

A UTILIZAÇÃO DO EXCEL COMO FERRAMENTA DE ENSINO: APLICAÇÕES NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

*THE USE OF EXCEL AS A TEACHING TOOL:
APPLICATIONS IN THE 9th GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL*

Cleyton de Oliveira Mariz¹

Manoel Vitor de Souza Veloso²

RESUMO

Com o avanço das tecnologias, as escolas têm enfrentado a necessidade de incorporá-las ao ensino. Diante desta situação foi desenvolvido no Microsoft Excel uma ferramenta facilitadora da aprendizagem que soluciona equações de segundo grau, diversificando o ensino e tornando as aulas mais dinâmicas e relevantes. Os resultados deste trabalho mostram que mesmo não possuindo conhecimentos sobre o Excel, o grupo de alunos que utilizou a ferramenta computacional apresentou melhorias na aprendizagem.

Palavras-Chave: Ensino-aprendizagem. Excel. Tecnologia.

ABSTRACT

With the advance of technology, schools are facing the need to incorporate it into teaching. Faced with this situation, a tool was developed in Microsoft Excel to facilitate learning by solving second-degree equations, diversifying teaching and making lessons more dynamic and relevant. The results of this work show that even though the group of students who used the computer tool had no knowledge of Excel, their learning improved.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento das novas tecnologias, as escolas foram impelidas a integrá-las no ensino. Essa evolução do mundo tecnológico proporcionou, à realidade das escolas, um mundo diferente e para que as novas tecnologias façam parte do dia a dia escolar, é indispensável que os educadores estejam preparados para trabalhar com tecnologias (CARVALHO, IVANOFF, 2010).

É perceptível, nas escolas da rede pública, a falta de utilização de recursos computacionais, de fácil acesso, que contribuem para o dinamismo das aulas e auxiliam na aprendizagem do corpo discente mas, que não se tornaram ferramentas usuais devido a baixa adaptação de professores e até mesmo a falta de laboratórios no ambiente escolar. Assim, o problema de pesquisa é: Como utilizar o Excel como instrumento facilitador da aprendizagem?

¹Aluno da Pós-Graduação “lato sensu” em Modelagem Matemática/Estatística na Educação
cleyton.mariz@sou.unifal-mg.edu.br; <https://orcid.org/0009-0003-7075-6137>

²Professor e Orientador – Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – ICSA
manoel.souza@unifal-mg.edu.br; <https://orcid.org/0000-0003-4118-6780>

Para responder esta pergunta foi desenvolvida uma ferramenta, no Microsoft Excel, que soluciona equações de 2º grau apresentando os cálculos das raízes, do vértice da parábola e o gráfico da função para ser aplicado aos alunos de forma frequente, no ensino de matemática a partir deste estudo, como forma de incluí-los e incentivá-los ao uso da tecnologia a favor dos estudos, pesquisa e solução de problemas.

O processo algébrico poderá ser trabalhado com os alunos, na correção e comparação de resultados dos exercícios, como forma de incentivo de uso e simplicidade na obtenção das soluções. Sendo assim, este trabalho tem como objetivos a apresentação do Excel e suas funções básicas fazendo com que sejam utilizados alguns dos recursos que esta ferramenta possui tornando-a didática; o estudo e a utilização do Excel entre dois grupos, sendo apenas um deles com acesso à planilha; e a avaliação dos grupos que utilizaram ou não esta ferramenta.

Pretto (2002), reconhece a necessidade de incorporar as tecnologias à sala de aula sob o aspecto de tornar dinâmica as aulas e ampliar a ótica dos discentes, sobre a aplicação da tecnologia no ensino da matemática como ferramenta na resolução de problemas.

Guillot (2008) afirma que o mundo concreto é irrigado pelas novas tecnologias. Daí, a educação, com uso de recursos tecnológicos, deve preparar os alunos para terem contatos com um mundo com muitas fontes de informação, a fim de que possam modelar problemas e analisarem soluções, visto que o mercado de trabalho busca por profissionais que solucionam problemas em tempo otimizado e que a educação atrelada a recursos tecnológicos busca melhorias no desenvolvimento cognitivo, além de aumentar a interação entre os alunos e despertar trabalhos em equipe.

