RELATÓRIO DO LEAMAT

A INSERÇÃO DOS JOGOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE RADICIAÇÃO

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ARITMÉTICA

ANA CAROLINA SERRA RIBEIRO
JENIFFER DE SOUZA MENDONÇA COUTINHO
JOSILIANE SANTOS DO ROSÁRIO
SANDRO NETTO DA SILVA
XAYENNE FREITAS BATISTA RAMOS
YURI MARTINS ROBAINA

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
2018.1

Chagas
05/08/18

ANA CAROLINA SERRA RIBEIRO
JENIFFER DE SOUZA MENDONÇA COUTINHO
JOSILIANE SANTOS DO ROSÁRIO
SANDRO NETTO DA SILVA
XAYENNE FREITAS BATISTA RAMOS
YURI MARTINS ROBAINA

RELATÓRIO DO LEAMAT

A INSERÇÃO DOS JOGOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE RADICIAÇÃO

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ARITMÉTICA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Profª. Me. Juliana Santos Barcellos Chagas Ventura

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
2018.1

SUMÁRIO

1) Relatório do LEAMAT I

1.1) Atividades desenvolvidas

No primeiro encontro, dia 09 de maio de 2017 tivemos uma aula inaugural e uma apresentação sobre a disciplina e dos professores responsáveis por cada linha de pesquisa a ser trabalhada na disciplina, explicando sobre a elaboração dos relatórios e como a disciplina é avaliada. Após a apresentação e a separação da turma em quatro grupos, separados dois a dois em grupos A e B, foi trabalhado um pouco do livro “O Perfeito Mau Professor” em relação à postura do professor dentro da sala de aula.

No segundo encontro, dia 11 de maio de 2017, discutimos alguns conceitos básicos de aritmética como operações com frações, Mínimo Múltiplo Comum (MMC), conceito de número inverso e frações equivalentes. Buscou-se definir adequadamente os conceitos para uma melhor compreensão do significado das operações.

Na terceira reunião, dia 25 de Maio de 2017, fizemos a reflexão sobre o relato de experiência “O Desenvolvimento do Pensamento Aritmético a partir de Experiências Matemáticas”, de João Bosco Laudares e José Ricardo de Medeiros Leite sobre os tipos de pensamento aritmético tais como: cálculo numérico com estimativas, cálculo mental, cálculo numérico proporcional e aproximado e a resolução de atividades propostas pelos autores em turmas de sexto e sétimo anos no Colégio de Aplicação da Universidade Severino Sombra, em Vassouras, Rio de Janeiro.

Nestas resoluções foram propostas três atividades. A primeira tinha como objetivo analisar o sentido dos números e as intuições, valorizando o raciocínio intuitivo. Na segunda atividade o objetivo era estimar ações e seus significados, o cálculo numérico com estimativas. Já na terceira atividade o objetivo era “pensando e raciocinando com números e operações”, que propunha desenvolver o pensamento estruturado aditivo passíveis de experimentações. E na quarta e última atividade os autores propuseram a reflexão sobre aproximação e proporção, sempre contextualizando com situações do dia-a-dia, porém foi a atividade que conteve maior grau de dificuldade. Com isso, pudemos observar a importância da valorização do cálculo mental e do raciocínio intuitivo na sala de aula para a compreensão de conceitos básicos da aritmética.

No quarto encontro, dia 08 de junho de 2017, os alunos do sétimo período apresentaram o trabalho do LEAMAT na linha de pesquisa de Aritmética com o tema: "Estimativa: Um palpite inteligente" aplicado numa turma do 9º ano do ensino fundamental. Também deram dicas de como aplicar a sequência didática nas escolas fora do IFF e falaram sobre as experiências na aplicação e sobre os imprevistos que podem ocorrer.

No quinto encontro, dia 22 de junho de 2017, os alunos do quinto período apresentaram o trabalho do LEAMAT na linha de pesquisa de Educação Matemática Inclusiva, com o tema: "Matriz inclusiva: uma forma alternativa de aprender", com ênfase nas operações de matrizes, para que alunos com deficiência compreendam o conceito e o cálculo desse conteúdo. Deram dicas de como confeccionar dos materiais na proporção adequada e com texturas e formas distintas para aplicação para os alunos e relataram a dificuldade do aluno com conceitos básicos necessários para a aplicação da sequência didática.

No sexto encontro, dia 29 de junho de 2017, foi feita a discussão sobre os critérios de divisibilidade por 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12 e 13. Os alunos levaram exemplos dos tipos de critérios e foi feita uma reflexão seguida de uma demonstração de cada caso feita pela professora. Após as demonstrações, fizemos uma breve análise em livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental sobre como o assunto é trazido pelos autores. Pudemos analisar livros que trazem o conteúdo de forma rica, com diversos tipos de critérios, mas também, livros que trazem apenas 2 ou 3 casos e com poucos exercícios.

No sétimo encontro, dia 13 de julho de 2017, foi distribuído pela professora uma atividade com uma sequência de questões do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) referentes ao conteúdo de aritmética. A correção dos exercícios foi feita no quadro pelos alunos e após cada resolução, a professora nos orientou sobre como usar o quadro sobre notações usuais, assim como a importância da leitura do enunciado.

No oitavo encontro, dia 27 de julho de 2017, fizemos uma discussão acerca das orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino da Aritmética que servirá de base para a escolha do tema desta linha de pesquisa na disciplina LEAMAT.

1.2) Elaboração da sequência didática

1.2.1) Tema:

Ensino de radiciação e fatoração por meio de jogos.

