

# O ENSINO DA OPERAÇÃO DA POTENCIAÇÃO NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO: REFLEXÕES DE UMA EXPERIÊNCIA

Giovana Aiko Asanuma<sup>1</sup>  
Rodrigo Keijiro Takiguti<sup>2</sup>  
Paulo Sérgio dos Santos Filho<sup>3</sup>  
Anna Flávia Magnoni Vieira<sup>4</sup>

## RESUMO

Este trabalho relata a experiência de implementação de uma proposta de ensino, destinada a alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de introduzir o conceito da operação da potenciação por meio do Ensino Exploratório. A proposta de ensino foi elaborada durante as aulas da disciplina de Ensino de Números e Álgebra, ofertada no 3º ano do curso de licenciatura em Matemática de uma universidade localizada no interior do Paraná. A perspectiva de ensino adotada baseou-se nas ideias apresentadas por Canavarro (2011). Durante a implementação, os alunos foram incentivados a assumir um papel central em seu processo de aprendizagem, atribuindo significados ao conceito matemático abordado. A perspectiva do Ensino Exploratório, favoreceu a participação ativa dos alunos ao longo do desenvolvimento das tarefas, contribuindo não apenas para a compreensão dos conceitos de potenciação, mas também para o desenvolvimento de habilidades de argumentação e raciocínio matemático.

**Palavras-chave:** Potenciação, Ensino Exploratório, Ensino de Álgebra.

## INTRODUÇÃO

O ensino da Álgebra tem sido amplamente vinculado, por muitos professores, ao uso de símbolos literais e às operações realizadas com eles. Como consequência, a aprendizagem frequentemente se restringe à memorização de regras para manipulação simbólica. Esse enfoque pode levar a dificuldades na compreensão da Álgebra, uma vez que prioriza apenas a aplicação de procedimentos sem explorar outros significados envolvidos. Nessa perspectiva, Ponte (2005) destaca que essa abordagem acaba por negligenciar aspectos fundamentais da Álgebra, essenciais para a formação dos alunos.

Esse cenário também se reflete no ensino da potenciação, introduzida no 6º ano do Ensino Fundamental como uma nova operação matemática, conforme previsto na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). No entanto, sua abordagem no ensino básico

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Matemática da Universidade Estadual do Paraná- PR, [giovanaaiko2712@gmail.com](mailto:giovanaaiko2712@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando pelo Curso de Matemática da Universidade Estadual do Paraná-PR, [paulosergiosantos242@hotmail.com](mailto:paulosergiosantos242@hotmail.com)

<sup>3</sup> Graduando pelo Curso de Matemática da Universidade Estadual do Paraná- PR, [rodrigo.takiguti@gmail.com](mailto:rodrigo.takiguti@gmail.com);

<sup>4</sup> Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina - UEL [anna.magnoni@unespar.edu.br](mailto:anna.magnoni@unespar.edu.br);



muitas vezes se limita à notação simbólica convencional, com ênfase na aplicação mecânica de regras e na memorização de propriedades, sem aprofundar os significados conceituais subjacentes. Esse modelo de ensino pode dificultar a compreensão da necessidade dessa operação, restringindo o desenvolvimento do pensamento algébrico e a autonomia dos alunos na construção de significados (Elias et al., 2023).

Como consequência, a aprendizagem da operação de potenciação acontece sem uma compreensão mais profunda dos conceitos subjacentes. Esse enfoque limitado pode ser uma das principais razões pelas quais muitos alunos enfrentam dificuldades em aplicar esta operação em outras situações, como no Ensino Médio, ao se depararem com equações exponenciais.

A potenciação é uma operação fundamental não apenas no contexto dos componentes curriculares, visto que sua aplicação está presente em diversas situações do cotidiano e em outras áreas do conhecimento, como, cálculo de áreas, volumes, estudo de fenômenos de crescimento exponencial (crescimento populacional), cálculo de juros compostos, entre outros.

Considerando essa importância, o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP) estabelece como objetivo do ensino da potenciação o desenvolvimento de habilidades que permitam aos alunos resolver e elaborar problemas extraídos de diferentes contextos, utilizando estratégias variadas e compreendendo os processos envolvidos, com ou sem o uso da calculadora (CREP, 1997).

