autor ressalta que esses sofisticados computadores, também são empregados na iniciação ao xadrez, na análise profunda de partidas e detalhado estudo de temáticas. Para o autor, isso tem contribuído para a crescente quantidade de novos apaixonados pelo enxadrismo, na aquisição de conhecimento dos jogadores iniciantes e no aprimoramento de enxadristas



profissionais, na programação das etapas dos torneios, campeonatos e na explicitação dos resultados desses eventos competitivos.

De acordo com Oliveira (2019), em 1986 a FIDE e a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), baseados em experiências de países como a Rússia, França e Romênia, implantaram o xadrez como ferramenta para minimizar as dificuldades existentes na aprendizagem de Matemática. Criaram o Committee on Chess in Schools (CCS), buscando reforçar o uso do xadrez como instrumento facilitador da aprendizagem. O autor ressalta que é crescente o número de instituições escolares, que passaram a utilizar 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.

Portanto, é evidente a evolução do jogo de xadrez durante a história da humanidade, pois, este jogo tem acompanhado as modificações das sociedades que o vivenciaram, comprovando o seu caráter cultural. Assim, ao longo do tempo, o jogo de xadrez tem se disseminado por todo o mundo e sua prática tem se difundido por toda parte, como lazer cultural, jogo, esporte ou instrumento pedagógico, além de poder ser praticado por qualquer pessoa. O jogo de xadrez é uma modalidade que tem sido valorizada por crianças e adolescentes de muitos estabelecimentos de ensino.

### 2.1 O xadrez no Brasil

De acordo com Rodrigues (2015), existem relatos históricos de que o jogo de xadrez surgiu no Brasil, com a chegada dos portugueses, ainda no Brasil colônia, no século XVI. Porém, segundo o autor, o xadrez era reservado basicamente às classes de elite portuguesa, atuando apenas como um passatempo para estes nobres, sem a preocupação de competição e de propagação deste. Dessa maneira, o autor evidencia que a divulgação do jogo acontece apenas em 1808, com a chegada da Corte de D. João VI.

No Brasil, a primeira publicação de trabalho sobre xadrez ocorreu em 1850, com o título de “Perfeito jogador de xadrez ou manual completo desse jogo”, organizado por Henrique Velloso d’Oliveira (RODRIGUES, 2015). Em 1876, o mesmo autor frisa que a revista *Ilustração Brasileira* trazia uma coluna sobre o jogo de xadrez.

Em 1924, é criada no Brasil a Confederação Brasileira de Xadrez (CBX), entidade filiada à FIDE (Federação Internacional de Xadrez). Atualmente a CBX conta com 21 federações estaduais, e diversos clubes e instituições associadas. Sendo que a FIDE atualmente, é responsável pelos campeonatos internacionais, e a CBX pelos campeonatos oficiais de xadrez no território nacional (RODRIGUES, 2015). Conforme o autor, nas últimas décadas, no Brasil, o xadrez teve uma inserção na educação, com base nos benefícios pedagógicos de sua prática, segundo estudos realizados pela FIDE e UNESCO.

Em 1927, a CBX organiza o primeiro campeonato brasileiro de xadrez, vencido por João de Souza Mendes, nascido na Ilha dos Açores (Portugal). Souza Mendes, como era chamado, não foi apenas o primeiro campeão brasileiro, como também foi a principal figura do cenário enxadrístico nacional por quase quatro décadas, vencendo sete vezes o campeonato brasileiro, a última em 1958.

Posteriormente, em 14 de abril de 1941, é homologada a Lei Federal 3.199, que regulamenta as práticas do desporto no Brasil, onde, em seu Artigo 15, descreve o seguinte: “Consideram-se, desde logo, constituídas, para todos os efeitos, a seguinte confederação: VI – Confederação Brasileira de Xadrez”.

Desde então, diversos foram os nomes de destaque no país, mas nenhum deles comparado ao gaúcho Henrique Costa Mecking, o Mequinho, uma verdadeira lenda do xadrez mundial, considerado o melhor jogador de xadrez do Brasil (PIMENTA, 2013). Segundo o autor, Mecking ganhou seu primeiro campeonato brasileiro de xadrez aos doze anos de idade, venceu dezenas de torneios por todo o mundo, chegando a ser o terceiro melhor jogador do mundo, atrás apenas de Karpov e Kortchnoi, no final da década de setenta do século XX.

Entretanto, segundo Pimenta (2013), no auge da carreira, Mequinho foi vítima de uma rara doença, considerada incurável e degenerativa, doença esta, que atrofia os músculos levando o enfermo à morte progressiva. De acordo com Pimenta (2013), o Grande Mestre (GM) brasileiro decidiu então se retirar das competições para buscar a cura, a qual conseguiu, surpreendentemente. Convencido de que fora salvo por um milagre, recolheu-se a um mosteiro, passando mais de quinze anos confinado. Atualmente, Mequinho tem 69 anos de idade, mora na cidade de Taubaté - SP e, juntamente com outro GM, Rafael Leitão, divulgam o jogo de xadrez pelo interior do Brasil.

Na educação escolar, de acordo com Oliveira (2019), é crescente o número de instituições escolares, que adotam o uso do xadrez como instrumento facilitador da aprendizagem, como fizeram Rússia, França e Romênia. Conforme o autor, nas escolas brasileiras os registros com o xadrez escolar encontram parceria com as secretarias de educação e de esporte, em âmbito municipal e estadual, funcionando frequentemente como projeto piloto, ou experiências individuais, sem nenhum vínculo com a grade curricular adotada.

O próximo capítulo tratará sobre as regras do jogo de xadrez, suas peças e seus movimentos, além de apresentar algumas características e suas implicações educacionais.

## Capítulo 3

# O jogo de xadrez

Neste capítulo, apresentamos o a formação do tabuleiro do jogo de xadrez abordando a notação algébrica de suas casas. Também falamos sobre as regras do jogo de xadrez, suas peças e movimentos. Além disso, apresentamos algumas características e benefícios que esse jogo propicia nos aspectos educacionais e formação do caráter do aluno.

O jogo de xadrez é definido, conforme Almeida (2010), como um jogo de regras, que impõe ao iniciante normas de planejamento e estratégia, além de uma série de concepções que o jogador deve desenvolver, pois, existe um limitador que relaciona a interdependência entre as jogadas anteriores e do adversário.

Para jogar xadrez não é suficiente conhecer o movimento das peças (SETERS, 2002). De acordo com o autor, o xadrez exige o aprendizado de uma técnica, a aquisição de determinadas ideias de combinação e estratégias, além de um espírito voltado para a lógica, capaz de deduções e induções. Para ele, o xadrez é recomendado para todas as idades, porém, é na juventude que melhor se aprende o jogo.

Conforme Paiva (2016), o xadrez é um esporte onde dois jogadores disputam a partida em um tabuleiro formado por 64 casas mescladas, nas cores pretas e brancas, com 32 peças colocadas numa certa ordem pré-determinada. Sendo que 16 peças brancas são para um jogador e 16 peças pretas para o outro (Figura 2).

Figura 2: Jogo de xadrez moderno



Fonte: <https://ideiasesquecidas.com/2016/06/24/todos-os-graos-de-arroz-num-tabuleiro-de-xadrez/>

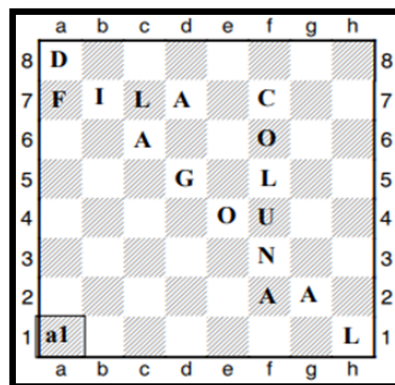
O jogo inicia-se com o primeiro lance das peças brancas, que consiste em movimentar uma peça e colocá-la numa nova casa, respeitando as regras de movimento, sendo que os lances são alternados para cada jogador.

O objetivo do jogo de xadrez é conquistar o rei adversário, ou seja, dar xeque-mate. Quando o rei está ameaçado por qualquer peça adversária dizemos que ele está em xeque, se ele está ameaçado e sem saída, está em xeque-mate.

### 3.1 O tabuleiro do jogo de xadrez e sua notação algébrica

O tabuleiro, de acordo com Silva (2004), é formado por colunas, filas e diagonais, como pode ser visto na Figura 3. Colunas são sequências de casas verticais. Filas são sequências de casas horizontais. Diagonais são sequências de casas inclinadas, em linha reta e de uma mesma cor. Todas as casas do tabuleiro possuem nome, que é dado pelo encontro de uma fila com uma coluna. As colunas são nomeadas pelas letras de *a* até *h* e as filas são numeradas de 1 a 8. O encontro da coluna *a* com a fila 1 origina a casa *a1*.

Figura 3: Tabuleiro do jogo de xadrez



Fonte: Silva (2004, p. 177).

A Federação Mundial de Xadrez-FIDE, é a entidade responsável por representar as confederações dos países filiados e pelos campeonatos internacionais. No Brasil a Confederação Brasileira de Xadrez-CBX, é a entidade responsável pelas federações estaduais e instituições associadas e, pela organização dos campeonatos oficiais de xadrez no território nacional (RODRIGUES, 2015).

De acordo com Paiva (2016), o jogo de xadrez também permite um ambiente de estudo profundo, através das anotações das partidas. Conforme o autor, a sistema de notação mais usual é o algébrico definido, pela FIDE, que consiste em denominar as casas do tabuleiro pelo encontro de uma fila com uma coluna.

Figura 4: Notação algébrica das casas do tabuleiro de xadrez

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

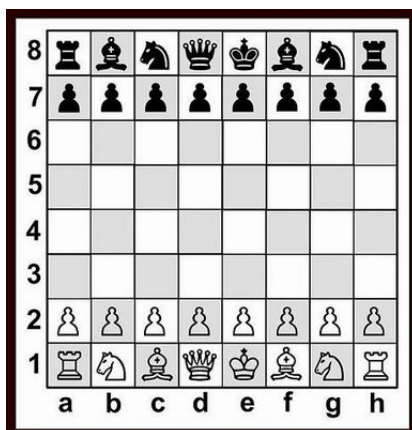
Fonte: <https://xadrezojogodavida.com.br/voce-sabe-anotar-uma-partida-de-xadrez/>

Conforme mostrado no tabuleiro de xadrez na Figura 4, as colunas recebem letras de *a* até *h* e as filas são numeradas de 1 a 8.

### 3.2 As peças

Cada jogador inicia a partida com 16 peças, sendo elas: duas torres, dois cavalos, dois bispos, um rei, uma rainha e oito peões. As brancas estão situadas nas duas primeiras filas (1 e 2), e as pretas nas duas últimas filas (7 e 8), conforme pode ser visto na Figura 5 (SILVA, 2004).

Figura 5: Posição inicial das peças



Fonte: [http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar\\_aula&aula=18973&secao=espaco&request\\_locale=es](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar_aula&aula=18973&secao=espaco&request_locale=es)

Da esquerda para a direita (Figura 5): ala da dama, centro e ala do rei. Em virtude dessa subdivisão (SETERS 2002), as peças que estão do lado da dama de cor branca, chamam-se: bispo da dama (*c1*), cavalo da dama (*b1*) e torre da dama (*a1*); as que estão

do lado do rei são: bispo do rei ( $f1$ ), cavalo do rei ( $g1$ ) e torre do rei ( $h1$ ).







De acordo com o autor supracitado, esta denominação especial se estende aos peões. Os peões do lado da dama são chamados: peão do bispo da dama ( $c2$ ), peão do cavalo da dama ( $b2$ ) e peão da torre da dama ( $a2$ ). Os que se situam do lado do rei são: peão do bispo do rei ( $f2$ ), peão do cavalo do rei ( $g2$ ) e peão da torre do rei ( $h2$ ).

Da mesma forma, as peças que estão ao lado da dama de cor preta, chamam-se: bispo da dama ( $c8$ ), cavalo da dama ( $b8$ ) e torre da dama ( $a8$ ); as que estão do lado do rei são: bispo do rei ( $f8$ ), cavalo do rei ( $g8$ ) e torre do rei ( $h8$ ).

Esta denominação também é estendida aos peões situados ao lado da dama de cor preta, chamados: peão do bispo da dama ( $c7$ ), peão do cavalo da dama ( $b7$ ) e peão da torre da dama ( $a7$ ). Os que se situam do lado do rei são: peão do bispo do rei ( $f7$ ), peão do cavalo do rei ( $g7$ ) e peão da torre do rei ( $h7$ ).

A figura 6, segundo Paiva (2016), apresenta as peças do xadrez com suas respectivas pontuações.

Figura 6: Peças e pontuações

Quantidade	Nome	Símbolo	Pontuação
1	Rei		0
1	Dama		9
2	Torres		5
2	Bispos		3
2	Cavalos		3
8	Peões		1

Fonte: Paiva (2016, p. 7).

As pontuações das peças do jogo de xadrez não são absolutas, elas variam de acordo com a análise de cada autor.

### 3.3 O movimento das peças

De acordo com Seters (2002), as partidas devem ser conduzidas da seguinte forma:

- Os dois adversários devem fazer, alternadamente, um único lance por vez. É o jogador que possui as peças brancas que dá o lance inicial da partida;
- Dizemos que o jogador tem o lance, quando é sua vez de jogar.

Percebemos a dinâmica do jogo, no que diz respeito a movimentação das peças, pela perspectiva de Silva (2004). Ele mostra que todas as peças do xadrez se movimentam de modo diferente, e ainda apresenta os movimentos e capturas de cada peça do jogo de xadrez, conforme veremos a seguir.

### 3.3.1 O rei

O rei é a peça principal do jogo. Ele somente se move uma casa por lance, em todas as direções. Além disso, essa peça não pode situar-se em casa sob domínio da peça adversária, pois ele não pode se entregar ou se colocar em posição de xeque.

Figura 7: Os movimentos do rei



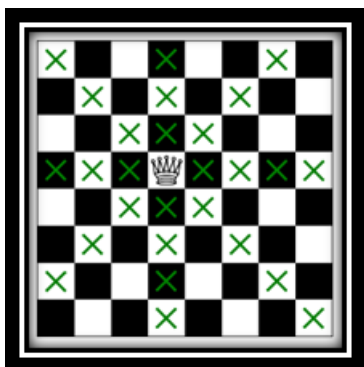
Fonte: Adaptado de <https://docs.kde.org/trunk5/pt/knights/knights/piece-movement.html>

O rei pode capturar qualquer peça que esteja nas casas, em que pode se movimentar (Figura 7). No entanto, não pode capturar peças defendidas pelo adversário, pois ele seria capturado no próximo lance, colocando-se antecipadamente em xeque, o que não é permitido.

### 3.3.2 A rainha

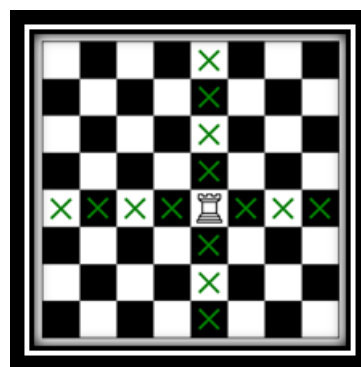
A rainha é a peça mais poderosa e versátil do jogo. Ela movimenta-se em todas as direções (coluna, fila ou diagonal) do tabuleiro, tantas casas quanto se desejar, desde que haja espaço no tabuleiro, não saltando sobre as outras peças (Figura 8). A rainha captura peças em todas as casas em que pode se movimentar.