1.2.2) Justificativa:

A Aritmética é um ramo da Matemática cujo princípio mais básico é o estudo de números e suas operações. Segundo Sant'Ana (2015), a Aritmética é o ramo primário da Matemática que trabalha com as operações como adição, subtração, multiplicação e divisão, onde todas as outras subdivisões se fundamentam pelos princípios da Aritmética.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), um dos objetivos iniciais para o ensino da Matemática visa o desenvolvimento do pensamento numérico que levem o aluno a: "resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e a partir delas ampliar e construir novos significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação"; (BRASIL, 1998, p. 64).

Numa pesquisa feita por Teixeira (2015) com professores do Ensino Fundamental, um dos assuntos mais citados por eles no qual os alunos apresentam mais dificuldades foram problemas envolvendo potenciação e radiciação. Os PCN afirmam que o conceito de radiciação pode ser associado a situações-problemas como o da determinação do lado de um quadrado de área conhecida ou da aresta de um cubo de volume dado.

Para Menezes (2014):

> A radiciação é definida como a operação inversa à potenciação, sendo assim, usada para representar de forma diferente, uma potência com expoente fracionário. Não se sabe ao certo acerca do símbolo √ (radical). (MENEZES, 2014 , p. 46)

Numa pesquisa feita por Feltes (2007), a autora afirma que as dificuldades encontradas no ensino de radiciação estão presentes, principalmente, em propriedades que envolvem expoentes negativos, pois quase nunca os livros didáticos trazem problemas práticos, tornando o estudo da radiciação restrito apenas a parte algébrica, sem aplicações.

Trabalhar esses conceitos em Matemática de maneira que ajude o aluno a construir o significado dos conceitos, para Menezes (2014), é propor situações táteis que se assemelham a situações concretas do cotidiano, para preparar o aluno para a resolução de situações-problemas que exijam conhecimentos abstratos.

Esse trabalho tem como proposta principal reforçar os conceitos de fatoração e radiciação por meio de jogos que façam com que o aluno compreenda o conteúdo de modo atrativo e que instigue o aluno a desenvolver o pensamento matemático.

Os PCN afirmam 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; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (PCN do Ensino Fundamental - MEC, 1998, p.46)"

Para tanto, Sant'Ana (2015) reconhece que:

> Os jogos aritméticos vêm nesse sentido, mostrar como que o trabalho com a aritmética no tocante à produção de significados pode ser um elo produtor de aprendizagem. Qualquer tipo de jogos de aprendizagem atua em um campo que possibilita ao aluno lidar com suas frustações **[sic]** e ainda agir estrategicamente, é trabalhado o lúdico de forma concreta e ainda possibilita processos que intervém no ato de aprender. (SANT'ANA, 2015, p. 4).

Visto isso, podemos considerar que a radiciação é um conteúdo necessário para a compreensão de assuntos presentes no currículo escolar das séries posteriores ao Ensino Fundamental. Portanto, pretende-se apresentar uma proposta didática visando facilitar e aprofundar o aprendizado da radiciação e fatoração com o auxílio de jogos.

1.2.3) Objetivo Geral:

Desenvolver uma sequência didática que reforce e facilite a compreensão dos conteúdos de radiciação e fatoração por meio de jogos.

1.2.4) Público alvo:

Alunos do nono ano do Ensino Fundamental.

2) RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1) Atividades Desenvolvidas

No primeiro encontro, dia 03 de outubro de 2017, foi discutida a descrição do calendário e a apresentação da estrutura da disciplina, bem como a elaboração, planejamento e aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II. Também foi discutido como a avaliação qualitativa é feita ao final do semestre, enfatizando a importância do empenho e presença de cada aluno. Em seguida, foi apresentado o conceito de sequência didática do autor Lúcio Fassarella e debatidas as quatro dimensões do ensino e aprendizagem de Matemática.

Os encontros seguintes foram destinados à elaboração da sequência didática, a preparação da apostila e a aplicação na turma.

2.2) Elaboração da sequência didática

2.2.1) Planejamento da sequência didática

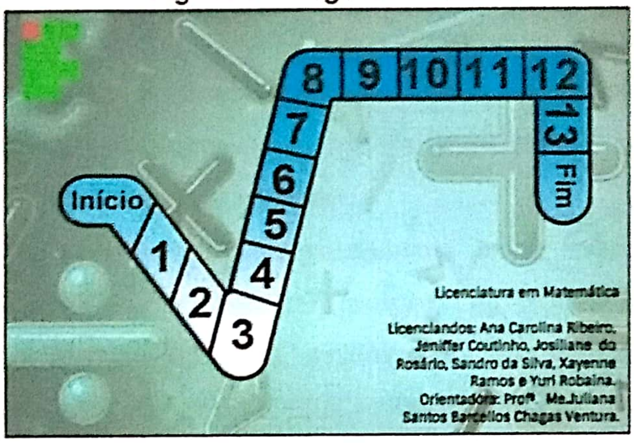
A sequência didática será iniciada com a definição de radiciação e sua relação como operação inversa da potenciação, dando ênfase nos exemplos de raízes quadradas e raízes cúbicas. Em seguida, será feita a revisão de algumas propriedades da radiciação mais utilizadas. As propriedades abordadas serão: todo radical pode ser escrito na forma de potência com expoente fracionário, potência de uma raiz com expoente de valor igual ao índice, produto de raízes com mesmo índice, divisão de raízes de mesmo índice e raiz de uma raiz.

Cada propriedade revisada terá um exemplo de seu cálculo e a proposta de alguns exercícios de fixação da propriedade em questão. Na sequência, será feita uma revisão de fatoração com o objetivo de simplificar as raízes, seguida de um exemplo com raiz inteira. Após esta revisão, será dado início à primeira atividade.