No entanto, ao retomarem o estudo da potenciação nos anos finais do Ensino Fundamental, muitos professores identificam que os alunos enfrentam dificuldades tanto na compreensão conceitual quanto na aplicação das propriedades. Isso ocorre porque, frequentemente, o ensino é conduzido de forma mecânica, com foco exclusivo na aplicação de regras, sem aprofundar o significado subjacente aos conceitos.

Diante desse cenário e dos desafios no ensino da potenciação, acredita-se que a utilização de metodologias de ensino diferentes da tradicional podem contribuir para a aprendizagem dos alunos em Matemática, especificação na aprendizagem de conceitos algébricos. Dessa forma, neste trabalho destaca-se o Ensino Exploratório da Matemática, conforme proposto por Oliveira, Canavarro e Menezes (2012). Essa perspectiva de ensino enfatiza o aluno como protagonista em seu processo de aprendizagem, favorecendo a construção ativa de seu conhecimento, incentivando a investigação e o desenvolvimento do raciocínio matemático ao longo do processo de ensino.



Para tanto, a intenção desse trabalho é relatar a experiência de implementação de uma proposta de ensino, destinada a alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de introduzir o conceito da operação da potenciação por meio do Ensino Exploratório. A proposta de ensino foi elaborada durante as aulas da disciplina de Ensino de Números e Álgebra<sup>3</sup>, ofertada no 3º ano do curso de licenciatura em Matemática de uma universidade localizada no interior do Paraná.

## **METODOLOGIA**

O trabalho possui uma abordagem de natureza qualitativa com caráter descritivo, tem como objetivo relatar a experiência vivenciada pelos autores, a partir da apresentação e análise da proposta de ensino e aprendizagem da potenciação por meio do Ensino Exploratório na disciplina de Ensino de Números e Álgebra. A proposta foi implementada durante duas horas-aula, no ano de 2024, em uma turma de 30 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, em um colégio estadual cívico-militar no município de Apucarana, sendo supervisionada pela professora da disciplina de Números e Álgebra e pela professora de Matemática da turma.

A análise dos dados coletados foi realizada a partir da produção escrita dos alunos e das anotações dos diários de campo dos autores, que registraram observações sobre o desenvolvimento das atividades, as dificuldades enfrentadas pelos alunos e as estratégias utilizadas durante a resolução da tarefa proposta.

## **O ENSINO EXPLORATÓRIO COMO PERSPECTIVA DE ENSINO PARA A OPERAÇÃO DA POTENCIAÇÃO**

De acordo com Oliveira e Cyrino (2014), o Ensino Exploratório pode ser enquadrado em uma perspectiva mais ampla de inquiry-based teaching, ou seja, um ensino baseado na

---

<sup>3</sup> A disciplina está vinculada a um projeto de extensão cujo objetivo é promover a extensão universitária articulada à disciplina de Ensino de Números e Álgebra.



inquirição, ou seja, um ensino baseado na inquirição (Oliveira; Cyrino, 2014), isto é, associada a um ensino de caráter investigativo, centrado no aluno, orientado por questões, em que a comunicação, reflexão e colaboração têm papel muito importante.

Uma aula desenvolvida nesta perspectiva de ensino, compreende quatro fases: introdução da tarefa, desenvolvimento da tarefa, discussão da tarefa e sistematização das aprendizagens matemáticas (Oliveira, Canavarro, Menezes, 2012). Areladas a tais fases, tem-se as ações do professor, as quais inclui: antecipar, monitorar, selecionar, sequenciar, discutir e sistematizar, visando manter discussões produtivas e significativas em sala de aula. Deste modo, professor interpreta as resoluções dos alunos, explorando-as para articular conceitos matemáticos com os objetivos de ensino (Baldini, 2016).

