

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA  
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

**LUIS PAULO DA SILVA LIMA**

**O USO DO JOGO DE XADREZ COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DE  
POTENCIAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO COM A TURMA 2018 DE  
LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO DO CESIT/UEA**

Itacoatiara

2018

**LUIS PAULO DA SILVA LIMA**

**O USO DO JOGO DE XADREZ COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DE  
POTÊNCIAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO COM A TURMA 2018 DE  
LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO DO CESIT/UEA**

Monografia apresentada, como requisito de aprovação na disciplina de Projeto Orientado em Informática na Educação II do curso de Licenciatura em Computação, Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – CESIT/UEA, sob a orientação do Prof. Esp. Alessessandre Roque Garcia Rodrigues.

Itacoatiara

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade do Estado do Amazonas  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- L698u Lima, Luis Paulo da Silva.  
O Uso do Jogo de Xadrez Como Ferramenta Auxiliar No Ensino de Potenciação: Um Estudo de Caso Com a Turma 2018 de Licenciatura em Computação do CESIT/UEA / Luis Paulo da Silva Lima. – 2018.  
40 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade do Estado do Amazonas, Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – CESIT, Curso de Licenciatura em Computação, Itacoatiara, 2018.  
Orientação: Prof. Esp. Alessessandre Roque Garcia Rodrigues.
1. Jogo de Xadrez. 2. Ensino de Potenciação. 3. Ensino Superior. I. Título.

---

CDD 530

O USO DO JOGO DE XADREZ COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DE  
POTÊNCIAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO COM A TURMA 2018 DE LICENCIATURA  
EM COMPUTAÇÃO DO CESIT/UEA

LUIS PAULO DA SILVA LIMA

Monografia apresentada, como requisito de aprovação na disciplina de Projeto Orientado em Informática na Educação II do curso de Licenciatura em Computação, Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – CESIT/UEA, sob a orientação do Prof. Esp. Alessessandre Roque Garcia Rodrigues.

CESIT/UEA

Alessessi



Alessessandre Roque Garcia Rodrigues.



Delfin Sanchez Sanchez (Membro da Banca).

---

Willian Trindade (Membro da Banca).

Itacoatiara

2018

“No sol encontramos a nossa paixão. No sol encontraremos nosso propósito.”

Filme Fragmentado

## AGRADECIMENTOS

Começo agradecendo a Deus que é o autor da vida, criador do céu, da terra e tudo que nela há, por amar seus filhos com amor sem igual. Agradeço a todos os meus professores desde a educação infantil até o ensino superior, em especial a professora Joana D'arc que foi minha primeira professora e Alessessandre Roque Garcia Rodrigues que além de meu orientador é um dos professores nos quais me espelho. Agradeço aos meus colegas da turma info 3 (vestibular 2006/aceso 2007), diga-se de passagem, eu dava aula de reforço de cálculo para eles e estou sendo o último daquela turma a se formar, o que me ensinou que inteligência sem esforço e dedicação, não vale muita coisa. Agradeço a turma a qual eu pertencço do vestibular 2014/aceso 2015 pelo companheirismo nesta caminhada. Agradeço também à Elinária Gurgel, minha paixão e meu propósito, que além de minha namorada, é minha amiga, foi babá do meu filho para eu ir para as aulas e sempre me motivou a concluir o curso. Agradeço aos meus irmãos, Tico e Liliane, por estarem sempre presentes, mesmo que distantes, é sempre bom saber que se pode contar com alguém. A minha mãe por ter feito mágica com o seu salário de professora para colocar seus três filhos em escola particular, por ter acordado cedo para vender pão e pagar minhas aulas de violão, por ter me levado para sala de aula quando não tinha condições de pagar uma babá e vê-la dando aula foi fundamental para a escolha da minha profissão. Ao meu pai (falecido há seis meses) por todas as vezes que eu cheguei com uma nota 10 da escola e ele disse: “Não fez mais que a tua obrigação, porque aqui dentro de casa tu não dá uma prega numa barra de sabão”. Até hoje eu não sei o que significa dar uma prega numa barra de sabão, mas sei que isso me motivou a não me acomodar nos estudos. Agradeço também ao meu pai pela lembrança maior que eu tenho dele, me levando junto com a minha irmã, para escola adventista, numa bicicleta, todo suado, enquanto os outros pais deixavam seus filhos de carro, e mesmo assim nunca se envergonhou e continuou lutando pela educação dos filhos. Por fim agradeço ao meu filho, Luis Felipe, que é o motivo de tudo isso. É por quem eu luto todos os dias, por quem eu preciso renascer a cada dia. É quem me mostra só com um olhar que Deus tem planos melhores que os nossos sempre.

## RESUMO

O presente trabalho, que tem como tema “O Uso do Jogo de Xadrez Como Ferramenta Auxiliar no Ensino de Potenciação: Um Estudo de Caso Com a Turma 2018 de Licenciatura em Computação do CESIT-UEA”, surgiu da problemática do ensino-aprendizagem de matemática, onde, num levantamento feito junto a secretaria do CESIT constatou-se que nas últimas três vezes que a disciplina “Matemática Básica” foi oferecida no curso de Licenciatura em Computação, apenas três alunos foram aprovados, de um total de 132 matrículas nas três oportunidades. Neste contexto do ensino superior, analisou-se como o jogo de xadrez pode ajudar a melhorar o ensino de potenciação. A aplicação foi feita com 09 alunos voluntários da turma 2018 de Licenciatura em Computação, onde o conteúdo de potência foi ensinado através das características do tabuleiro e da lenda de surgimento do jogo de xadrez. Antes da aula, os alunos responderam a um pré-teste, contendo 14 questões sobre potenciação, sendo 8 questões não contextualizadas e 6 questões contextualizadas. Durante a aula, utilizou-se o projetor multimídia, música (paródia) e algumas adaptações do jogo de xadrez, para que os alunos conseguissem formar o conceito de base e expoente e as propriedades da potenciação. Ao final da aplicação, os alunos responderam ao pós-teste, com o mesmo número de questões do pré-teste e responderam também a um questionário sobre a metodologia utilizada para ensiná-los potenciação, para que os dados quantitativos de pré e pós teste pudessem ser analisados em relação ao uso dos jogos. Os resultados obtidos mostram uma melhora na mediana de acertos, que subiu de 42,85 pontos no pré-teste para 71,42 pontos no pós-teste, numa escala de zero a cem pontos. Com isso, há indícios de que o jogo de xadrez pode ser utilizado no ensino de potenciação e que assim como o desempenho ruim dos alunos em matemática é ocasionado por muitos outros fatores, sugerimos que a solução passa também pela utilização de recursos pedagógicos diferentes, que aproximem o aluno do conteúdo e o conteúdo da realidade, respeitando sempre a maneira particular de raciocínio de cada aluno.

Palavra Chave: Jogo de Xadrez, Ensino de Potenciação, Ensino Superior.

## ABSTRACT

The present work, which has as its theme "The Use of the Chess Game as an Auxiliary Tool in Teaching Empowerment: A Case Study with the CESIT-UEA Class of 2018 Degree in Computing", arose from the problematic of teaching-learning mathematics, where, in a survey carried out with the CESIT secretariat, it was found that in the last three times that the subject "Basic Mathematics" was offered in the Licentiate course in Computing, only three students were approved, out of a total of 132 enrollments in the three opportunities. In this context of higher education, it was analyzed how the game of chess can help to improve the teaching of empowerment. The application was made with 09 volunteer students from the 2018 Class of Computing Degree, where power content was taught through the characteristics of the chessboard and the legend of the emergence of the game of chess. Before the class, the students answered a pre-test, containing 14 questions about empowerment, being 8 questions not contextualized and 6 contextualized questions. During the lesson, the multimedia projector, music (parody) and some adaptations of the game of chess were used, so that the students could form the concept of base and exponent and the properties of the potentiation. At the end of the application, the students answered the post-test, with the same number of pre-test questions, and also answered a questionnaire about the methodology used to teach them potentiation, so that the pre- and post-test quantitative data could be analyzed in relation to the use of the games. The results obtained show an improvement in the median of hits, which rose from 42.85 points in the pre-test to 71.42 points in the post-test, on a scale of zero to one hundred points. With this, there are indications that the game of chess can be used in the teaching of potentiation and that just as the poor performance of students in mathematics is caused by many other factors, we suggest that the solution also involves the use of different pedagogical resources, which approach the student to the content and content of reality, always respecting each student's particular way of thinking.