O primeiro exercício terá como proposta o cálculo da distância entre dois pontos, com medidas dadas em forma de raiz, tendo como objetivo a simplificação e a soma de raízes. No segundo exercício será proposto o cálculo da multiplicação entre raízes com o mesmo radicando e mesmo índice, com essas raízes sendo expoentes de outra raiz. Já no terceiro exercício, o objetivo é que o aluno identifique qual raiz tem como resultado o maior valor, utilizando as propriedades necessárias.

Por fim, será proposto um jogo de tabuleiro, com cartas, em que a turma será dividida em grupos. Cada grupo formará uma fila e um aluno de cada grupo jogará o dado. Em seguida ele colocará o "pião" na casa correspondente ao número tirado e responderá à questão sobre o conteúdo. Caso acerte a resposta, no cartão de perguntas terá o item "Sorte", que indicará o número de casas que o grupo andará, além de escolher qual grupo deverá voltar uma casa. Se o grupo errar a resposta, no cartão terá o item "Revés", que indicará qual penalidade o grupo receberá. O grupo que chegar ao final primeiro vencerá o jogo.

Figura 1 – Jogo de tabuleiro



Fonte: elaboração própria.

Figura 2 – Exemplos das cartas do jogo

Quantos números inteiros são maiores que $\sqrt{4}$ e menores que $\sqrt{121}$? **Sorte: Avance 1 casa.** **Revés: Fique uma rodada sem jogar**	Quantos números inteiros são maiores que $\sqrt{81}$ e menores que $\sqrt[3]{24^3}$? **Sorte: Escolha 1 jogador para voltar 1 casa.** **Revés: Volte 1 casa.**

Fonte: elaboração própria.

2.2.2) Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

No dia 23 de novembro de 2017, foi realizada a aplicação da sequência didática na linha de pesquisa de Aritmética para a turma do LEAMAT II e as orientadoras.

Foi iniciado com a apresentação do grupo, o tema da sequência didática e entrega das apostilas. Em seguida, foi dado início a definição de radiciação como operação inversa da potenciação. Posteriormente a definição, iniciou-se a explicação de cada propriedade da radiciação. Ao final de cada propriedade, foi pedido aos alunos que resolvessem os exemplos da apostila.

Logo após relembrar as propriedades, e recordar o processo de fatoração para a simplificação das raízes, foram dados exemplos com raízes de índices diferentes, mas com o mesmo radicando.

Em seguida, estipulou-se um tempo para que os alunos resolvessem os dois exercícios propostos no final da apostila, com a devida correção e, por fim, a turma foi dividida em dois grupos e um jogo de tabuleiro foi proposto para reforçar de maneira lúdica os conceitos ensinados.

Ao final da apresentação da sequência, as orientadoras e os alunos fizeram considerações e sugestões para a aplicação. Foi sugerida a correção de alguns erros de formatação e a modificação de alguns enunciados das propriedades para que não gerasse dúvida. Também foi pedido que a explicação das propriedades fosse iniciada com exemplos numéricos. Nos exercícios propostos houve a sugestão da reformulação do enunciado de uma das questões. Em relação ao jogo, foi sugerido que não houvesse a opção de "escolha um jogador para voltar uma casa" quando o jogador acertasse a questão.

3) RELATÓRIO DO LEAMAT III

3.1) Atividades Desenvolvidas

As aulas do LEAMAT III foram designadas para as alterações e adaptações sugeridas nas aplicações das sequências didáticas no LEAMAT II, para os ensaios da apresentação na turma regular, elaboração e correção do relatório e apresentação final.

3.2) Elaboração da sequência didática

3.2.1) Versão final da sequência didática

Posteriormente a aplicação da sequência didática no LEAMAT II, foi necessário fazer outro tabuleiro do jogo, em um material mais resistente. Foi trocado a base de isopor pela base de compensado.

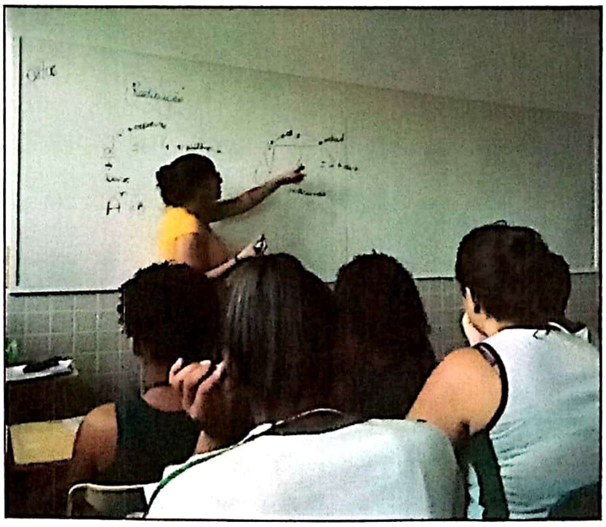
Foi sugerido pela professora Juliana a reformulação do nome das propriedades da radiciação para não causar ambiguidade na leitura. Na apostila, também foi sugerido pela professora Mylane a reformulação da primeira questão para a melhor compreensão dos alunos.

3.2.2) Experimentação da sequência didática na turma regular

A sequência didática foi aplicada no dia 08 de junho de 2018, em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Albertina Azeredo Venâncio, no distrito de Travessão, em Campos dos Goytacazes, e estavam presentes 21 alunos.

A aplicação teve início às 12h50min e foi iniciada com a apresentação do grupo e a distribuição das apostilas. Após a apresentação, iniciou-se a explicação do conceito de radiciação como operação inversa da potenciação (Figura 3). No início, a turma permaneceu tímida e somente um aluno respondia às perguntas, mas logo após indagarmos a turma, outros alunos começaram a participar.

Figura 3 – Introdução do conceito de radiciação.



