

A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS NA FACILITAÇÃO DA COMPREENSÃO E RESOLUÇÃO DA EQUAÇÃO DO 2º GRAU

Weydson Bruno Barbosa de Lima ¹
Rivaldo Lopes de Andrade ²
Wuesley Jezreel Medeiros de Andrade ³
Mádson Francisco da Silva ⁴

RESUMO

Uma equação do 2º grau possui a seguinte lei de formação: $ax^2 + bx + c = 0$, em que a, b e c são os coeficientes. A fórmula de Bhaskara é um dos métodos utilizados para resolver as equações do 2º grau porém não é a única. Existem vários outros métodos para resolver-la, como o método Japonês, o método Babilônico, entre outros. O objetivo desse artigo é mostrar o quão eficaz é a utilização desses métodos, e de como eles podem ajudar os estudantes, tanto no entendimento quanto na resolução rápida de problemas. Baseado em uma pesquisa qualitativa, esse artigo surge a partir de uma oficina matemática em uma escola pública de Pernambuco, onde ministramos a utilização do jogo dominó de equação com a gincana torta cara para podermos analisar que de fato esses métodos podem ajudar os estudantes a melhorar no desenvolvimento dos problemas e na rapidez com que os mesmo encontram as soluções. Uma entrevista com os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte, foi de suma importância para a análise dos resultados e para as considerações do artigo.

Palavras-chave: Equação do 2º grau, Fórmula de Bhaskara, Outros Métodos, Resolução de problemas.

INTRODUÇÃO

Esse trabalho se estrutura na natureza da pesquisa qualitativa, que se apoia em uma oficina desenvolvida na semana da matemática em uma escola de referência em ensino médio, a mesma aborda a equação do segundo grau associado à utilização de “novos” métodos para resoluções de equações sem que seja utilizada a fórmula de Bhaskara, ou seja, será feito um resgate histórico abordando equação do segundo grau.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco – UPE, weydsonbruno@icloud.com

² Graduando Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco – UPE, rivaldoandra@gmail.com

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, wuesleyjerzeel@gmail.com ;

⁴ Professor Mestre do Centro Universitario Leonardo da Vinci - UNIASSELVI, mamadson123@hotmail.com
(83) 3322.3222

As equações do 2º grau são resolvidas através de uma expressão matemática atribuída ao matemático indiano Bháskara. Mas fazendo um breve estudo dos fatos, é possível identificamos diversos métodos ligados ao desenvolvimento de tais equações.

Babilônios e gregos utilizavam técnicas capazes de resolver essas equações anos antes de Cristo. Os babilônios se utilizavam de textos e símbolos como ferramenta no auxílio da resolução dos cálculos. Os gregos concluíram suas resoluções realizando associações com a geometria, pois eles possuíam uma forma geométrica para solucionar problemas ligados a equações do 2º grau.

O trabalho de Ourives Filho, Santos e Neilla (2010), fala sobre os possíveis motivos que ocorre para que os alunos tivessem uma dificuldade no assunto de equação do 2º grau:

Em tese, ensinar equação não é fácil; não basta pegar o livro e copiar o conteúdo no quadro. É necessário haver interação do professor com o aluno, o docente precisa saber tornar o assunto interessante. Trabalhar somente com as fórmulas não proporciona um aprendizado amplo; pelo contrário, só condiciona o aluno a resolver as equações por esse método, e isso não conduz ao aprendizado – e sim à memorização. O que leva o professor a criar esses obstáculos epistemológicos? Talvez despreparo ou falta de entusiasmo.

Tendo em vista isso, trabalharemos algumas formas de resolução de uma equação do 2º grau por meio de método diferentes do apresentado por Bhaskara. Para determinar a solução de uma equação é o mesmo que descobrir suas raízes, isto é, o valor ou os valores que satisfazem a equação.