Figura 8: Os movimentos da rainha



Fonte: Adaptado de <https://docs.kde.org/trunk5/pt/knights/knights/piece-movement.html>

Figura 9: Os movimentos da torre



Fonte: Adaptado de <https://docs.kde.org/trunk5/pt/knights/knights/piece-movement.html>

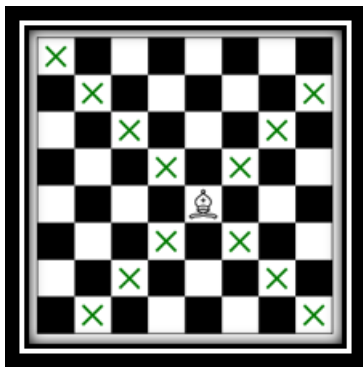
### 3.3.3 A torre

O movimento executado pelas torres é sempre em paralelas (linhas ou colunas), quantas casas desejar, desde que haja espaço livre (Figura 9). Não podem “saltar” sobre as outras peças. Cada jogador inicia a partida com um par de torres da mesma cor. A captura pelas torres se dá em todas as casas em que pode se movimentar.

### 3.3.4 O bispo

Cada jogador inicia a partida com um par de bispo. O movimento dessa peça é sempre em diagonal (Figura 10), quantas casas desejar, desde que haja espaço livre, sem saltar sobre as outras peças. Além disso, deve-se obedecer à cor de sua casa inicial, ou seja, um bispo da casa branca não pode ocupar uma casa preta, e vice-versa, ficando assim, até o final da partida. O bispo pode capturar em todas as casas em que pode se movimentar.

Figura 10: Os movimentos do bispo



Fonte: Adaptado de <https://docs.kde.org/trunk5/pt/knights/knights/piece-movement.html>

Figura 11: Os movimentos do cavalo



Fonte: Adaptado de <https://docs.kde.org/trunk5/pt/knights/knights/piece-movement.html>

### 3.3.5 O cavalo

O cavalo possui um movimento particular bastante diferente das demais peças do xadrez. Ele anda em um formato que reproduz a letra L, ou seja, duas casas, na direção horizontal ou vertical, e mais uma, em ângulo reto à direção anterior (Figura 11). É a única peça que pode pular as próprias peças ou as do adversário. Embora o número de movimentos possíveis do cavalo seja maior, seu uso é limitado pelo número de casas em que ele consegue se mover (uma em qualquer direção, outra em diagonal). Além disso, sempre que o cavalo se move a partir de uma casa com determinada cor, passa para uma casa de outra cor. A captura pelo cavalo, da peça adversária, se encontra na casa onde o cavalo terminar seu movimento.



### 3.3.6 O peão

O peão só anda para frente uma casa por vez. Quando está na posição inicial, ele pode avançar duas casas (Figura 12). Se andar na primeira vez com o peão, apenas uma casa, na próxima jogada não é permitido usar a opção de abrir duas casas.

Os peões não capturam as peças ao longo de seu movimento, como as demais peças. A captura pelo peão é feita somente em diagonal, uma casa apenas, à frente (casas marcadas com x vermelho), conforme mostra a Figura 12.

Figura 12: Os movimentos do peão



Fonte: Adaptado de <https://docs.kde.org/trunk5/pt/knights/knights/piece-movement.html>

Depois de apresentar o tabuleiro do jogo de xadrez, as peças e seus movimentos, a seguir, serão apresentadas as características desse jogo e os benefícios que ele proporciona a seus adeptos.

## 3.4 Características e benefícios do jogo de xadrez

Muitos pesquisadores na área da educação matemática têm dedicado seus estudos à busca de estratégias para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de Matemática dos estudantes brasileiros, tendo em vista diminuir os baixos índices na aprendizagem dessa disciplina, na educação básica. Nessa perspectiva, os jogos, em especial o xadrez, têm sido objeto de estudos de muitos desses pesquisadores, por seus benefícios.

Segundo Oliveira (2019), o jogo de xadrez possui dois aspectos relevantes em seu uso, como recurso nas aulas de Matemática: 1). O desenvolvimento do raciocínio do educando, uma vez atraído pelo jogo; e 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 ministrar oficinas em aulas de laboratório.

Para compreendermos a relevância do jogo de xadrez, e suas aplicações matemática,

Silva (1997) apresenta na Tabela 1, um quadro comparativo das características do xadrez, com suas implicações educacionais.

Tabela 1: Características do xadrez e suas implicações educacionais

<b>Características do xadrez</b>	<b>Implicações nos aspectos educacionais e de formação do caráter</b>
Concentração enquanto imóvel na cadeira	Desenvolvimento do autocontrole psicofísico
Fornecer um número de elementos num determinado tempo	Desenvolvimento do autocontrole psicofísico
Movimentar peças após exaustiva análises de lances seguintes	Desenvolvimento do autocontrole Psicofísico
Encontrar um lance, a procura de outro melhor	Empenho do progresso contínuo
De uma posição a princípio igual, direcionar a uma conclusão brilhante (combinação)	Criatividade e imaginação
O resultado indica que tinha o melhor plano	Respeito a opinião do interlocutor
Entre várias possibilidades, escolher uma única, sem ajuda externa	Capacidade para o processo de tomar decisões com autonomia
Um movimento deve ser consequência lógica do anterior devendo apresentar o seguinte	Capacidade para o pensamento e execução lógicos, autoconsistência e fluidez do raciocínio

Fonte: Silva (1997, p. 14)

Neste sentido, Silva (1997) reitera que o jogo de xadrez apresenta a possibilidade em auxiliar o professor na difícil tarefa de ensinar Matemática e outras disciplinas, de forma mais prática e divertida, contribuindo no desenvolvimento de habilidades e estratégias dos alunos nessa e outras matérias, como mostrado no quadro acima.

De acordo com Vygotsky (1998, apud ALMEIDA, 2010, p. 30), no jogo de xadrez, ainda que não haja uma substituição direta das relações da vida real, o jogo é, sem dúvida, um tipo de situação imaginária. Sendo assim, a aprendizagem, através do jogo de xadrez, pode possibilitar ao aluno o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos socialmente disponíveis, possibilitando a internalização, e propiciando ao aluno um comportamento mais amadurecido, além do habitual de sua idade.

Após a explanação sobre as características e os benefícios do jogo de xadrez, segue com o desenvolvimento da pesquisa.

# Capítulo 4

## Metodologia

Afim de alcançar os objetivos apresentados na introdução deste trabalho, para elaboração da pesquisa, optou-se pelo estudo de caso, de natureza exploratório-descritivo. A pesquisa exploratória permite uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado, visto que este ainda é pouco conhecido e, conseqüentemente, pouco explorado. É descritiva, por objetivar descrever as características de uma população, de um fenômeno ou de uma experiência. Nesse sentido, foi adotada uma metodologia de aspectos qualitativos e quantitativos, a respeito do uso do jogo de xadrez, como recurso auxiliar nas aulas de Matemática.

Conforme Severino (2007), as pesquisas que compreendem o estudo de caso particular, considerado significativo de uma série de situações semelhantes, visam intervir no contexto, com a finalidade de variação do cenário pesquisado. O autor da pesquisa, tem o objetivo de posteriormente intervir com um projeto na escola, baseado nos resultados desse estudo.

Nas pesquisas de estudos de caso, segundo Severino (2007), o processo de coleta e análise de dados são utilizadas as mesmas técnicas das pesquisas de campo. O autor salienta ainda que

O caso escolhido para a pesquisa deve ser significativo e bem representativo, de modo a ser apto a fundamentar uma generalização para situações análogas, autorizando interferências. Os dados devem ser coletados e registrado com o necessário rigor e seguindo todos os procedimentos da pesquisa de campo. Devem ser trabalhados, mediante análise rigorosa, e apresentados em relatórios qualificados (SEVERINO, 2007, p. 121).

O autor supracitado explica que, a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, através do levantamento de informações sobre o objeto a ser estudado, limitando uma área de trabalho para a elaboração da investigação, como também cria uma trilha de manifestação do tema explorado.

De acordo com Gil (2008), as pesquisas de caráter descritivo possuem um relevante objetivo, que é a descrição das características de determinada população, ou fenômeno, constituindo relações entre variáveis. Os estudos que podem ser classificados, sob esse título, são diversos, e uma das características mais importantes aparece na utilização de técnicas padronizadas, de coleta de dados. Ele salienta, ainda, que o uso da abordagem em estudo, possibilita a investigação das questões direcionadas ao fenômeno em análise, com suas relações, procurando manter a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, bem como perceber a unidade dessas relações e seus vários significados.

As pesquisas qualitativas podem ser usadas, também, para explicar os resultados obtidos nas pesquisas quantitativas. De acordo com Creswell (2007), quando uma pesquisa reúne métodos mistos - qualitativo e quantitativo -, utiliza-se como base nas estratégias de investigação, os procedimentos sequenciais definidos pelo autor, onde os pesquisadores procuram elaborar, ou expandir, os resultados de um método no outro. Ele defende que

Isso pode significar começar com um método qualitativo para fins exploratórios e continuar com o método quantitativo usando uma amostra maior, de forma que o pesquisador possa generalizar os resultados para uma população. Alternadamente, o estudo pode começar com um método quantitativo, no qual teorias ou conceitos sejam testados, e depois prosseguir com um método qualitativo, envolvendo exploração detalhada de poucos casos ou de poucas pessoas (CRESWELL, 2007, p. 33).

Para Creswell (2007), as pesquisas quantitativas geralmente utilizam como estratégias, para levantamento de dados, questionários ou entrevistas estruturadas, com objetivo de efetuar generalizações em caráter de amostragem populacional. A partir da análise estatística e da observação de um número de casos significativos, esses dados serão quantificados e o resultado da pesquisa generalizado.

Geralmente, em pesquisa com levantamento de dados, uma única variável é insuficiente para analisar o grau de satisfação na geração de informação. Com isso, o autor da pesquisa buscou a análise conjunta das frequências para melhor compreensão do comportamento dos dados, usando dois métodos: o coeficiente de contingência modificado (CCM) e o boxplot. Onde, o CCM descreve através de um único número o grau de associação entre as variáveis e o boxplot, que revela a estrutura dos dados através de sua análise visual.

### 4.1 Cenário de estudo

A pesquisa foi realizada com alunos de uma escola pública de Ensino Médio, C.E. “Inácio Passarinho” – CEIP (ver Figura 13), na qual o pesquisador pertence ao quadro

funcional, há mais de seis anos. A referida escola faz parte da Secretaria de Educação do Maranhão - SEDUC, situada na Avenida General Sampaio, s/n, no bairro Morro do Alecrim, na cidade de Caxias - Maranhão. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a cidade está localizada na região Leste Maranhense, distante 363 km da capital São Luís. Possui uma população estimada em torno de 164.880 habitantes, segundo o último censo realizado em 2010, sendo o quinto município mais populoso do Estado (IBGE, 2014).

O nome da escola foi uma homenagem a Inácio de Loyola Passarinho, filho ilustre da cidade, nascido em 31 de setembro de 1886, no final do século XIX. Formou-se pela Marinha mercante do Pará, uma das três mais importantes do país. Foi chefe de maquinistas na empresa Mosqueteiro e Soure do Pará. Montou a luz pública e particular da cidade de Xapuri no estado do Acre. Também foi presidente do conselho de Xapuri, entre outros cargos.

O CEIP, é uma das maiores escolas públicas em nível Médio da cidade de Caxias - MA. Ao longo dos anos a escola vem se consolidando como referência entre as escolas de Ensino Médio, por conta dos projetos pedagógicos realizados – como Família na Escola, Escola Digna, Nas Asas da Leitura, Feiras de Ciências, Terceirão Não Tira Férias, entre outros –, pelos índices no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), resultados obtidos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e outros vestibulares locais e regionais.

Figura 13: Centro de Ensino “Inácio Passarinho”



Fonte: Arquivos da escola.

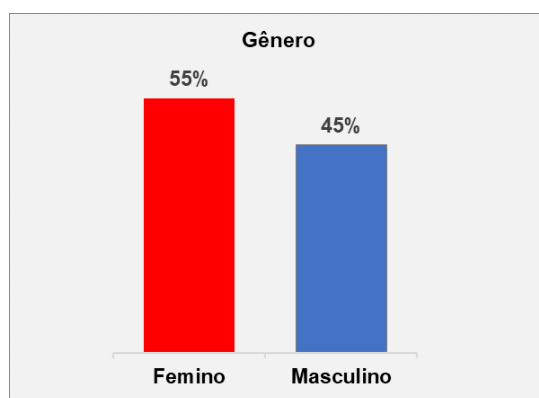
A escola CEIP é bem arborizada e possui uma boa estrutura física, conforme se vê na Figura acima. Além do mais, o ambiente escolar é bastante acolhedor, seja por funcionários, seja por alunos.

## 4.2 População e amostra

A escola C.E. “Inácio Passarinho”-CEIP, cenário do estudo, atende todas as séries da modalidade de Ensino Médio e, funciona nos três turnos. A escola possui, atualmente, um total de 947 alunos regularmente matriculados, divididos da seguinte forma: 448 no turno matutino; 351 no vespertino e 148 alunos no turno noturno.

A coleta de dados da pesquisa foi realizada no final do primeiro trimestre de 2021, após sua aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa-CEP, e contou com a participação de 60 alunos do CEIP, distribuídos nos três turnos e turmas, dos quais 55%, do gênero feminino e 45% do gênero masculino (Figura 14).

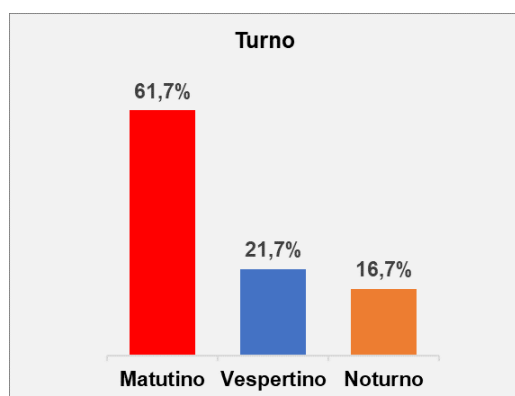
Figura 14: Distribuição dos participantes de acordo com o gênero



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

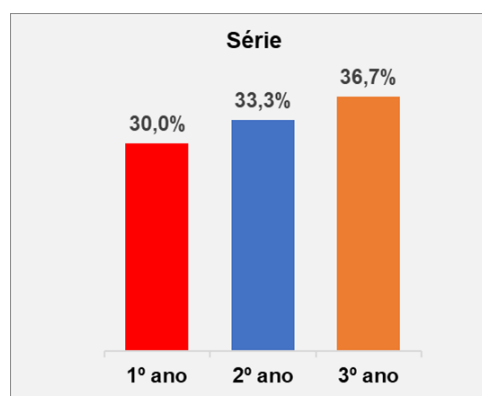
O critério adotado para esse quantitativo foi a disponibilidade e o interesse dos alunos da escola CEIP em participar, voluntariamente, da pesquisa. A Figura 15 mostra que, de todos os participantes da pesquisa 61,7% estudavam no turno matutino, 21,7% no vespertino e 16,6% no noturno.