Keyword: Chess Game, Teaching of Empowerment, Higher Education.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tabuleiro de Xadrez .....	24
Figura 2 - Confecção das torres.....	27
Figura 3 - Confecção do dado colorido.....	27
Figura 4 - Confecção dos peões coloridos .....	28
Figura 5 - Aplicação do jogo das torres .....	28
Figura 6 - Aplicação do jogo rei alerta .....	29
Figura 7 - Resultados do pré-teste .....	34
Figura 8 - Resultados do pós-teste.....	35
Figura 9 - Comparação das medianas .....	36
Figura 10 - Comparação do desempenho pré-teste x pós-teste.....	36
Figura 11 - Relação jogo e potenciação .....	37
Figura 12 - Fatores que contribuíram no resultado do pós-teste .....	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desempenho na Disciplina Matemática Básica .....	12
Quadro 2 – Amostras Não Probabilísticas .....	20
Quadro 3 – Cronograma da Metodologia.....	22

## **LISTA DE SIGLAS**

CESIT	Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara
CES	Câmara de Educação Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
UNESP	Universidade Estadual Paulista
CV	Coefficiente de Variação
DP	Desvio Padrão
UEA	Universidade do Estado do Amazonas

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 As DCNs para os Cursos de Graduação em Computação .....	14
2.2. Jogo Pedagógico.....	15
2.3 A Importância da Utilização dos Jogos no Ensino da Matemática. ....	17
2.4 Como os Jogos Podem ser Utilizados nas Aulas de Matemática. ....	19
2.5 Amostragem Probabilística e Amostragem não probabilísticas. ....	19
2.6 Trabalhos Relacionados .....	20
3 METODOLOGIA.....	22
3.1 Tipo da Amostra .....	22
3.2 O Pré-teste.....	23
3.3 O Estudo de Potenciação .....	25
3.4 A Utilização dos Jogos .....	26
3.5 O Jogo das Torres.....	26
3.6 O Rei Alerta .....	29
3.7 Pós-teste.....	29
3.8 Questionário.....	30
3.9 Recursos didáticos Além dos Jogos .....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	33
4.1 Resultados no Pré-teste.....	33
4.2 Resultados no Pós-teste.....	34
4.3 Comparação Entre Pré-teste e Pós-teste .....	35
4.4 Resultados do Questionário .....	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	40

## 1 INTRODUÇÃO

A monografia aqui apresentada está inserida no contexto do ensino superior, onde buscamos investigar a relação do jogo de xadrez com o ensino de potenciação, com uma amostra não probabilística por conveniência (escolhidos de forma voluntária) de 9 alunos da turma 2018 de licenciatura em computação do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara - CESIT/UEA.

Para a elaboração desta monografia, partimos dos dados levantados junto à secretaria do CESIT acerca do desempenho dos alunos do curso de Licenciatura em Computação, na disciplina de Matemática Básica, onde constatou-se um desempenho muito ruim, nesta disciplina. Conforme o Quadro 1, apenas um aluno, o que representa 0,8% na frequência relativa, foi aprovado direto, obtendo média superior a 8,0 (oito); Doze alunos, o que representa 9,1%, obtiveram média entre 4,0 e 8,0, e portanto, precisaram fazer a Prova Final; E cento e dezenove alunos, o que representa mais de 90% do total de 132 matriculados, foram reprovados direto, ficando com média abaixo de 4,0 pontos. A partir daí foi analisado quais recursos didáticos podem ajudar a melhorar o desempenho dos alunos na referida disciplina. E dentre estes recursos didáticos, escolhemos o jogo de xadrez para aplicar no ensino de potenciação, usando as características do tabuleiro para construir o conceito de base e expoente. Potenciação representa apenas uma pequena, mas importante, parte dos conteúdos programáticos da referida disciplina e este assunto foi escolhido para este trabalho dado a sua relevância, como base para a aprendizagem de outros assuntos da computação, dos quais, destacam-se estudo dos autômatos e programação de computadores.

Quadro 1 – Desempenho na Disciplina Matemática Básica – Turmas 2017/1, 2017/2 e 2018/1

<b>Média</b>	<b>Quantidade Alunos</b>	<b>Frequência Relativa</b>
0 à 4	119	90,2%
4 à 8	12	9,1%
8 à 10	1	0,8%
<b>Total de Alunos</b>	132	

**Fonte:** Secretaria Acadêmica do CESIT/UEA

Estes dados levantados acerca do ensino de matemática no curso de licenciatura em computação, justificam e confirmam a relevância de se realizar esta pesquisa, objetivando analisar como a utilização do jogo de xadrez pode auxiliar o ensino de potenciação aos alunos

da turma 2018 de licenciatura em computação do CESIT/UEA, através da relação entre as características do tabuleiro com o conceito de base e expoente da potenciação, tendo ainda como objetivos específicos os seguintes:

- ✓ Utilizar adaptações do jogo de xadrez como ferramentas auxiliares no ensino de potenciação.
- ✓ Investigar a relação entre potenciação e o jogo de Xadrez.
- ✓ Analisar os resultados do uso das adaptações do jogo de xadrez no ensino de potenciação com a turma 2018 de licenciatura em computação do CESIT/UEA.

No capítulo 2 apresentamos a fundamentação teórica, que por sua vez está destacando as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em computação, jogo pedagógico, a importância da utilização dos jogos no ensino da matemática, como os jogos podem ser utilizados nas aulas de matemática, amostragem probabilística e amostragem não probabilísticas, e ainda alguns trabalhos relacionados com a temática desta pesquisa. No capítulo 3 descrevemos a metodologia da pesquisa, o tipo da amostra, pré-teste, o estudo de potenciação, utilização dos jogos, o pós-teste e o questionário. Os resultados e discussão são apresentados no capítulo 4, por fim, no capítulo 5 encontram-se as considerações finais e trabalhos futuros.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta secção será apresentado o que outros pesquisadores já publicaram sobre jogos e educação matemática, destacando as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em computação, o jogo pedagógico, a importância da utilização dos jogos no ensino da matemática, como os jogos podem ser utilizados nas aulas de matemática e as amostragens probabilísticas e amostragens não probabilísticas.

### **2.1 As DCNs para os Cursos de Graduação em Computação**

Como vimos anteriormente, esta monografia surge de um problema relacionado ao desempenho dos alunos na disciplina de matemática básica no curso de licenciatura em computação, e antes de falar sobre jogos pedagógicos vamos ver o que as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs, apontam para os cursos de graduação em computação.

O Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior – CNE/CES, na resolução nº 5 de 16 de Novembro de 2016, institui:

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação, abrangendo os cursos de bacharelado em Ciência da Computação, em Sistemas de Informação, em Engenharia de Computação, em Engenharia de Software e de licenciatura em Computação, e dá outras providências. (BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Câmara de Educação Superior. Resolução nº 5 de 16 de novembro de 2016)

Esta resolução abrange o curso de licenciatura em computação, que é o campo de investigação desta pesquisa, e aborda competências e habilidades esperadas dos egressos do curso. E o Artigo 4º, parágrafo 5, inciso I estabelece que a formação matemática deve ser sólida, levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e as vocações institucionais:

Possuam sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Educação visando ao ensino de Ciência da Computação nos níveis da Educação Básica e Técnico e suas modalidades e a formação de usuários da infraestrutura de software dos Computadores, nas organizações. (BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional

de Educação Câmara de Educação Superior. Resolução nº 5 de 16 de novembro de 2016)

Ainda falando nas DCNs para os cursos de Graduação em Computação, o Parecer CNE/CES nº 136/2012, aprovado em 09 de Março de 2012, apresenta alguns outros aspectos gerais em relação a área de graduação em computação, dos quais, transcrevo o que o parecer estabelece sobre a metodologia de ensino:

A metodologia de ensino deve ser centrada no aluno como sujeito da aprendizagem e apoiada no professor como facilitador do processo de ensino-aprendizagem. O professor deve fortalecer o trabalho extraclasses como forma de o aluno aprender a resolver problemas, aprender a aprender, tornar-se independente e criativo. O professor deve mostrar, ainda, as aplicações dos conteúdos teóricos, ser um mediador, estimular a competição, a comunicação, provocar a realização de trabalho em equipe, motivar os alunos para os estudos e orientar o raciocínio e desenvolver as capacidades de comunicação e de negociação. O projeto pedagógico deve prever o emprego de metodologias de ensino e aprendizagem que promovam a explicitação das relações entre os conteúdos abordados e as competências previstas para o egresso do curso. A metodologia de ensino deve desenvolver uma visão sistêmica para resolução de problemas. (BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Câmara de Educação Superior. Parecer nº 136/2012 de 09 de Março de 2012)

E a resolução CNE/CES nº 5 de 16 de novembro de 2016, no Art. 10 determina que as Diretrizes Curriculares Nacionais desta resolução sejam implantadas no prazo máximo de 2 (dois) anos, a partir da publicação desta, pelas Instituições de Educação Superior.

## **2.2. Jogo Pedagógico**

Os jogos têm ganhado cada vez mais espaço na educação básica, sendo utilizados por professores de diversas disciplinas, seja para ensinar um novo conteúdo, confirmar um assunto já ensinado ou simplesmente para a recreação e descontração dos alunos. Como afirma Machado (apud ALVES, 2001, p. 50) “a aplicação dos jogos pode ser feita a fim de atender a três situações diferentes: motivação de uma nova aprendizagem; fixação de uma noção já conhecida; ou simplesmente recreação”.