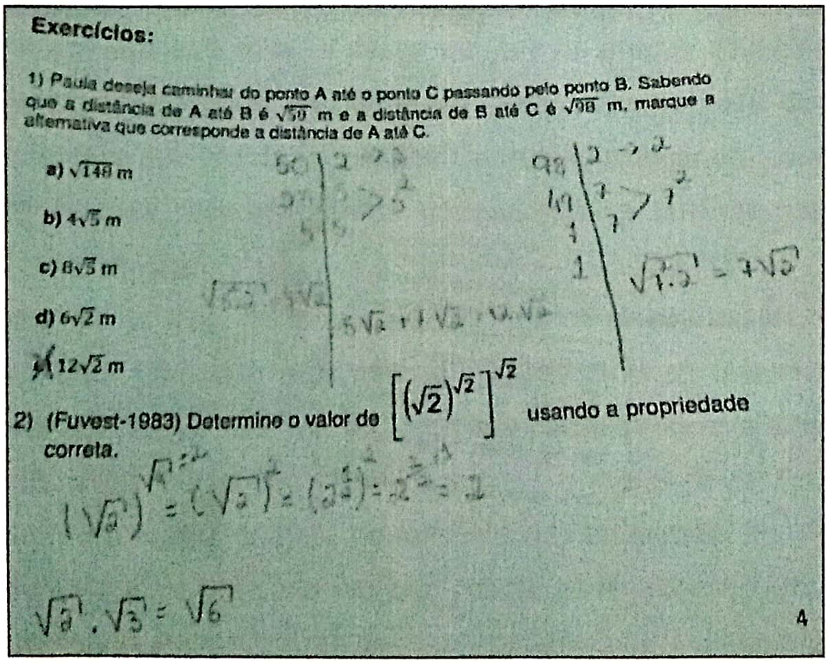
Fonte: Protocolo de pesquisa

Alguns alunos mostraram dificuldades na compreensão da generalização das propriedades, utilizando letras, porém, quando utilizávamos exemplos numéricos, facilitava a compreensão. Cada uma das cinco propriedades foi explicada seguida de um exemplo resolvido e outro exemplo para que os alunos resolvessem. As respostas foram conferidas oralmente e posteriormente escritas no quadro. Após a explicação das propriedades, foi introduzido o conceito de fatoração como processo de simplificação de raízes. É imprescindível ressaltar que nesta etapa a maioria dos alunos participou.

Posteriormente a explicação da fatoração, foi solicitado que os alunos resolvessem as duas atividades propostas na apostila (Figura 4). Percebemos que na atividade 1, eles tiveram dificuldade na interpretação da questão, sendo necessário que a explicássemos. A explicação da mesma foi feita com indagações aos alunos acerca do que era necessário fazer e, com isso, notamos que eles sabiam o que deveria ser feito na atividade antes de finalizarmos a explicação.

Na questão 2, uma aluna queria transformar a radiciação em potenciação para resolver o cálculo, porém duas alunas a explicaram que não era necessário, pois poderia utilizar a propriedade da multiplicação de raízes.

Figura 4 – Atividades propostas na apostila


Exercícios:

1) Paula deseja caminhar do ponto A até o ponto C passando pelo ponto B. Sabendo que a distância de A até B é $\sqrt{50}$ m e a distância de B até C é $\sqrt{98}$ m, marque a alternativa que corresponde a distância de A até C.

a) $\sqrt{148}$ m

b) $4\sqrt{5}$ m

c) $8\sqrt{3}$ m

d) $6\sqrt{2}$ m

e) $12\sqrt{2}$ m

2) (Fuvest-1983) Determine o valor de $\left[(\sqrt{2})^{\sqrt{2}}\right]^{\sqrt{2}}$ usando a propriedade correta.

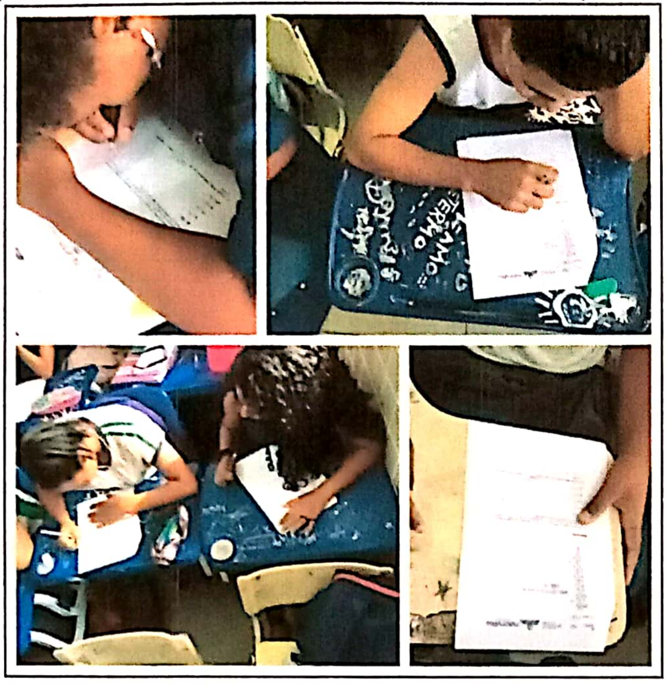
$\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{6}$

4

Fonte: Protocolo de pesquisa

Todos os alunos fizeram os exercícios da apostila. Um dos alunos teve dificuldade na fatoração pedida na questão 1 e a integrante do grupo, Jeniffer, o auxiliou na resolução. A Figura 5 mostra os alunos resolvendo as atividades.