Figura 15: Distribuição dos alunos quanto ao turno



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Figura 16: Distribuição dos alunos quanto à série



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Esse alto índice de participantes do turno matutino tem sua explicação: o interesse desses alunos pelo tema ser mais acentuado, além de ser o turno em que o pesquisador trabalha, e por já conhecerem o professor, talvez esse fato tenha facilitado o maior recrutamento de participantes nesse turno.

Além disso, a Figura 16 mostra que 30,0% dos estudantes entrevistados cursava o 1º ano, 33,3% cursava o 2º ano e 36,7% cursava o 3º ano do Ensino Médio.

### 4.3 Critérios de inclusão e exclusão

Um dos critérios de participação na pesquisa era os alunos serem regularmente matriculados no C. E. “Inácio Passarinho” - CEIP. Outro critério foi a aceitação voluntária em participar, bem como assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice C) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (Apêndice D), para alunos menores de 18 anos. E, não participaram da pesquisa alunos do CEIP que se recusaram a responder o questionário, e/ou assinar o TCLE ou TALE. Esses documentos foram redigidos em duas vias, que após serem assinados, foram devolvidos ao pesquisador, ficando uma via para o participante.

### 4.4 Instrumento de coleta de dados

No final do segundo semestre de 2020, o pesquisador optou por visitar todas as turmas e turnos da escola, de forma virtual – em respeito às medidas de distanciamento social, devido a pandemia do Covid-19 – apresentando o projeto e fazendo o convite para os alunos participarem do estudo. Os estudantes que manifestaram interesse em participar, voluntariamente, da pesquisa, tiveram seus dados anotados em um controle (Apêndice B), seus dados e contato para posterior comunicação, assim que o projeto fosse aprovado pelo Comitê de Ética – CEP/UFPI.

Após a aprovação do projeto pelo CEP/UFPI, no final do primeiro trimestre de 2021, deu-se início a fase de levantamento de dados da pesquisa, processada por meio da aplicação de um questionário socioeconômico (Apêndice A), direcionado aos alunos – voluntariamente participantes – do C.E. “Inácio Passarinho” (CEIP), tanto para os que sabiam jogar xadrez, quanto para aqueles que não sabiam.

De posse da relação de interessados em participar do projeto (Apêndice B), o pesquisador entrou em contato – via ligação/whatsapp – com todos os alunos que se dispuseram participar do estudo. Dessa forma, foram entrevistados um total de 60 alunos da escola CEIP, dentre os três turnos e turmas, através de um questionário (Apêndice A) composto por 15 perguntas abertas e fechadas, a respeito do tema.

Devido ao momento de pandemia de Covid-19 e, respeitando as medidas de distanciamento social, os questionários foram convertidos para o aplicativo Google Forms, e enviados através de link, para os participantes que aceitaram o convite. Após respondidos os questionários, os dados foram salvos automaticamente na conta Google do pesquisador e, analisados posteriormente.

### 4.5 Aspectos éticos

O trabalho obedeceu aos princípios de pesquisa, seguindo as técnicas adequadas para cumprimento dos preceitos éticos relacionados a toda e qualquer pesquisa que envolva seres humanos, de acordo com a Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde – CNS. Assim, o projeto foi submetido para apreciação ética no dia 21/12/2020, com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE nº 41329420.7.0000.5214 e, aprovada no dia 22/03/2021, pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFPI.

Após aprovação do projeto pelo CEP/UFPI, iniciou-se a fase de coleta de dados, através da aplicação de um questionário (Apêndice A) direcionado aos alunos, realizada entre os dias 23/03/2021 a 10/04/2021. A coleta de dados foi realizada após a aceitação voluntária pelo participante, mediante a assinatura do TCLE (assinado pelo responsável do menor), e do TALE (assinado pelo aluno, quando tiver menos de dezoito anos), conforme Apêndices C e D, respectivamente, autorizando a sua participação e futuras publicações em Revistas e Congressos.

Apenas as assinaturas do TCLE e TALE foram presenciais, após prévia combinação de local e horário entre participante e pesquisador, para coleta respeitando as medidas sanitárias.



# Capítulo 5

## Resultados

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados do estudo sobre o uso do jogo de xadrez, como recurso auxiliar nas aulas de Matemática, em um estudo de caso realizado com alunos da escola C.E. “Inácio Passarinho” - CEIP, em Caxias - Maranhão, no sentido de tentar responder aos problemas que foram levantados, na pesquisa.

Para melhor análise e compreensão das respostas dos entrevistados, os dados da pesquisa foram todos apresentados em gráfico de barras, utilizando o *Microsoft Office Excel* versão 2010 para *Windows 8.0*, com exceção, do último quesito do questionário, que foi utilizado uma nuvem de palavras, uma representação visual de dados de texto. O tamanho de cada vocábulo “solto” indica a frequência das palavras proferidas pelos alunos (SURVEYGIZMO, 2012.).

A nuvem de palavras foi criada através da ferramenta *Pro Word Cloud*, a qual é uma extensão para o Windows, que cria nuvem de palavras no *Microsoft Word* e *Microsoft Power Point*. O *Pro Word Cloud* é um programa de livre acesso, e funciona com diferentes navegadores (*Chrome*, *Mozilla*, *Internet Explorer*, *Safari* e *Edge*, por exemplo) e sua utilização depende da disponibilização pelos desenvolvedores.

### 5.1 Análises dos dados univariados

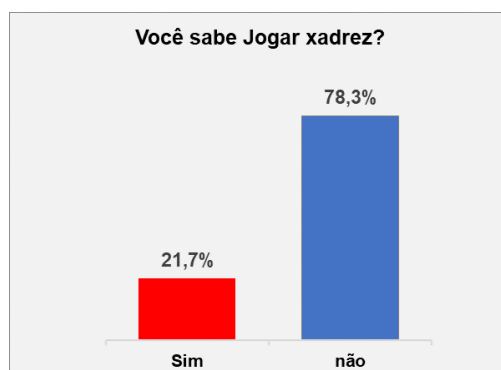
Conforme mencionado na subseção 4.4, embora o levantamento de dados tenha ocorrido no final do primeiro trimestre de 2021, as informações prestadas pelos participantes através dos questionários (Apêndice A), foram referentes ao ano letivo de 2020. Para efeito comparativo de rendimento dos alunos, foram utilizadas as médias anual e final da disciplina de Matemática – quesitos 11. e 12. do questionário (Apêndice A) – dos alunos relativas ao ano letivo de 2019, devido a impossibilidade de obtenção de outros parâmetros, pois no ano letivo de 2020, as aulas no CEIP aconteceram, em sua maioria, de forma remotas, em cumprimento às medidas de distanciamento social provocadas pela

pandemia por Covid-19.

De acordo com a Seção 5.3, a pesquisa contou com a participação de 60 alunos da modalidade Ensino Médio do CEIP, distribuídos nos três turnos e turmas dessa escola. Os participantes responderam um questionário (Apêndice A) entre os dias 23/03/2021 a 10/04/2021 (Seção 5.6) com perguntas a respeito do tema. Esse questionário, foi convertido para o Google Forms, e disponibilizados para os participantes através de um link, em respeito às medidas de distanciamento social devido à pandemia por Coronavírus.

Os participantes da pesquisa foram questionados se sabiam jogar xadrez, o resultado (Figura 17) mostra que 78,3% deles afirmaram não saber jogar e, apenas 21,7% disseram saber. O resultado evidencia que é muito alto o índice de alunos da escola CEIP que ainda não sabem jogar xadrez comparando com o percentual daqueles que sabem.

Figura 17: Frequência relativa quanto ao conhecimento sobre o jogo de xadrez

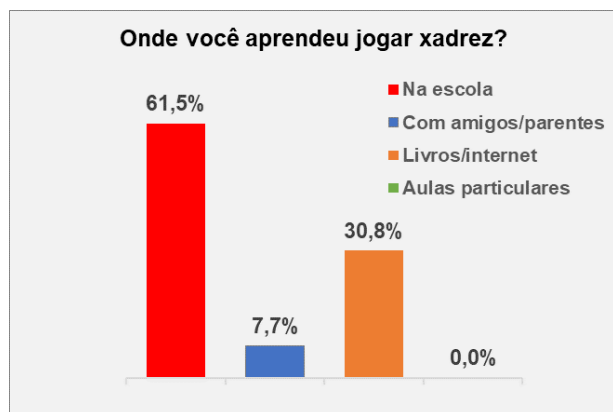


Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Os participantes que responderam saber jogar xadrez, foram questionados sobre onde aprenderam jogar esse jogo. O resultado (Figura 18) mostra que 61,5% desses aprenderam xadrez na escola, não na escola CEIP, mas nas anteriores, pois no CEIP ainda não há projeto de xadrez. Esse alto índice mostra que as escolas estão procurando cumprir a sua função social enquanto escola, que é o desenvolvimento das potencialidades físicas, cognitivas e afetivas do indivíduo, capacitando-o a tornar-se um cidadão, participativo na sociedade em que vivem. Além disso, 30,8% disseram que estudaram em livros/internet, 7,7% afirmaram que aprenderam jogar xadrez com amigos/parentes. E, nenhum dos participantes respondeu que aprenderam em aulas particulares, podendo ser explicado pelo fato de que a maioria os alunos do CEIP, são de famílias de classe média baixa.

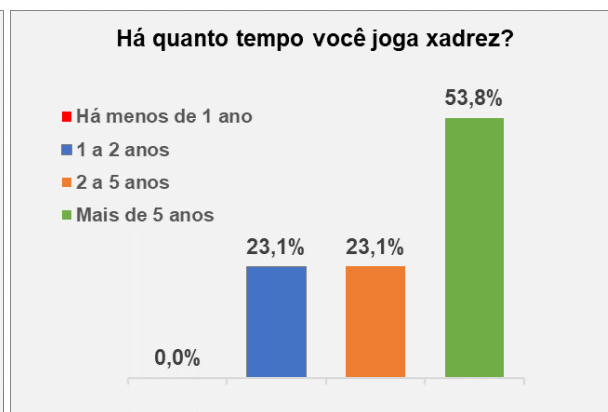
Perguntamos há quanto tempo os alunos sabiam jogar xadrez para aqueles que responderam saber jogar. O resultado mostra, na Figura 19, que um pouco mais da metade desses participantes, ou seja, 53,8% responderam que praticavam xadrez há mais de 5 anos. Enquanto, 23,1% dos entrevistados afirmaram que jogavam entre 2 e 5 anos, mesmo percentual dos que exercitavam entre 1 e 2 anos. Um fato que chama a atenção é que nenhum dos entrevistados respondeu que jogavam há menos de um ano, o que mostra

Figura 18: Frequência relativa quanto ao local



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Figura 19: Frequência relativa quanto ao tempo



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

a necessidade de ações para atrair alunos para prática desse jogo.

Os participantes que responderam saber jogar xadrez também foram questionados se sua concentração melhorou depois que eles começaram a praticar o jogo. O resultado da pesquisa (Figura 20) mostra que 92,3% desses entrevistados afirmaram que sim, que sua concentração melhorou após a prática do jogo de xadrez. Um dado importante, pois a concentração é uma habilidade importante para a assimilação de conteúdos, não somente de Matemática, como qualquer outra disciplina. E, apenas 7,7% responderam que sua concentração não melhorou depois que começaram a praticar o jogo de xadrez.

Figura 20: Frequência relativa quanto a concentração



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Figura 21: Frequência relativa quanto à contribuição fora da escola



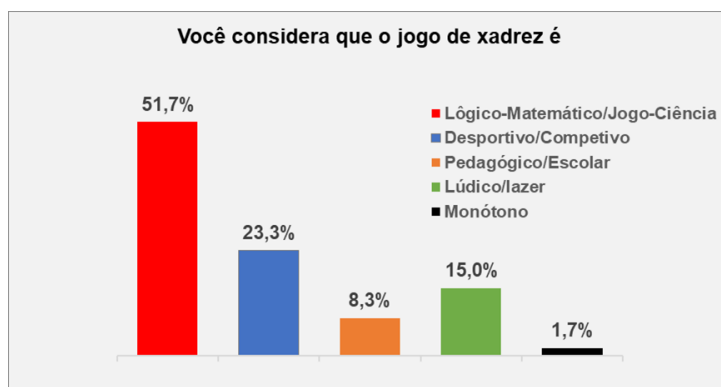
Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Sobre as contribuições do xadrez além da vida escolar, 30,8% dos alunos que sabem jogar (Figura 21), responderam que o jogo não contribuiu em suas vidas fora da escola. Enquanto, a maioria dos entrevistados, 69,2% responderam o contrário, que sim. É um dado relevante pois, o aprendizado do jogo de xadrez além de desenvolver habilidades e estratégias matemáticas, também melhora a relação sócio afetiva das pessoas de um modo

geral.

Outro questionamento direcionado aos participantes da pesquisa foi sobre quais eram suas concepções a respeito do jogo de xadrez. De acordo com o resultado do estudo (Figura 22), um pouco mais da metade (51,7%) dos partícipes, responderam que o jogo de xadrez é lógico-matemático (jogo-ciência). É um dado relevante, pois esse resultado indica que os alunos do CEIP entendem que há uma relação entre o jogo de xadrez e a Matemática. Para 23,3% dos entrevistados o jogo é desportivo/competitivo, ou seja, consideram ser esportivo usado para competições oficiais e/ou amadoras. Além disso, 15,0% desses alunos afirmaram que o xadrez é lúdico/lazer, ou seja, uma atividade de recreação para preencher o tempo livre. Ainda, outros 8,3% disseram que o jogo de xadrez é pedagógico/escolar, podendo ser utilizado como recurso auxiliar na dinamização das aulas incrementando o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. E, apenas 1,7% dos alunos responderam que o jogo de xadrez é monótono.

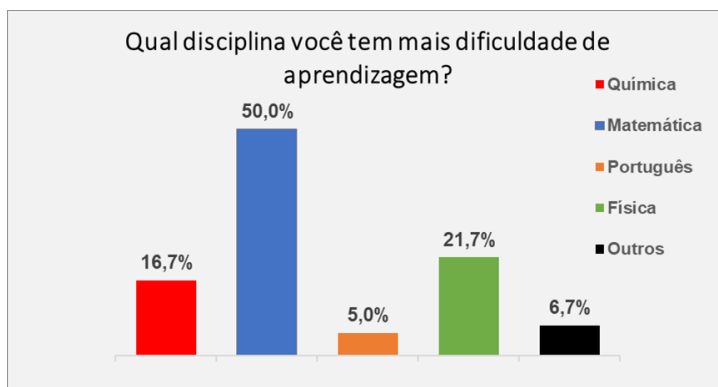
Figura 22: Frequência relativa quanto à perspectiva acerca do jogo



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Os partícipes foram também perguntados sobre qual era as disciplinas que eles tinham mais dificuldade de aprendizagem. O resultado apresentado na Figura 23, revela que exatamente metade (50,0%) dos entrevistados tem mais dificuldade de aprendizagem na disciplina de Matemática. Fato que pode ser refletido no baixo rendimento dos alunos, nas avaliações de desempenho dos estudantes (IDEB), quanto pelos professores no cotidiano nas salas de aula. Além disso, para 21,7% dos entrevistados é na disciplina de Física que tinham mais dificuldades de aprendizagem, disciplina que se utiliza bastante conhecimentos matemáticos. Ainda, 16,7% dos questionados responderam ser Química a disciplina que tinham mais dificuldade. Também, 5,0% do total, afirmaram que tinham mais dificuldade em Português. Por fim, o restante (6,7%) responderam ser outras disciplinas que tinham mais dificuldade de aprendizagem.