De acordo com as autoras, a fase da **introdução da tarefa**, é o momento destinado a organização da turma, por parte do professor, em grupos ou individualmente, ocorre também o encaminhamento da leitura (quem irá realizar a leitura da tarefa); a fase do **desenvolvimento da tarefa**, é aquela na qual o papel do professor incentiva e monitora as resoluções dos alunos, considerando as questões levantadas pelos alunos, podendo comunicar o restante da sala, quando necessário; na **discussão da tarefa**, é a fase cujo o foco está no debate, podendo ocorrer a comparação entre as estratégias de resoluções e questionamentos para que encontrem diversas possibilidades de resoluções e, por fim, a **sistematização da tarefa**, nessa fase de sistematizar, o objetivo é relacionar os conceitos matemáticos presentes nas resoluções, fazer apontamentos necessários quanto a organização, generalização e os conhecimentos matemáticos.

Em relação as ações do professor, como: **antecipar** (o professor deve estabelecer o objetivo da aula, elaborar o problema, prever possíveis resoluções que os alunos podem ter durante a aula), **monitorar** (onde o professor acompanha o processo de resolução do aluno, questionando e incentivando), **selecionar e sequenciar** (ocorre no momento do monitoramento, no qual o professor observa as resoluções com potencial para a discussão de conceitos matemáticos). Neste contexto, durante o desenvolvimento, o professor deve exercer o papel de mediador, assim não deverá apontar os erros e acertos, mas deve estimular e incentivar com questionamentos. Quanto à escolha da tarefa matemática, deve ser uma tarefa aberta, de modo que seja possível que os alunos realizem descobertas utilizando conceitos prévios ou novos, explorando propriedades e relações para compreender e resolver tarefas matemáticas.

Assim, mediante aos pressupostos desta perspectiva de ensino, considera-se que a elaboração de uma proposta de ensino de potenciação pode ser planejada de modo que os



alunos possam investigar, levantar conjecturas, reconhecer padrões e relações antes da formalização das regras. Desse modo, a aprendizagem da operação da potenciação se torna mais significativa e contextualizada, permitindo que os alunos construam seu entendimento a partir de experiências práticas e reflexões sobre o conteúdo. Ao promover a investigação e o levantamento de conjecturas, os estudantes têm a oportunidade de se engajar ativamente com o conceito, percebendo suas aplicações e desenvolvendo uma compreensão mais profunda. Essa abordagem, ao envolver o aluno de forma ativa no processo de descoberta, facilita a internalização do conhecimento matemático e favorece a construção de um raciocínio lógico mais robusto, que será essencial para o entendimento das regras formais da potenciação em etapas posteriores do processo de aprendizagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta de ensino foi elaborada com base na história da lenda do xadrez, uma narrativa que serviu como ponto de partida para a exploração do conceito de potenciação. O objetivo foi introduzir a potenciação de maneira exploratória, estimulando os alunos a investigar, levantar hipóteses e descobrir relações.

Figura 1: Tarefa- A Lenda do Xadrez



**A lenda do xadrez.**



Em um reino distante, um rei estava muito triste e entediado. Um dia, ele foi informado de que um jovem, Lahur Sissa, professor de Matemática, teria a solução para o seu tédio. Sissa chegou ao reinado com um presente para o rei: um jogo de xadrez. O jogo consistia em um tabuleiro quadrado com sessenta e quatro casas, onde se moviam peças de duas cores sob regras específicas. O rei, encantado e curioso, aprendeu as regras do jogo e ficou impressionado com sua engenhosidade.

Grato pela invenção que trouxe alegria, o rei quis recompensar Sissa e perguntou o que ele desejava. Sissa pediu grãos de trigo, começando com dois grãos na primeira casa do tabuleiro, quatro na segunda, oito na terceira, dezesseis na quarta e assim sucessivamente. O rei achou o pedido modesto, mas ao calcular a quantidade total de trigo, descobriu que seria um pedido impossível de se realizar. Admirado com a demonstração de matemática, o rei reconheceu a inteligência de Sissa e, incapaz de cumprir seu pedido original, recompensou-o com uma grande quantia de moedas para que pudesse viver confortavelmente e continuar inventando jogos como o xadrez.