Figura 5 – Alunos resolvendo as atividades propostas na apostila



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Após a correção das atividades, deu-se início ao jogo. A turma foi divida em dois grupos, um contendo 10 alunos e o outro contendo 11 alunos. O jogo é composto por um tabuleiro com 14 casas em que os grupos deveriam percorrer com os seus respectivos pinos. As perguntas foram feitas por meio de cartas, em que cada grupo teve sua vez de responder. Cada resposta correta correspondia a um benefício e cada resposta errada correspondia a uma desvantagem no caminho até o fim do jogo.

No decorrer do jogo, pode-se perceber que os alunos estavam animados com a competição. Enquanto o primeiro grupo calculava as respostas, o outro grupo, mesmo não sendo sua vez de jogar, também calculava a pergunta feita. Alguns alunos ainda tinham dificuldade em fazer o processo de fatoração das raízes, o que levou a uma demora na resposta das perguntas. Por fim, o grupo com 10 alunos venceu o jogo, conseguindo chegar ao fim do tabuleiro. Ao final do jogo, todos os alunos receberam um prêmio pela participação na atividade.

Considerações Finais

Pode-se considerar que o objetivo da sequência didática foi atingido, visto que os alunos participaram ativamente das atividades, demonstrando atenção pelo que estava sendo explicado e participando do jogo com entusiasmo. Cabe ressaltar que mesmo os alunos já tendo visto esse conteúdo em sala de aula, muitos ainda tinham dificuldades em compreender as propriedades.

A construção da sequência didática e a experimentação na turma regular trouxe um grande aprendizado para o grupo ao ter contato imediato com os alunos, ao entender e poder ensinar um conteúdo e conseguir perceber as diversas dificuldades de cada um.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC/SEF, 1998.

FELTES, R.Z. **Análise de erros em Potenciação e Radiciação: Um estudo com alunos de Ensino Fundamental e Médio.** Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007. Disponível em: < http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/24/TDE-2007-03-22T061520Z-429/Publico/388459.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2017.

MENEZES, A. V. D. **A contribuição dos jogos para a Aprendizagem de Potenciação e Radiciação no 9°. Ano: Uma proposta de Ensino.** Universidade Federal do Vale do São Francisco. Juazeiro, Bahia, 2014. Disponível em: < http://www.univasf.edu.br/~tcc/000005/0000059b.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2017.

LAUDARES, J. B.; LEITE, J. R. M. "**O desenvolvimento do pensamento aritmético a partir de experiência matemática"**. Educação Matemática em Revista (EMR), v. 1, p. 52-61, 2013.

SANT'ANA, N. A. S. **Pensamento Aritmético e sua importância para o Ensino da Matemática.** PUC, Minas Gerais. 2015. Disponível em: < http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/PENSAMENTOARITM%C3%89TICOESUA-IMPORT%C3%82NCIA-PARA-O-ENSINO-DE-MATEM%C3%81TICA.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2017.

TEIXEIRA, B. M. **Principais Dificuldades de Aprendizagem em Matemática no Ensino Fundamental: Uso de jogos Matemáticos como Recurso Pedagógico.** Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná. Ji-Paraná-RO, 2015. Disponível em: <http://www.dmejp.unir.br/menus_arquivos/1787_principais_dificuldades_de_aprendizagem_em_matematica_no_ensino_fundamental.pdf>. Acesso em: 25 set. 2017.

Campos dos Goytacazes (RJ), 23 de Agosto de 2018.

Ana Carolina Serra Ribeiro

Ana Carolina Serra Ribeiro

Jeniffer de Souza Mendonça Coutinho

Jeniffer de Souza Mendonça Coutinho

Josiliane Santos do Rosário

Josiliane Santos do Rosário

Sandro Netto da Silva.

Sandro Netto da Silva

Xayenne Freitas B. Ramos

Xayenne Freitas Batista Ramos

Yuri Martins Robaina

Yuri Martins Robaina

APÊNDICES

Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

Licenciatura em Matemática
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática.
Linha de Pesquisa: Aritmética.
Licenciandos: Ana Carolina Serra Ribeiro, Jeniffer de Souza Mendonça Coutinho, Josiliane Santos do Rosário, Sandro Netto da Silva, Xayenne Freitas Batista Ramos e Yuri Martins Robaina.
Orientadora: Profª. Me. Juliana Santos Barcellos Chagas Ventura.
Nome: ______________________________ Data: ___/___/2017.

RADICIAÇÃO

Considere a potência abaixo em que **A** é um número não negativo e **N >1**.

EXPOENTE (ÍNDICE)

$$A^n = B$$ POTÊNCIA (RADICANDO)

BASE (RAIZ)

A radiciação é a operação inversa da potenciação.

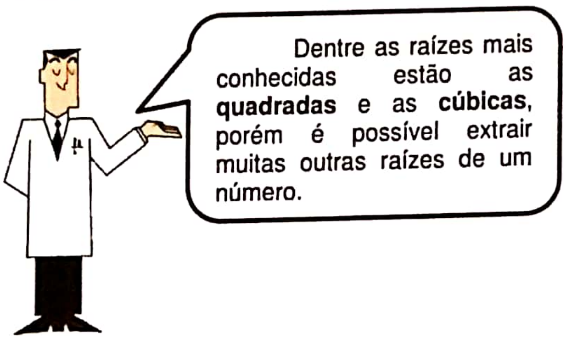
ÍNDICE

RADICAL

$$\sqrt[n]{B} = A$$ RAÍZ

RADICANDO

Define-se a raiz n-ésima do número natural **B** como sendo um número **A** não negativo, tal que **A** elevado **n** é igual a **B, n** pertence ao conjunto dos números naturais e **n** > 1.