Figura 23: Frequência relativa quanto a disciplina com mais dificuldade de aprendizagem



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Os participantes foram perguntados se gostavam da disciplina de Matemática. O resultado da pesquisa (Figura 24) mostra que mais da metade dos entrevistados (58,3%) responderam que gostavam de Matemática. É um dado interessante, visto que na questão anterior (Figura 23) a metade dos alunos afirmaram ter dificuldade em Matemática. E, os demais (41,7%) disseram não gostar de Matemática. O resultado sugere a importância de buscar de novas estratégias metodológica para tentar minimizar essa dificuldade e o gosto pela disciplina de Matemática.

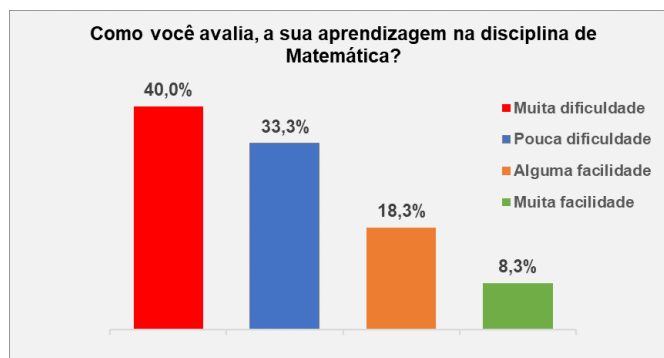
Figura 24: Frequência relativa quanto à afinidade por Matemática



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Quando os alunos foram questionados como eles avaliavam sua aprendizagem na disciplina de Matemática, o resultado da pesquisa apresentado na Figura 25, revela que é alto o índice (73,3%) de alunos do CEIP que possui alguma dificuldade em Matemática. Sendo que 40,0% afirmaram possuir muita dificuldade de aprendizagem na disciplina de Matemática e 33,3% disseram possuir pouca dificuldade. Por outro lado, 26,7% responderam ter alguma facilidade de aprendizagem nessa disciplina, desses: 18,3% declararam ter alguma facilidade e 8,3% disseram ter muita facilidade de aprendizagem nessa matéria.

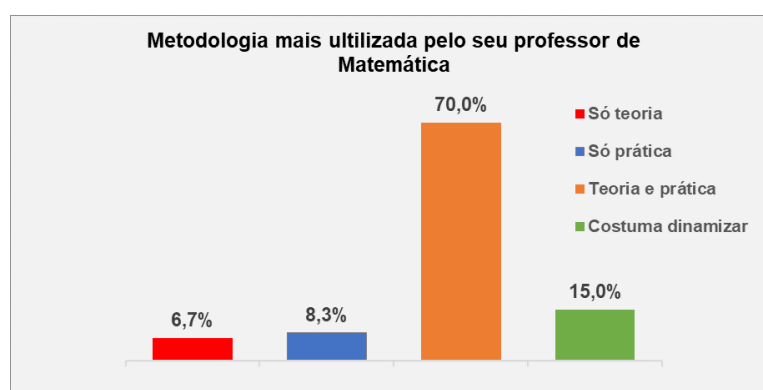
Figura 25: Frequência relativa quanto a aprendizagem na disciplina de Matemática



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

A respeito da metodologia que o professor de Matemática mais utilizava com a turma. O resultado da pesquisa (Figura 26) mostra que 69,5% dos professores, segundo esses alunos, utilizam teoria e prática. Essa metodologia adotada é importante para a construção do conhecimento, pois valoriza a fundamentação teórica – através da utilização do livro didático, jornais, revistas. – e da prática, através de resoluções de exercícios. Além disso, segundo do estudo 15,3% dos professores de Matemática costumavam dinamizar as aulas. Por outro lado, o resultado da pesquisa mostra que 15,3% dos professores, de acordo com esses alunos, utilizavam em suas metodologias somente a prática ou a teoria. Sendo que, 8,5% destes empregavam apenas a prática e 6,8% apenas a teoria. Essas duas últimas metodologias, aplicadas isoladamente, por si, têm potencialidade de desmotivar os alunos, dificultando o processo de aprendizagem destes. Além disso, nenhum dos entrevistados respondeu que o professor não costumava dinamizar nas aulas.

Figura 26: Frequência relativa quanto a metodologia utilizada pelo professor de Matemática



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

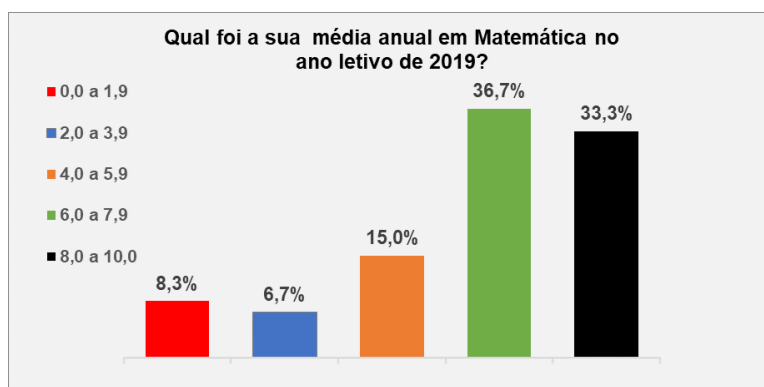
Conforme mencionado no início dessa seção, para efeito comparativo de dados, devido a impossibilidade de obtenção de outros parâmetros já que as aulas do ano letivo de 2020 aconteceram de forma remota, o autor da pesquisa resolveu utilizar as médias anuais

e finais da disciplina de Matemática dos partícipes do estudo relativas ao ano letivo de 2019.

O C.E. “Inácio Passarinho”, escola escolhida para o estudo de caso, onde a média aprovativa é maior ou igual a seis ( $\geq 6,0$ ). O autor da pesquisa dividiu as notas das médias (anual e final) em intervalos com cinco classes.

Os participantes desse estudo foram perguntados sobre qual teria sido sua média anual na disciplina de Matemática (ano letivo de 2019). O resultado do estudo (Figura 27) mostra que mais da metade dos entrevistados (70,0%) responderam ter obtido média anual aprovativa ( $\geq 6,0$ ). Sendo que 36,7% tiveram média anual no intervalo fechado 6,0 a 7,9 e o restante 33,3% média no intervalo fechado de 8,0 a 10,0. Por outro lado, 30,0% dos entrevistados ficaram de recuperação pois, disseram que tiraram média inferior a seis. Dos quais 15,0% ficaram com média no intervalo fechado de 4,0 a 5,9, outros 6,7% ficaram com média final no intervalo de 2,0 a 3,9 e o remanescente 8,3% com média final no intervalo de 0,0 a 1,9.

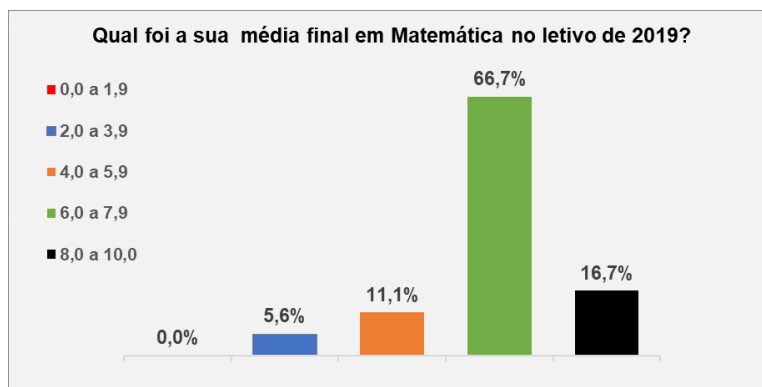
Figura 27: Frequência relativa quanto à média anual em Matemática



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Os alunos que afirmaram ter ficado de recuperação na disciplina de Matemática ano letivo de 2019, foram perguntados sobre qual teria sido sua média/nota final nessa disciplina. O resultado (Figura 28) revela que foi alto o índice (83,4%) dos alunos que conseguiram recuperar. Dos quais 66,7% conseguiram média final no intervalo fechado de 6,0 a 7,9 e o restante 16,7% alcançaram média final no intervalo fechado de 8,0 a 10,0. No entanto, 16,6% dos participantes que tentaram recuperação não conseguiram nota aprovativa, ficaram retidos, dos quais, 11,1% tiraram nota final no intervalo fechado de 4,0 a 5,9 e outros 5,5% alcançaram nota no intervalo fechado de 2,0 a 3,9.

Figura 28: Frequência relativa quanto à média final em Matemática



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Os participantes também foram perguntados se eles achavam que o jogo de xadrez auxiliava nas aulas de Matemática. O resultado do estudo revela (Figura 29) que foi alto o índice de partícipes (93,3%) que disseram que sim, que o jogo de xadrez auxilia na aprendizagem de Matemática. O resultado sugere que este instrumento pode ser explorado de forma auxiliar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do CEIP. Os remanescentes, 6,7%, responderam que o jogo de xadrez não auxilia na aprendizagem de Matemática, que talvez sejam alunos com dificuldade de aprendizagem nessa disciplina.

Figura 29: Frequência relativa sobre o auxílio do xadrez nas aulas



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Figura 30: Frequência relativa sobre a importância de ter xadrez na escola



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Outro questionamento feito aos participantes foi sobre a importância de ter aulas/minicursos de xadrez da escola. O resultado mostra (Figura 30) que também é alto o índice alunos (93,3%) que disseram sim, que é importante ter aulas /minicursos de xadrez na escola. Esse dado é relevante pois, indica um certo interesse desses alunos em aprender o jogo de xadrez, nesse caso cabe à escola implementar um projeto que apoie esse desejo.

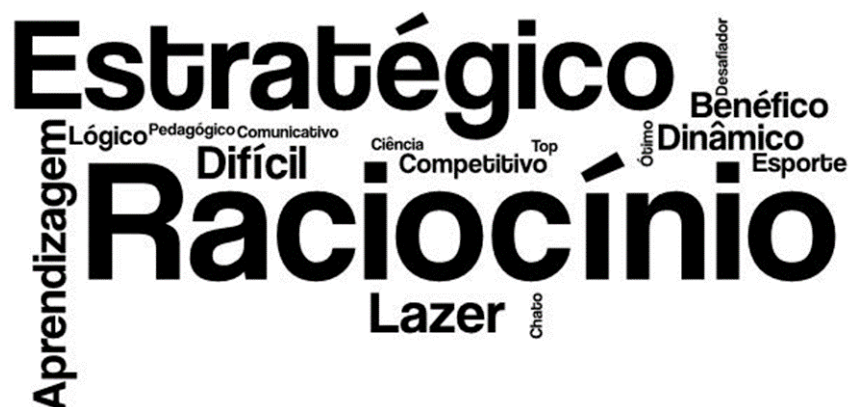
Por fim, os participantes foram solicitados a definir o jogo de xadrez em uma única palavra. O resultado mostrado na Figura 31, refere-se a uma nuvem de palavras, em que ela descreve os resultados mais proeminentes. De acordo com a imagem, percebe-se



pelo tamanho da fonte de cada vocábulo, que a palavra mais citada como definição do jogo de xadrez pelos partícipes foi raciocínio. Esse dado comprova as afirmações de Paim (2010) e Grandó (2000), quando afirmam que o jogo de xadrez cria condições nos alunos de desenvolver o raciocínio lógico matemático. Em seguida, o termo mais citado como definição foi ser estratégico, o mesmo conceito descrito por Bueno Júnior (2017), quando diz que o xadrez apresenta-se como um jogo de estratégias, que propicia aos jogadores a ampliação de competências necessárias para a solução de problemas. A próxima palavra foi lazer, indicando que os alunos apontam o jogo de xadrez como uma atividade agradável e prazerosa. Em seguida, definiram como aprendido e difícil, com a mesma quantidade de citações.

Os autores Almeida (2010), Grandó (2000) e Bueno Júnior (2017), também tratam o xadrez como meio alternativo de aprendizado, uma vez que possibilita ao aluno a aprendizagem sobre os conceitos matemáticos de modo diversificado, fácil e de simples entendimento. Por outro lado, uma possível explicação para os alunos que julgaram o jogo como difícil seria o trabalho para assimilação dos diferentes movimentos das peças e das regras desse jogo.

Figura 31: Nuvem de palavras produzidas a partir da concepção dos participantes a respeito do jogo de xadrez



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

No grupo de vocábulos, destaca-se também o que foi menos mencionado pelos participantes, e uma citação que chamou atenção foi a que definiu o jogo de xadrez como comunicativo. Esse dado mostra o caráter expansivo do jogo, pois suas peças adquirem, sobre o tabuleiro, valores numa dinâmica de movimentos controlados por regras convencionadas, que segundo Lara (2005), envolvem os praticantes e proporcionam um momento de entretenimento bastante agradável aos seus adeptos. Outra menção, que merece destaque, foi a dos participantes que conceituaram o xadrez como chato. Uma possível explicação para esse dado, poderia ser a dificuldade de assimilação das diferentes regras e movimento das peças do jogo de xadrez.

## 5.2 Associação entre variáveis

Em análise de levantamento de dados, uma única tabela de frequência geralmente é insuficiente para visualizar o grau de satisfação na geração de informações. Muitas vezes, é necessário estabelecer relações ou associações entre duas ou mais variáveis categóricas (nominal ou ordinal). De acordo com os autores Morettin e Bussab (2010), o principal objetivo das análises nessa situação é a exploração das relações (similaridades) entre as colunas, ou algumas vezes entre as linhas. Assim, a distribuição conjunta das frequências se constitui num instrumento poderoso para a compreensão do comportamento dos dados.

Guimarães (2008) afirma que é possível descobrir com precisão o quanto uma variável interfere no resultado da outra. Atualmente, existem vários testes estatísticos disponíveis para determinar as medidas de associação entre duas ou mais variáveis de uma pesquisa de levantamento de dados. Essas medidas descrevem através de um único número a dependência entre duas variáveis. Geralmente, estes coeficientes variam entre zero e um ou de  $-1$  a  $1$ , de forma intuitiva, a proximidade de zero indica que as variáveis são independentes. O mesmo autor destaca a importância de se conhecer os diferentes métodos de análise de correlação e suas aplicações para evitar utilizar uma técnica inadequada.

O autor supracitado menciona que é comum a utilização do coeficiente de correlação de Pearson, quando o relacionamento entre as variáveis ocorre de forma linear. No entanto, existem situações em que ambas as variáveis não são lineares, ou uma delas não é contínua, ou ainda não são selecionadas aleatoriamente. Nesses casos, o mesmo autor destaca que outras alternativas de coeficientes deverão ser aplicadas. Entre as diversas alternativas ele sugere o Coeficiente de Spearman e o Coeficiente de Contingência.