Com esse pensamento foi desenvolvida a oficina, no intuito de ajudar os estudantes a sanarem a dificuldades no assunto de equação do 2º grau, trazendo a história e a aplicação desses métodos e possibilitando o avanço mostrando outros caminhos já existentes porém que não foram vistos por eles, e dessa forma facilitando o seu entendimento a respeito das equações do 2º grau.

METODOLOGIA

O referente trabalho de pesquisa teve seu desenvolvimento em um evento interno (semana da Matemática) de uma escola de referência em ensino médio do município de Aliança, localizada na Zona da Mata do estado de Pernambuco. E teve como público apenas os estudantes que frequentam o 1º ano do ensino médio da instituição, ao todo tivemos 28 (vinte e oito) inscritos, com faixa etária que variavam entre 15 e 17 anos.



Fonte: LIMA (2018)

Para o desenvolvimento do projeto foi destinado um tempo de 5 (cinco) aulas de 50 (cinquenta) minutos cada. Onde tínhamos por objetivo apresentar diferentes métodos para se resolver as funções quadráticas ou simplesmente equações do 2º grau, sem a utilização da forma de Bháskara, que é o que utilizado nas escolas hoje.

Sabendo que muitos ou quase todos os presentes nunca tinham tido contato algum com esses “novos” métodos, nos preocupamos em buscar dados históricos, de como que antes eram utilizados e de como se aplicam esses métodos no contexto escolar na atualidade, uma vez que alguns métodos desses eram utilizados por povos passados, como a exemplo o método Babilônico que foi desenvolvido a cerca de 2000 anos a.C..

Desse modo, o caminho metodológico que originou esse artigo se estrutura na natureza da pesquisa qualitativa, que se utilizou de uma oficina e de um questionário de cunho próprio, contendo três questões, sendo elas: duas abertas para justificativa e uma de múltipla escolha, mais também aberta para justificativa. A presente entrevista foi direcionada para três professores de matemática que ainda estão em formação e que participarão da aplicação da oficina.

O desenvolver da oficina deu-se início pela apresentação dos participantes e do propósito para a mesma, em seguida foram feitas algumas perguntas como: Se era possível resolver uma equação do 2º grau que não fosse através da fórmula de Bhaskara? Se alguém

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

conhecia algum outro método para a resolução da equação do 2º grau que não fosse o desenvolvido por Bhaskara?

Após o momento introdutório foi apresentado para os participantes um pouco da história da equação e lhes foram apresentados alguns métodos de resolução, que não utilizavam a fórmula de Bhaskara. Que foram eles: o método Babilônico, o método Japonês, o método de Completar quadrados e o método Super Ninja.

Logo em seguida, tivemos um momento lúdico no qual os participantes jogaram dominó, porém não foi o dominó tradicional que qualquer pessoa já jogou, foi um dominó de equações que tinha as mesmas regras do tradicional mais com uma diferença em um lado da peça tinha um número e do outro uma equação, e para saber qual peça jogar eles teriam que resolver a equação sem nenhuma restrição podendo utilizar quaisquer método seja ele o de bhaskara ou não.

Para finalizar a oficina foi pedido para que os participantes se dividissem em dois grupos, Grupo A e Grupo B, para participarem de uma gincana, a qual foi denominada “Torta na Cara” onde cada equipe escolhia um participante para ir representa-los e a equipe que acertasse daria uma tortada na outra, as perguntas eram todas referentes ao que foi apresentado no decorrer da oficina, grande parte das perguntas eram para que os participantes fosse ate o quadro e utilizando apenas os métodos apresentados a eles na oficina e quem terminasse primeiro e o resultado estivesse correto ganharia o ponto para sua equipe e conseqüentemente daria uma tortada no participante da equipe adversária.

Após o termino foi distribuído um copo com um slogan criado para a oficina, como brinde para todos os participantes da gincana e aos professores organizadores do evento na escola e a gestora da escola.

DESENVOLVIMENTO

Uma equação é uma expressão matemática que possui em sua composição incógnitas, coeficientes, expoentes e um sinal de igualdade. As equações são caracterizadas de acordo com o maior expoente de uma das incógnitas. Quando expoente da incógnita x é igual a 1. Dessa forma, essa equação é classificada como do 1º grau, quando há duas incógnitas x nessa equação, e uma delas possui expoente 2. Essa equação é classificada como do 2º grau ou Quadrática.