1. Qual a quantidade de grãos Sissa receberia na 6ª casa do tabuleiro?
2. Qual a quantidade de grãos que Sissa receberia na 11ª casa? Explique como chegou no resultado:
3. Como poderíamos calcular a quantidade de grãos na 17ª casa sem precisar calcular a quantidade de grãos das casas anteriores?
4. Por que o pedido de Sissa é impossível de ser realizado?
5. Construa uma tabela relacionando o número da casa do tabuleiro com a quantidade de grãos de trigo (até a décima casa do tabuleiro).
6. Descreva uma relação entre as casas do tabuleiro e os grãos que permitam Sissa saber a quantidade de grãos em qualquer casa?

Fonte: acervo dos autores (2024)

Durante o planejamento da tarefa, tomamos como base os princípios da fase de antecipar descrita por Canavarro (2011), na qual o professor deve estabelecer claramente o objetivo da aula, elaborar o problema, prever as possíveis soluções dos alunos e antecipar possíveis dificuldades. Assim, algumas questões foram elaboradas com a intenção de apoiar os alunos no levantamento e teste de conjecturas, visando a descoberta de uma relação geral que pudesse ser aplicada a todas as casas do tabuleiro de xadrez. As questões formuladas foram as seguintes:

- Como pensou para descobrir o número de grãos da próxima casa do tabuleiro?
- Consegue perceber alguma relação entre as casas do tabuleiro? Se sim, quais?
- Você conseguiria me dizer a quantidade de grãos da 17ª casa sem saber o valor da 16ª casa? Justifique a sua resposta.

A proposta foi desenvolvida em duas aulas consecutivas de 50 minutos, com a participação de 32 alunos e a professora de matemática da turma. Os recursos utilizados foram



simples: lápis, cadernos e nossa mediação ativa, que orientou os grupos sem fornecer as respostas diretamente.

Iniciamos a aula distribuindo a tarefa para cada aluno. Solicitamos que realizassem uma leitura individual, seguida da divisão dos alunos em grupos de quatro pessoas.

Figura 2: Leitura individual da Tarefa



Fonte: acervo dos autores (2024).

Durante a resolução da tarefa, observamos a utilização de diferentes estratégias pelos grupos. Alguns alunos optaram por somar sucessivamente os valores, enquanto outros perceberam que o padrão podia ser representado pela multiplicação sucessiva da base 2, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Resolução de um aluno por adições sucessivas





# IV ENLIC SUL

Encontro das Licenciaturas da Região Sul

IV PIBID SUL | IV Seminário do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência  
II RP SUL | Seminário do Programa de Residência Pedagógica  
II ANFOPE SUL | Seminário da Associação Nacional pela Formação de Professores

**Problema: A lenda do xadrez.**



Em um reino distante, um rei estava muito triste e entediado. Um dia, ele foi informado de que um jovem, Lahur Sissa, professor de Matemática, teria a solução para o seu tédio. Sissa chegou ao reinado com um presente para o rei: um jogo de xadrez. O jogo consistia em um tabuleiro quadrado com sessenta e quatro casas, onde se moviam peças de duas cores sob regras específicas. O rei, encantado e curioso, aprendeu as regras do jogo e ficou impressionado com sua engenhosidade.

Grato pela invenção que trouxe alegria, o rei quis recompensar Sissa e perguntou o que ele desejava. Sissa pediu grãos de trigo, começando com um grão na primeira casa do tabuleiro, dois na segunda, quatro na terceira, oito na quarta e assim sucessivamente. O rei achou o pedido modesto, mas ao calcular a quantidade total de trigo, descobriu que seria um pedido impossível de se realizar. Admirado com a demonstração de matemática, o rei reconheceu a inteligência de Sissa e, incapaz de cumprir seu pedido original, recompensou-o com uma grande quantia de moedas para que pudesse viver confortavelmente e continuar inventando jogos como o xadrez.

1. Qual a quantidade de grão que Sissa receberia na 6ª casa do tabuleiro?

*Ele ganhara 32 grãos na casa*

1	2	4	8	16
+1	+2	+4	+8	+16
-----				
2	4	8	16	32

2. E qual a quantidade de grãos que Sissa receberia na 11ª casa? Explique como chegou no resultado:

32	64	128	256	512
2	64	128	256	512
-----				
128	256	512	1024	

Fonte: acervo dos autores (2024).