Morettin e Bussab (2010), salientam que, quando se considera duas variáveis ou dois conjuntos de dados, pode-se ter três situações:

- ambas as variáveis são qualitativas;
- ambas as variáveis são quantitativas; e
- uma variável é qualitativa e a outra é qualitativa.

Os mesmos autores destacam que as técnicas de análise de dados nas três situações são diferentes. Segundo eles, quando as variáveis são qualitativas, os dados são resumidos em tabelas de dupla entrada (ou de contingência), onde aparecerão as frequências absolutas ou contagens de indivíduos que pertencem simultaneamente a categorias de uma e outra variável. Quando ambas as variáveis são quantitativas, as observações são provenientes de mensurações. E, finalmente, quando se tem uma variável qualitativa e outra quantitativa, em geral analisa-se o que acontece com a variável quantitativa quando os dados são categorizados de acordo com os diversos atributos da variável qualitativa.

Como as variáveis correlacionadas na pesquisa eram qualitativas, utilizou-se o Coeficiente de Contingência Modificado (CCM) que permite quantificar a associação (grau de dependência) entre duas variáveis desse tipo, a partir da estatística  $\chi^2$  (REIS, 2020).

Sua equação é dada por

$$C^* = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}} \times \sqrt{\frac{k}{k - 1}}$$

onde:

- $C^*$  é o coeficiente de contingência modificado;
- $\chi^2$  é a estatística qui quadrado, calculado a partir das frequências observadas e esperadas da tabela de contingências;
- $N$  é o número total de observações na tabela de contingência;
- $k$  é o menor número entre o número de linha e colunas da tabela de contingência.

De acordo Reis (2020), o CCM varia de zero (completa independência) até 1 (associação perfeita), conforme a Figura 32.

Figura 32: Variação de associação entre variáveis pelo CCM



Fonte: Reis (2020, p. 4).

De acordo com a Figura 32, valores de  $C^*$  no intervalo  $[0, 0,3)$  indicam uma associação fraca entre as variáveis, ou seja, a frequências dos valores de uma das variáveis, aparentemente, não são influenciadas pelos valores da outra. Valores no intervalo  $[0,3, 0,7)$  indicam uma associação moderada entre as variáveis. E, valores de  $C^*$  no intervalo  $[0,7, 1,0]$  indicam uma associação forte entre as variáveis, indicando que os valores de uma variável foram influenciados pelos valores da outra.

A Tabela 2, apresenta a associação entre as variáveis conhecimento sobre o jogo de xadrez e o gênero dos participantes.

Tabela 2: Conhecimento sobre jogo de xadrez versus gênero do participante

Sabe jogar	Gênero		TOTAL
	Masculino	Feminino	
Sim	84,6%	15,4%	<b>100,0%</b>
Não	34,0%	66,0%	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor da pesquisa (2021).

O resultado do estudo mostrou (Figura 14) que a maior participação na pesquisa foi de pessoas do sexo feminino com 55,0% do total. O restante (45,0%) dos partícipes era do sexo masculino. No entanto, o resultado mostra que é grande a diferença entre os alunos do sexo masculino e feminino que disseram saber jogar esse jogo. Os dados expõem que a maioria dos participantes (84,6%) que afirmaram saber jogar xadrez são do sexo masculino. Enquanto que, o restante (15,4%) é do sexo feminino.

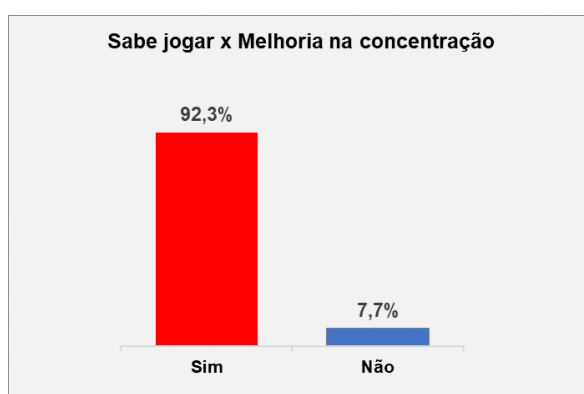
Provavelmente, parte da resposta para esses dados, seja o fato do jogo de xadrez não ser uma atividade muito atraente para as mulheres. O jogo é um esporte que não depende de desempenho físico, é um esporte que exige mais a parte intelectual do praticante. Outro argumento sobre essa lacuna de gênero no xadrez segue o clássico debate natureza versus criação, na qual esse jogo na sua origem era praticado exclusivamente por homens.

Possivelmente, parte da resposta sobre essa lacuna de gêneros no xadrez segue o clássico debate natureza versus criação, na qual esse jogo na sua origem e, durante muito tempo ele foi praticado exclusivamente por homens, sendo proibido a prática dele pelas mulheres.

O grau de associação entre as variáveis – conhecimento sobre o jogo de xadrez versus gênero do participante – calculado pelo Coeficiente de Contingência Modificado (CCM) apresentou um valor igual a 0,38 que indica uma associação moderada entre as variáveis estudadas, conforme Figura 32.

Um dado interessante da pesquisa é quando relacionamos apenas os participantes que afirmaram saber jogar xadrez com as alterações em sua concentração após a prática desse jogo como mostram a Figura 33. O resultado mostra que é grande a diferença entre os participantes que sabem jogar xadrez, na qual sua concentração melhorou após a prática desse jogo e os que responderam o contrário, que não evoluiu. De acordo com os dados do estudo, 92,3% dos entrevistados que afirmaram saber jogar xadrez, responderam que sua concentração foi otimizada após a prática do jogo. Esses dados sugerem que essa otimização na concentração pode estar ligada a prática desse jogo. O aluno remanescente, (7,7%), afirmou que sua concentração não se desenvolveu, após exercitar o xadrez.

Figura 33: Participantes que sabem jogar xadrez versus melhoria na concentração após a prática desse jogo



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Almeida (2010), destaca que o xadrez desenvolve nos jogadores a capacidade de concentração, que é fundamental ao enxadrista. E, ainda completa, que essa habilidade é fundamental para a assimilação de conteúdo, não somente de Matemática, quanto em qualquer outra disciplina. Esse dado, mostra que o jogo de xadrez beneficia o desenvolvimento desses alunos, respondendo a uma das questões norteadoras da pesquisa.

A Figura 34, exibe a relação entre esses mesmos participantes que afirmaram saber jogar xadrez e a contribuição desse jogo na vida fora da escola. O resultado da pesquisa mostra que 69,2% desses entrevistados afirmaram que o jogo de xadrez contribuiu em suas vidas fora da escola. Esse dado é bastante relevante, indicando que o xadrez tem grande influência na formação social desses alunos, principalmente no comportamento, ajudando na interação e integração como o meio, que é uma das questões norteadoras da pesquisa.

Figura 34: Participantes que sabem jogar xadrez versus contribuição desse jogo na vida fora da escola



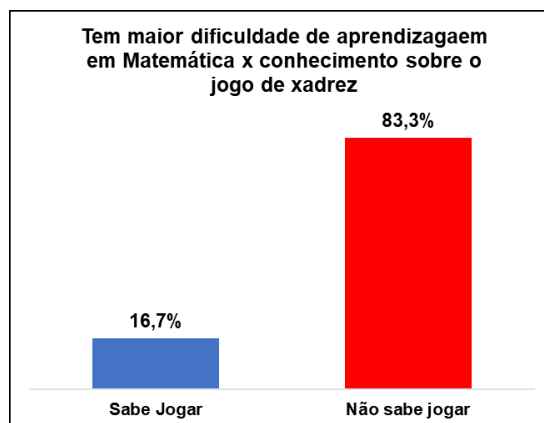
Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Além disso, Paim (2010) destaca que, a prática do xadrez, além de potencializar habilidades matemáticas nos estudantes, proporciona diversas capacidades racionais e desenvolve qualidades e aptidões como prudência, autoconfiança, perseverança, pensamento lógico, ajudando o indivíduo a enfrentar situações conflitantes referentes ao seu dia a dia. Os remanescentes, 30,8% declararam que o jogo de xadrez não contribuiu em suas vidas fora de espaço escolar (Figura 34).

A Figura 35 apresenta a associação dos partícipes do estudo que responderam ser Matemática a disciplina que tinham mais dificuldade de aprendizagem com a situação de conhecimento sobre o jogo de xadrez. O resultado do estudo, mostra que 83,3% dos participantes que afirmaram ser Matemática a disciplina que tinham mais dificuldade de aprendizagem, disseram que não sabiam jogar xadrez. Por outro lado, 16,7% dos entrevistados que declararam ser a disciplina de Matemática a difícil de aprendizado, responderam que sabiam jogar esse jogo. Esse resultado sugere que a aprendizagem do jogo de xadrez poderá ser uma alternativa para o aluno superar o déficit de aprendizagem na disciplina de Matemática – respondendo a uma das questões norteadoras –, visto que a maior parte dos pesquisados que tinham maior dificuldade nessa disciplina não sabiam jogar esse jogo.

Esses dados corroboram com Bueno Junior (2017), onde afirma que a prática do jogo de xadrez pelos alunos traz grandes benefícios para os alunos, como progressões no desenvolvimento das disciplinas, maior capacidade de desenvolver habilidades, pensamentos, raciocínios, entre outros que podem ser usados em seu cotidiano.

Figura 35: Participantes que tem maior dificuldade de aprendizagem em Matemática versus conhecimento sobre o jogo de xadrez



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

O resultado da pesquisa mostrado na Tabela 3, refere-se aos participantes da pesquisa que afirmaram não saber jogar xadrez e também responderam ser importante ter aulas/minicursos de xadrez, relacionado com a situação de aprendizagem desses alunos na disciplina de Matemática.

Tabela 3: Participantes que não sabem jogar xadrez e acha importante ter aula desse jogo na escola versus a aprendizagem em Matemática

Aprendizagem em Matemática	Porcentagem
Muita dificuldade	43,2%
Pouca dificuldade	34,1%
Alguma facilidade	15,9%
Muita facilidade	6,8%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Os dados (Tabela 3) apontam um alto índice (77,3%) de participantes que disseram ter algum tipo de dificuldade de aprendizagem em Matemática, não sabiam jogar xadrez e afirmaram ser importante ter aulas/minicursos de xadrez na escola. Desse percentual, 43,2% declararam ter muita dificuldade de aprendizagem na disciplina de Matemática. E os demais (34,1%), afirmaram ter alguma dificuldade em Matemática. Esses dados são bastante relevantes, visto que o interesse em aprender o jogo de xadrez na escola (outra questão norteadora), pode ser uma alternativa para minimizar as dificuldades de aprendizagem nessa disciplina. Pois, a maioria desses alunos não conheciam o jogo e declararam interesse em aprender praticar xadrez na escola, relataram ter dificuldades de aprendizagem em Matemática.

Por outro lado, o estudo mostra que 22,7% dos participantes que declararam não saber jogar xadrez e disseram ser importante ter aulas/minicursos de xadrez na escola, afirmaram ter determinado tipo de facilidade de aprendizagem na disciplina de Matemática. Desses, 15,9% informaram que tinham algum tipo de facilidade e, o restante (6,8%), falaram que tinham muita facilidade de aprendizagem nessa matéria. Apesar de ser menor o índice dos alunos que apresentam certa de facilidade de aprendizagem em Matemática comparado com aqueles que apresentam qualquer tipo de dificuldade, a escola deve considerar o fato do interesse desses alunos em aprender esse jogo. Como a maioria dos participantes demonstraram interesse particular no aprendizado do jogo, eles poderão ser envolvidos por uma alternativa pedagógica agradável e lúdica, com potencial para contribuir no desenvolvimento das múltiplas habilidades favorecendo o processo de ensino-aprendizagem não somente em Matemática, mas em qualquer outra disciplina que exija concentração, raciocínio, tomada de decisão, dentre outras habilidades.

Na Tabela 4, está representado a associação entre o conhecimento dos participantes sobre o jogo de xadrez com a série em que eles estudavam.

Tabela 4: Conhecimento sobre jogo de xadrez versus série que o participante estuda

Sabe jogar	Série			TOTAL
	1º ano	2º ano	3º ano	
Sim	15,4%	38,5%	46,1%	<b>100,0%</b>
Não	34,0%	32,0%	34,0%	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Os dados da pesquisa mostram (Figura 17) que 21,7% do total de entrevistados afirmaram saber jogar xadrez e 78,3% disseram não saber jogar. Do total de alunos que responderam saber jogar tal jogo, 15,4% estudavam o 1º ano, 38,5% o 2º ano e 46,1% estudavam o 3º ano do ensino médio. É um dado interessante, visto que o percentual de praticantes desse jogo aumenta à medida em que avançam nas séries. Esses dados reforçam o que afirma Seters (2002), que o xadrez é recomendado para todas as idades, porém, é na juventude que melhor se aprende o jogo.

O grau de associação entre as variáveis – conhecimento sobre o jogo de xadrez versus a série em que o participante estudava – foi calculado pelo CCM, que apresentou um valor igual a 0,45 indicando uma associação moderada entre as variáveis estudadas (Figura 32).

A Tabela 5 apresenta a relação entre as variáveis afinidade pela Matemática e o gênero dos participantes.

Tabela 5: Afinidade por Matemática versus Gênero dos participantes

Afinidade pela Matemática	Gênero dos participantes		
	Masculino	Feminino	TOTAL
Sim	37,1%	62,9%	100,0%
Não	12,0%	88,0%	100,0%

Fonte: Autor da pesquisa (2021).

O resultado da pesquisa mostrou (Figura 24) que mais da metade dos participantes (58,3%) afirmaram que gostava de Matemática e o restante (41,7%) que não gostava. Tomando os participantes que responderam gostar de Matemática, 37,1% disseram ter facilidade de aprendizagem nessa disciplina e 62,9% afirmaram ter dificuldade. É um dado que chama a atenção, pois foi alto o índice de alunos que gostam de Matemática mais tem dificuldade de aprendizagem nessa matéria. Para mudar esse contexto (COUCEIRO, 2015), é necessário que os conteúdos de Matemática sejam abordados com experiências significativas que vá além da memorização e aplicação de fórmulas.

Tomando agora, os que disseram não gostar de Matemática, 12,0% afirmaram ter facilidade de aprendizagem nessa disciplina. Enquanto, 88,0% disseram ter dificuldade de aprendizagem na disciplina de Matemática. O mesmo autor supracitado, ressalta que é papel do professor despertar a curiosidade, a criatividade, a autoconfiança dos alunos, através a aplicação de atividades envolventes, que despertem e o gosto pela Matemática.

O grau de associação entre as variáveis – Afinidade por Matemática versus situação de aprendizagem em Matemática – foi calculado o CCM que apresentou um valor igual a 0,38 indicando uma associação moderada entre as variáveis estudadas (Figura 32).

Um dado bastante interessante e quando correlacionamos os participantes quanto ao conhecimento sobre o jogo de xadrez e o resultado anual em Matemática desses alunos (Tabela 6). O resultado da pesquisa mostra que 70,0% dos participantes da pesquisa foram aprovados diretos na disciplina de Matemática. Os dados mostram que o percentual de alunos aprovados diretos nessa disciplina foi maior entre os participantes que afirmaram saber jogar xadrez, do que aqueles que não sabiam jogar. O resultado do estudo evidencia que 92,3% dos participantes que afirmaram saber jogar xadrez passaram direto na disciplina de Matemática e que percentual de aprovados nessa matéria que não sabia jogar tal jogo foi de 63,8%. É uma informação bastante interessante, a qual mostra que os alunos que dominam a prática desse jogo tiveram um melhor desempenho nessa disciplina.