Nesta monografia, focamos na utilização do jogo de xadrez para aplicação nas aulas de potenciação matemática da turma 2018 de licenciatura em computação do CESIT/UEA. Ao se



falar sobre a utilização de jogos no ensino da matemática, no primeiro momento, os professores podem logo responder que é impossível, levando em consideração que a ementa da disciplina já é carregada de conteúdos e os professores mal dão conta de passar esses conteúdos nos dias letivos que dispõem e que, para se aplicar um jogo que tenha o objetivo além da recreação, o professor precisar dispor de tempo para a preparação do jogo e para planejar os momentos propícios para fazer as intervenções necessárias. Por isso, nesta monografia, utilizamos as características do tabuleiro de xadrez, material que é de fácil acesso e inclusive pode ser confeccionado junto com os alunos.

Os Jogos pedagógicos se diferenciam dos outros jogos, porque enquanto este visa apenas a recreação, aquele vai além da recreação, estimulando em quem participa do jogo alguma habilidade, noção ou conhecimento, como nos lembra Callois (apud ALVES, 2001, p.15): “Cada jogo reforça e estimula qualquer capacidade física ou intelectual. Através do prazer e da obstinação, torna fácil o que inicialmente era difícil ou extenuante”.

Existem vários tipos de jogos, levando em consideração a sua estrutura e objetivos. Para este projeto, vamos utilizar a classificação descrita por Grandó (apud ALVES, 2001, p.34):

- Jogos de azar: aqueles jogos em que o jogador depende apenas da “sorte” para ser o vencedor;
- Jogos quebra-cabeças: jogos de soluções, a princípio desconhecidas para o jogador, em que, na maioria das vezes, joga sozinho.
- Jogos de estratégia: são jogos que dependem exclusivamente da elaboração de estratégias do jogador, que busca vencer o jogo;
- Jogos de fixação de conceitos: são os jogos utilizados após a exposição dos conceitos, como substituição das listas de exercícios aplicadas para “fixar conceitos”;
- Jogos computacionais: são os jogos em ascensão no momento e que são executados em ambiente computacional;
- Jogos pedagógicos: são jogos desenvolvidos com objetivos pedagógicos de modo a contribuir no processo ensinar-aprender. Estes na verdade englobam todos os outros tipos (Idem, pp. 52-53)

Como vimos nesta classificação, os jogos pedagógicos englobam todos os outros tipos, descritos anteriormente.

### 2.3 A Importância da Utilização dos Jogos no Ensino da Matemática.

Os jogos tem sido destaque nos congressos de educação e nos artigos científicos, voltados para área da matemática nos últimos anos, por conta principalmente dos avanços da tecnologia e concomitante a isso foram desenvolvidos milhares de jogos e aplicativos que podem ser utilizados em sala de aula.

Neste sentido, Moura (apud ALVES, 2001, p.24)

Constata a frequência de apresentação de trabalhos com jogos no ensino de matemática em diversos congressos e nos alerta para o cuidado a ser tomado quando da utilização dos jogos ou de novas propostas de ensino, de modo que estas sejam realmente analisadas e incorporadas com convicção e não apenas superficialmente, pelo modismo.

Por isso, nesta monografia não se pretende apresentar o jogo pedagógico de xadrez como o salvador da educação matemática. A ideia apresentada é a aplicação do jogo como ferramenta auxiliar, de forma que o aluno consiga entender o significado de potenciação e domine este conteúdo da matemática. Sobre esta situação de dificuldade e baixo desempenho na matemática, vejamos o que nos diz Grandó (apud ALVES, 2001, p.22).

Notamos que, para o ensino de Matemática, que se apresenta como uma das áreas mais caóticas em termos da compreensão dos conceitos nela envolvidos, pelos alunos, o elemento jogo se apresenta com formas específicas e características próprias a dar compreensão para muitas das estruturas matemáticas existentes e de difícil assimilação.

A forma como a matemática é ensinada e avaliada na maioria das escolas, ainda hoje, premia o aluno que é capaz de memorizar mais fórmulas, o que é capaz de resolver uma grande lista de exercício de forma mecânica, sem que para isso precise de muito raciocínio lógico ou mesmo compreender em que aquele conteúdo se aplica no mundo, seja do trabalho ou no seu dia a dia. Na utilização de jogos no ensino da matemática, há os momentos de intervenção feitos pelo professor, mas na maior parte, o aluno é levado a raciocinar e montar suas estratégias para resolver as situações-problema<sup>1</sup> para vencer o jogo, o que o torna menos dependente da figura do professor.

Para Piaget (apud ALVES, 2001, p.105)

---

<sup>1</sup> Situações nos jogos, onde o jogador precisa tomar decisões que implicarão na sua vitória ou fracasso dentro da partida.

O principal objetivo da educação deve ser suscitar indivíduos autônomos, ou seja, governados por si mesmos, tornando-se capazes de tomar decisões próprias, ao contrário da heteronomia, que significa ser governado por outra pessoa, acreditando no outro, sem críticas - o outro é quem decide.

Diante disto, revela-se a importância da utilização de jogos, não só no ensino de potência, bem como na matemática de forma geral, pois o jogo pedagógico, seja ele utilizado para desenvolver um conhecimento novo, confirmar e avaliar um conhecimento já ensinado ou para recreação, desenvolve o raciocínio lógico, capacidade de tomada de decisão e memória, aspectos fundamentais para o entendimento da matemática. Além disso, muitos jogos envolvem a cooperação, “jogo de equipe”, o que é importante para um aluno de computação, pois programas complexos não são desenvolvidos por apenas um programador, e sim por uma equipe que precisa lidar com as diferenças e cooperar para o sucesso do todo, tal qual, nos jogos.

## 2.4 Como os Jogos Podem ser Utilizados nas Aulas de Matemática.

Os jogos devem ser escolhidos de acordo com o assunto estudado, com a idade dos alunos, a estrutura que a escola dispõe, a realidade social em que os alunos estão inseridos e principalmente o jogo deve propiciar o maior número de “situações problema”, onde o aluno precise tomar decisões, estimulando assim o raciocínio lógico-matemático. Sobre esta posição do professor, na utilização dos jogos, Alves (2001, p.25), cita:

Grando (1995) aborda a importância do jogo no ensino da matemática, enfocando o valor pedagógico do jogo, referenciando autores como Kishimoto (1994), Machado et al. (1990), Vygotsky (1991), Macedo (1993), Kamii e DeVries (1991), entre outros. Observa que, como ocorrem diversas formas de enfoque do uso dos jogos no ensino, a escolha do professor pelo trabalho com o jogo deve ser uma opção de ação didático-metodológica, na qual seus objetivos estejam bastante claros. O professor deve assumir a posição de observador, juiz, organizador, sendo assim um “(...) elemento mediador entre os alunos e os conhecimentos, via ação do jogo” (p.97), a fim de não destruir a ação lúdica inerente ao jogo.

Neste contexto, utilizamos o jogo para despertar um conhecimento, partindo das características do tabuleiro e de algumas peças do jogo de xadrez, para ajudar os alunos a construir o conceito de base e expoente da potenciação.

## 2.5 Amostragem Probabilística e Amostragem não probabilísticas.

A forma como os participantes de uma pesquisa são selecionados influencia diretamente na forma como os dados coletados serão analisados e discutidos. Existe, portanto, dois tipos de amostragem, as probabilísticas e as não probabilísticas:

- Amostragem probabilística é aquela em que cada elemento da população tem uma chance conhecida e diferente de zero de ser selecionado para compor a amostra. As amostragens probabilísticas geram amostras probabilísticas.
- Amostragem não probabilística é aquela em que a seleção dos elementos da população para compor a amostra depende ao menos em parte do julgamento do pesquisador ou do entrevistador no campo. (Matar, Apud OLIVEIRA, 2001, p.2)

Sobre a amostragem não probabilística, Curwin e Slater, alegam que uma pesquisa com amostragem não probabilística bem conduzida pode produzir resultados satisfatórios mais

rápidos e com menor custo que uma pesquisa com amostragem probabilística. (Curwin e Slater, Apud OLIVEIRA, 2001, p.5)

A Amostragem não probabilística é indicada para os seguintes casos:

Segundo Aaker, Kumar e Day, a amostragem não probabilística é usada tipicamente nas seguintes situações Estágios exploratórios de um projeto de pesquisa; 1. Pré-teste de questionários; 2. Quando se trata de uma população homogênea; 3. Quando o pesquisador não possui conhecimentos estatísticos suficientes; 4. Quando o fator facilidade operacional é requerido”. (Aaker, Kumar e Day, Apud OLIVEIRA, 2001, p.5)

A amostragem não probabilística é dividida em três tipos, conforme:

Quadro 2 – Amostras Não Probabilísticas

Amostra por conveniência	O pesquisador seleciona membros da população mais acessíveis.
Amostra por julgamento	O pesquisador usa o seu julgamento para selecionar os membros da população que são boas fontes de informação precisa.
Amostra por quota	O pesquisador entrevista um número predefinido de pessoas em cada uma das várias categorias.