Desde a educação básica os alunos aprendem nas aulas de Matemática que as raízes de equações quadráticas podem ser determinadas pela fórmula geral para a resolução deste tipo de

equação, denominada erradamente de fórmula de Bháskara (CELESTINO, 2010; SILVA, 2006; RIBEIRO, CIANI e SCHERER, 2013). Contudo, no decorrer da história, diferentes métodos foram desenvolvidos para resolver tais equações. Um dos mais antigos data de aproximadamente 2000 a.C. e deve-se aos babilônios (EVES, 2004).

Uma equação do 2º grau possui a seguinte lei de formação: $ax^2 + bx + c = 0$, em que a, b e c são os coeficientes. Portanto, os coeficientes da equação $x^2 - 2x - 3 = 0$ são $a = 1$, $b = -2$ e $c = -3$.

Cada modelo de equação possui uma forma de resolução. A fórmula de Bhaskara é um dos métodos mais conhecidos para se resolver equações quadráticas, mas não é o único. Os problemas que envolvem a resolução de equações quadráticas é muito antigo. Alguns dos primeiros datam de mais de quatro mil anos, propostos pelos antigos babilônios, que tinham por finalidade encontrar dois números conhecidos. Sua soma e seu produto, ou seja, semi-perímetro e sua área.

Segundo Garbi (2006) eles já resolviam equações quadráticas por volta do séc. XVIII a. C., sendo que nada era provado, apenas apresentavam a resolução na forma de “receitas”, o que é confirmado por Eves (2004), que também afirma que eles resolviam essas equações pelo método de completar quadrados.

O primeiro registro de equação do 2º grau que se tem notícia foi feito por um escriba, em uma tábua de argila, cuja apresentação e a forma de resolução era através de palavras, considerada como uma “receita matemática” infalível para solucionar tal tipo de equação e que fornecia somente uma raiz positiva (as raízes negativas só entraram no contexto matemático a partir do século XVIII).

Os escribas da babilônia nunca poderiam imaginar que um dia os matemáticos inventariam os números negativos. Mas é impressionante a exatidão dos cálculos efetuados por aqueles escribas para extrair a raiz quadrada positiva de um número. (GUELLI, 2001, p.10)

Segundo Eves (2004), em seu livro “Introdução à História da Matemática”, os mesopotâmios apresentaram a primeira equação do segundo grau da seguinte forma: “Qual é o lado de um quadrado, se a área menos o lado dá 870?” Chamando o lado do quadro de x, o problema, atualmente, produziria a equação: $x^2 - x = 870$. Para problemas desta natureza eles tinham a seguinte “receita matemática”: “Tome a metade de um, multiplique por ele mesmo. Some o resultado ao valor conhecido, em seguida determine a raiz quadrada do valor encontrado e finalmente adicione a metade de um e obterás o valor procurado.”.

Alguns dos métodos abordados nesse projeto foram: o método de Completar Quadrados que é utilizado para resolver equações do segundo grau, transformando-as em um produto

notável, ele é aplicado em três situações, primeira em situações em que a equação do segundo grau é um trinômio quadrado perfeito, segunda em situações em que a equação do segundo grau não é um trinômio quadrado perfeito e terceira quando o coeficiente “a” não é igual a 1.

No método super ninja as suas resoluções de equações do 2º grau serão muito mais rápidas e práticas, quando comparadas àquelas que utilizam a fórmula de Bhaskara.

