

ISSN 2316-7785

A UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE ENGENHARIA DIDÁTICA PARA ANALISAR AS CONTRIBUIÇÕES DOS JOGOS DA MEMÓRIA DE POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO

Damare Kessler

IFFarroupilha – Campus Santa Rosa
damares.kessler@hotmail.com

Julhane Alice Thomas Schulz

IFFarroupilha – Campus Santa Rosa
julhane.schulz@iffarroupilha.edu.br

Jusiara de Lima

IFFarroupilha – Campus Santa Rosa
dudylima@yahoo.com.br

Tamara Ost Fracari

IFFarroupilha – Campus Santa Rosa
tamara_ostfracari@hotmail.com

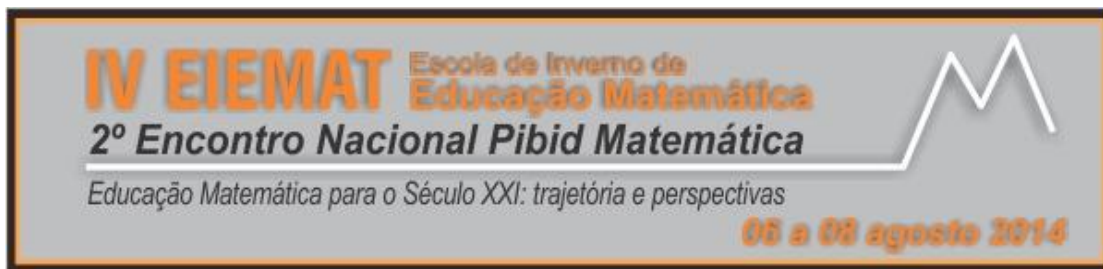
Resumo

O presente trabalho relata uma atividade desenvolvida pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID de Matemática do IFFarroupilha Campus Santa Rosa-RS, com alunos do nono ano do Ensino Fundamental do Instituto Estadual Visconde de Cairu. A atividade foi construída seguindo os passos da metodologia de Engenharia Didática e utilizou-se o Jogo como material didático. Teve como objetivo avaliar a contribuição do “Jogo da Memória da Potenciação” e do “Jogo da Memória da Radiação” como forma de aprendizagem e revisão das propriedades da potenciação e radiação. O desenvolvimento da atividade foi em etapas, nas quais foram realizados dois testes, anterior e posterior à aplicação dos jogos. A partir dos resultados observamos que os alunos obtiveram uma significativa melhoria no aprendizado das propriedades de potenciação e radiação.

Palavras-chave: Engenharia Didática; Potenciação; Radiação; Jogo.

Introdução

O ensino da matemática é bastante complexo, por isso a necessidade de se trabalhar com metodologias diferenciadas, fazendo com que o aluno seja estimulado a ter um



pensamento mais independente, criativo e que tenha a capacidade de resolver problemas. Dessa forma, é necessário que o professor utilize instrumentos que facilitam o processo de ensino aprendizagem, buscando renovar o interesse dos alunos em matemática, nesse sentido o jogo é uma das variadas formas de conseguir chegar a esse objetivo.

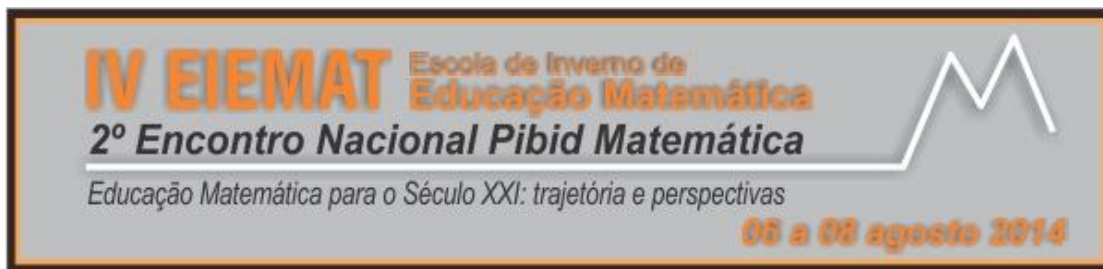
O jogo, além de proporcionar uma descontração na apresentação ou desenvolvimento do conteúdo, possibilita ao aluno ser mais dinâmico, aprender a interagir com os colegas, aceitar opiniões, criar um pensamento lógico e estratégico para resolver problemas. Essa dinâmica em sala de aula também favorece muito o professor, pois sem perceber, de forma despreocupada, o aluno se apropria dos conceitos.