Entretanto, ao chegarem ao exercício 6, que pedia a formulação de uma relação geral entre o número da casa do tabuleiro e a quantidade de grãos, notamos uma dificuldade considerável. Muitos alunos encontraram dificuldades em lidar com a abstração necessária para estabelecer a fórmula geral. Esse desafio foi um reflexo da complexidade de se compreender a potenciação como uma operação que envolve multiplicação repetida, um conceito que exige maior abstração.

Em resposta a essas dificuldades, entrevistamos de maneira estratégica, incentivando a troca de ideias entre os grupos e sugerindo que os alunos revisassem os padrões observados nas questões anteriores. Sugerimos, também, que os alunos se concentrassem nas mudanças observadas na quantidade de grãos a cada casa. Essa intervenção foi crucial para que dois grupos começassem a explorar a ideia do expoente como parte da solução, enquanto outros levantaram novas conjecturas e experimentaram diferentes estratégias.

Figura 4: Resolução de um aluno que chegou à conclusão de que se tratava de potenciação.

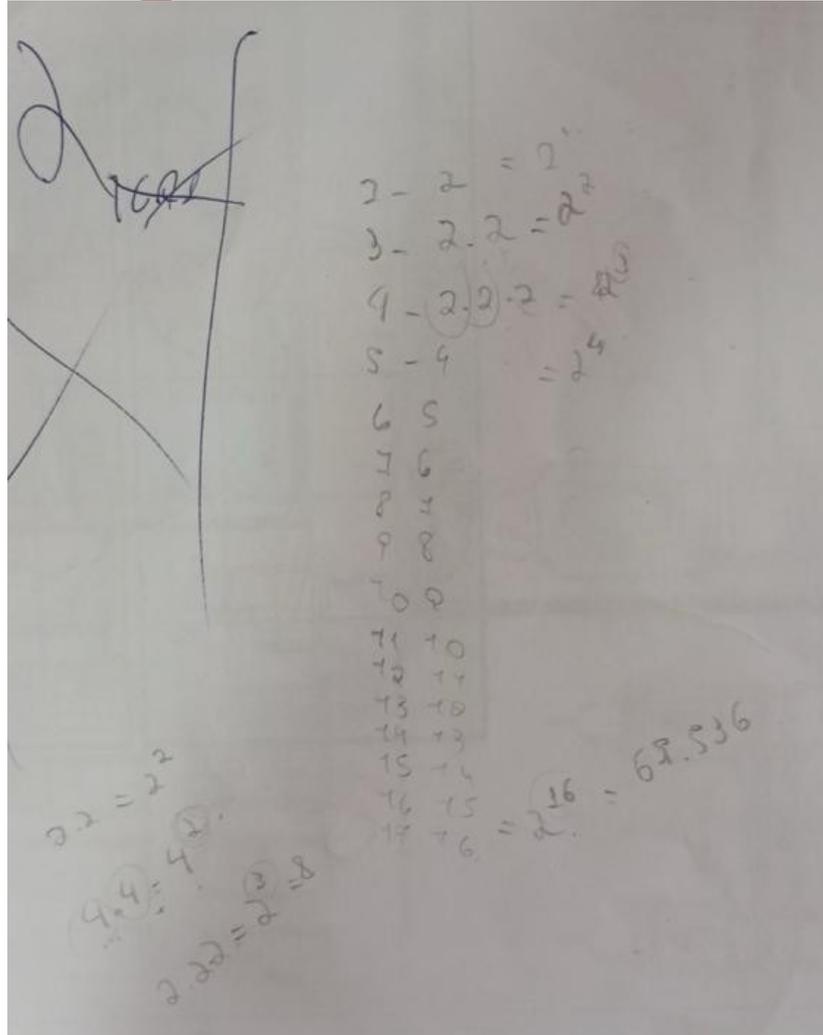




# IV ENLIC SUL

Encontro das Licenciaturas da Região Sul

IV PIBID SUL | IV Seminário do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência  
II RP SUL | Seminário do Programa de Residência Pedagógica  
II ANFOPE SUL | Seminário da Associação Nacional pela Formação de Professores



Fonte: acervo dos autores (2024).

Após a resolução das tarefas, organizamos uma discussão em grupo, na qual os alunos compartilharam suas soluções e estratégias na lousa.