No método Japonês, os japoneses não utilizam a fórmula de Bhaskara, eles transformam as equações em quadrados perfeitos, e desenvolvem o mesmo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

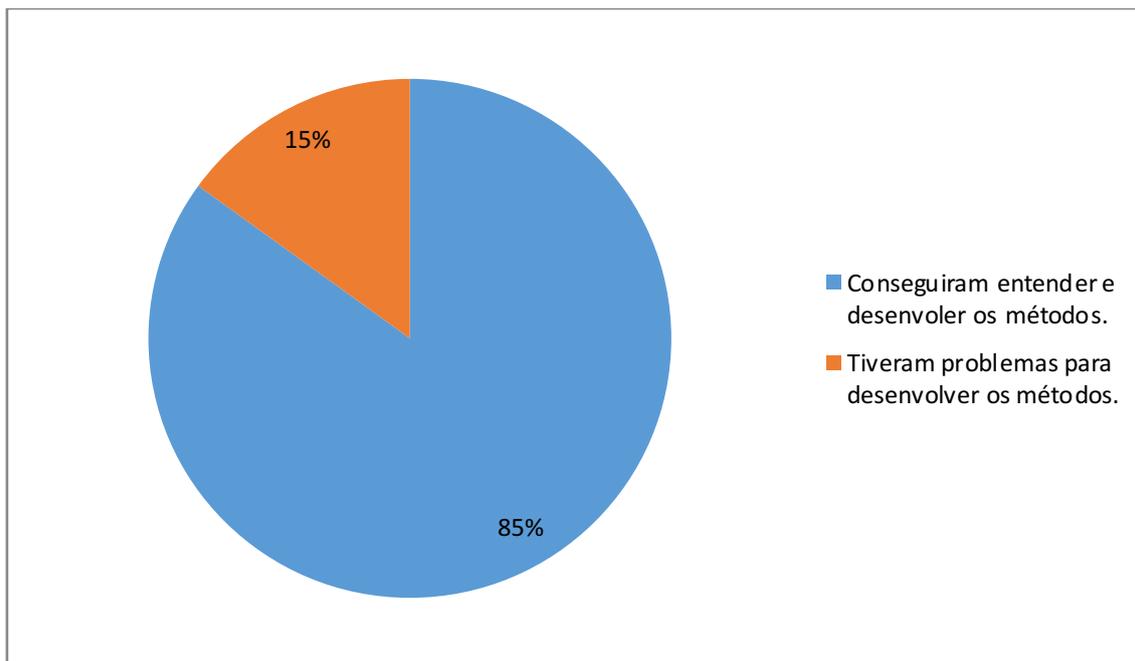
A partir da metodologia aplicada obtemos alguns resultados satisfatórios recentes ao jogo do dominó de equações, pois foi de fácil percepção o envolvimento dos participantes, porém a maioria deles levou muito tempo para completar a atividade lúdica, pois os mesmos utilizaram a fórmula de Bhaskara. Com isso, foi possível notar que existia um cansaço por parte deles, pois tiveram que aplicar a fórmula varias vezes até o fim da partida.

Após esse momento, mostramos como utilizar os demais métodos para poder facilitar tanto na resolução dos problemas, como na economia do tempo. Em seguida, deu-se início a gincana torta na cara onde os participantes tinham que responder perguntas e resolver problemas de equação do 2º grau utilizando apenas esses métodos apresentados.

Desta maneira, foi possível analisar que cerca de 85% dos participantes compreenderam e conseguiram desenvolver muito bem esses “novos” métodos apresentados a eles, os outros 15% conseguiram compreender, porem ainda tinham problemas para desenvolver os métodos.