Fonte: OLIVEIRA, T.M.V. (2001)

## 2.6 Trabalhos Relacionados

Apresentamos nesta seção cinco artigos científicos resultantes de trabalhos acadêmicos voltados para a utilização de jogos no ensino da matemática. Destacando em cada um deles o objetivo, metodologia e os resultados.

Em [Fonseca et al., 2013], os autores desenvolveram um jogo para celulares com sistema operacional Android (a partir da versão 2.3.3), baseado na obra literária de Malba Tahan: O homem que calculava. O jogo foi utilizado por um grupo de 16 alunos da educação básica de duas escolas do Recife e dentre outros conteúdos da matemática, o principal conteúdo trabalhado pelo jogo foi o estudo das frações. Ao término do trabalho a avaliação do software foi feita através de questionário aplicado com cada aluno e os resultados foram analisados com

o método de frequência relativa, onde a maioria dos alunos ficou satisfeita e conseguiram perceber os conteúdos da matemática presentes no jogo.

No trabalho de [Penteado et al., 2011] os autores buscaram no jogo de xadrez situações para demonstrar para um grupo de alunos da 4ª série do ensino fundamental (no ano seguinte foi trabalhado com os mesmos alunos, agora matriculados na 5ª série) conteúdos da matemática, dentre eles geometria, cálculo de áreas e frações. Utilizando para isso os movimentos das peças do jogo, a quantidade de peças e situações das partidas. Tratando-se de uma pesquisa qualitativa, ao final foram observadas as competências que o jogo ajudou a desenvolver nos alunos, como raciocínio lógico, confiança para tomada de decisões e interesse pela matemática.

No contexto do ensino fundamental, Recco (2007), utiliza jogos educativos na disciplina de matemática, num período de seis meses, dentro do programa Escola da Família. Onde com o auxílio dos jogos os alunos puderam vencer alguns bloqueios em relação a matemática e o aprendizado tornou-se mais eficaz e prazeroso. Neste projeto também foi trabalhado conceitos matemáticos em paralelo aos jogos, sendo assim, o professor assume o papel de mediador e incentivador da aprendizagem.

Em [Souza et al., 2009] as autoras criaram jogos com o objetivo de estimular o raciocínio lógico e despertar o interesse pela matemática e aplicaram com alunos de diferentes séries do ensino fundamental. Os jogos foram criados levando-se em consideração os conteúdos da matemática que estavam sendo abordados pelo professor, bem como as dificuldades apresentadas pelos alunos. Dentre os jogos utilizados, destaca-se o jogo Matix, que trabalha números inteiros positivos e negativos e o jogo “Adivinhe a Regra” para o ensino da Álgebra. O trabalho mostrou a validade da utilização de jogos no ensino da matemática e percebeu-se nos resultados que os alunos atingem os objetivos desejados de maneira satisfatória.

Outro trabalho que relaciona jogos e o ensino da matemática é o de [Sant’Ana et al., 2007], onde as autoras atendem em média 1000 alunos por ano, através do programa Ciência na UNESP. Neste trabalho são organizadas mostras de jogos em escolas da região e os gestores de escolas que se interessam pelo programa, solicitam o atendimento aos alunos e disponibilizam a estrutura necessária para que os jogos sejam aplicados. Observa-se que durante a mostra, os professores ficam mais confiantes e buscam introduzir a ferramenta jogo como forma de melhoria da qualidade de ensino.

### 3 METODOLOGIA

Na presente secção apresentamos a natureza da pesquisa, os recursos didáticos que foram utilizados, o cenário e os sujeitos junto aos quais se aplicou a pesquisa.

Trata-se de uma pesquisa exploratória, que visou investigar como o jogo de xadrez pode ser utilizado como ferramenta auxiliar no ensino de potenciação matemática com 09 alunos voluntários da turma 2018 de licenciatura em computação do CESIT/UEA. A abordagem é quantitativa, através de estudo de caso descritivo. A metodologia foi dividida em três etapas, conforme mostra o quadro 3, sendo a primeira etapa: a exploração, segunda etapa: aplicação dos jogos e por fim, na terceira etapa: a constatação dos resultados.

Quadro 3 – Cronograma da Metodologia

Etapas	Mar/2018	Abr/2018	Mai/2018	Jun/2018	Jul/2018	Ago/2018	Set/2018	Out/2018	Nov/2018	Dez/2018	Jan/2019	Fev/2019	Mar/2019	Abr/2019
Exploração	X	X	X	X	X	X								
Aplicação					X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Resultados												X	X	X

Fonte: Lima (2019)

Na primeira etapa da pesquisa, chamada de exploração, foi feita a revisão bibliográfica juntamente com a elaboração dos jogos que foram aplicados na etapa seguinte, chamada de aplicação, onde em sala de aula, através das características do tabuleiro de xadrez foi ensinado potenciação, e foi utilizado também jogos adaptados do xadrez, visando aprimorar a memorização e a toma de decisões em resolução de problemas. Por fim, os resultados foram coletados, através do pós-teste e analisados, como veremos mais a frente.

#### 3.1 Tipo da Amostra

Para participar da pesquisa foi feito o convite à turma 2018 de Licenciatura em Computação do CESIT/UEA, em sala de aula, e a participação na aplicação desta pesquisa ficou em carácter voluntário, não se limitando o número de participantes. Participaram da pesquisa 9 alunos pertencentes a turma 2018.

Levando em consideração as definições de tipos de amostras vistas no tópico 2.5 Amostragem probabilística e Não Probabilística, podemos perceber que esta pesquisa utilizou uma amostragem não probabilística, pois os alunos participaram de forma voluntária.

Este tipo de amostragem foi escolhido para a presente pesquisa por dois fatores, primeiro porque a amostragem não probabilística é indicada para pesquisas exploratória, onde se busca mais familiaridade com determinado assunto e a presente pesquisa possui natureza exploratória, tendo o estudo de caso como método.

Segundo que a população total, que seria todos os alunos matriculados da turma 2018, não estavam disponíveis para serem sorteados, haja visto, que a participação na pesquisa não foi imposta e sim de forma voluntária.

Diante do que já foi exposto, podemos concluir que a amostragem desta pesquisa se trata de uma amostragem não probabilística classificada como amostra por conveniência.

### 3.2 O Pré-teste

No pré-teste os alunos responderam á 14 questões relacionadas a potenciação, sendo oito questões não contextualizadas e seis questões contextualizadas. As questões não contextualizadas visavam avaliar o conhecimento dos alunos sobre a definição de potência e as suas propriedades. Vejamos a seguir as questões não contextualizadas do pré-teste:

1. Calcule:

a)  $3^2 =$

b)  $2^3 \cdot 2^2 =$

c)  $\frac{2^3}{2^2} =$

d)  $(2 \cdot 3)^3 =$

e)  $\left(\frac{2}{3}\right)^2 =$

f)  $(2^2)^3 =$

g)  $3^{-2}$

h)  $9^{\frac{3}{2}} =$

Já nas questões contextualizadas, os alunos leram a lenda que conta o surgimento do jogo de xadrez e tiveram que responder questões que relacionam a lenda com o conteúdo de



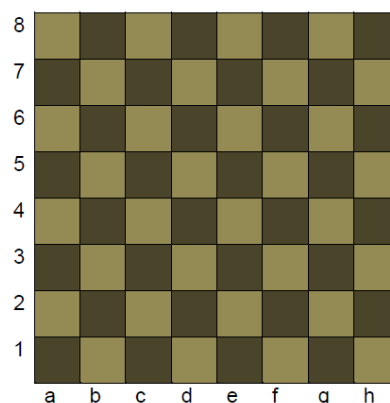
potenciação. Este tipo de questão foi importante para a pesquisa porque para responder as questões contextualizadas, não bastava ao aluno conhecer as propriedades de potência, é necessário saber também interpretar o problema, para em seguida aplicar as propriedades na solução do problema. Vejamos a seguir as questões contextualizadas do pré-teste:

### HISTÓRIA DO XADREZ – A LENDA DE SESSA

Uma antiga lenda conta que numa província indiana chamada Taligana havia um poderoso rajá que havia perdido o filho em uma batalha. O rajá estava em constante depressão e passou a descuidar-se de si e do reino. Certo dia o rajá foi visitado por um jovem brâmane chamado Lahur Sessa, que apresentou ao rajá um tabuleiro com 64 casas brancas e negras com diversas peças que representava a infantaria, a cavalaria, os carros de combate, os condutores de elefantes, o principal vizir e o próprio rajá. Sessa explicou que a prática do jogo daria conforto espiritual ao rajá, que finalmente encontraria a cura para a sua depressão, o que realmente ocorreu. O rajá, agradecido, insistiu para que Sessa aceitasse uma recompensa por sua invenção e Sessa pediu simplesmente um grão de trigo para a primeira casa do tabuleiro, dois para a segunda, quatro para a terceira, oito para a quarta e assim sucessivamente até a última casa. Espantado com a modéstia do pedido do brâmane, o rajá ordenou que fosse pago imediatamente a quantia em grãos que fora pedida. Depois que foram feitos os cálculos, os sábios do rajá ficaram atônitos com o resultado que a quantidade de grãos havia atingido, pois, segundo eles, toda a safra do reino durante 2.000 anos não seriam suficientes para cobri-la.