Tabela 6: Resultado anual em Matemática versus conhecimento sobre o jogo de xadrez

<b>Resultado anual</b>			
<b>Sabe jogar</b>	Aprovados	Recuperação	<b>TOTAL</b>
Sim	92,3%	7,7%	<b>100,0%</b>
Não	63,8%	36,2%	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Por outro lado, os dados do estudo apresentam um alto índice de alunos (30,0% do total) que ficaram de recuperação em Matemática. Entre os alunos que disseram não saber jogar xadrez, 36,2% fizeram recuperação nessa disciplina. E entre os discentes que afirmaram saber jogar tal jogo, 7,7% destes fizeram recuperação. Esses dados mostram que os alunos que falaram saber jogar xadrez tiveram melhor rendimento na disciplina da Matemática. Esses resultados sugerem a inserção desse jogo, como uma alternativa pedagógica com considerável potencial para minimizar dificuldade de aprendizagem em matemática.

Além disso, para verificar o grau de associação entre as variáveis – resultado final versus conhecimento sobre o jogo de xadrez – foi calculado o CCM, que apresentou um valor igual a 0,33 indicando uma associação moderada entre as variáveis estudadas (Figura 32).

A Tabela 7 representa a associação entre os participantes da pesquisa que ficaram de recuperação na disciplina de Matemática e o conhecimento sobre o jogo de xadrez.

Tabela 7: Recuperação versus conhecimento sobre o jogo de xadrez

<b>Recuperação</b>			
<b>Sabe jogar</b>	Aprovados	Reprovados	<b>TOTAL</b>
Sim	100,0%	0,0%	<b>100,0%</b>
Não	82,3%	17,7%	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor da pesquisa (2021).

De acordo com os dados da pesquisa (Tabela 7), todos os participantes da pesquisa que afirmaram saber jogar xadrez e que ficam de recuperação na disciplina de Matemática, conseguiram ser aprovados após exame final. No entanto, dos partícipes que disseram não saber jogar xadrez e ficaram de recuperação nessa disciplina, 82,3% foram aprovados após exame final e, o restante 17,7% ficaram reprovados. É um dado relevante que mostra um melhor rendimento em Matemática dos alunos que sabem jogar xadrez, que também pode ser confirmado pelo índice de alunos que ficaram reprovados, que afirmaram não saber jogar xadrez.

O grau de associação entre as variáveis – recuperação versus conhecimento sobre o jogo de xadrez – foi calculado pelo CCM, o qual apresentou um valor igual a 0,17. Embora esse valor indique uma associação fraca entre as variáveis estudadas (Figura 32), esse dado

indica que existe certa relação.

Finalmente, a Tabela 8 representa a associação entre o resultado final na disciplina de Matemática e o conhecimento sobre o jogo de xadrez. O resultado da pesquisa mostra (Tabela 11) que todos (100,0%) dos participantes que afirmaram saber jogar xadrez foram aprovados na disciplina de Matemática. É um dado bastante relevante que mostra que esse grupo de alunos conseguiram se sobressair nessa matéria. Entre os participantes que disseram não saber jogar xadrez 93,6% deles conseguiram ser aprovados nessa disciplina e 6,4% ficaram reprovados.

Tabela 8: Resultado final versus conhecimento sobre o jogo de xadrez

<b>Resultado final</b>			
<b>Sabe jogar</b>	Aprovados	Reprovados	<b>TOTAL</b>
Sim	100,0%	0,0%	<b>100,0%</b>
Não	93,6%	6,4%	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor da pesquisa (2021).

Apesar do percentual de aprovados do segundo grupo de participantes – que não sabem jogar xadrez – ter sido elevado, os alunos que foram reprovados em Matemática representam um percentual considerável, o que sugere que sejam adotadas alternativas metodológicas que possam capazes de superar esses dados. Os dados sugerem, que o jogo de xadrez tem potencial para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática, visto que, os alunos que afirmaram saber jogar xadrez tiveram melhor rendimento nessa disciplina.

O grau de associação entre as variáveis – resultado final versus conhecimento sobre o jogo de xadrez – foi calculado pelo CCM, o qual apresentou um valor igual a 0,17. Apesar desse valor indicar uma associação fraca entre as variáveis estudadas (Figura 32), esse dado indica que existe determinada relação.

### 5.3 Boxplot

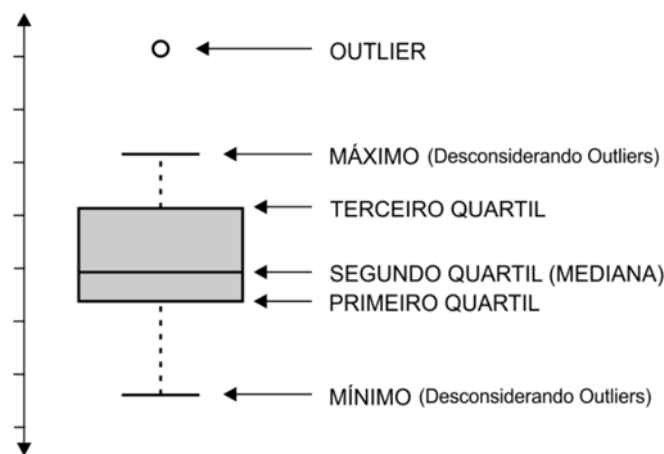
O boxplot, de acordo com Guimarães (2008) é uma representação gráfica de valores, conhecidos como resumo de cinco números. Essa técnica nos revela uma boa parte da estrutura dos dados, por meio de análise visual de características como:

- Tendência central - Em relação à posição dos dados, observa-se a linha central do retângulo (a mediana ou segundo quartil);
- Variabilidade - A dispersão dos dados representada pelo intervalo interquartil que é a diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil (tamanho da caixa). O intervalo interquartil representa uma estatística mais forte para medir a variabilidade, uma vez que não sofre influência de *outliers*;

- Simetria - Um conjunto de dados tem distribuição simétrica quando a linha da mediana está no centro do retângulo. Quando a linha da mediana está mais próxima ao primeiro quartil, os dados são assimétricos positivos e, quando está mais próxima ao terceiro quartil, são assimétricos negativos;
- Caudas - São as linhas que vão do retângulo até aos outliers, as quais podem fornecer o comprimento das caudas da distribuição;
- *Outliers* - Indicam possíveis valores discrepantes.

O mesmo autor, ainda destaca que esses cinco números são constituído por: mínimo (menor valor), primeiro quartil ( $Q_1$ ), segundo quartil ( $Q_2$ ) ou Mediana ( $Md$ ), o terceiro quartil ( $Q_3$ ) e o máximo (maior valor), conforme a Figura 36.

Figura 36: Elementos de um boxplot



Fonte: <https://operdata.com.br/blog/como-interpretar-um-boxplot/>

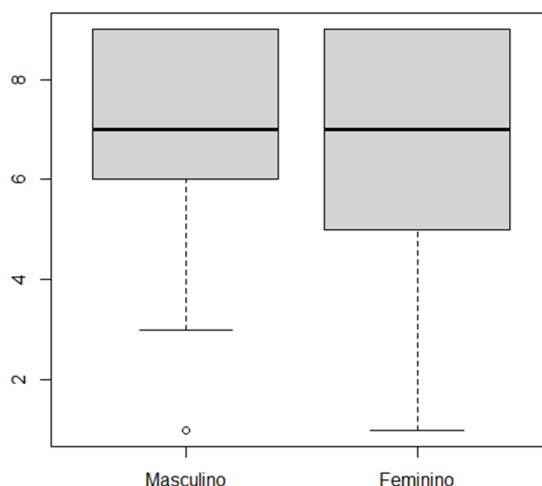
O referido autor salienta que a parte central do gráfico é composta de uma “caixa” com o nível superior dado por  $Q_3$  e o nível inferior por  $Q_1$ . O tamanho da caixa é uma medida de dispersão chamada amplitude interquartilica ( $AIQ = Q_3 - Q_1$ ). A mediana, medida de tendência central, é representada por um traço no interior da caixa e segmentos de reta são colocados da caixa até os valores máximo e mínimo.

A Figura 37 apresenta o resultado do estudo com dados das médias anuais dos alunos na disciplina de Matemática comparando com os boxplots que representam o gênero dos participantes. O resultado da pesquisa mostra que não há correlação entre o gênero dos participantes e as notas anuais dos alunos na disciplina de Matemática, em virtude da mediana nesses dois grupos – masculino e feminino –, terem sido ambas iguais.

No entanto, pode-se comparar facilmente a distribuição dos dados desses grupos, onde o primeiro grupo que representa os participantes do sexo masculino possui uma menor dispersão nas médias anuais de Matemática do que o segundo grupo – que representa os participantes do sexo feminino –, dado à menor altura das caixas e caudas. Nota-se também que um participante do sexo masculino teve uma nota discrepante (*outlier*) igual a um. Além disso, percebe-se (Figura 37) que os valores máximos coincidem com os valores

Figura 37: Resultado anual em Matemática versus Gênero do participante da pesquisa

**Média anual em Matemática x Gênero do participante**



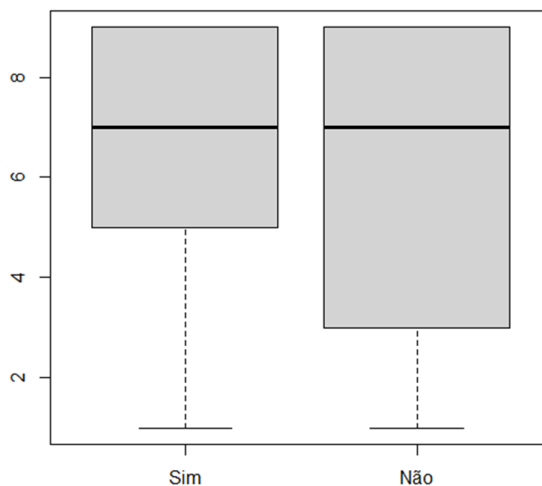
Fonte: Autor da pesquisa (2021).

dos terceiros quartis em ambos os boxplots.

O gráfico da Figura 38 apresenta os dados da pesquisa em dois boxplots que mostram a comparação das médias anuais na disciplina de Matemática dos participantes em dois grupos: os que acham importantes ter aulas/minicurso de xadrez na escola e os que não acham importante. Através do resultado da pesquisa mostrado pelos boxplots podemos perceber que não há correlação entre as variáveis médias anuais na disciplina de Matemática e os grupos de alunos que acham (ou não) importante ter aulas/minicurso de xadrez na escola, devido a igualdade das medianas.

Figura 38: Resultado anual em Matemática versus Importante ter aulas de xadrez na escola

**Média anual em Matemática x Acha importante ter aulas/minicursos de xadrez na escola**



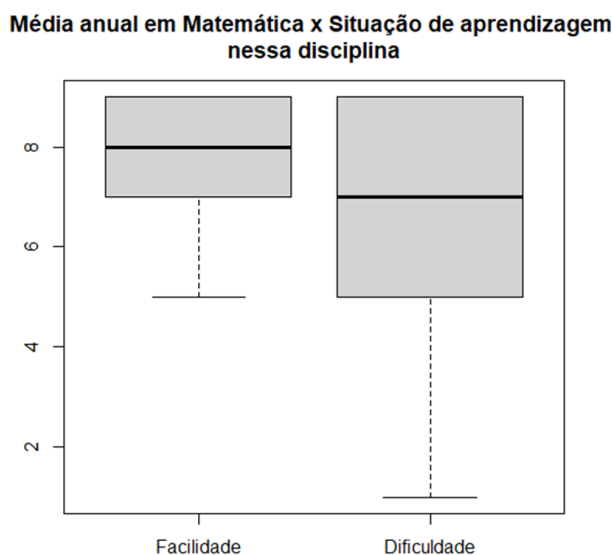
Fonte: Autor da pesquisa (2021).

No entanto, percebe-se através dos boxplots (Figura 38), que os dois grupos apresentam comportamento distintos na variabilidade e desvio padrão nas médias anuais. O boxplot que representa os alunos não acham importante ter aulas/minicursos de jogo xadrez na escola apresenta maior variabilidade em suas médias anuais na disciplina de Matemática, devido o maior comprimento de seu intervalo interquartilico.

Já o boxplot que representa o grupo de alunos que acham importante ter aulas/minicurso desse jogo possui menor variabilidade em suas médias anuais, por menor intervalo interquartilico. Além disso, esse boxplot está na parte superior da tela, o que indica uma maior média anual e desvio padrão, em relação ao grupo de alunos de não acham importante ter aulas/minicursos de xadrez na escola. Também, percebe-se (Figura 38) que os valores máximos coincidem com os valores dos terceiros quartis em ambos os boxplots.

O gráfico da Figura 39 apresenta um boxplot com os dados das médias anuais na disciplina de Matemática dos participantes da pesquisa comparando com a situação de aprendizagem desses alunos nessa matéria. O conjunto de dados classifica as situações em dois grupos, os alunos que tem afirmaram ter facilidade de aprendizagem em Matemática e os que tem responderam ter dificuldade de aprendizagem nessa disciplina.

Figura 39: Resultado anual em Matemática versus situação de aprendizagem nessa disciplina



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

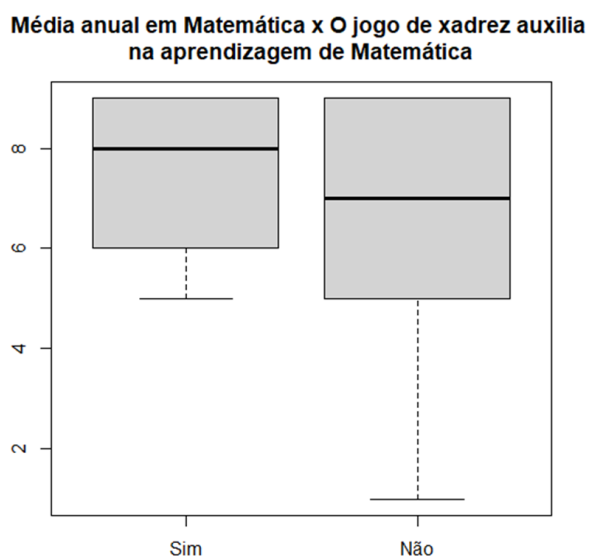
Pelo boxplot (Figura 39), conseguimos perceber que cada uma das duas situações de aprendizagem na disciplina de Matemática apresenta comportamento distintos. O boxplot que representa facilidade de aprendizagem nessa matéria é mais achatado, o que indica uma baixa variabilidade e desvio padrão das médias anuais. Além disso, esse boxplot está na parte superior da tela, o que indica alta média e mediana das notas anuais.

Por outro lado, o boxplot que representa dificuldade de aprendizagem em Matemá-

tica é mais comprido – que o boxplot anterior –, o que indica uma maior variabilidade das médias anuais dos participantes. Além disso, esse boxplot também possui um valor mediano das notas anuais mais baixo. Nota-se também, que em ambos os boxplots os valores máximos coincidem com os valores dos terceiros quartis.