1

Relembrando as Propriedades da Radiciação

1) Todo radical pode ser escrito na forma de potência.

$$\boxed{\sqrt[n]{a^p} \Leftrightarrow a^{p/n}}$$

Essa propriedade também é muito usada no sentido contrário, ou seja, $2^{3/5} = \sqrt[5]{2^3}$

Exemplo:

a) $\sqrt[3]{2} = 2^{1/3}$

b) $\sqrt[3]{4^2} =$

2) Potência de uma raiz com o expoente igual ao índice.

$$\sqrt[n]{x^n} = x$$

Exemplo 1:

a) $\sqrt{25^2} = 25$

b) $\sqrt[3]{52^3} =$

3) Produto de duas raízes de mesmo índice.

$$\sqrt[n]{a.b} = \sqrt[n]{a}.\sqrt[n]{b}$$

Exemplos 2:

a) $\sqrt{15} \,.\, \sqrt{5} = \sqrt{75}$

b) $\sqrt[3]{2} \,.\, \sqrt[3]{5} =$

2

4) Raiz de uma divisão, onde **b** pertence ao conjunto dos reais positivos não nulos.

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

Exemplo 4:

$$\sqrt{\frac{64}{16}} = \frac{\sqrt{64}}{\sqrt{16}}$$

$$\frac{\sqrt[3]{10}}{\sqrt[3]{5}} =$$

5) Raiz de uma raiz, com **m** e **n** pertence aos conjuntos dos números naturais, **m > 1, n > 1.**

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n.m]{a}$$

Exemplo 5:

$$\sqrt[3]{\sqrt[2]{3}} = \sqrt[3.2]{3} = \sqrt[6]{3}$$

$$\sqrt[3]{\sqrt[3]{124}} =$$

Um fato importante:

Podemos simplificar uma raiz por meio da **FATORAÇÃO.** Nesse processo há um número que deve ser dividido pelo menor número primo possível sucessivas vezes até que o quociente seja um.

Exemplo: $\sqrt{729}$

$$
\begin{array}{r|l l}
729 & 3 & \\
243 & 3 & 3^2 \\
81 & 3 & \\
27 & 3 & 3^2 \\
9 & 3 & \\
3 & 3 & 3^2 \\
1 & &
\end{array}
$$

$$\sqrt[2]{729} = \sqrt[2]{3^2 * 3^2 * 3^2} = 3*3*3 = 27$$

$$\sqrt[2]{729} = 27$$

Exercícios:

1) (FCC 2012- técnico ministerial) Para resolver um problema de Geometria, cuja pergunta era a distância entre os pontos A e C, Paula calculou as medidas dos segmentos AB e BC, obtendo, respectivamente, $\sqrt{50}$ cm e $\sqrt{98}$ cm. Como o ponto B pertencia ao segmento AC, para chegar à resposta, Paula só precisou simplificar e somar as duas medidas já calculadas, tendo obtido como resultado

a) $\sqrt{148}$ cm

b) $4\sqrt{5}$ cm

c) $8\sqrt{5}$ cm

d) $6\sqrt{2}$ cm

e) $12\sqrt{2}$ cm

2) (Fuvest-1983) Determine o valor de $\left[\left(\sqrt{2}\right)^{\sqrt{2}}\right]^{\sqrt{2}}$ usando a propriedade correta.

Apêndice B: Material didático aplicado na turma regular

Licenciatura em Matemática
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática.
Linha de Pesquisa: Aritmética.
Licenciandos: Ana Carolina Serra Ribeiro, Jeniffer de Souza Mendonça Coutinho, Josiliane Santos do Rosário, Sandro Netto da Silva, Xayenne Freitas Batista Ramos e Yuri Martins Robaina.
Orientadora: Profª. Me. Juliana Santos Barcellos Chagas Ventura.
Nome: ______________________________________ Data: ___ / ___ / 2018.

RADICIAÇÃO

Considere a potência abaixo em que **A** é um número não negativo e **n >1**.

EXPOENTE (ÍNDICE)

$$A^{n} = B$$ → **POTÊNCIA (RADICANDO)**

BASE (RAIZ)

A radiciação é a operação inversa da potenciação.

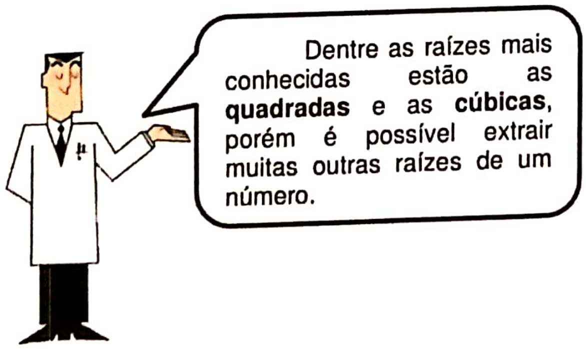
ÍNDICE

RADICAL

$$\sqrt[n]{B} = A$$ RAÍZ

RADICANDO

Define-se a raiz n-ésima do número natural **B** como sendo um número **A** não negativo, tal que **A** elevado **n** é igual a **B, n** pertence ao conjunto dos números naturais e **n** > 1.



Relembrando as Propriedades da Radiciação

1) Todo radical pode ser escrito na forma de potência.

$$\boxed{\sqrt[n]{a^p} \Leftrightarrow a^{p/n}}$$

Essa propriedade também é muito usada no sentido contrário, ou seja, $2^{3/5} = \sqrt[5]{2^3}$

Exemplo 1:

a) $\sqrt[3]{2} = 2^{1/3}$

b) $\sqrt[3]{4^2} =$

2) Raiz de uma potência com o expoente igual ao índice.

$$\sqrt[n]{a^n} = a$$

Exemplo 2:

a) $\sqrt{25^2} = 25$

b) $\sqrt[3]{52^3} =$

3) Produto de duas raízes de mesmo índice.

$$\sqrt[n]{a.b} = \sqrt[n]{a}.\sqrt[n]{b}$$

Exemplos 3:

a) $\sqrt{15} \, . \, \sqrt{5} = \sqrt{75}$

b) $\sqrt[3]{2} \, . \, \sqrt[3]{5} =$

4) Raiz enésima de uma divisão, onde **b** pertence ao conjunto dos reais positivos.