Impressionado com a inteligência de Sessa, o rajá o convidou para ser o principal vizir do reino e Sessa perdoou a grande dívida do rajá para com ele.

Figura 1 - Tabuleiro de Xadrez



**Fonte:** Acervo do Google

2. Observando o tabuleiro acima responda:

- a) Quando Sessa pediu que fosse colocado 1 grão de trigo na primeira casa, dois grãos na segunda casa, quatro grãos na terceira casa e assim sucessivamente até a 64ª casa: Os valores foram dobrando? Triplicando? Ou quadriplicando?
- b) Então você deduz que é uma potência de base \_\_\_\_\_, e que este número se repetirá como base em todas as casas do tabuleiro.
- c) Se na casa a1, que é a primeira casa o tabuleiro, teve apenas um grão de trigo. Qual o expoente para esta base que dará resultado 1?
- d) Na ordem que se segue, como representa a potência na casa b2? E quantos grãos de trigo estarão depositados nessa casa?
- e) Se a lenda se passasse nos dias de hoje, e se em vez de grãos de trigo o pagamento fosse em bytes de memória. Colocando na primeira casa do tabuleiro 1 byte, na segunda casa, 2 bytes, na terceira casa, 4 bytes e assim por diante, sempre duplicando. Em qual casa do tabuleiro teríamos 256 bytes de memória?
- f) Em qual casa do tabuleiro a contagem começaria a ser feita em Kilobytes? (Lembre-se que 1 Kilobyte representa 1024 bytes)

### 3.3 O Estudo de Potenciação

Esta etapa da aplicação foi feita de forma expositiva, onde se utilizou o projetor multimídia como recurso para demonstração dos conceitos relacionados à potenciação. A apresentação foi feita através de 29 slides do programa Microsoft Office PowerPoint 2013.

Durante o estudo utilizou-se a lenda de surgimento do jogo de xadrez para que os alunos compreendessem o conceito de base e expoente da potenciação. Os alunos desenharam no papel um tabuleiro e cada aluno recebeu alguns grãos de milho, para representar a divisão de grãos nas primeiras 8 casas do tabuleiro, conforme a lenda de surgimento do jogo. A partir daí os alunos foram motivados a fazerem outras divisões, como por exemplo: triplicar ou quadruplicar a quantidade de grãos em cada casa do tabuleiro, em vez de duplicar como acontece na lenda. Ou ainda, em vez de começar com um grão, começando com dois grãos. E em cada uma dessas modificações os alunos deviam escrever no caderno a representação em forma de potência. Com o conceito de base e expoente bem definido foi demonstrado então para os alunos a aplicação de cada propriedade de potenciação utilizando-se ainda os grãos de milho e o tabuleiro de xadrez.

### 3.4 A Utilização dos Jogos

Como vimos na fundamentação teórica desta pesquisa, os jogos pedagógicos podem ser utilizados para atender a três situações diferentes: “motivação de uma nova aprendizagem; fixação de uma noção já conhecida; ou simplesmente recreação”

Nesta pesquisa desenvolveram-se algumas adaptações<sup>2</sup> no jogo de xadrez para que o jogo fosse utilizado de forma pedagógica, atendendo a duas das três situações de utilização de jogos pedagógicos, citadas a cima. É importante ressaltar que o jogo de xadrez não foi utilizado, nesta pesquisa, com as suas regras convencionais. Conforme vimos a cima, foram feitas adaptações para que o jogo atendesse ao objetivo em questão e para que mais jogadores (alunos) pudessem jogar ao mesmo tempo. Essas adaptações sobre o jogo de xadrez deram origem a outros dois jogos, “Jogo das Torres” e “Rei Alerta”, onde se utilizou as peças do jogo de xadrez. Diferentemente da forma tradicional de se jogar xadrez, nestas adaptações até seis jogadores podem participar da mesma partida e além de conhecer as peças do jogo de xadrez, os participantes utilizam-se bastante da memória para ganhar o jogo. Do ponto de vista pedagógico, estes jogos possuem uma diferença fundamental, enquanto o Jogo das Torres trabalha a memória e a competitividade dos alunos, pois somente um é o vencedor da partida, o jogo Rei Alerta, trabalha além da memória, a cooperatividade entre os participantes, pois neste jogo ou todos ganham, ou todos perdem.

A seguir apresento os materiais utilizados para a confecção dos jogos, as regras e alguns registros fotográficos do momento da aplicação.

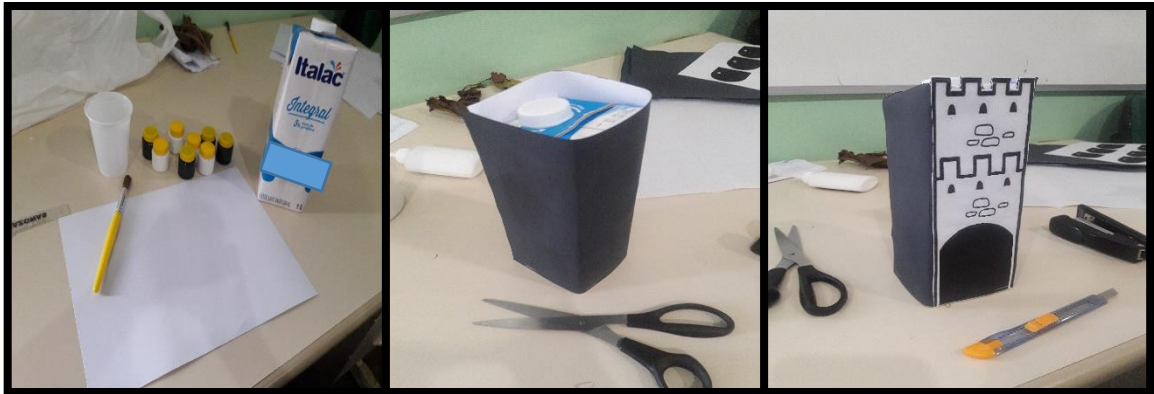
### 3.5 O Jogo das Torres

Para a confecção das seis torres do jogo, foi utilizado: papel brilhoso (também pode ser feito com papel cartão), caixas de leite vazias, tinta guache, pincel, estilete, cola e tesoura.

---

<sup>2</sup> Essas adaptações surgiram de algumas ideias apresentadas pelo canal do youtube “segundo lúdico”, que podem ser acessadas pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=35e8x-w-T9I>

Figura 2 - Confeção das torres



Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

Para este jogo, precisamos de um dado convencional, com 6 faces e um número em cada face, e um outro dado colorido com uma cor diferente em cada uma das seis faces. Para confecção deste segundo dado, utilizou-se um dado convencional, tinta guache, pincel e esmalte de unha incolor.

Figura 3 - Confeção do dado colorido



Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

Precisou-se também de seis peões<sup>3</sup>, cada um identificado com uma das cores do dado colorido e para confecção destes peões, utilizou-se: tampas de garrafas pet, tinta guache, pincel, cola e esmalte de unha incolor.

---

<sup>3</sup> Peça que compõem o jogo de xadrez

Figura 4 - Confeção dos peões coloridos



Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

O número de jogadores por partida pode ser entre 2 e 6 participantes e o objetivo é conquistar 4 peões primeiro. Os Jogadores têm 10 segundos para memorizarem em qual torre estão os peões de cada uma das 6 cores do dado colorido. O primeiro jogador lança os dois dados. Se o dado numérico não cair com o número 1 voltado para cima, este é desconsiderado e então o jogador da vez tem que adivinhar em qual das torres está o peão da cor que o dado colorido mostrou. Caso ele acerte, ele conquista aquele peão e deve posicioná-lo a sua frente. Se ele errar, nada acontece e a vez é passada para o próximo jogador. Se o dado colorido mostrar uma cor de peão que já foi conquistado, o jogador passa a vez. Caso o dado numérico mostrar o número 1, o jogador da vez perde um peão já conquistado (se tiver), que volta para o jogo, e também perde a sua vez.

Figura 5 - Aplicação do jogo das torres



Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

### 3.6 O Rei Alerta

Neste jogo utilizamos o mesmo material do jogo anterior e mais 30 peças aleatórias do jogo de xadrez convencional. Podem participar de cada partida de 2 a 6 jogadores e o objetivo é capturar todas as peças do xadrez, antes que o rei<sup>4</sup> capture 2 peças.

Inicialmente tem 5 peças de xadrez debaixo de cada torre e as torres são identificadas por cores.