A Figura 40 apresenta os dados do estudo em dois boxplots que exibem a comparação das médias anuais dos participantes na disciplina de Matemática em dois grupos: os que afirmaram que o jogo de xadrez auxilia na aprendizagem de Matemática e os que disseram o contrário, que esse jogo não auxilia.

Figura 40: Resultado anual em Matemática versus o jogo de xadrez auxilia na aprendizagem



Fonte: Autor da pesquisa (2021).

O resultado da pesquisa mostra através dos boxplots (Figura 40) que os dois grupos – os que afirmaram que o jogo de xadrez auxilia na aprendizagem de Matemática e os que responderam o contrário, que o jogo não auxilia – apresentam comportamentos distintos. O boxplot que representa os dados dos participantes que afirmaram que o jogo de xadrez auxilia na aprendizagem de Matemática tem um intervalo interquartil mais achatado, o que indica uma menor variação e desvio padrão nas médias anuais em Matemática desse grupo, em relação ao outro boxplot – que representa os dados dos participantes que disseram que o jogo não auxilia na aprendizagem dessa matéria –, que possui um intervalo interquartil mais comprido, que caracteriza maior variabilidade.

Além disso, a Figura 40 mostra que a linha situada no interior do intervalo interquartil – que representa a mediana das médias anuais em Matemática – nos dois boxplots possuem valores diferentes. Nota-se que a mediana das médias anuais participantes que afirmaram que o jogo de xadrez auxilia na aprendizagem de Matemática é maior do que a mediana dos alunos que responderam o contrário, que o xadrez não auxilia na aprendi-

zagem dessa disciplina, pois a linha desse grupo possui maior valor. A mesma Figura mostra que os dois boxplots possuem valores máximos iguais e coincidentes com o terceiro quartil.

# Conclusão

Para muitos estudiosos as dificuldades de aprendizagem em Matemática, podem ocorrer por diversos fatores, sejam eles afetivos, cognitivos ou mesmo físicos, e isso tem gerado inquietação nos profissionais da educação, se constituindo objeto de estudos de educadores e pesquisadores com objetivo de tentar descobrir o porquê dos problemas gerados no processo de ensino-aprendizagem, na disciplina de Matemática.

Apesar de não haver uma fórmula pronta para enfrentar esse tipo de problema, dada a especificidade de cada situação, o olhar atento do professor, bem como sua postura e afetividade, são elementos fundamentais para amenizar essa realidade. É importante pontuar que, o professor diante desse desafio, deve se apropriar de técnicas inovadoras, que otimize o processo ensino-aprendizagem com seus alunos. Nesse sentido, a utilização dos jogos como recurso pedagógico, em particular o jogo de xadrez, se constitui como uma ferramenta importante no processo da abordagem dos conteúdos de Matemática, pois além de entreter, esse jogo é capaz de criar condições para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

Assim sendo, o autor dessa pesquisa, que é professor de Matemática há mais de vinte anos e, também um entusiasta do jogo de xadrez, resolveu juntar essas duas aptidões – a Matemática e o xadrez – e, realizar um estudo de caso com alunos da escola CE “Inácio Passarinho” - CEIP, na cidade de Caxias-Maranhão, espaço de docência desse pesquisador. Inquieto com a dificuldade de aprendizagem de seus alunos, propôs-se a investigar e analisar as contribuições desse jogo como recurso auxiliar nas aulas de Matemática.

Como ponto de partida, e com objetivo de embasar a pesquisa, iniciou-se os trabalhos com um levantamento bibliográfico, abordando a temática. Em seguida, o projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí-CEP/UFPI, por se tratar de estudos envolvendo seres humanos. Ele obedeceu aos princípios, seguindo as técnicas adequadas para cumprimento dos preceitos éticos exigidos pelo Conselho Nacional de Saúde-CNS. Após o parecer favorável do CEP/UFPI, a pesquisa passou para a fase de coleta de dados, e por último, à discussão dos resultados obtidos.

Destaca-se aqui, as dificuldades que acompanharam os estudos, tais como: o período de início da pesquisa coincidiu com segunda onda da pandemia do novo coronavírus,



vivida pelo país, comprometendo toda a logística de desenvolvimento da investigação. Além disso, nesse ínterim aconteceu as férias dos alunos e o recesso do Comitê de Ética em Pesquisa-CEP/UFPI.

De acordo com a análise dos dados colhidos neste estudo, o jogo de xadrez apresenta-se como um recurso auxiliar nas aulas de Matemática, com considerável potencial colaborador no processo de ensino-aprendizagem, dessa disciplina. Diante disso, percebeu-se que os participantes que sabiam jogar xadrez tiveram melhor resultado, comparado aos que não sabiam jogar esse jogo.

Os dados coletados evidenciaram um grande número de alunos que afirmaram, que sua concentração melhorou após a prática do jogo de xadrez. A concentração é um dos comportamentos necessários para a assimilação de conteúdo, não só de Matemática, mas de todas as disciplinas. Além disso, muitos dos alunos que afirmaram saber jogar xadrez, disseram que esse jogo contribuiu em sua vida fora da escola. Essa informação é bastante relevante, indicando que o jogo tem um caráter social, influenciando no comportamento de boa parte dos praticantes, em suas relações com o meio em que vivem.

Por outro lado, dos alunos que tinham mais dificuldade de aprendizagem em Matemática, a grande maioria (83,3%) não sabia jogar xadrez. Também, 93,3% dos participantes que não sabiam jogar xadrez, achavam importante ter aulas/minicursos desse jogo na escola. Além disso, desses mesmos que não jogavam xadrez, 77,2% apresentavam algum nível de dificuldade de aprendizagem em Matemática. Todos esses resultados sugerem a inserção da prática do jogo do xadrez no ambiente escolar como alternativa pedagógica, potencialmente capaz de minimizar o déficit de aprendizagem nessa disciplina.

Ademais, os dados da pesquisa mostram que, o rendimento anual dos alunos que sabiam jogar xadrez foi superior ao rendimento daqueles não sabiam. Dos alunos que ficaram de recuperação em Matemática, 94,4% deles não sabiam jogar tal jogo. Em contrapartida, dos alunos que ficaram de recuperação e sabiam jogar xadrez, todos foram aprovados e, dos que ficaram de recuperação e não sabiam xadrez 17,6% deles ficaram reprovados. Assim sendo, os resultados desse estudo comprovam que o jogo de xadrez é um recurso didático eficiente, capaz de minimizar o déficit na aprendizagem de Matemática.

Diante da experiência dessa pesquisa, foi possível constatar que o jogo de xadrez constitui um importante recurso pedagógico a ser explorado nas aulas de Matemática. No entanto, cabe ressaltar que a simples inserção desse jogo no ambiente escolar não significa aumento no aprendizado, é estritamente relevante a qualificação/aperfeiçoamento do professor de Matemática na realização e exploração desse recurso e, por parte dos alunos, o uso adequado desse instrumento, tornando-os protagonistas de suas aprendizagens.

A pesquisa tem como proposta mensurar a eficiência do jogo de xadrez como recurso auxiliar nas aulas de Matemática. Esse instrumento pode ser utilizado em qualquer série do Ensino Médio. Na discursão feita no corpo do trabalho, os autores Bezerra e Zanella

(2007) destacam diversas sugestões de conteúdos matemáticos, que podem ser aprendidos com o uso do jogo de xadrez na educação básica.

Enfim, a presente pesquisa contribui para a mensuração da eficiência do uso do jogo de xadrez como recurso didático, bem como melhorar a aprendizagem e o rendimento dos alunos em Matemática. Cabe ressaltar, que o objeto de estudo aqui apresentado não é conclusivo, mas que se constitui como um importante instrumento para aqueles que se interessam pela temática, pois as ideias propostas, tendem a contribuir na forma de ensinar e aprender Matemática.

Por fim, como perspectiva futura, a partir deste trabalho, o pesquisador pretende aperfeiçoar o estudo do objeto dessa pesquisa, para que ele tenha aplicabilidade na práxis docente, de forma que estimule alunos a praticar o jogo de xadrez em sua vida diária, tendo como consequência disposição intelectual e cognitiva. Por isso, o autor deste estudo tem interesse em sua divulgação, a partir de publicações em plataformas específicas e eventos de cunho científico. Além do mais pretende ampliá-la para trabalhos acadêmicos de discussões mais densas.

# Referências

- [1] ALMEIDA, José Wantuir Queiroz de. *O jogo de xadrez e a educação matemática: como e onde no ambiente escolar*. UEPB, Campina Grande, 2010. Disponível em: <<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/1648>> Acesso em: 14 abr. 2020.
- [2] ANDRADE, Kalina Ligia Almeida de Brito. *Jogos no ensino de matemática: uma análise na perspectiva da mediação*. Tese (Doutorado em Educação) – UFPB: João Pessoa, 2017. 238 p.
- [3] BEZERRA, Renata Camacho; ZANELLA, André Ildemar. *Xadrez: Um recurso metodológico facilitador do processo de ensino aprendizagem da matemática*. Ideação: Revista do Centro de Educação de Letras da Unioeste – Campus Foz do Iguaçu, 2007. v. 9, N. 10 e 11, p. 59-69.
- [4] BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <[http://planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/-Constituicao.htm](http://planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/-Constituicao.htm)>. Acesso em: 28 abr. 2020.
- [5] BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico de 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=210300&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5escompletas>>. Disponível em: Acesso em: 13 maio 2020.
- [6] BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
- [7] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- [8] BUENO JÚNIOR, Jair Antonio. *O tabuleiro de xadrez no ensino de matemática*. Dissertação (Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica) Universidade Estadual de Campinas – UEC. Campinas, SP : [s.n.], 2017.
- [9] BURATTO, Ivone Catarina. *Historicidade e Visualidade: Proposta Para Uma Nova Narrativa na Educação Matemática*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

- [10] CENTRO DE EXELENÇIA DE XADREZ. Disponível em <<http://www.cex.org.br>> Acessado em: 19 maio 2020.
- [11] CHRISTOFOLETTI, Danielle Ferreira Auriemo. *O jogo de xadrez na educação matemática*. Revista digital. Ano 10. n. 80. Buenos Aires: Revista digital, 2005. Disponível em: <<https://www.efdeportes.com/efd80/xadrez.htm>> Acesso em: 14 maio 2020.
- [12] COUCEIRO, Karen Cristine Uaska dos Santos. *Metodologia do ensino da matemática*. Curitiba: Fael, 2015.
- [13] CRESWELL, John. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos*. Trad.: Luciana de Oliveira Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- [14] CURY, Carlos Roberto Jamil. *A educação básica no Brasil*. Campinas: Educação & Sociedade. V.23 n. 80, 2002.
- [15] EVES, Howard. *Introdução à História da Matemática*. Tradução: Hygino H. Domingues. 5. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2011.
- [16] GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [17] GRANDO, R. C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese de Doutorado. Campinas. UNICAMP, 2000.
- [18] GUIMARÃES, Paulo Ricardo Bittencourt. *Métodos Quantitativos Estatísticos*. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008. 245 p.
- [19] HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. (tradução João Paulo Monteiro). 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- [20] KISHIMOTO, Tizuco Morchida. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 11 ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- [21] KISHIMOTO, Tizuco Morchida. SANTOS, Maria Walburga dos (Orgs). *Jogos e brincadeira: tempos, espaços e diversidade* (pesquisa em educação). São Paulo: Cortez, 2017.
- [22] KIYA, Márcia Cristina da Silveira. *O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem*. UEPG, Ortigueira, 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uepg\\_ped\\_pdp\\_marcia\\_cristina\\_da\\_silveira\\_kiya.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_ped_pdp_marcia_cristina_da_silveira_kiya.pdf)> Acessado em: 14 abr. 2020.
- [23] LARA, Isabel C. M. *Jogando com a Matemática*. São Paulo: Rêspel, 2005.

- [24] MIGUEL, J. C. *O ensino de matemática da perspectiva de conceitos: implicações teórico-metodológico*. Núcleos de Ensino: Artigos dos Projetos realizados em 2003 p.375-394, 2005. Disponível em: <<http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20121/SLC0630-1/Ensino-Matematica-Enfoque-Conceitos.pdf>> acesso em 02 maio 2020.
- [25] MIRANDA, Paula Reis de. *Apostila de história da Matemática*. Instituto Federal Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, 2012. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/read/12724125/apostila-de-historia-da-matematica-campus-rio-pomba>> Acessando em: 20 maio 2020.
- [26] MORETTIN, Pedro Alberto. BUSSAB, Wilson O. *Estatística Básica*. 6. ed. – São Paulo: Saraiva, 2010.
- [27] OLIVEIRA, Joabe Gileade da Silva. *Práticas laboratoriais envolvendo o jogo de xadrez*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT) Mossoró: UFRSA, 2019. 82 f.
- [28] PAIM, Liege Maciel Ramos. *Contribuição no jogo de xadrez na aprendizagem de matemática nas séries iniciais*. UFRGS, 2010. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/39562>> Acesso em: 27 mar. 2020.
- [29] PAIVA, Rone. *Aplicações da matemática elementar no xadrez*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT) São João Del Rei: UFSJ, 2016.
- [30] PIAGET, Jean. *A formação do Símbolo na Criança*. São Paulo: EDUSP, 1977.
- [31] PIMENTA, Ciro José Cardoso. *Xadrez: esporte, história e sua influência na sociedade*. 2013. Disponível em <<http://www.cdof.com.br/xadrez.htm>> Acessado em: 21 maio 2020.
- [32] REIS, Marcelo Menezes. *Estatística para administradores I. Curso de administração*. Florianópolis: UFSC, 2020. Disponível em: <<https://www.inf.ufsc.br/marcelo.menezes.reis/Cap3.pdf>> Acesso em: 02 maio 2021.
- [33] ROCHA. W.R. *O jogo de xadrez: entre teorias e histórias*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Goiás, Departamento de História, Ciências Sociais e Relações Internacionais. Goiânia: UCG, 2009.
- [34] RODRIGUES, L. L. *A matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano*. Distrito Federal: Universidade Católica de Brasília, 2004.
- [35] RODRIGUES, Moezio Lima. *O xadrez como um instrumento de ensino aprendizagem, na perspectiva do ensino da matemática*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT) Rio Branco: UFAC, 2015.

- [36] SETERS, Frist Van. *Manual prático de xadrez: uma criação clara e rápida*. (trad. Luiz Carlos Teixeira de Freitas). São Paulo: Hemus, 2002.
- [37] SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. *Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI*. Ciência e Educação. Bauru, n. 1, v. 19, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttex&pid=S1516-73132013000100007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S1516-73132013000100007)> Acesso em: 08 mar. 2020.
- [38] SANTOS JÚNIOR, Aderaldo. *O jogo de xadrez como recurso para ensinar e aprender matemática: relato de experiência em turmas do 6º ano do ensino fundamental*. USP - São Carlos, 2016. 109 p.
- [39] SANTOS, K. M. L. VASCONCELOS, C. A. *O ensino da matemática na educação básica e as novas tecnologias: uma abordagem na formação do professor*. EBR – Educação Básica Revista, vol.1, n.2, 2015.
- [40] SILVA OLIVEIRA, Joabe Gileade da. *Práticas Laboratoriais Envolvendo o Jogo de Xadrez*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT) Mossoró: UFRS, 2019. 82 f.
- [41] SILVA, W. da. *Processos cognitivos no jogo de xadrez*. Dissertação (Mestrado em Educação). Curitiba: UFPR, 2004. 196 f.
- [42] SILVA, W. da. *Xadrez nas escolas*. Curitiba, 1997.
- [43] SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. revista e ampliada. – São Paulo: Cortez, 2007.
- [44] SURVEYGIZMO. *Using Word Clouds To Present Your Qualitative Data*. Sandy McKee. Acessível em <https://www.surveygizmo.com/survey-blog/what-you-need-to-know-when-using-word-clouds-to-present-your-qualitative-data>. Acessado em 17 abr. 2021.
- [45] TIRADO, Augusto C.B.S. SILVA, Wilson da. *Meu primeiro livro de xadrez: curso para escolares*. 6. ed. Curitiba: Xadrez magistral, 2005.
- [46] VYGOTSKY, L.S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

# APÊNDICE A - Questionário da pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - CCN  
PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL  
EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



## QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DESTINADO AOS AOS ALUNOS DO C.E. “INÁCIO PASSARINHO” EM CAXIAS - MARANHÃO.