Figura 5: Resolução dos alunos na lousa



Fonte: acervo dos autores (2024).



A sistematização ocorreu após os alunos registrarem suas soluções na lousa. Em seguida, comentamos cada resolução, destacando os pontos positivos e corrigindo os erros. Observamos que a maioria dos alunos resolveu as questões por meio de adições sucessivas, uma estratégia válida, mas que se mostrou ineficaz ao tentarem calcular o número de grãos da 17ª casa sem o valor da 16ª. Assim, mediante a tal dificuldade discutimos a ideia matemática por trás da resolução da tarefa e conduzimos os alunos a perceberem que a fórmula geral para calcular o número de grãos seria  $2^n$ , sendo  $n$  o número da casa do tabuleiro.

Figura 6: Sistematizando o conceito da operação da potenciação



Fonte: acervo dos autores (2024).

Nesse momento foi possível sistematizar o conceito da operação da potenciação, ou seja, a multiplicação de fatores iguais, explicando que a potenciação é uma forma abreviada de multiplicação repetida ( $a^n = a \dots a = b$  seja  $a$ = base,  $n$ = expoente e  $b$ =potência), o que pode facilitar o cálculo de números grandes, como os apresentados no contexto da lenda do xadrez.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Planejar e implementar uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório foi uma experiência desafiadora para os autores, especialmente por ser a primeira vez de alguns de nós em sala de aula e por trabalharmos com uma abordagem que exige do professor um olhar atento e cuidadoso. Apesar das dificuldades iniciais, compreendemos que o planejamento de uma aula é um passo essencial para qualquer docente, independentemente de sua experiência. A reflexão sobre os possíveis questionamentos, dúvidas e ideias matemáticas que possam emergir a partir da tarefa proposta é um aspecto crucial a ser considerado em qualquer



planejamento, e no Ensino Exploratório, a fase de antecipação proporciona essa reflexão, permitindo ao professor se preparar para as situações que podem surgir em sala.

Destacamos que todo o processo de elaboração da proposta de ensino, que envolveu o estudo teórico sobre os documentos norteadores da Educação e do pensamento algébrico, a análise dos livros didáticos, a escolha das tarefas adaptadas para essa metodologia e a elaboração do plano de aula que contemplasse nossos objetivos, foram pontos essenciais para a implementação da nossa proposta. A discussão do plano com a turma também foi um momento importante, pois possibilitou o alinhamento de expectativas e contribuiu para o aprimoramento da nossa prática docente.

Em relação aos alunos, pudemos observar ao trabalharem na resolução das tarefas, os alunos relembrou conceitos anteriores e, ao mesmo tempo, tiveram a oportunidade de construir o conhecimento de forma mais significativa. A tarefa escolhida foi fundamental para o contexto da aula, pois despertou o interesse dos alunos, gerou discussões produtivas e incentivou a colaboração entre os grupos, facilitando a conclusão e sistematização do conteúdo.

Essa experiência reforça a importância de se desenvolver tarefas e metodologias que incentivem a participação ativa dos alunos. A aplicação de uma proposta bem fundamentada, como a do Ensino Exploratório, facilita a incorporação do conteúdo de potenciação, tornando-o mais significativo para os estudantes. Acreditamos que, com a utilização de metodologias que promovem a reflexão, a investigação e o trabalho colaborativo, o ensino de conceitos matemáticos complexos pode se tornar mais acessível e eficaz, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos.

## REFERÊNCIAS

BALDINI, L. A. F. Uma aula de Funções na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática: o plano de telefonia. In: CYRINO, M. C. C. T. (org.). *Elaboração de recursos multimídias para a formação de professores que ensinam Matemática*. No prelo, 2016.

BRASIL. *Ministério da Educação*. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. Práticas de ensino para tornar visível o pensamento do aluno: um estudo com futuros professores de matemática. In: RECURSOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2016.

CYRINO, M. C. C. T.; TEIXEIRA, B. R. O Ensino Exploratório e a elaboração de um *framework* para o recurso multimídia. In: CYRINO, M. C. C. T. (org.). **Elaboração de**



**recursos multimídias para a formação de professores que ensinam Matemática, no  
prelo,2015.**