O emprego de tecnologias, em sala de aula, desperta maior interesse nos alunos visto que as aulas saem de um padrão mais monótono, com o uso de quadro, e dão lugar a um ambiente mais atrativo e prático desenvolvendo habilidades e pensamentos críticos com maior clareza, além de possibilitar, ao estudante, a oportunidade de analisar a solução da equação para corrigir eventuais erros de cálculo.

1.1 Referencial teórico

A utilização das tecnologias nas aulas de matemática pode motivar os estudantes e tornar as aulas mais interessantes. Isso pode despertar o gosto pela matemática, tornando a aprendizagem mais prazerosa e revelando a beleza dessa ciência (CARNEIRO, PASSOS 2014).

D'Ambrósio (2003) ressalta que é necessário abandonar métodos de ensino passivos e optar por abordagens participativas, utilizando tecnologias pedagogicamente orientadas. Isso incentiva o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático e interações sociais significativas. A matemática deve ser vista como um processo em constante evolução, não como um conhecimento fixo.

As novas tecnologias têm um papel duplo no contexto educacional. Por um lado, elas facilitam a comunicação entre educadores e outros profissionais da escola. Por outro, as tecnologias atuam como auxiliares no processo de ensino-aprendizagem, proporcionando uma nova abordagem pedagógica. No entanto, apenas a inclusão dessas tecnologias na educação não garante uma mudança satisfatória. É crucial considerar como a tecnologia está sendo usada e como os alunos estão sendo desafiados nas atividades que envolvem essas ferramentas (CARVALHO, IVANOFF, 2010).

Assim, as tecnologias podem ser vantajosas para melhorar as habilidades citadas. Segundo Tarja (2008), essas abordagens podem ser associadas ao uso de tecnologias para facilitar esse aprimoramento, pois interagem com diversas áreas do conhecimento, como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Geografia, História, Artes e Educação Física. Além disso, a utilização de recursos tecnológicos pode ser classificada por disciplina e por projetos educacionais. Na primeira, os professores as utilizam como reforço, complemento ou para sensibilizar os conteúdos ensinados em sala de aula. É uma ação individual e específica do professor, de acordo com a disciplina que ele leciona. Na segunda, a informática é incorporada de forma mais abrangente, resultando em uma mudança de postura da escola em relação aos interesses dos alunos. A utilização da informática permeia as disciplinas, integrando-se aos temas centrais propostos nos projetos.

Os recursos tecnológicos de comunicação e informação têm se desenvolvido rapidamente e desempenham um papel importante na educação. É necessário refletir sobre a concepção de aprendizagem e explorar as possibilidades de uma abordagem colaborativa, levando em consideração a forma como essas tecnologias são utilizadas na prática educativa (ALVES, BARWALDT, VELHO, 2016).

Guimarães (2012) enfatiza que o avanço tecnológico está transformando a comunicação, os relacionamentos e a forma como as pessoas aprendem. Diante dessa realidade, as escolas têm a responsabilidade de promover experiências inovadoras e interação dos alunos com diversas mídias disponíveis na sociedade, porém para Borba,

Penteado (2011), a docência é uma profissão complexa que envolve propostas pedagógicas, recursos técnicos, peculiaridades disciplinares, leis escolares, alunos, pais, direção, supervisão, educadores de professores, colegas professores, pesquisadores, entre outros elementos.

Com o auxílio da tecnologia, os estudantes têm a responsabilidade de se envolver ativamente na educação, procurando dados, solucionando problemas e realizando pesquisas. Isso os empodera para cultivar autonomia, pensamento crítico, criatividade e habilidades de aprendizado independente (CASTELLS, 2001).

Lima (2009) relata que ao abordar as possibilidades de ensino com tecnologias digitais, destaca-se a sua natureza dinâmica, que permite que os alunos atuem como pesquisadores ao investigar e resolver problemas matemáticos propostos pelo professor. Em vez de esperarem por um modelo a ser seguido, os alunos constroem suas próprias soluções, promovendo um aprendizado mais ativo e participativo.

Castells (2001) relata a importância de que o aluno se torne um agente no processo educativo. Isso implica estar em constante busca por informações, resolver problemas e realizar pesquisas. Ao fazer isso, os alunos desenvolvem sua autonomia, habilidades de pensamento, criatividade e a capacidade de aprender de forma autônoma.