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

Exemplo 4:

a) $\sqrt{\frac{64}{16}} = \frac{\sqrt{64}}{\sqrt{16}}$

b) $\frac{\sqrt[3]{10}}{\sqrt[3]{5}} =$

5) Raiz de uma raiz, com **m** e **n** pertencentes ao conjunto dos números naturais, sendo **m > 1** e **n > 1.**

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n.m]{a}$$

Exemplo 5:

a) $\sqrt[3]{\sqrt[2]{3}} = \sqrt[3\cdot2]{3} = \sqrt[6]{3}$

b) $\sqrt[3]{\sqrt[3]{124}} =$

Um fato importante:

Podemos simplificar uma raiz por meio da **FATORAÇÃO**. Nesse processo dividimos o radical sucessivamente por números primos (divisores do radical) até que o quociente seja um.

3

Exemplo: $\sqrt{729}$

$$\begin{array}{r|l l}
729 & 3 & \multirow{2}{*}{$\left.\right\} 3^2$} \\
243 & 3 & \\
81 & 3 & \left.\right\} 3^2 \\
27 & 3 & \\
9 & 3 & \left.\right\} 3^2 \\
3 & 3 & \\
1 & &
\end{array}$$

$$\sqrt[2]{729} = \sqrt[2]{3^2 . 3^2 . 3^2} = 3 . 3 . 3 = 27$$

$$\sqrt[2]{729} = 27$$

Exercícios:

1) Paula deseja caminhar do ponto A até o ponto C passando pelo ponto B. Sabendo que a distância de A até B é $\sqrt{50}$ m e a distância de B até C é $\sqrt{98}$ m, marque a alternativa que corresponde a distância de A até C.

a) $\sqrt{148}$ m

b) $4\sqrt{5}$ m

c) $8\sqrt{5}$ m

d) $6\sqrt{2}$ m

e) $12\sqrt{2}$ m

2) (Fuvest-1983) Determine o valor de $\left[\left(\sqrt{2}\right)^{\sqrt{2}}\right]^{\sqrt{2}}$ usando a propriedade correta.

Apêndice C: Cartas utilizadas no jogo

Quantos números inteiros são maiores que $\sqrt{4}$ e menores que $\sqrt{121}$?

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Fique uma rodada sem jogar

R: 8

Quantos números inteiros são maiores que $\sqrt{81}$ e menores que $\sqrt[3]{24^3}$?

Sorte: Escolha 1 jogador para voltar 1 casa.

Revés: Volte 1 casa.

R: 14

Qual potência representa o número $\sqrt{28}$?

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Volte 2 casas.

R: $28^{1/2}$

Qual o valor de $27^{1/3}$?

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Volte 3 casas.

R: 3

Calcule o valor de

$\sqrt{\frac{144}{36}} \cdot \sqrt{64}$

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Volte 1 casa.

R: 16

Calcule $\sqrt[3]{\frac{27}{8}}$

Sorte: Escolha 1 jogador para voltar 1 casa.

Revés: Fique uma rodada sem jogar

R: $\frac{3}{2}$

Como o número $\sqrt[3]{97^2}$ pode ser reescrito na forma de potência?

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Volte 2 espaços.

R: $97^{2/3}$

Calcule $\sqrt{629^2}$?

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Volte para o início.

R: 629

$\sqrt{\sqrt[3]{4}}$ pode ser escrita de que maneira?

Sorte: Escolha 1 jogador para voltar 1 casa.

Revés: Volte 1 casa.

R: $4^{1/6}$

Qual o valor de $\sqrt[3]{-8}$?

Sorte: Escolha 1 jogador para voltar 1 casa.

Revés: Volte 1 casa.

R: -2

Calcule:

$\sqrt{20 + \sqrt{21 + \sqrt{8 + \sqrt{64}}}}$

Sorte: Você tem direito a 1 dica.

Revés: Fique 1 rodada sem jogar.

R: 5

Calcule a expressão:

$\sqrt{5 + \sqrt{5}} \cdot \sqrt{5 - \sqrt{5}}$

Sorte: Escolha 1 jogador para voltar 1 casa.

Revés: Volte 1 casa.

R: $\sqrt{20}$ ou $2\sqrt{5}$

Escreva $\sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}$ na forma de potência.

Sorte: Avance 1 casa

Revés: Volte 1 casa.

R: $2^{1/8}$

Calcule o valor de $\sqrt[10]{1024}$.

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Volte 1 casa.

R: 2

Calcule o valor de $\sqrt[5]{3125}$.

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Volte 1 casa.

R: 5

Quais são os números entre 0 e 20 que possuem raiz quadrada inteira?

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Volte 1 casa.

R: 1, 4, 9 e 16

Se elevarmos o número 6 ao quadrado e tirarmos a raiz quadrada do resultado da potência, qual será o resultado?

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Volte 1 casa.

R: 6

O número

$$3 + \sqrt{16} - \sqrt{25}$$

é igual a:

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Volte 2 casas.

R: 2

Calcule a expressão:

$$5\sqrt{9} - 3\sqrt[3]{8}$$

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Volte 1 casa.

Qual o resultado da expressão:

$$\frac{\sqrt{64} - \sqrt[3]{-8} + 3\sqrt{4}}{2}$$

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Volte 1 casa.