O Jogador da vez lança o dado colorido e tem que descobrir quantos peões tem debaixo da torre da cor que o dado mostrou. Se ele acertar, ele pega uma das peças daquela torre que ele acertou e coloca na sua frente. Caso ele erre, ele coloca o rei a sua frente. Independente de errar ou acertar, ele passa a vez para o próximo jogador. Se um jogador errar e o rei já estiver na frente de um jogador da roda, o rei volta para o centro da mesa, com um dos peões do jogador que estava com o rei. (se tiver). O Jogo acaba quando não há mais peões debaixo das torres (todos vencem) ou quando o rei captura 2 peões no centro da mesa (todos perdem). Os jogadores não podem ajudar uns aos outros a lembrarem da quantidade de peças em cada torre, caso isso aconteça, o rei captura uma peça de um dos jogadores!

Figura 6 - Aplicação do jogo rei alerta



Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

### 3.7 Pós-teste

O pós-teste seguiu a mesma estrutura do pré-teste, com 14 questões, sendo 8 questões

---

<sup>4</sup> Peça principal do jogo de xadrez.

não contextualizadas e 6 questões contextualizadas. Vejamos a seguir o pós-teste aplicado com os participantes da pesquisa:

1. Calcule:

i)  $2^3 =$

j)  $3^3 \cdot 3^2 =$

k)  $\frac{3^3}{3^2} =$

l)  $(2 \cdot 4)^2 =$

m)  $\left(\frac{3}{4}\right)^3 =$

n)  $(3^2)^3 =$

o)  $2^{-3}$

p)  $4^{\frac{3}{2}} =$

2. Recebi um e-mail contendo uma oração e uma frase escrita assim: Leia, faça um pedido e envie cópia para 4 pessoas para que seu pedido se realize.

a) Este problema pode ser representado em forma de potência. Qual será sua base?

b) Qual a potência que representa o número de orações enviadas pelas pessoas que receberam de mim?

c) Quantas orações já foram enviadas quando a base tiver expoente 4?

3. Nossa árvore genealógica pode ser representada por uma potência.

a) Qual é a base para essa potência?

b) Se a potência que representa meus pais tem expoente um, qual é a potência que eu represento?

c) Você sabe quantos tetravós você teve? Para descobrir, represente em forma de potência e resolva. (Lembre-se a sequência genealógica é: Você, seu Pai, seu Avô, Bisavô, Trisavô, Tetravô)

### 3.8 Questionário

Após o pós-teste, as participantes da pesquisa receberam um pequeno questionário com duas questões a respeito da metodologia utilizada na aula, para que os resultados da comparação entre pré-teste e pós-teste pudessem nos dar indícios da relação com a utilização dos jogos.

A primeira questão perguntava: “O tabuleiro de xadrez e a lenda da criação deste jogo, lhe ajudaram a entender os conceitos de base e expoente da potenciação?”. Trata-se de uma pergunta fechada com as seguintes opções de resposta: a) Não Interferiu, b) Ajudou pouco, c) Ajudou totalmente.

Já a segunda questão dizia: “Marque a(s) alternativa(s) abaixo que contribuiu(ram) com o seu desempenho no pós-teste aplicado nesta pesquisa:”. Esta também é uma pergunta fechada e as alternativas disponíveis para marcar eram: ( ) Jogos, ( ) Recursos multimídia, ( ) As Aulas de potenciação do ensino básico, ( ) As aulas de potenciação da disciplina Matemática Básica, ( ) Nenhuma alternativa.

### 3.9 Recursos didáticos Além dos Jogos

Além dos jogos, dois outros recursos didáticos foram utilizados, durante a intervenção desta pesquisa, o projetor multimídia e a paródia “a regra é clara”, letra do professor André Silva que foi adaptada neste estudo para a música “K.O.” do artista contemporâneo “Pablo Vittar”. Este recurso foi utilizado por acreditarmos que a música facilitaria a memorização das propriedades por parte dos alunos e daria dinâmica a aula, deixando o ambiente mais leve e descontraído.

Paródia: A Regra é Clara

Adaptada na Música: K.O

Artista: Pablo Vittar

Adaptação: Luis Paulo da Silva Lima.

Somo os expoentes na multiplicação

Eu os subtraio se for uma divisão

Potência de potência multiplico os expoentes

Se o número é raiz o expoente é uma fração

Elevado a zero, o resultado é um

Se o expoente é negativo a base inverte a posição

Mas, tem a exceção do mesmo expoente,

As bases multiplicam, ou vai dividir.

**Refrão:**

**A regra é clara, se não for da mesma base**



**Eu não faço nada, não faço nada**

**Não faço nada, se não for da mesma base**

**Eu não faço nada.**

O projetor multimídia ainda é pouco utilizado na disciplina de matemática, na minha formação, por exemplo, desde a educação infantil até o ensino superior, apenas na disciplina matemática discreta, o projetor multimídia foi utilizado. Este recurso serviu para demonstração da lenda de surgimento do jogo de xadrez e para a exposição das propriedades.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta secção apresentamos os resultados da pesquisa, baseado no desempenho dos participantes no pré-teste e no pós-teste, levando em consideração que por se tratar de uma amostragem não probabilística os resultados não são generalizáveis para a população em estudo, e que o método utilizado nesta pesquisa exploratória é o estudo de caso, portanto os resultados nos dão uma visão da comparação no desempenho dos participantes, medidos antes e depois da aplicação, e nos fornece indícios para estudos futuros nesta linha de pesquisa.

Como vimos anteriormente, o pré-teste e o pós-teste eram compostos por 14 questões cada um, e para fins de demonstração dos resultados utilizamos uma escala de 0 a 100 pontos, onde 100 pontos representa a nota máxima, 14 acertos no teste.

### 4.1 Resultados no Pré-teste

O desempenho dos participantes no pré-teste apresentou um coeficiente de variação<sup>5</sup> de 53,17%, o que é justificado, analisando-se o gráfico 1 onde vemos que os acertos no pré-teste variaram de 14,28 pontos a 92,85 pontos. Outra variável que nos indica a heterogeneidade dos dados é o desvio padrão<sup>6</sup> que ficou em 3,31 por isso usaremos nesta análise a mediana como tendência central, sendo a mediana do pré-teste 42,85 pontos.

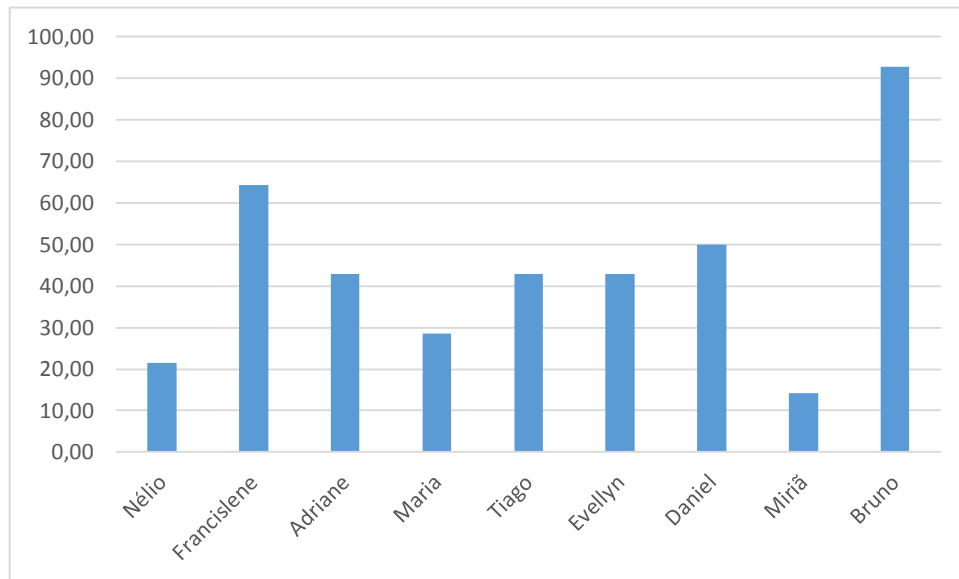
---

<sup>5</sup> Medida que caracteriza a dispersão ou variabilidade dos dados em termos relativos a seu valor médio, representada por  $CV = \frac{s}{x} \cdot 100$

<sup>6</sup> Medida que tem utilidade e interpretação práticas, definida como a raiz quadrada da variância e representada por

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Figura 7 - Resultados do pré-teste