Gardner (1995, p.14) define inteligência como a capacidade de resolver problemas ou criar produtos valiosos em contextos culturais diversos. A inteligência não é quantificável nem estática, pois o valor de uma ação pode variar entre diferentes ambientes culturais. Ele identifica sete habilidades intelectuais cruciais para o desenvolvimento da inteligência, incluindo linguística, lógico-matemática, corporal-cenestésica, musical, espacial, intrapessoal e interpessoal. Cada habilidade aborda uma forma específica de lidar com desafios e interações.

Lopes e Coutinho (2009) afirmam que o estímulo do pensamento científico envolve encorajar questionamento, análise, crítica e comparação, assim como a busca por modelos. Isso exige cultivar a curiosidade, evitando aceitar verdades absolutas, e em vez disso, verificando, comparando e criticando diversos fatos e conhecimentos através da experimentação e Litwin (2001) destaca que a tecnologia disponível para os estudantes objetiva no desenvolvimento de suas capacidades cognitivas e estéticas por meio de diversas utilizações realizadas pelo professor nos espaços de interações em grupo.

O conhecimento e interpretação dos resultados é vital para entender o problema proposto, facilitando a análise ágil de dados através de gráficos. Isso demanda que a

escola capacite os alunos para a cidadania, fomentando habilidades reflexivas e críticas na sociedade. É crucial que a escola cumpra seu papel educacional para a cidadania (LOPES, 1998, p.60).

O construcionismo, desenvolvido por Seymour Papert, matemático e educador da África do Sul, é fundamentado em sua colaboração com Piaget na University of Geneva. Ele destaca a inteligência artificial e advoga pelo uso de tecnologias educacionais para facilitar uma aprendizagem prática e participativa. O foco é possibilitar a construção significativa de conhecimento pelo aluno (CASTRO, LANZI, 2017).

A teoria do construcionismo, desenvolvida em 1980, revisita os princípios construtivistas de Piaget, buscando alcançar aprendizado significativo com menor intervenção educacional. Essa abordagem prioriza a formação das estruturas cognitivas individuais, com base na construção pessoal da compreensão do mundo (NUNES, 2013).

As Tecnologias da Informação têm transformado a forma como as pessoas interagem e constroem conhecimento, permitindo diversas formas de intervenção. Na educação, essas tecnologias são utilizadas para criar novos métodos de ensino e avaliação, o que traz muitos caminhos e desafios para o cenário educacional atual (PRIMO, 2002).

Para Filatro (2004), o objetivo é desenvolver materiais que motivem o pensamento dos alunos, impulsionem atividades de aprendizado com propósito e cultivem novas competências relevantes para suas áreas de atuação. Ele ainda salienta que os recursos educacionais digitais (REDs), também chamados de materiais digitais, podem ser elaborados de maneiras diversas. O uso de *softwares* ou aplicativos dedicados aumenta a interatividade desses recursos, permitindo a demonstração eficaz de elementos, especialmente quando envolvem representações tridimensionais.

Implantar Informática na Educação vai além de ter computadores nas escolas; requer projeto pedagógico, capacitação de educadores, valorização das tecnologias e habilidade para usá-las em aula (NETTO, 2005). Isso facilita a incorporação tecnológica em todas as disciplinas, necessitando de professores capacitados para utilizar as tecnologias como ferramentas educacionais.

Para Abreu (2002), a utilização de planilhas eletrônicas no ensino da álgebra é benéfica, pois envolve os alunos em um processo interativo de resolução ou modelagem de problemas específicos. Essa abordagem metodológica pode estar associada à resolução de problemas ou à Modelagem Matemática.

2 METODOLOGIA

2.1 Introdução ao tema e conceitos básicos

Este trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual Eurípedes de Paula, na cidade de Curvelo – MG, por meio da elaboração de um arquivo em formato Excel que solucione equações de 2º grau apresentando todo o memorial de cálculo das raízes e do vértice da parábola, bem como o gráfico da função aos alunos do 9º ano.