Qual o valor da expressão

$$\frac{\sqrt{100-36}}{\sqrt{100}-\sqrt{36}}\ ?$$

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Volte 1 casa.

Calcule expressão:

$$\sqrt[3]{3375}$$

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Volte 1 casa.

Qual o valor de $\sqrt[2]{128}$?

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Volte 2 casas.

Aplique a propriedade da raiz de um produto e calcule:

$$\sqrt{9 \cdot 100}$$

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Fique uma rodada sem jogar.

Calcule:

$$\sqrt{8+\sqrt{14+\sqrt[3]{6+\sqrt{4}}}}$$

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Volte 3 casas.

Calcule a expressão:

$$\sqrt[3]{1+\sqrt{49}}$$

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Fique uma rodada sem jogar.

Dê o valor de:

$$\frac{\sqrt[3]{16}+\sqrt[3]{27}}{\sqrt[3]{125}}$$

Sorte: Avance 2 casas.

Revés: Volte 1 casa.

Simplifique a expressão:

$$\sqrt{512}$$

Sorte: Avance 1 casa.

Revés: Volte 1 casa.

Calcule:

$$\sqrt{180}$$

Sorte: Escolha um jogador para voltar 1 casa.

Revés: Volte 1 casas.

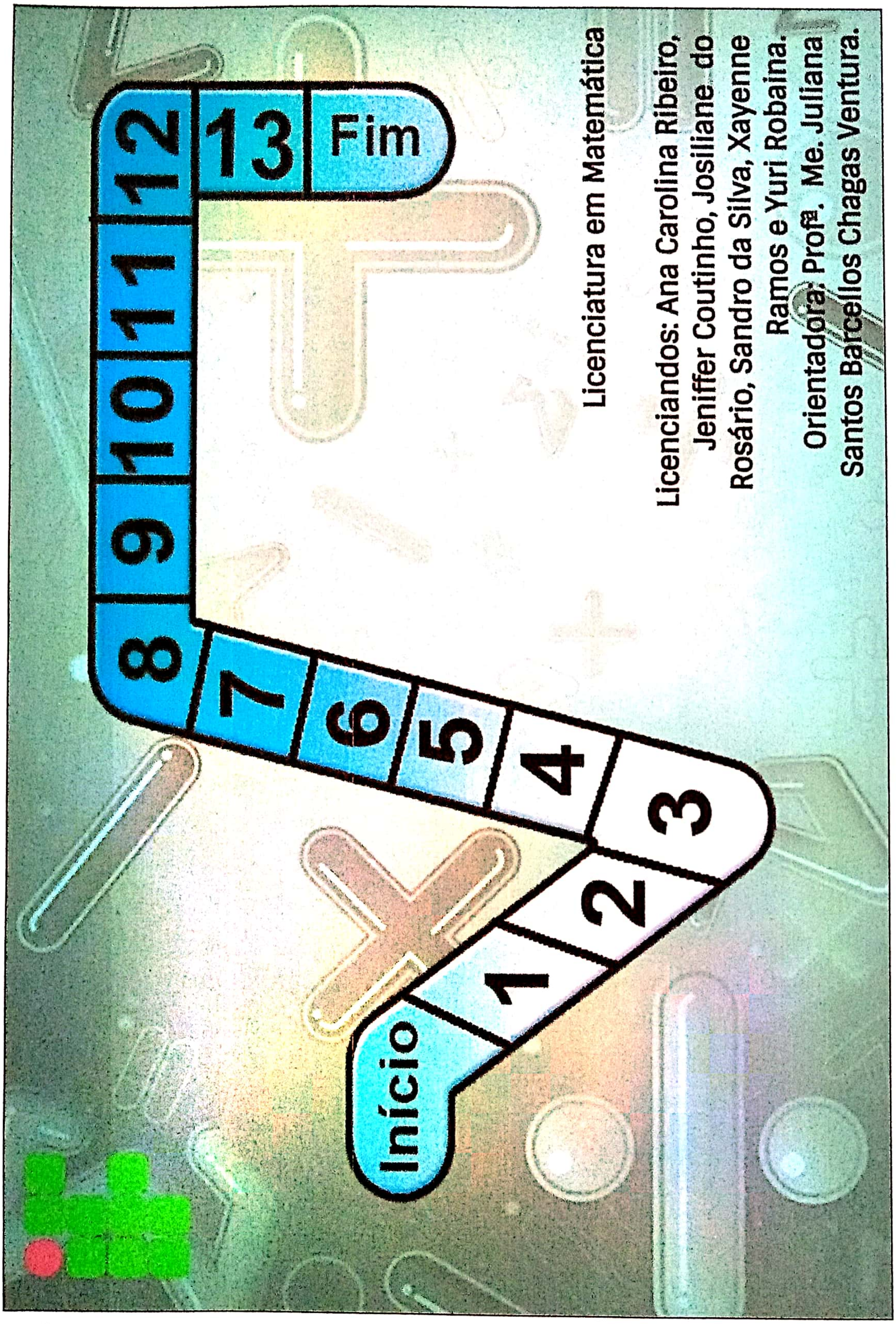
Calcule:

$$\sqrt{441}$$

Sorte: Escolha um jogador para voltar 1 casa.

Revés: Volte 1 casas.

Apêndice D: Tabuleiro do jogo


Início
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
Fim
Licenciatura em Matemática
Licenciandos: Ana Carolina Ribeiro, Jeniffer Coutinho, Josiliane do Rosário, Sandro da Silva, Xayenne Ramos e Yuri Robaina.
Orientadora: Profª. Me. Juliana Santos Barcellos Chagas Ventura.