Nesse sentido, este trabalho traz o relato de experiência de uma atividade realizada pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Matemática, no qual teve-se por objetivo avaliar a contribuição do “Jogo da Memória da Potenciação” e do “Jogo da Memória da Radiciação” como forma de aprendizagem e revisão das propriedades da Potenciação e Radiciação, através da metodologia da Engenharia Didática.

A atividade proposta desenvolveu-se no primeiro semestre de 2014 e foi realizada com 07 alunos de 9º ano do Instituto Estadual Visconde de Cairu do município de Santa Rosa - RS e os conteúdos escolhidos para serem trabalhados foram as propriedades de Potenciação e Radiciação, conteúdos estes, sugeridos pela professora supervisora da escola, pelo fato dos alunos apresentarem dificuldade de aprendizagem em sala de aula.

Jogos como Auxílio na Aprendizagem dos Alunos

A matemática faz parte do cotidiano de todas as pessoas, desde a infância e em diferentes contextos. No entanto, o componente curricular de matemática, na escola, nem sempre é estudada de forma a relacionar os conteúdos com o cotidiano dos alunos, não atendendo às necessidades e suas expectativas. Há situações em que os conceitos e conteúdos são descontextualizados e abordados de forma linear e fragmentada, baseados numa perspectiva de transmissão-recepção, dificultando a aprendizagem por parte dos alunos. Uma forma diversa de apresentar os conteúdos aos alunos, para que não ocorra essa



linearidade, é a utilização de materiais didáticos diferenciados. Na atividade desenvolvida os materiais didáticos utilizados foram os jogos e para analisar e contribuição dos mesmos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, foram realizadas etapas da metodologia de Engenharia Didática.

Dessa forma acredita-se que para a realização da atividade, primeiramente seria necessário retomar o estudo das propriedades de Potenciação e Radiciação, para verificar o que o aluno já conhece e no que ele ainda apresenta dificuldade, para então, realizar uma atividade que contribuísse para a compreensão das propriedades dos conteúdos referidos.

No trabalho com engenharia didática o professor busca a construção de conhecimento instituindo uma relação entre o saber teórico e o saber prático. Pais afirma que:

A engenharia didática possibilita uma sistematização metodológica para a realização da pesquisa, levando em consideração as relações de dependência entre teoria e prática. Esse é um dos argumentos que valoriza sua escolha na conduta de investigação do fenômeno didático, pois sem a relação entre a pesquisa e a ação pedagógica, cada uma destas dimensões tem seu significado reduzido. (PAIS, 2006, p. 99)

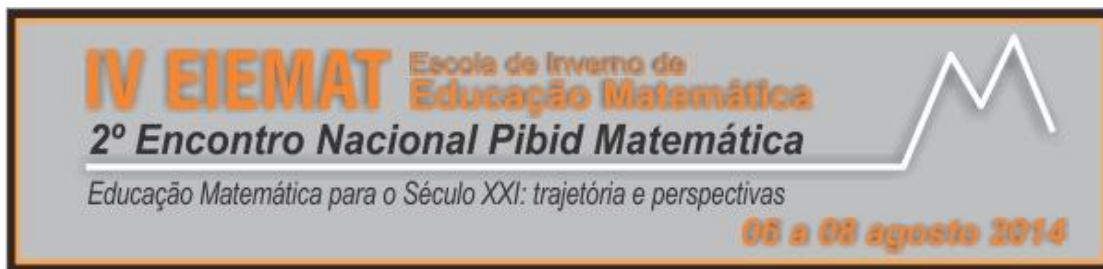
Artigue (1988, p.3), define a engenharia didática como “(...) um esquema experimental baseado sobre “realizações didáticas” em sala de aula, isto é, sobre a concepção, a realização, a observação e a análise de sequência de ensino.”

Nesse sentido, se propõe uma reflexão fundamentada nos princípios da metodologia de Engenharia Didática e a contribuição da utilização de um material didático, no caso, os Jogos.

Esta metodologia é organizada em quatro fases, segundo Artigue (1988):

1ª fase: Análises preliminares: busca-se analisar as possíveis causas do problema a ser pesquisado.

2ª fase: Construção e análise prévia: a finalidade da segunda fase é definir e descrever a escolha didática a ser desenvolvida e analisada.



3ª fase: Experimentação: nesta fase é o momento de colocar em prática o que foi planejado.

4ª fase: Análise posterior e validação: consiste numa análise posterior do que foi feito. Isso poderá ser realizado a partir do recolhimento de dados e análise dos mesmos, verificando os resultados obtidos.

Assim, a análise posterior advém dos materiais didáticos ou de uma teoria utilizada, das quais se coletam dados que permitem a construção de hipóteses e esses são analisados profundamente e confrontados com a análise prévia e com isso, tem-se a validação ou não do processo.