Foram introduzidos, aos alunos, os conceitos de funções quadráticas e sua relação com parábolas. Destacaram-se as principais características dessas funções, como a forma geral e a presença do termo quadrático, o significado dos termos coeficientes, termos independentes, raízes e vértice em uma função quadrática. Foram feitas discussões de aplicações práticas de funções quadráticas em diferentes áreas, como física, engenharia, economia e ciências sociais, para mostrar sua relevância no mundo real.

Foi realizada uma análise do interesse e participação do aluno para se conhecer o nível de conhecimento sobre o Excel e sua aplicação como ferramenta didática em sala de aula.

2.1.1 Planilha de cálculos de parábolas

De um total de 38 alunos do 9º ano, foram escolhidos, aleatoriamente, 19 alunos que receberam o arquivo do Excel para ser utilizado, via celular, visto que a escola não possui laboratório de informática. Foi aplicada uma avaliação, idêntica aos dois grupos, de equações do 2º grau, onde um utilizou a planilha nos estudos e o outro estudou sem a presença desta ferramenta. Não houve a necessidade de explicação sobre as funcionalidades da planilha visto que era de interesse avaliar o grau de dificuldade dos alunos que fizeram a utilização da planilha, por meio de questionário anônimo. A mesma foi desenvolvida para ser intuitiva e prática bastando, apenas, a inserção dos valores dos coeficientes para obtenção das informações desejadas. Vale ressaltar que após o download da planilha, o aluno não precisaria mais de internet para fazer a utilização da ferramenta pelo celular.

Os alunos testaram diferentes valores de coeficientes e observaram como isso afetou as propriedades das funções quadráticas. Todas as células que retornam valores das operações foram bloqueadas para edição, estando habilitadas, apenas, as necessárias para a entrada dos dados evitando desconfigurações em sua estrutura.

Foram usados exemplos para mostrar como funciona a ferramenta no Excel, conforme segue na seção de resultados a seguir.

3 RESULTADOS

A Figura 01 apresenta a região destinada para inserção dos coeficientes A, B e C nas respectivas células B4, B5 e B6, sendo a equação descrita em A10 de acordo com os coeficientes inseridos.

Figura 01 – Inserção dos coeficientes A, B e C

	A	B	C	D
1	Digite os coeficientes da equação de 2º grau:			
2	Formato de equação:			
3	$A x^2 + B x + C = 0$			
4	A:	22		
5	B:	5		
6	C:	-15		
7				
8				
9	EQUAÇÃO:			
10	$22 x^2 + 5 x - 15 = 0$			
11				

Fonte: Do autor.

3.1 Resolução das raízes e do vértice da parábola

Os alunos receberam uma revisão dos conceitos de raízes (pontos onde a função intercepta o eixo x) e de vértices (pontos máximos ou mínimos das parábolas). Eles foram orientados a interpretar os resultados obtidos na planilha, discutindo o significado das raízes e dos vértices no contexto das funções quadráticas. Foram analisados diferentes casos de raízes e vértices, como raízes reais ou imaginárias, e vértice mínimo ou máximo, para entender as diversas aplicações das funções quadráticas.

Os cálculos das raízes da equação, conforme mostra a Figura 02, são apresentados a partir da coluna E. Vale ressaltar que toda a solução foi detalhada incluindo também as fórmulas necessárias para se efetuar os cálculos.

Figura 02- Solução detalhada das raízes da equação de 2º grau.

E	F	G	H	I
RAÍZES DA EQUAÇÃO				

Solução

$$\Delta = B^2 - 4 \cdot A \cdot C$$

$$\Delta = (+ 5)^2 - 4 \cdot (22) \cdot (- 15)$$

$$\Delta = 25 + 1320$$

$$\Delta = 1345$$

$$x = (- B \pm \sqrt{\Delta}) / (2 \cdot A)$$

$$x = (- 5 \pm \sqrt{1345}) / [2 \cdot (+ 22)]$$

$$x = (- 5 \pm 36,674) / (44)$$

$$x' = (- 5 + 36,674) / (44)$$

$$x' = 31,674 / (44)$$

$$x' = 0,72$$

$$x'' = (- 5 - 36,674) / (44)$$

$$x'' = - 41,674 / (44)$$

$$x'' = - 0,947$$

Fonte: Do autor.