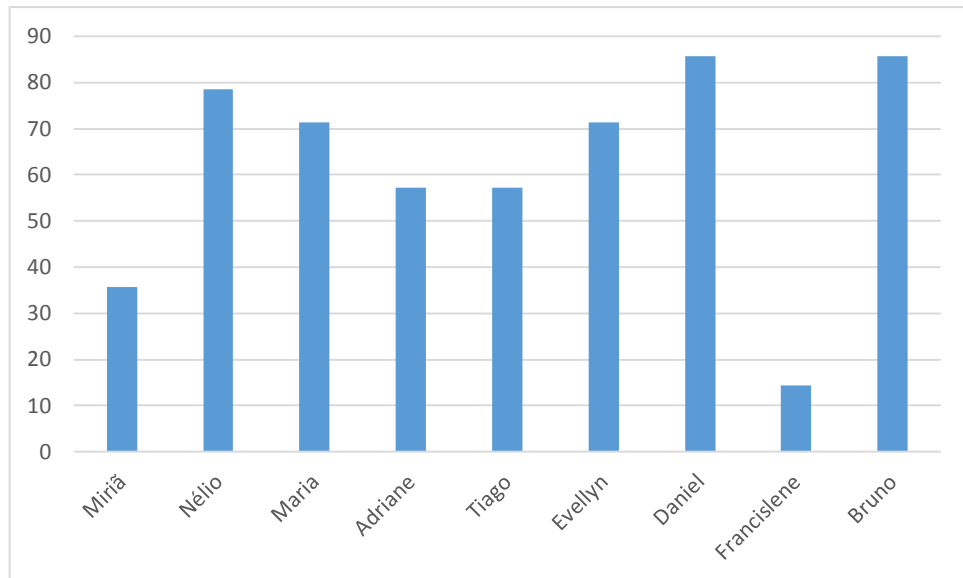
Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

Estes resultados do pré-teste estão em concordância com a problemática apresentada no ensino superior, no cenário a cima, apenas dois alunos estariam a cima dos 60% (média 6,0) exigidos para aprovação nas disciplinas do curso de licenciatura em computação. Ainda comparando com o ensino superior, outros três alunos nem alcançariam o rendimento de 40% exigido para se fazer a prova final.

#### 4.2 Resultados no Pós-teste

A mediana de acertos no pós-teste ficou em 71,42 pontos, enquanto o desvio padrão foi de 3,35 e o coeficiente de variação 39%. Esta última variável, como o próprio nome já diz, nos indica que houve muita variação entre o menor e maior número de acertos, por tanto, trata-se de dados heterogênicos, em outras palavras, há desnivelamento na amostra pesquisada.

Figura 8 - Resultados do pós-teste



Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

Comparando o resultado geral da amostra no pós-teste com o contexto estudado, nível superior, a mediana ficou a cima dos 60% (média 6,0) exigidos para aprovação nas disciplinas do curso de licenciatura em computação.

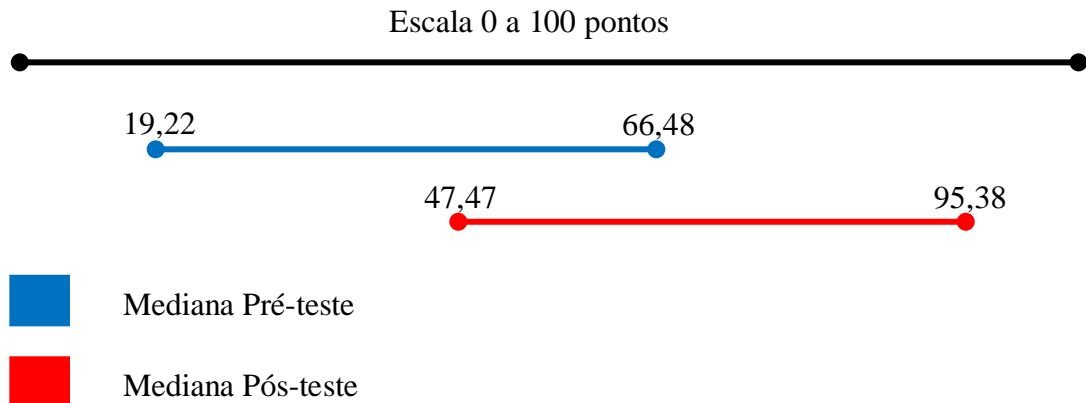
### 4.3 Comparação Entre Pré-teste e Pós-teste

Comparando-se os dados coletados antes e depois da aplicação, pré-teste e pós-teste, podemos afirmar que houve empate técnico em relação as medianas da amostra, pois como vimos acima a mediana do pré-teste foi 42,85 pontos e no pós-teste a mediana foi de 71,42 pontos, com um desvio padrão no pré-teste de 3,31 e no pós-teste desvio padrão de 3,35. Portanto a mediana do pré-teste estaria entre 19,22 pontos a 66,48 pontos, enquanto a mediana do pós-teste varia<sup>7</sup> entre 47,47 pontos a 95,38 pontos. Para que fique mais claro este empate técnico, vejamos a figura 09:

---

<sup>7</sup> Esta variação na mediana é calculada através do desvio padrão. Por exemplo, o desvio padrão do pré-teste de 3,31 foi transformado para a escala de 0 a 100 pontos com a fórmula:  $DP = \frac{3,31 \cdot 100}{14}$ , resultando em DP = 23,63 pontos. Este valor de DP é subtraído e somado a mediana para se descobrir a variação da mediana.

Figura 9 - Comparação das medianas

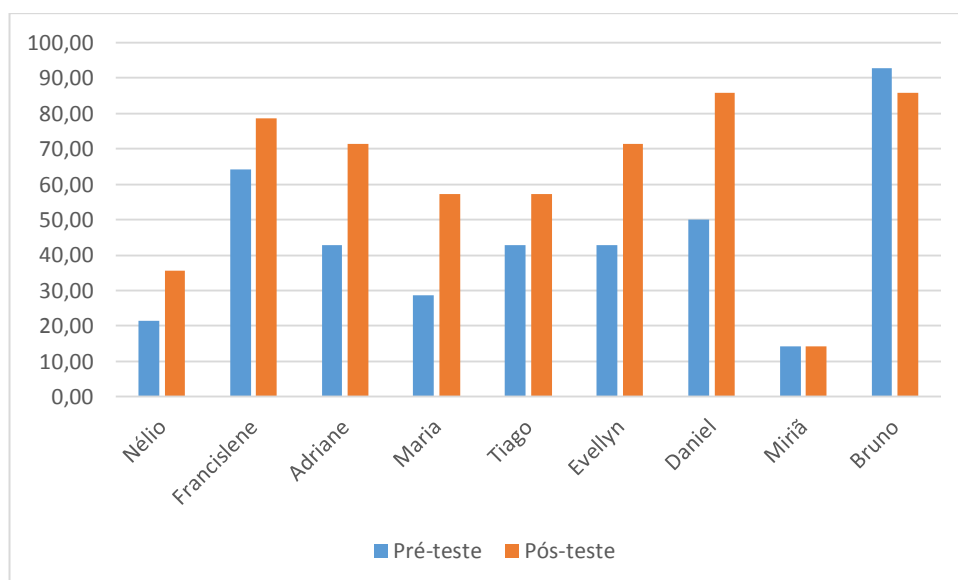


Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

Na figura 9 fica claro que o empate técnico entre as medianas ocorre entre 47,47 pontos a 66,48 pontos.

Mesmo com este empate técnico entre as medianas não podemos descartar que entre os 9 participantes da amostra não probabilística, 7 melhoraram o seu desempenho no pós-teste em relação ao pré-teste, como podemos ver na figura 10, que compara o desempenho de cada aluno no pré-teste e pós-teste.

Figura 10 - Comparação do desempenho pré-teste x pós-teste



Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

Não se pode de maneira nenhuma associar esta melhora individual destes 7 alunos somente a utilização do jogo no ensino de potenciação, pois acreditamos que assim como são

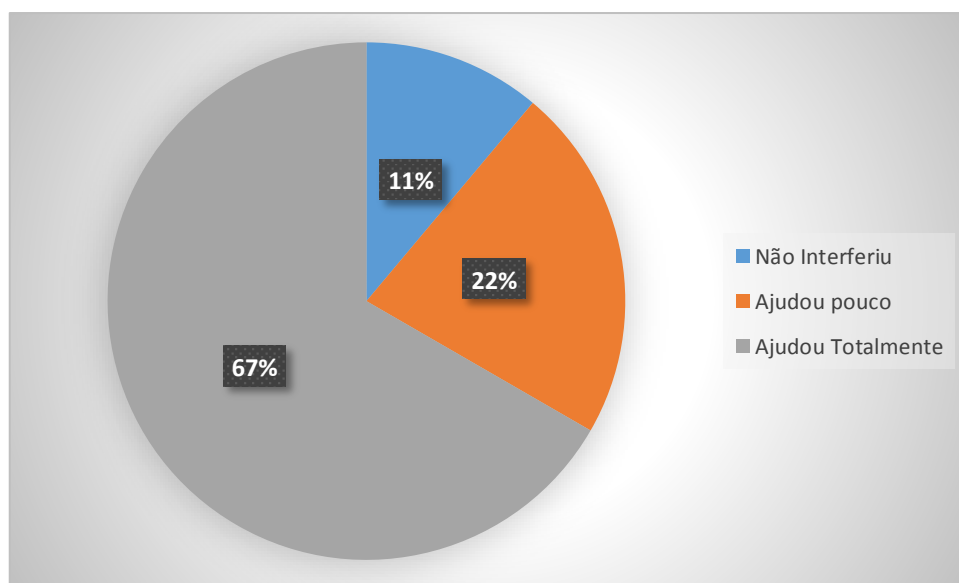
vários fatores que levam as estatísticas ruins da educação matemática em todos os níveis, sugerimos que também são vários fatores, metodologia, recursos didáticos e técnicas que podem, se não resolver, mas melhorar o desempenho na matemática. Nesta pesquisa, por exemplo, como vimos na metodologia, além dos jogos adaptados do xadrez, também utilizamos paródia e projetor multimídia na aplicação. Além destes fatores, também se deve citar que estes 9 alunos da amostra já cursaram a disciplina matemática básica por duas vezes neste ano de 2018 (Período 2018/1 e curso de férias), onde potenciação faz parte da ementa da disciplina e que também trazem da educação básica um conhecimento. E todos estes fatores não podem ser desconsiderados nesta análise de resultados, pois acreditamos que todos eles e outros que não foram citados, influenciam nos resultados desta pesquisa.