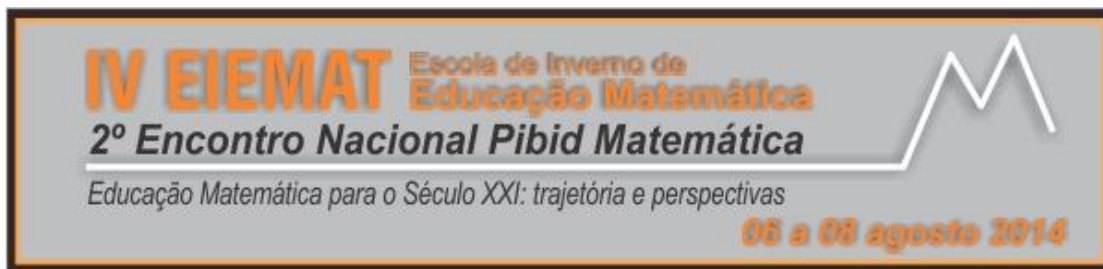
Os Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (BRASIL, 1998, p. 46) apontam que “Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções”. As orientações contidas nos PCN’s trazem uma compreensão de ensino de Matemática, baseada na construção, ressignificação e concepção de conceitos, ao contrário do trabalho mecânico e descontextualizado que ainda vem acontecendo em muitas escolas.

Moura (1992) afirma que:

O jogo para ensinar matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado. (MOURA, 1992, p.47).

Os materiais didáticos podem levar o aluno a descobertas, partindo da manipulação de objetos, seguidos de reflexões sobre o conteúdo matemático que se está estudando. Sendo assim, percebe-se que o jogo matemático, quando utilizado com objetivos claros e bem planejados pelo professor, garante uma aprendizagem significativa à medida que os alunos são levados a atuar como sujeitos ativos na construção de seus conhecimentos.

Desta forma, realizou-se um trabalho que contempla as quatro fases da Engenharia Didática com a utilização dos Jogos. Primeiramente aplicou-se um “teste” para identificar



as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação às propriedades de Potenciação e Radiciação. Na segunda etapa, analisou-se o teste e planejou-se uma atividade que contribuísse na aprendizagem dos educandos. Na terceira etapa, fez-se a revisão das propriedades e propôs-se dois Jogos de Memória que envolvia estes conceitos. Por fim, a quarta e última etapa, aplicou-se novamente um “teste” para verificar se foram supridas as dificuldades apresentadas pelos alunos.

Atividade Desenvolvida e Discussão dos Resultados

Na primeira etapa da atividade, foi utilizado um teste diagnóstico, com a intenção de verificar como os alunos lidavam com questões que envolviam as propriedades da Potenciação: multiplicação, divisão e potenciação com potências de bases iguais, potências com expoentes negativos e potências de expoente zero e um e, propriedade de Radiciação: expoente fracionário, multiplicação de raízes com índices iguais, raízes dentro de raízes e racionalização de denominadores, esse teste foi denominado análise prévia.

Seguindo as etapas da Engenharia Didática, na segunda fase, fez-se o estudo das respostas dos alunos, a fim de detectar onde os educandos apresentavam maior dificuldade e planejar uma atividade significativa que os auxiliaria na memorização das propriedades. Observou-se que os alunos apresentavam muita dificuldade, principalmente na radiciação, não recordando as propriedades já aprendidas. Como é um conteúdo bastante abstrato, planejou-se fazer de forma dialógica e expositiva a revisão das propriedades e aplicar um jogo que seria interessante e motivador para os alunos no estudo destes conceitos matemáticos, assim, decidiu-se que aplicaríamos um jogo de memória.

Colocando em prática o que foi planejado, na terceira etapa, aplicaram-se dois Jogos: Memória da Potenciação e Memória da Radiciação. O objetivo do jogo era encontrar os pares, uma peça era a propriedade e a outra, sua respectiva resposta.

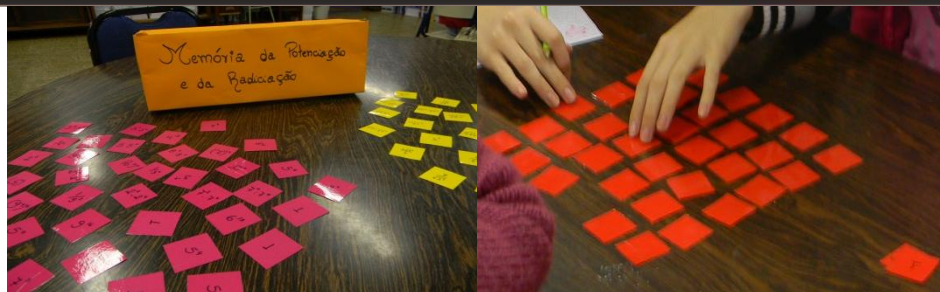


Figura 1- Jogos da Potenciação e Radiação.