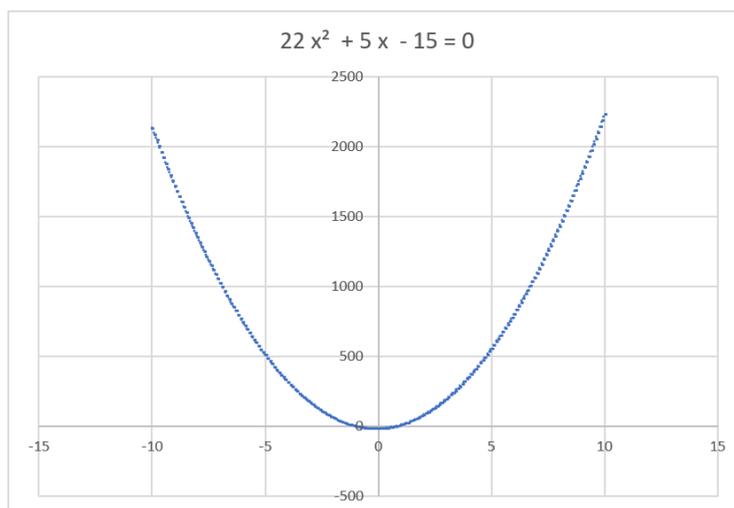
3.1.1 Visualização gráfica do exemplo

A planilha informa, ao usuário, o gráfico da função, conforme indicado na Figura 03, e caberá, aos estudantes, a análise dos resultados.

Foi enfatizada a importância dos gráficos para visualização das características das parábolas, como concavidade, interceptos e ponto de máximo ou mínimo.

Os alunos realizaram exercícios práticos de criação de gráficos, relacionando-os aos cálculos de raízes e vértice feitos anteriormente.

Figura 03 – Gráfico da função lançada na planilha



Fonte: Do autor.

3.1.2 Discriminante negativo

Caso a equação não possua raízes reais, uma mensagem será apresentada ao usuário, conforme mostrado na Figura 04, sendo exibido o valor do discriminante, o ponto do vértice e o gráfico da função. Como exemplo, foi utilizada a equação $22x^2 + 20x + 7 = 0$ cujo discriminante $\Delta = -216$.

Figura 04 – Informação ao usuário de que a equação não possui raízes reais.