Caro(a) educando(a), estamos desenvolvendo uma pesquisa intitulada **O USO DO JOGO DE XADREZ COMO RECURSO AUXILIAR NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA C.E. “INACIO PASSARINHO”, EM CAXIAS - MARANHÃO**, referente a uma dissertação de mestrado, com o objetivo de verificar as contribuições do uso do jogo de xadrez, como recurso pedagógico nas aulas de matemática, sondando se há, ou não eficácia na a prática desenvolvida pelos professores e, conseqüentemente, se há significação para os estudantes. Muito obrigada pela colaboração!

Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz (orientadora)

José Augusto Alves de Moura (orientando)

ESCOLA: C.E. “Inácio Passarinho”

CIDADE: Caxias (MA) DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2021.

NOME: \_\_\_\_\_ SÉRIE: \_\_\_\_ TURNO: \_\_\_\_\_

SEXO: Feminino ( ) Masculino ( )

1. Você sabe jogar xadrez? (Se a resposta for não, vá para a questão 6.)

( ) sim

( ) não

## Referências

---

2. Onde você aprendeu jogar xadrez?

- na escola
- em aulas particulares
- com amigos/parentes
- livros/internet

3. Há quanto tempo você joga xadrez?

- há menos de 1 ano
- 1 a 2 anos
- 2 a 5 anos
- mais de 5 anos

4. Sua concentração melhorou depois que você começou a praticar xadrez?

- Sim
- Não

5. Você acha que o jogo de xadrez contribuiu na sua vida fora da escola?

- Sim
- Não

6. Você considera que o jogo é:

- Lúdico/Lazer
- Desportivo/Competitivo
- Lógico-Matemático/Jogo-Ciência
- Pedagógico/Escolar
- Monótono

7. Qual disciplina você tem mais dificuldade de aprendizagem?

---

8. Você gosta de Matemática?

- Sim
- Não

9. Como você avalia, de maneira geral, a sua aprendizagem na disciplina de Matemática?

- muita dificuldade
- pouca dificuldade
- alguma facilidade
- muita facilidade

10. Qual das metodologias abaixo o(a) seu(a) professor(a) de Matemática mais utiliza com a turma?

- só teoria
- só prática
- teoria e prática
- costuma dinamizar as aulas
- não costuma dinamizar as aulas



## Referências

---

11. Em relação ao seu desempenho escolar na disciplina de Matemática, no ano passado (ano letivo de 2019), qual foi a sua média anual? (Se a resposta for média anual  $\geq 6,0$ , vá para a 13ª questão.)

- 0,0 a 1,9
- 2,0 a 3,9
- 4,0 a 5,9
- 6,0 a 7,9
- 8,0 a 10,0

12. Em relação ao seu desempenho escolar na disciplina de Matemática, no ano passado (ano letivo de 2019), qual foi a sua média final?

- 0,0 a 1,9
- 2,0 a 3,9
- 4,0 a 5,9
- 6,0 a 7,9
- 8,0 a 10,0

13. Você acha que o jogo de xadrez auxilia na aprendizagem de matemática?

- Sim
- Não

14. Você considera importante ter aulas/minicursos de xadrez na escola?

- Sim
- Não

15. Defina o jogo de xadrez em uma única palavra.

---

# APÊNDICE B - Relação de interessados

Nº	Nome	Idade	Série	Turma	Turno	Contato

# APÊNDICE C - TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA - CEP  
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E  
ESCLARECIDO



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

Prezado(a) Senhor(a)

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) de uma pesquisa denominada **O USO DO JOGO DE XADREZ COMO RECURSO AUXILIAR NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NO C.E. “INÁCIO PASSARINHO” EM CAXIAS – MARANHÃO**. Esta pesquisa está sob a responsabilidade do Pesquisador **José Augusto Alves de Moura** e da **Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz** (Orientadora) e tem como objetivos Verificar as contribuições da prática do jogo de xadrez, como recurso pedagógico nas aulas de Matemática, sondando se há, ou não, eficácia nas atividades desenvolvidas pelos professores e, conseqüentemente, se há significação para os estudantes da escola C. E. “Inácio Passarinho” – CEIP. Esta pesquisa tem por finalidade mostrar a eficiência do uso do jogo de xadrez como recurso didático, bem como melhorar a aprendizagem e o rendimento dos alunos na disciplina de Matemática. Concomitante, os resultados servirão como importante instrumento para aqueles que se interessam pela temática, pois as ideias propostas tendem a contribuir na forma de ensinar e aprender a disciplina em questão, ao tempo em que mostra possíveis soluções de problemas do cotidiano.

Neste sentido, solicitamos sua colaboração mediante a assinatura desse Termo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visa assegurar seus direitos como participante. O TCLE é redigido em duas vias, ficando uma com você participante da pesquisa e outra com o pesquisador. Após o seu consentimento, todas as páginas deverão ser rubricadas por você (participante da pesquisa), pelo pesquisador

responsável e pela orientadora desta pesquisa, com todas as assinaturas apostas na última página. Este Termo possui 03 (três) páginas, todas numeradas, sendo que cada página indica o número total de páginas do documento (1-3, 2-3 e 3-3) possibilitando a integridade das informações contidas no documento. Por favor, leia com atenção e calma, aproveite para esclarecer todas as suas dúvidas.

Se houver perguntas antes ou mesmo depois de indicar sua concordância, você poderá esclarecê-las com o pesquisador responsável pela pesquisa através do telefone (99) 98100-9961 (José Augusto Alves de Moura) ou com a orientadora desta pesquisa através do telefone (86) 999615037 (Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz). Se mesmo assim, as dúvidas ainda persistirem você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI, que acompanha e analisa as pesquisas científicas que envolvem seres humanos, no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina –PI, telefone (86) 3237-2332, e-mail: cep.ufpi@ufpi.br; no horário de atendimento ao público, segunda a sexta, manhã: 08h00 às 12h00 e a tarde: 14h00 às 18h00. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Esclarecemos mais uma vez que sua participação é voluntaria, caso decida não participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento da pesquisa, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo e o (os) pesquisador estará a sua disposição para qualquer esclarecimento.

A pesquisa tem como justificativa a necessidade do uso do jogo de xadrez como recurso didático, devido aos seus diferentes aspectos pedagógicos, em que apresentar novas atividades estratégicas e formas de apresentar o tema em estudo, ligando o jogo com alguns conceitos matemáticos. Dessa forma, a utilização desse recurso nas aulas de Matemática, poderá facilitar a assimilação dos problemas propostos e, assim auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, além de proporcionar um momento de entretenimento bastante agradável aos envolvidos e para sua realização serão utilizados para levantamento de dados da pesquisa a aplicação de um questionário socioeconômico, direcionado aos alunos – voluntariamente participantes – do C.E. “Inácio Passarinho” (CEIP), tanto para os que sabem jogar xadrez, quanto para os que não sabem. Devido ao momento de pandemia por Covid-19, e respeitando as medidas de distanciamento social, o convite para participar do projeto será feito através das salas virtuais a todas as turmas dos três turnos. Para a pesquisa serão entrevistados no mínimo 50 alunos do CEIP, dentre os três turnos e turmas. Os questionários serão convertidos para o aplicativo *Google Forms*, e enviados através de um link, para os participantes que aceitarem o convite.

Esclareço que esta pesquisa acarreta os seguintes riscos de constrangimento e/ou insegurança, natural em pesquisa com levantamento de dados. Para minimizar o desconforto, será realizado a leitura prévia dos objetivos e esclarecimentos acerca do tema. Além disso, será garantido pelo pesquisador total sigilo e confidencialidade dos dados pessoais coletados, e tem como benefício além evidenciar as contribuições do uso do jogo de xadrez

como recurso auxiliar nas aulas de Matemática na escola CEIP, também sondará se há, ou não, eficácia na prática desenvolvida pelos professores e conseqüentemente significação para os estudantes e por fim fazer um levantamento de dados acerca da aproximação dos estudantes com o jogo.

Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados para fins acadêmico-científicos (divulgação em revistas e em eventos científicos) e os pesquisadores se comprometem a manter o sigilo e identidade anônima, como estabelecem as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº. 466/2012 e 510/2016 e a Norma Operacional 01 de 2013 do Conselho Nacional de Saúde, que tratam de normas regulamentadoras de pesquisas que envolvem seres humanos. E você terá livre acesso as todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo, bem como lhe é garantido acesso a seus resultados.

Esclareço ainda que você não terá nenhum custo com a pesquisa, e caso haja por qualquer motivo, asseguramos que você será devidamente ressarcido. Não haverá nenhum tipo de pagamento por sua participação, ela é voluntária. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de sua participação neste estudo você poderá ser indenizado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, bem como lhe será garantido a assistência integral.

Após os devidos esclarecimentos e estando ciente de acordo com os que me foi exposto, Eu \_\_\_\_\_, declaro que aceito participar desta pesquisa, dando pleno consentimento para uso das informações por mim prestadas. Para tanto, assino este consentimento em duas vias, rubrico todas as páginas e fico com a posse de uma delas.

### **Preencher quando necessário**

- ( ) Autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação, filmagem e/ou fotos;
- ( ) Não autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação e/ou filmagem.
- ( ) Autorizo apenas a captação de voz por meio da gravação;

Caxias (MA), \_\_\_\_/\_\_\_\_/ 2021.

---

Assinatura do Participante

---

José Augusto Alves de Moura (Pesquisador Responsável)

CPF: 508.410.683-72

---

Profª. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz (Orientadora)

CPF: 730.371.763-34

# APÊNDICE D - TALE (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA - CEP  
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E  
ESCLARECIDO



## TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).

Para crianças e adolescentes (maiores que 6 anos e menores de 18 anos) e para legalmente incapaz.

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **O USO DO JOGO DE XADREZ COMO RECURSO AUXILIAR NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA C.E. “INÁCIO PASSARINHO” EM CAXIAS – MARANHÃO**, coordenada por **José Augusto Alves de Moura**, pesquisador responsável e, pela **Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz**, orientadora. Nesse estudo pretende-se conhecer as contribuições do uso do jogo de xadrez como recurso pedagógico nas aulas de matemática, sondar se há ou não eficácia na a prática desenvolvida pelos professores e conseqüentemente significação para os estudantes e por fim fazer um levantamento de dados acerca da aproximação dos estudantes com o jogo. O motivo que leva a estudar esse assunto são os diferentes aspectos pedagógicos que o jogo de xadrez apresenta, além de novas atividades estratégicas e formas de apresentar o tema em estudo, ligando o jogo com alguns conceitos matemáticos. Dessa forma, a utilização desse recurso nas aulas de Matemática, poderá facilitar a assimilação dos problemas propostos e, assim auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, além de proporcionar um momento de entretenimento bastante agradável aos envolvidos.

Os adolescentes que irão participar dessa pesquisa têm de 13 a 18 anos de idade. A pesquisa será feita exclusivamente com alunos da escola C.E. “Inácio Passarinho” em Caxias – Maranhão (CEIP), onde os alunos responderão um questionário socioeconômico composto por 15 (quinze) perguntas abertas e fechadas a respeito do tema. Você foi

escolhido(a) para participar dessa pesquisa por ser aluno(a) regularmente matriculado na escola CEIP e aceitou participar voluntariamente desse estudo. Devido ao momento de pandemia por Covid-19 e, respeitando as medidas de distanciamento social, os questionários serão enviados através de um link para os alunos que aceitarem participar da pesquisa.

Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que quiser e estará livre para participar ou recusar-se. Para participar deste estudo, o seu responsável deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (para menores ou incapazes). Você ou o seu responsável poderão retirar o consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento.

Este documento, chamado Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), visa assegurar seus direitos como participante. O TALE é redigido em duas vias, ficando uma com você participante da pesquisa e outra com o pesquisador. Após seu consentimento, todas as páginas deverão ser rubricadas por você (participante da pesquisa), pelo pesquisador responsável e pela orientadora, e com todas as assinaturas apostas na última página. Este Termo possui 02 (duas) páginas, todas numeradas, sendo que cada página indica o número total de páginas do documento (1-2 e 2-2) possibilitando a integridade das informações contidas no documento. Por favor, leia com atenção e calma, aproveite para esclarecer todas as suas dúvidas.

Se houver perguntas antes ou mesmo depois de indicar sua concordância, você poderá esclarecê-las através dos telefones (99) 98100-9961 (pesquisador responsável) ou (86) 99961-5037 (orientadora). Se mesmo assim, as dúvidas ainda persistirem você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI, que acompanha e analisa as pesquisas científicas que envolvem seres humanos, no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina -PI, telefone (86) 3237-2332, e-mail: cep.ufpi@ufpi.br; no horário de atendimento ao público, segunda a sexta, manhã: 08h00 às 12h00 e a tarde: 14h00 às 18h00. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Esclarecemos mais uma vez que sua participação é voluntária, caso decida não participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento da pesquisa, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo e o (os) pesquisador estará a sua disposição para qualquer esclarecimento. Seus pais permitiram que você participe.

Tal participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que você está sendo recepcionado. O pesquisador garante que tratará sua identidade e seus dados com padrões de sigilo.

Este estudo apresenta como risco constrangimento ou insegurança, natural em pesquisa com levantamento de dados. Para minimizar o desconforto, será realizado a leitura prévia dos objetivos e esclarecimentos acerca do tema. Além disso, será garantido pelo pesquisador total sigilo e confidencialidade dos dados pessoais coletados, e tem como be-

nefício além evidenciar as contribuições do uso do jogo de xadrez como recurso auxiliar nas aulas de Matemática na escola CEIP, também sondará se há, ou não, eficácia na prática desenvolvida pelos professores e conseqüentemente significação para os estudantes e por fim fazer um levantamento de dados acerca da aproximação dos estudantes com o jogo.

Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Seu nome ou qualquer material que indique sua participação não serão liberados sem a permissão de seu responsável. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos, e depois desse período, serão destruídos.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado(a) sobre os objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e que o meu responsável poderá modificar a decisão se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Caxias (MA), \_\_\_\_/\_\_\_\_/ 2021.

---

Assinatura do Participante

---

José Augusto Alves de Moura (Pesquisador Responsável)  
CPF: 508.410.683-72

---

Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz (Orientadora)  
CPF: 730.371.763-34