Fonte: Arquivo PIBID, 2014.

A fim de analisar os resultados obtidos com o uso do material didático, aplicamos aos alunos um teste final, sendo este denominado análise posterior.

A seguir, apresentamos os gráficos construídos a partir das respostas dos alunos nos dois testes, inicialmente com as propriedades de Potenciação. As Figuras 1a e 1b apresentam os resultados obtidos para as questões da propriedade de multiplicação de potências com bases iguais.

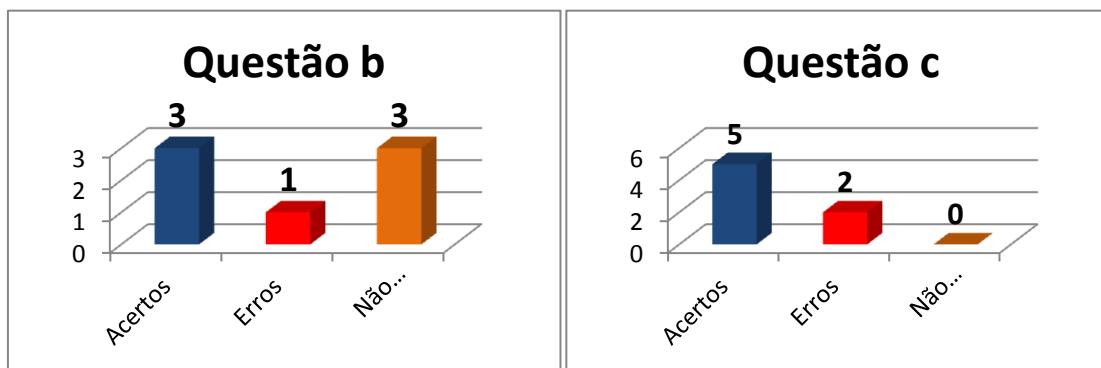


Figura 1a - Resultado da análise prévia.

Fonte: Dados da experiência.

Figura 1b - Resultado da análise posterior.

Fonte: Dados da experiência.

Observando as figuras, pode-se perceber que os alunos compreenderam a propriedade, pois no questionário anterior ao Jogo, alguns deles não responderam, enquanto que no questionário posterior todos responderam, e a maioria corretamente.

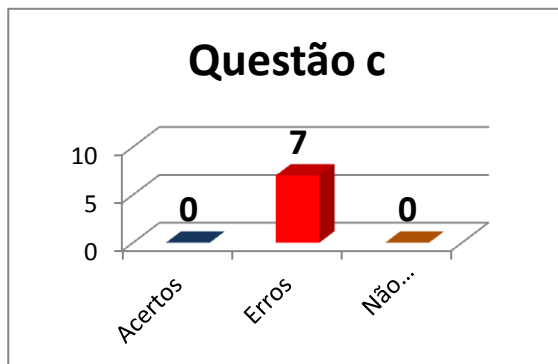


Figura 2a - Resultado da análise prévia.
Fonte: Dados da experiência.

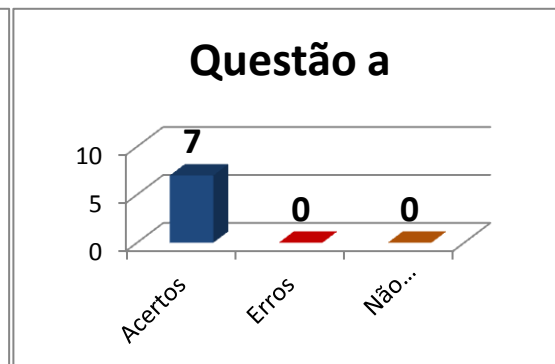


Figura 2b - Resultado da análise posterior.
Fonte: Dados da experiência.

As Figuras 2a e 2b apresentam os resultados das questões sobre a propriedade de divisão de potências de bases iguais, na análise prévia os alunos demonstraram não entendê-la, visto que nenhum aluno acertou, já na análise posterior, todos os alunos resolveram corretamente, demonstrando seu entendimento.