RAÍZES DA EQUAÇÃO

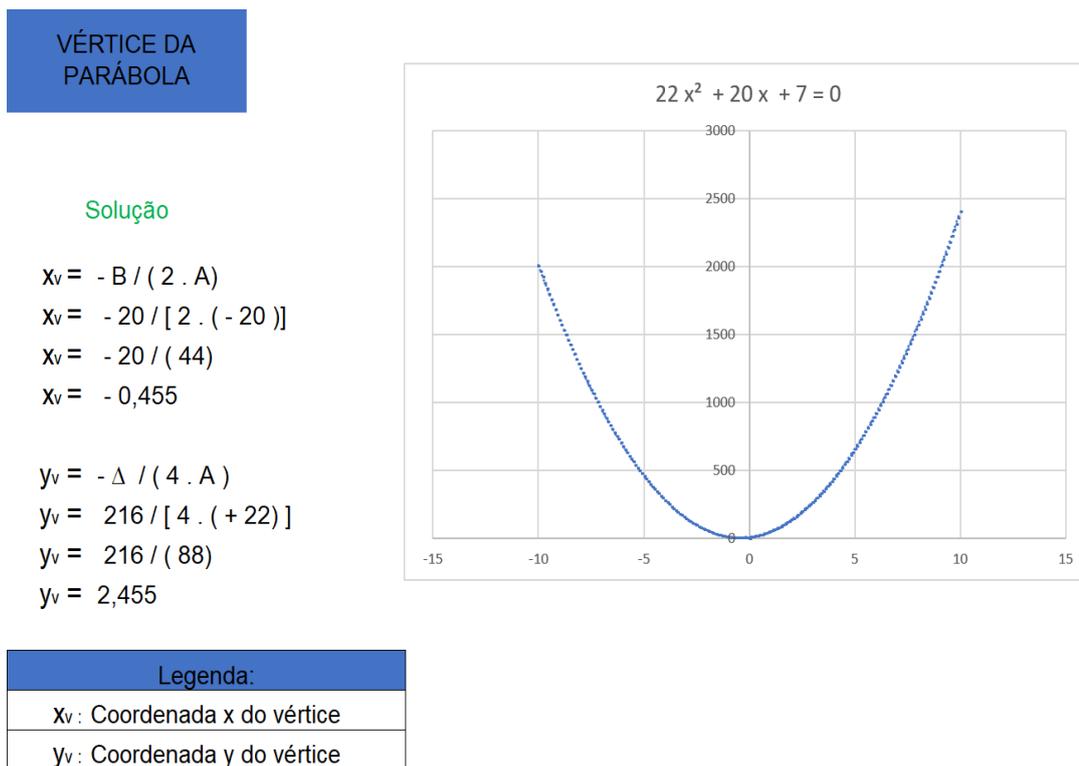
Solução

$$\begin{aligned} \Delta &= B^2 - 4 \cdot A \cdot C \\ \Delta &= (+20)^2 - 4 \cdot (22) \cdot (+7) \\ \Delta &= 400 - 616 \\ \Delta &= -216 \end{aligned}$$

A equação não possui raízes reais.

Fonte: Do autor.

A Figura 05 traz, para este caso, o vértice da parábola além de apresentar em todos os casos uma legenda de xv e yv.

Figura 05 – Legenda e vértice da equação $y = 22x^2 + 20x + 7$ 

Fonte: Do autor.

3.1.3 Aplicação prática em problemas do mundo real

Foram apresentados, aos alunos, problemas do cotidiano que podem ser modelados por funções quadráticas, como lançamento de projéteis, trajetórias de objetos e curvas de custo-benefício.

Os alunos que tiveram acesso à planilha a utilizaram para encontrar as soluções desses problemas, discutindo suas aplicações práticas e como as funções quadráticas podem ser úteis na resolução de situações reais. Os demais alunos desenvolveram todas as atividades sem o auxílio da ferramenta sendo que ambos grupos estudaram em casa, tendo um deles utilizado a planilha como norteadora nos estudos e o outro apenas os exercícios resolvidos em sala de aula.

Os alunos compartilharam suas resoluções e análises, incentivando a troca de ideias e perspectivas. Por fim, foi aplicada uma avaliação a todos os alunos do 9º ano para mensurar os resultados dos que fizeram a utilização da planilha para estudo e dos que não a utilizaram para estudo.

3.2 Análise do interesse e participação dos alunos

Foi aplicado um questionário anônimo para avaliar se os alunos encontraram dificuldades na utilização da planilha, até mesmo para os que nunca tiveram contato com a ferramenta.

Os alunos foram incentivados a compartilhar suas experiências e opiniões sobre o uso do Excel como ferramenta didática e sobre o aprendizado de funções quadráticas, em que o professor fez observações sobre o engajamento e interesse dos alunos no desenvolvimento das atividades, identificando pontos positivos e áreas de melhoria. No questionário foram abordadas perguntas para saber se os alunos já utilizaram o Excel; se tiveram dificuldades no manuseio da planilha; se ela facilita o entendimento sobre parábolas; e se os alunos achavam interessante que outros conteúdos fossem explorados por meio de ferramentas computacionais (ver APÊNDICE A).

Pelo questionário aplicado aos 19 alunos da turma do 9º ano, a Tabela 1 indica que mais de 75% dos alunos nunca utilizou o Excel e que apenas uma pessoa tinha familiaridade com o software.

Tabela 1 – Respostas à pergunta 1) Você sabe usar o Excel?

Alternativa	Quantidade de respostas	Quantidade relativa
Não sei	15	78,95%
Sei um pouco	3	15,79%
Mais ou menos	0	0,00%
Sei	1	5,26%
Total	19	100,00%

Fonte: Do autor.

A Tabela 2 retrata que mais de 90% dos alunos tiveram pouca ou nenhuma dificuldade no uso da planilha do Excel, sendo que todos os integrantes do grupo conseguiram utilizar a ferramenta.

Tabela 2 – Respostas à pergunta 2) Você encontrou dificuldade para utilizar a planilha do Excel?