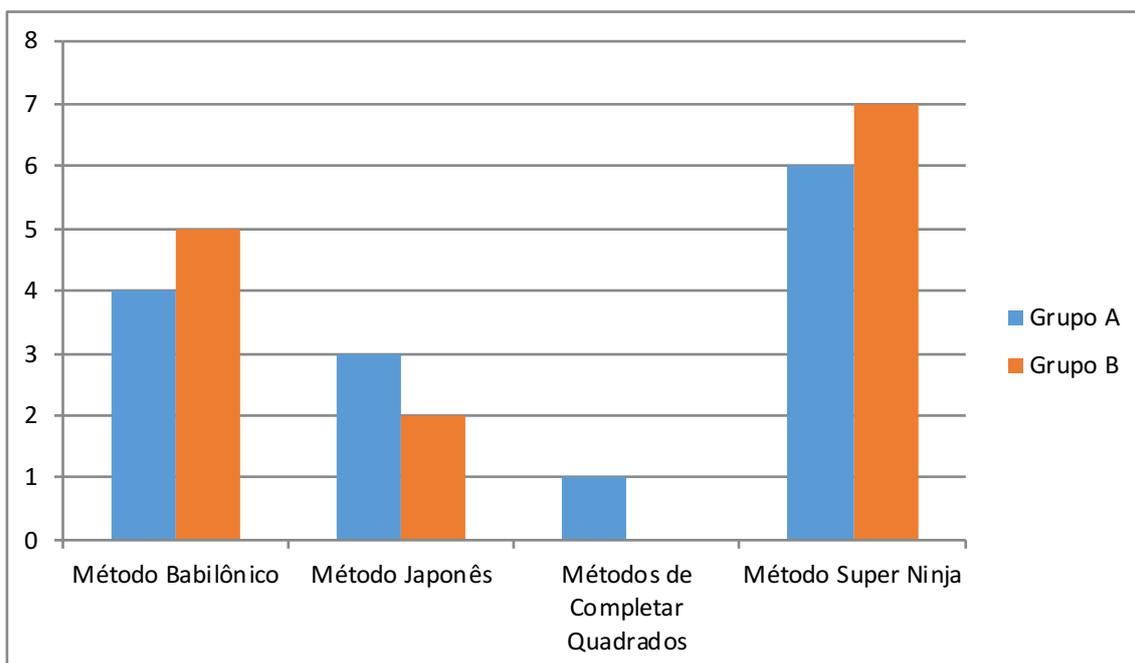
Observemos o gráfico a seguir:

(Gráfico-1: Resultado do aproveitamento na gincana em porcentual)



Foi possível também analisar as escolhas feitas por cada grupo pelas opções de métodos para resolver as equações. Onde tivemos maior índice de escolha entre os grupos o método Super Ninja, e o menor índice de escolha foi método de completar quadrados (Gráfico-2). De acordo com os próprios participantes o método super ninja os leva direto ao resultado, além de ser o de mais simples compreensão, diferente do método de completar quadrados.

(Gráfico-2: Dados das escolhas feitas por cada grupo)