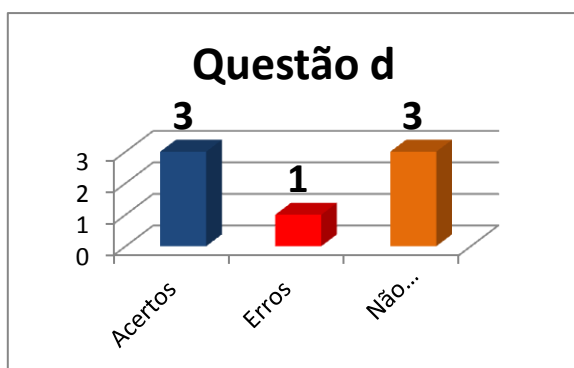


Figura 3a - Resultado da análise prévia.
Fonte: Dados da experiência.

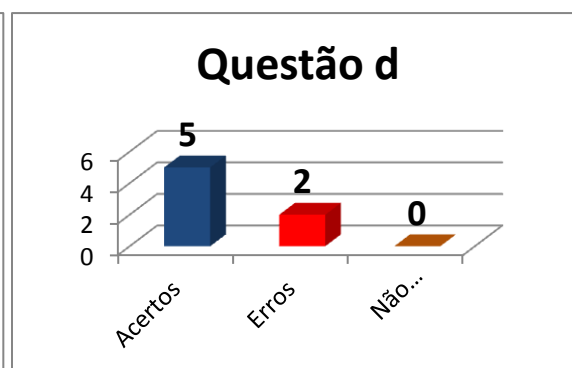


Figura 3b - Resultado da análise posterior.
Fonte: Dados da experiência.

Como podemos observar nas figuras 3a e 3b, os alunos obtiveram uma melhora significativa na aprendizagem da propriedade de potência com potência de mesma base, pois na análise anterior ao Jogo alguns alunos apresentaram dificuldade, não respondendo ou errando e na análise posterior à aplicação do Jogo, mais alunos conseguiram resolver a questão corretamente.

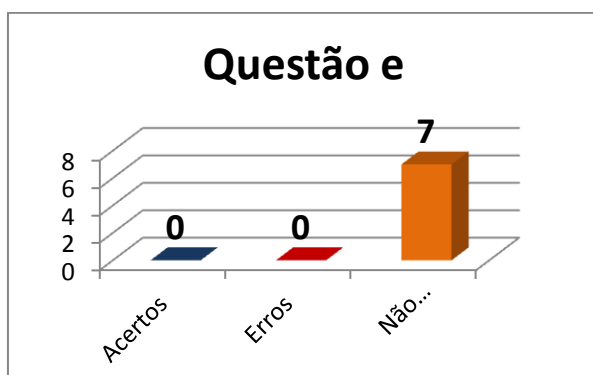


Figura 4a - Resultado da análise prévia.
Fonte: Dados da experiência.

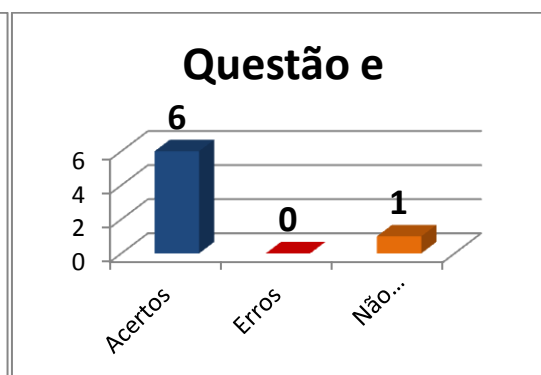


Figura 4b - Resultado da análise posterior.
Fonte: Dados da experiência.

Nas Figuras 4a e 4b podemos visualizar os resultados das respostas das questões sobre a propriedade de potência com expoente negativo, enquanto que na análise prévia nenhum aluno respondeu, na análise posterior apenas um aluno deixou a questão sem resposta e os demais conseguiram resolver de forma satisfatória o que foi solicitado.

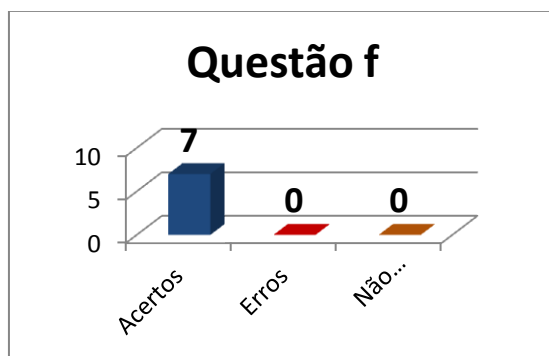


Figura 5a - Resultado da análise prévia.
Fonte: Dados da experiência.