#### 4.4 Resultados do Questionário

Para analisar-se melhor a relação entre os resultados desta pesquisa e alguns dos fatores citados a cima, após a aplicação, os participantes da pesquisa responderam a um questionário, como vimos na metodologia.

Na pergunta em que dizia: “O tabuleiro de Xadrez e a Lenda de Surgimento da Criação deste jogo, lhe ajudaram a entender os conceitos de Base e Expoente da potenciação?”, para 11% dos entrevistados, não interferiu, 22% acreditam que ajudou pouco e 67% afirmaram que ajudou totalmente.

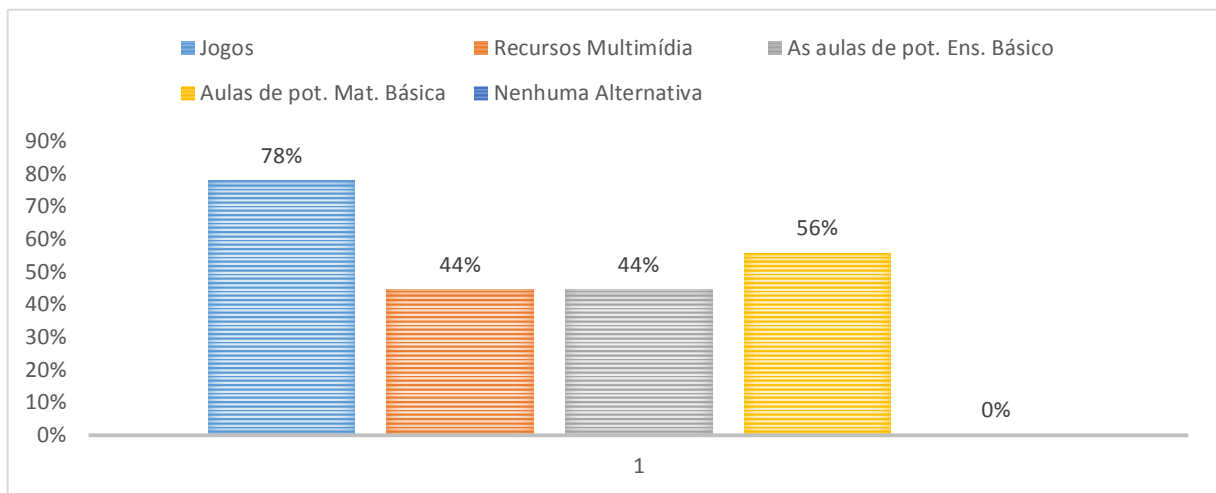
Figura 11 - Relação jogo e potenciação



Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

A segunda pergunta do questionário dizia: “Marque a(s) alternativa(s) abaixo que contribuí(u)(iram) para o seu desempenho no pós-teste aplicado nesta pesquisa”. A alternativa Jogos foi assinalada por 78% dos entrevistados, as alternativas “recursos multimídia” e “Aulas de potenciação do ensino básico” foram escolhidas por 44%, aulas de potenciação da disciplina matemática básica, ficou com 56% e nenhum entrevistado marcou a opção “nenhuma alternativa”.

Figura 12 - Fatores que contribuíram no resultado do pós-teste



Fonte: LIMA, L.P.S. (2018)

A participação dos alunos neste questionário reforça os indícios de que a utilização do jogo de xadrez no ensino de potenciação contribuiu para o ensino-aprendizagem do referido assunto.

Os resultados desta pesquisa exploratória levantam o questionamento sobre o uso de jogos no ensino da matemática, partindo de um assunto específico que é potenciação e servem para que em estudos futuros, com amostras probabilísticas, o recurso didático jogo (não só o de xadrez) possa ser utilizado em outros assuntos da matemática.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de jogos na educação tem se apresentado como um tema relevante, sendo diversas as formas de aplicação de jogos no ensino e com o advento da tecnologia e da internet se intensificando nas últimas duas décadas, o jogo ganhou ainda mais espaço na educação, pois além dos jogos manipulativos, surgiram milhares de aplicativos que podem ser usados de forma pedagógica.

Esta pesquisa investigou como o jogo de xadrez pode auxiliar o ensino de potenciação num estudo de caso feito com uma amostra não probabilística por conveniência (escolhidos de forma voluntária) da turma de 2018 de licenciatura em computação do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – CESIT.

Os resultados, medidos através de comparação entre pré-teste e pós-teste, nos dão indícios de que a hipótese de se utilizar o jogo de xadrez no ensino de potenciação favorece o desempenho dos alunos que tiveram mediana de acertos subindo de 42,85 pontos no pré-teste, para 71,42 pontos no pós-teste, numa escala de zero a cem pontos.

A problemática mostrada nesta pesquisa sobre o desempenho dos alunos na disciplina de matemática, sobre tudo no ensino médio e ensino superior, deve ser motivação suficiente para que mais pesquisas sejam desenvolvidas buscando recursos que possam melhorar este desempenho e o jogo pedagógico é um destes recursos disponíveis para que os professores possam inserir em suas metodologias de ensino, levando sempre em consideração que nenhum jogo por si só pode substituir a metodologia do professor e que estes recursos devem ser usados buscando sempre aproximar o aluno do conteúdo e o conteúdo da realidade e não simplesmente pelo modismo.



## REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. *A Ludicidade e o Ensino de Matemática: Uma prática possível*. 5.ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. *Inep Apresenta Resultados do Saeb/Prova Brasil 2015*. Disponível em <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/prova\\_brasil\\_saeb/resultados/2015/saeb\\_2015\\_resumo\\_dos\\_resultados.pptx](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/resultados/2015/saeb_2015_resumo_dos_resultados.pptx)> Acesso em 05 de mar. 2018

FONSECA, Fernando de Souza da et al. *Jogos Educativos em Dispositivos Móveis como Auxílio ao Ensino da Matemática*. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/41623/26403>> Acesso em 02 de abr. 2018

NUNES, Clarice. *Ensino Médio: Diretrizes Curriculares Nacionais*. s/ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

OLIVEIRA, Tânia Modesto Veludo de. *Amostragem não Probabilística: Adequação de Situações para uso e Limitações de Amostras por Conveniência, Julgamento e Quotas*  
BRASIL. Ministério da Educação. *Inep Apresenta Resultados do Saeb/Prova Brasil 2015*. Disponível em <[https://pesquisa-eaesp.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/arquivos/veludo\\_-\\_amostragem\\_ao\\_probabilistica\\_adequacao\\_de\\_situacoes\\_para\\_uso\\_e\\_limitacoes\\_de\\_amost\\_ras\\_por\\_conveniencia.pdf](https://pesquisa-eaesp.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/arquivos/veludo_-_amostragem_ao_probabilistica_adequacao_de_situacoes_para_uso_e_limitacoes_de_amost_ras_por_conveniencia.pdf)> Acesso em 05 de nov. 2018

PENTEADO, Lucas et al. *O Ensino de Conteúdos Matemáticos a Partir do Jogo de Xadrez no Ensino Fundamental*. Disponível em <[http://www.fecilcam.br/nupem/anais\\_vi\\_epct/PDF/ciencias\\_exatas/09-PENTEADO\\_COQUEIRO\\_HERMANN.pdf](http://www.fecilcam.br/nupem/anais_vi_epct/PDF/ciencias_exatas/09-PENTEADO_COQUEIRO_HERMANN.pdf)> Acesso em 23 de abr. 2018

RECCO, Claudineia Helena et al. *Jogos no Ensino da Matemática*. Disponível em <<http://www.sbmac/PDF/311.pdf>> Acesso em 26 mar. 2018.

SANT'ANA, Regiane Ferreira et al. *Jogos no Ensino da Matemática*. CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 4., 2007, Águas de Lindóia. Anais... São Paulo: PROEX; UNESP, 2007, P. 146. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/145164>> Acesso em 09 de abr. 2018

SOUZA, Rafael de et al. *Jogos no Ensino da Matemática*. Disponível em <[http://sbem.web1471.kingost.net/anais/XIENEM/pdf/3125\\_1067\\_ID.pdf](http://sbem.web1471.kingost.net/anais/XIENEM/pdf/3125_1067_ID.pdf)> Acesso em 16 de abr. 2018