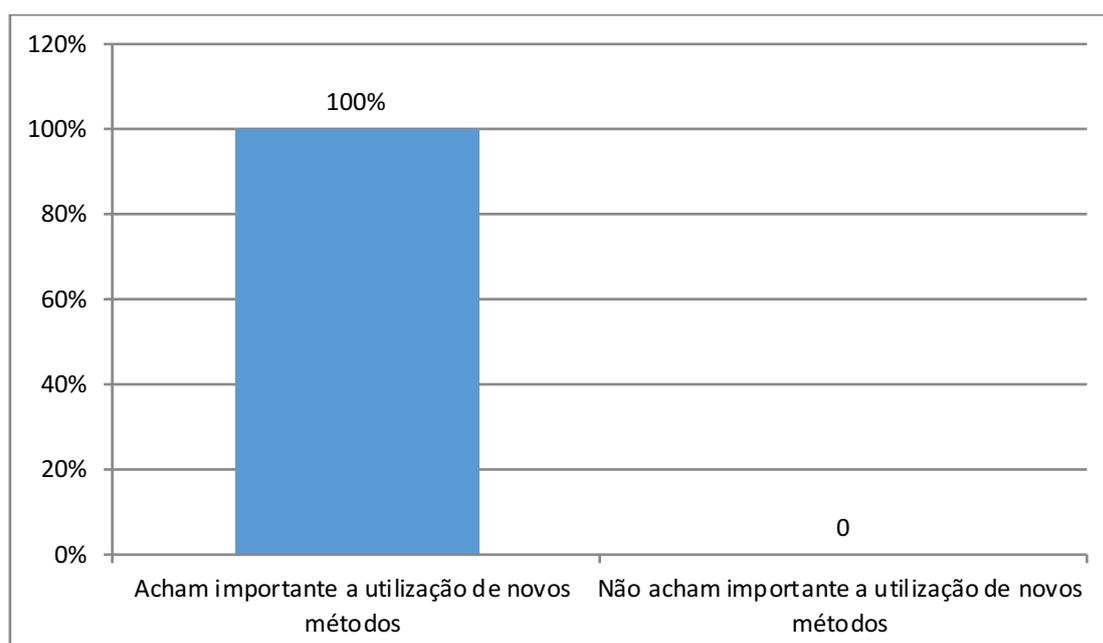


A respeito dos questionamentos na concepção de cada professor referente à temática pesquisada, sobre de qual forma essa oficina pode contribuir na formação docente, de forma facilitadora para a resolução de problemas envolvendo equações do 2º grau, com os diferentes métodos apresentados, os professores perguntados responderam quase de forma unânime que “Contribuí como uma nova experiência, onde tive contato direto com os estudantes, onde foi perceptível como é a realidade em sala de aula e como devemos inovar sempre nossos métodos de ensino para bom rendimento dos nossos estudantes”. (ENTREVISTADOS, 2019)

Com ênfase na segunda questão que se referia à importância dos professores trabalharem esses diferentes métodos em sala de aula, dois dos questionados responderam que “Sim, pois grande parte dos professores trabalham apenas a fórmula de Bhaskara, sem mostrar outros caminhos, para que serve ou aplicações no cotidiano.”(ENTREVISTADOS 1 e 2, 2019) E outro respondeu que “Sim, é de suma importância, pois esses métodos mostraram ser eficazes na aprendizagem dos estudantes, mostrando quão importante.” (ENTREVISTADO 3, 2019)

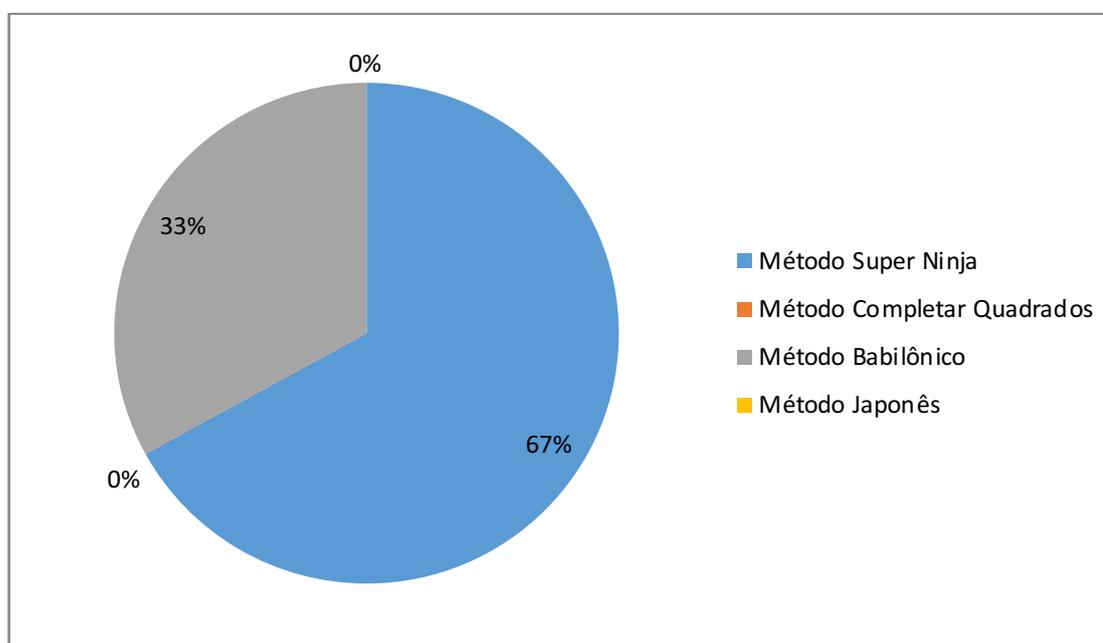
O que mostra que 100% dos professores perguntados acham que é de suma importância que os professores utilizem outros métodos para o desenvolvimento de conteúdos em sala de aula não só conteúdo referente a equações mais também em outros assuntos. Vamos observar o Gráfico-3!