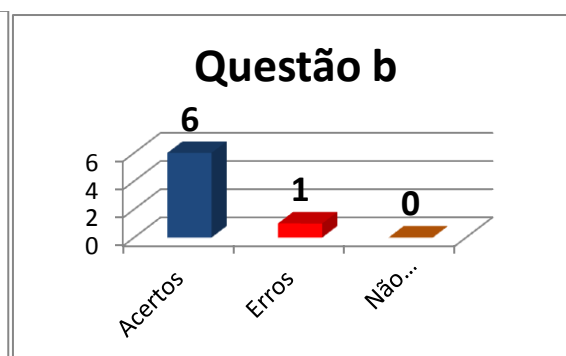


Figura 5b - Resultado da análise posterior.
Fonte: Dados da experiência.

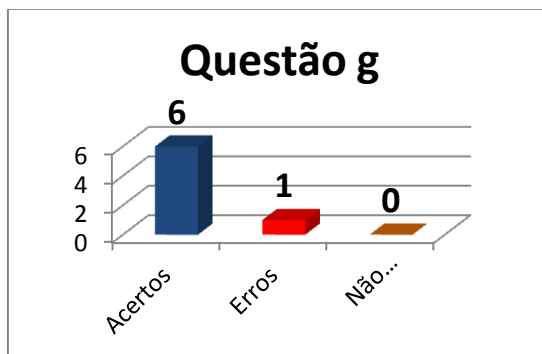


Figura 6a - Resultado da análise prévia.

Fonte: Dados da experiência.

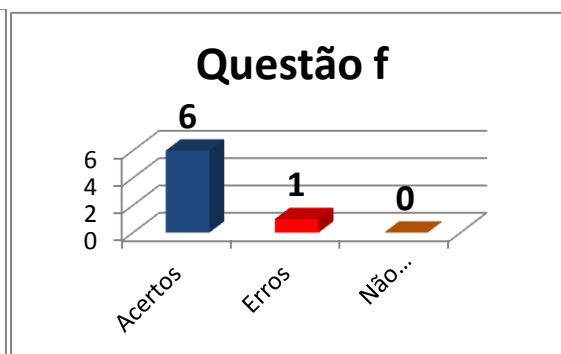


Figura 6b - Resultado da análise posterior.

Fonte: Dados da experiência.

Os resultados obtidos nas Figuras 5a e 5b, sobre as propriedades de potências com expoente zero e Figuras 6a e 6b, com expoente um, demonstram que os alunos possuíam conhecimento prévio sobre estas propriedades, pois como podemos observar, a maioria acertou o resultado das questões.

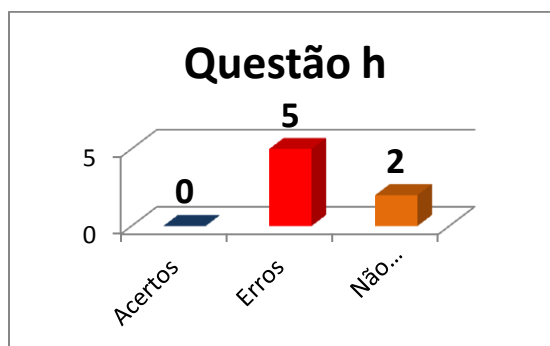


Figura 7a - Resultado da análise prévia.

Fonte: Dados da experiência.

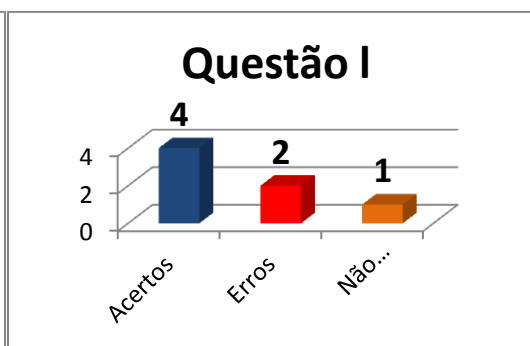


Figura 7b - Resultado da análise posterior.

Fonte: Dados da experiência.

Já em relação aos resultados apresentados nas Figuras 7a e 7b, da propriedade de potência com expoente fracionário, mostram que a atividade desenvolvida propiciou a construção do conhecimento sobre este conteúdo, demonstrando uma significativa melhora na aprendizagem,

pois, na análise prévia nenhum aluno acertou a resposta, já na análise posterior, quatro alunos acertaram.

As figuras apresentadas a seguir se referem às propriedades de Radiciação:

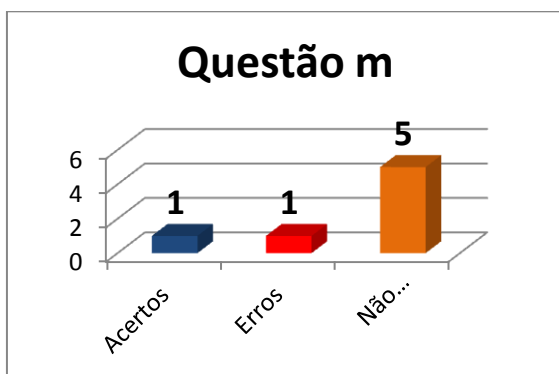


Figura 1a - Resultado da análise prévia.
Fonte: Dados da experiência.