Alternativa	Quantidade de respostas	Quantidade relativa
Não encontrei nenhuma dificuldade	14	73,69%
Tive um pouco de dificuldade	4	21,05%
Tive muita dificuldade	1	5,26%
Não consegui utilizar a planilha do Excel	0	0,00%
Total	19	100,00%

Fonte: Do autor.

Na terceira pergunta, praticamente 80% do grupo de alunos acredita que esta ferramenta facilita o entendimento de parábolas, conforme informações relatadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Respostas à pergunta 3) Você acha que a planilha facilita o entendimento sobre parábolas?

Alternativa	Quantidade de respostas	Quantidade relativa
Não facilita	0	0,00%
Ajuda um pouco	3	15,79%
Ajuda bastante	15	78,95%
Não sei dizer	1	5,26%
Total	19	100,00%

Fonte: Do autor.

Na última pergunta do questionário entregue aos alunos houve unanimidade em ser estudado outros conteúdos de matemática por meio de planilhas, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Respostas à pergunta 4) Você gostaria que outros conteúdos, de matemática, fossem estudados por planilhas como esta?

Alternativa	Quantidade de respostas	Quantidade relativa
Sim	19	100,00%
Não	0	0,00%
Não sei dizer	0	0,00%
Total	19	100,00%

Fonte: Do autor.

3.2.1 Realização da avaliação

Da prova realizada após a realização do experimento, o grupo dos alunos que estudou com o auxílio do Excel teve, na avaliação, média de 7,42 com desvio padrão de 1,58 e o outro grupo de alunos apresentou média de 5,66 com desvio padrão de 1,79, ou seja, aqueles que estudaram pelo Excel tiveram melhores resultados tendo suas notas apresentado menor variabilidade em relação aos que não utilizaram a ferramenta.

As informações acima sugerem ser possível observar que os recursos tecnológicos podem aumentar o engajamento dos alunos no processo do ensino-aprendizagem visto que a escola é um ambiente que prepara o estudante para os desafios que são encontrados ao longo da vida e que são solucionados com maior facilidade quando se tem claramente o raciocínio bem desenvolvido.

4 CONSIDERAÇÃO FINAIS

Este trabalho sinaliza que o uso da tecnologia, aplicada a uma metodologia pedagógica, auxilia e cativa os alunos para aumentarem a dedicação aos estudos e, conseqüentemente, melhores resultados.

Ao estudar equações matemáticas o aluno, mesmo que não perceba nenhuma aplicação ao contexto em que está inserido, estará desenvolvendo habilidades cognitivas que o ajudarão na tomada de decisões.

Com a aplicação contínua dessa ferramenta, futuramente, pretende-se fazer um estudo entre grupos, em novas turmas, com a finalidade de contribuir com a formação dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Maria Auxiliadora Maroneze de. **Metodologia do ensino de matemática**. Florianópolis: UFSC/LED, 2002.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2003.
- ALVES, Ivelise Kraide.; BARWALDT, Regina.; VELHO, André Ricardo Theodoro. **Repensando a forma de ensinar e aprender a divisão por meio das Tecnologias Digitais**. REMAT, Caxias do Sul, RS, v. 2, n. 2, p.105-121,2016.
- BORBA, Marcelo C.; PENTEADO, Miriam G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 98p.
- CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. **A Utilização das Tecnologias da Informação e comunicação nas aulas de Matemática: Limites e Possibilidades**. Revista Eletrônica de Educação, v.8, n.2, p.101-119,2014.
- CARVALHO, F. C. A. de; IVANOFF, G. B. **Tecnologias que educam: ensinar e aprender com tecnologias da informação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010
- CASTELLS, M. **A Galáxia Internet Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade**. Rio de Janeiro.Zahar, 2001
- CASTRO, R. M. de; LANZI, L. A. C. O futuro da escola e as tecnologias: alguns aspectos à luz do diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. esp., p. 1496-1510, 2017.
- FILATRO, A. **Design Instrucional Contextualizado**. São Paulo: SENAC, 2004.
- GARDNER, H. *Inteligências Múltiplas: a teoria na prática* 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GUILLOT G. **O resgate da autoridade em educação**. Porto Alegre: Artmed. 2008.
- GUIMARÃES, G. (2012). “**O movimento dos saberes: contribuições conceituais de Transposição Didática e Transposição Informática**”. In: XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste, Ouro Preto, Minas Gerais.
- LIMA, Luciano Feliciano de. **Grupo de estudos de professores e a produção de atividades matemáticas sobre funções utilizando computadores**. Rio Claro: 2009.

Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp088229.pdf>. Acesso em: 30 de jun. 2023.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1998.

LOPES, C; CARVALHO, C. Literacia Estatística na educação básica. In LOPES, Celi Espasandi e NACARATO, A. M. **Educação Matemática, Leitura e Escrita**. Campinas: Mercado de Letras, 2009.

LITWIN, Edith. **As Mudanças Educacionais: Qualidade e Inovação no Campo da Tecnologia Educacional**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001, 191p.

NETTO, A. A. de O. *Novas tecnologias e Universidade - Da didática tradicionalista à inteligência artificial: desafios e armadilhas*. Petrópolis: Vozes. 2005.

NUNES, S. da C. **As dimensões de Papert e a geometria espacial: um estudo em laboratório de informática**. In: XX ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Curitiba, 2016.

PRETTO, N. de L. **Mãos ao micro, professor!** . *Nova Escola*, n. 158, Dezembro de 2002.

PRIMO, A. Quão interativo é o hipertexto? Da interface potencial à escrita coletiva. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO. **Anais**. Rio de Janeiro, 2002. p. 11-17

TAJRA, S. F. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DISPONIBILIZADO AOS ALUNOS

1- Você sabe usar o Excel?

- Não sei
- Sei um pouco
- Mais ou menos
- Sei

2- Você encontrou dificuldade para utilizar a planilha do Excel?

- Não encontrei nenhuma dificuldade
- Tive um pouco de dificuldade
- Tive muita dificuldade
- Não consegui utilizar a planilha do Excel

3- Você acha que a planilha facilita o entendimento sobre parábolas?

- Não facilita
- Ajuda um pouco
- Ajuda bastante
- Não sei dizer

4- Você gostaria que outros conteúdos, de matemática, fossem estudados por planilhas como esta?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

APÊNDICE B – TELA DO PROGRAMA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W								
1	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Digite os coeficientes da equação de 2º grau:</p> <p>Formato de equação: $Ax^2 + Bx + C = 0$</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>A:</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>B:</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>C:</td> <td>-7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> <div style="width: 30%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>EQUAÇÃO:</p> $22x^2 + 5x - 7 = 0$ </div> <div style="width: 30%; text-align: right;"> <p>VÉRTICE DA PARÁBOLA</p> </div> </div>																							A:	22	B:	5	C:	-7		
A:	22																														
B:	5																														
C:	-7																														
2	<p>RAÍZES DA EQUAÇÃO</p>																														
3	<p>Solução</p>																														
4	$\Delta = B^2 - 4 \cdot A \cdot C$																														
5	$\Delta = (+5)^2 - 4 \cdot (22) \cdot (-7)$																														
6	$\Delta = 25 + 616$																														
7	$\Delta = 641$																														
8	$x = \frac{-B \pm \sqrt{\Delta}}{2 \cdot A}$																														
9	$x = \frac{-5 \pm \sqrt{641}}{2 \cdot (22)}$																														
10	$x = \frac{-5 \pm 25,318}{44}$																														
11	$x' = \frac{-5 + 25,318}{44}$																														
12	$x'' = \frac{-5 - 25,318}{44}$																														
13	$x' = 20,318 / (44)$																														
14	$x' = 0,462$																														
15	$x'' = (-5 - 25,318) / (44)$																														
16	$x'' = -30,318 / (44)$																														
17	$x'' = -0,689$																														
18	<p>Solução</p>																														
19	$x_v = -B / (2 \cdot A)$																														
20	$x_v = -5 / [2 \cdot (-5)]$																														
	$x_v = -5 / (44)$																														
	$x_v = -0,114$																														
	$y_v = -\Delta / (4 \cdot A)$																														
	$y_v = -641 / [4 \cdot (22)]$																														
	$y_v = -641 / (88)$																														
	$y_v = -7,284$																														
	<p>Legenda:</p>																														
	x_v : Coordenada x do vértice																														
	y_v : Coordenada y do vértice																														