(Gráfico-3: Dados referentes a segunda questão feita aos professores)



Referente à terceira questão, que perguntava qual dos métodos apresentados eles acharam mais simples de se resolver a equação o 2º grau, os professores se dividiram em dois, correspondendo a aproximadamente 67%, acharam que o método mais simples era o super ninja, pois é o mais simples de achar as raízes, sendo o mais simples de entendimento para os estudantes. E um respondeu que era o método babilônico, 33% aproximadamente, e justificou sua opção afirmando que o método super ninja é de fato, mais simples, porém não tem uma teoria bem formulada é entre aspas “apenas uma fórmula”, por isso, no ponto de vista dele o método Babilônico é o de mais fácil compreensão. Observemos o Gráfico-4!

(Gráfico-4: Dados referentes à questão múltipla escolha)



Foi possível ver que os participantes sentiram grande alegria ao participarem da oficina, pelo fato de serem apresentados métodos que antes eram desconhecidos para eles, e que com certeza irão lhes ajudar bastante sempre que preciso.

Tivemos o aceitação dos professores, no qual ficaram com a ideia de que buscando novos métodos para desenvolver conteúdos em sala de aula, é grande importância para o entendimento e compreensão dos estudantes, quantos aos assuntos discutidos em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo que foi apresentado nesse artigo e com base na entrevista feita com os professores, foi possível fazer um estudo que comprova a finalidade de contribuir com a construção do conhecimento do conteúdo matemático equação do segundo grau estudado neste artigo.

O desenvolver desse trabalho nos permitiu fazer uma construção histórica, apresentando métodos que contribuíram para a construção do conteúdo matemático que temos hoje, referente às resoluções das equações do 2º grau.

Através da experiência com o desenvolvimento da oficina foi possível notar que houve um bom desempenho dos estudantes, através da utilização desses “novos” métodos. E por isso, é necessário que os professores busquem sempre métodos que facilitem o entendimento e o desenvolvimento dos estudantes. Através de pesquisas que colaborem no ensino aprendizagem sendo cada vez mais interligada a realidade de vida dos mesmos.

REFERÊNCIAS

CELESTINO, K. G. **Bhaskara: algumas evidências**. In: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO SUL, 16., 2010, Porto Alegre.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução Hygino H. Domingues Campinas: Editora da UNICAMP, 2004.

JUNIOR, J. M dos Santos. **Método japonês de resolver equação do 2º grau**. Disponível em: < <http://professorjuniormagalhaes.blogspot.com/2011/07/metodo-japones-de-resolver-equacao-do-2.html> >. Acesso em 8 de agosto de 2019

OURIVES FILHO, Nasser Almeida; SANTOS, Luing Argolo; NIELLA, Givaldo Rocha. **Equação do segundo grau: o que não deu certo?** Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/matematica/0010.html> Acesso em: 2 de agosto de 2019.

RIBEIRO, D. M.; CIANI, A. B.; SCHERER, A. C. S. **Equação do segundo grau, completamento de quadrado e história da matemática**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. Disponível em: < http://sbem.esquiro.ghost.net/anais/XIENEM/pdf/1590_1604_ID.pdf >. Acesso em 8 de agosto de 2019

RIGONATTO, Marcelo. **"Equação do 2º grau sem uso da Fórmula de Baskara"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/equacao-2-o-grau-sem-uso-formula-baskara.htm>. Acesso em 5 de agosto de 2019

SILVA, Marcos Noé Pedro da. **"O Surgimento da Equação do 2º Grau "**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/o-surgimento-equacao-2-o-grau.htm>. Acesso em 1 de agosto de 2019.