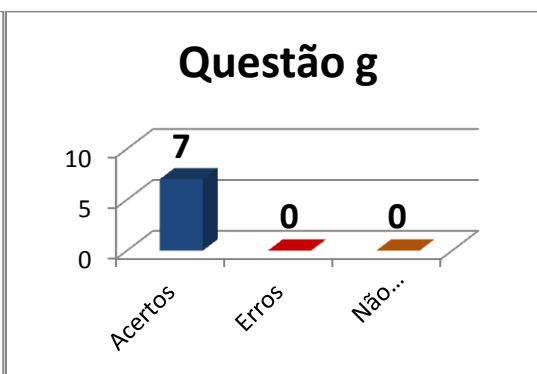


Figura 1b - Resultado da análise posterior.
Fonte: Dados da experiência.

Nas questões em que se tratava da propriedade de multiplicação de raízes com índices iguais, observamos uma melhoria significativa no aprendizado dos alunos, enquanto que na análise prévia apenas um aluno acertou a questão, na análise posterior todos conseguiram resolver corretamente, como podemos observar nas Figuras 1a e 1b.

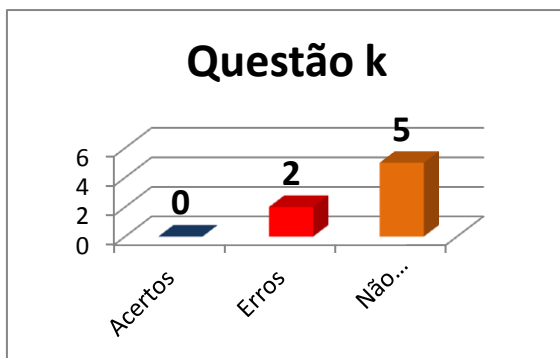


Figura 2a - Resultado da análise prévia.
Fonte: Dados da experiência.

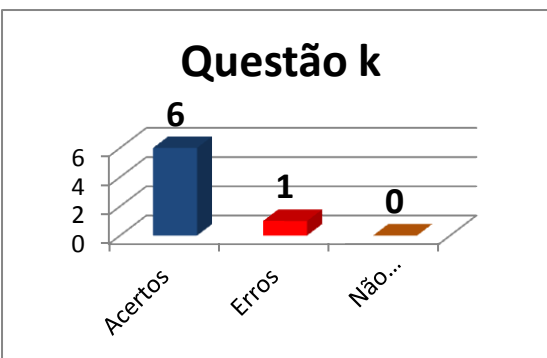
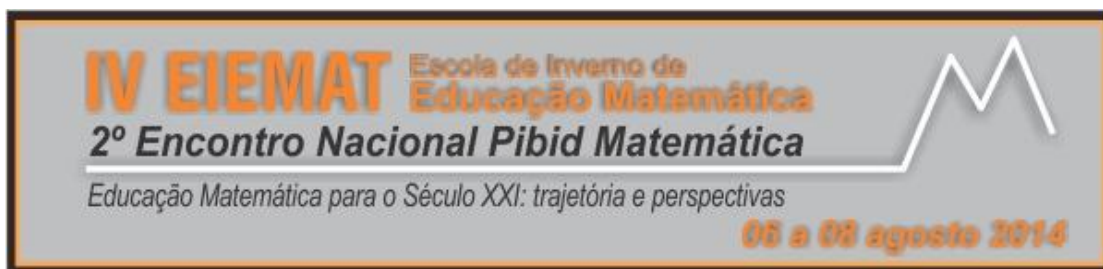


Figura 2b - Resultado da análise posterior.
Fonte: Dados da experiência.



As Figuras 2a e 2b estão relacionadas a propriedade de racionalização de denominadores. Apesar de um aluno apresentar a questão incorreta na análise posterior, pode-se afirmar que a atividade foi importante, pois ao observar os resultados da análise prévia percebe-se que a maioria deles nem tentou resolvê-las.

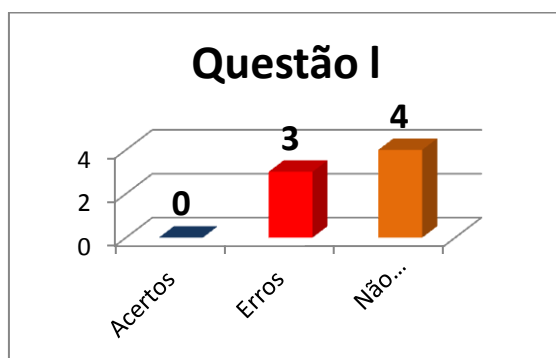


Figura 3a - Resultado da análise prévia.

Fonte: Dados da experiência.

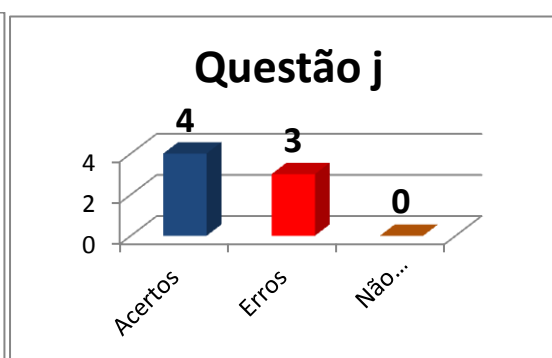


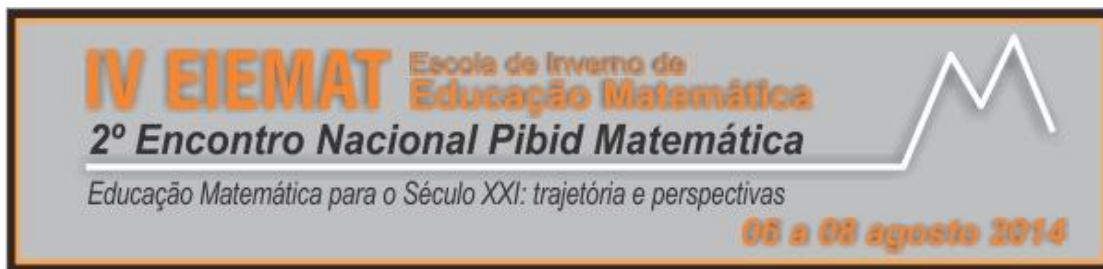
Figura 3b - Resultado da análise posterior.

Fonte: Dados da experiência.

Na análise das Figuras 3a e 3b, baseadas nos cálculos da propriedade de raiz dentro de outra raiz, obteve-se o mesmo resultado no teste anterior e posterior ao Jogo, mostrando que os alunos não conseguiram sanar suas dificuldades referentes a essa propriedade.

Considerações Finais

Nesta atividade, buscamos trabalhar com material didático que unissem os pressupostos da metodologia de Engenharia Didática com o uso de Jogos. Consideramos que não podemos afirmar, diretamente, que tenha ocorrido uma efetiva aprendizagem dos conteúdos matemáticos apenas com a utilização do material didático. O que podemos afirmar é que, utilizando tais materiais, conseguimos potencializar os conceitos de Potenciação e Radiciação trabalhados em sala de aula. Neste sentido, os gráficos demonstram os erros e acertos dos alunos nas questões desenvolvidas, enquanto que na análise prévia muitos responderam errado ou mesmo, nem tentaram responder, na análise posterior, após a revisão e aplicação dos jogos, os alunos apresentaram uma melhora na aprendizagem, pois tiveram a oportunidade de ampliar seus



conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos do conteúdo trabalhado, demonstrando isso nas respostas.

O uso dos Jogos contribuiu para a dedicação dos alunos no entendimento das propriedades para conseguirem encontrar os pares e terminar o Jogo como vencedor, esta é uma motivação a mais que o aluno apresenta, quando o professor realiza uma atividade com material diferenciado em sala de aula. Neste sentido, com o uso dos Jogos o educando é levado a pensar e aprender com seus erros e acertos, estimulando a sua inteligência e o seu raciocínio lógico.

O desenvolvimento dessas atividades é de grande relevância para nós, bolsistas do PIBID, pois nos proporciona vivenciar a docência e colocar em prática conhecimentos, teorias e metodologias discutidas no âmbito do Curso de Licenciatura em Matemática, sendo uma oportunidade de integrar-se no ambiente escolar, possibilitando a percepção e diagnóstico acerca da realidade escolar.

Referências

ARTIGUE, M. Engenharia Didática. In. *Didática das Matemáticas*. Trad. Maria José Figueiredo, Delachaux et Niestlé, 1988.

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática)*. Brasília: A Secretaria, 1998

MOURA, A. O jogo e a construção do conhecimento Matemático. In: Série Ideias n. 10, São Paulo: FDE, 1992. Disponível em: < http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=020>. Acesso em: 25 maio 2014.

PAIS, L. C. *Didática da matemática, uma análise da influência francesa*. 2.ed, Belo Horizonte: Autentica, 2002.