

Uma prática para o ensino de Álgebra na formação de professores

EDSON DOS SANTOS CORDEIRO
LUANA PAULA GOULART DE MENEZES
PRISCILA GLEDEN NOVAES DA SILVA
CLODIS BOSCARIOLI

2022

Sumário

<u>Apresentação.....</u>	<u>3</u>
<u>Introdução.....</u>	<u>4</u>
<u>Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra.....</u>	<u>8</u>
<u>Atividade com QR Code.....</u>	<u>10</u>
<u>A Álgebra na Ciência da Computação.....</u>	<u>17</u>
<u>Algoritmo.....</u>	<u>17</u>
<u>Variáveis.....</u>	<u>19</u>
<u>O uso de jogos digitais no ensino de Álgebra.....</u>	<u>22</u>
<u>Criação de jogos digitais por meio do Scratch.....</u>	<u>23</u>
<u>Considerações Finais.....</u>	<u>27</u>
<u>Referências.....</u>	<u>28</u>
<u>Sobre os Autores.....</u>	<u>29</u>

Como citar:

CORDEIRO, E. S., MENEZES, L. P. G. de, SILVA, P. G. N. da, BOSCARIOLI, C. **Uma prática para o ensino de Álgebra na formação de professores**, 2022. E-book (29 p). Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/714837>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Apresentação

Levando em consideração o lugar de destaque ocupado pela Álgebra no currículo de Matemática e que uma das dificuldades de aprendizado nesse campo está relacionada às definições de variável/incógnita, este e-book interativo objetiva apresentar uma prática de ensino sobre os diversos significados, definições e conotações atribuídos às variáveis na Matemática e ilustrar seu uso na Ciência da Computação.

Entendemos que os conteúdos de Álgebra ensinados na Licenciatura são fundamentais para a consolidação da Álgebra ensinada na Educação Básica e um possível caminho para conectar tais campos do conhecimento do professor, é a proposição na formação inicial (e mesmo continuada) de práticas de ensino que levem em conta os conceitos da Álgebra da Educação Básica, como os de variável, mas sem deixar de conectar e buscar fundamentos e subsídios nas estruturas algébricas, por exemplo, amplamente discutidas nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Este material se destina a docentes da licenciatura em Matemática em disciplinas como Práticas de Ensino e/ou Estágio Supervisionado, ou outras que tenham como objetivo colocar o futuro professor e um momento privilegiado para reflexão de

sua prática.

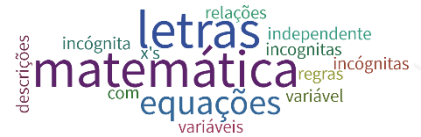
Para a resolução e participação nas atividades propostas faz-se necessário um dispositivo conectado à internet, pois são utilizadas diversas tecnologias digitais para apresentar conceitos e propostas de interações que instiguem os participantes a se tornarem conscientes de suas próprias concepções sobre o tema.

Inicialmente é proposta uma atividade motivadora da discussão que objetiva conhecer as concepções de Álgebra dos estudantes e refletir sobre as dificuldades de aprendizagem relativas a seu ensino. Em seguida, apresentamos, permeando uma perspectiva histórica do desenvolvimento das ideias e conceitos da Álgebra, o conceito multifacetado de variável. Ilustramos ainda o fato de que não é exclusividade dos números a representação por meio das “letras”. Por fim, apresentamos o caráter distinto assumido pela Álgebra na Ciência da Computação.

Introdução

Dinâmica com Nuvem de Palavras

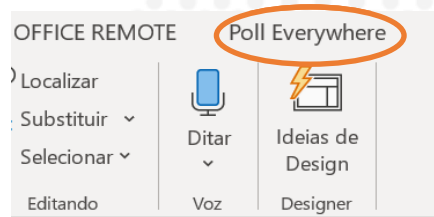
Com a finalidade de compreender o que os discentes pensam em relação à Álgebra propomos uma atividade introdutória e dinâmica utilizando uma extensão para o PowerPoint chamada *Poll Everywhere*, disponível para download em <https://www.polleverywhere.com/app/powerpoint/win>.



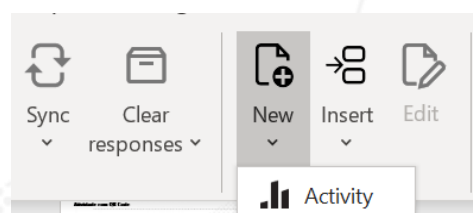
Nosso objetivo com a atividade é promover uma discussão a partir das concepções sobre Álgebra por meio da apresentação de respostas com uma forma organizada, estética e rápida. Ao término das discussões o professor poderá solicitar que os alunos sintetizem o que foi discutido.

Para a realização da atividade, é necessário fazer um cadastro, pois é nele que todas as atividades montadas serão salvas. Dentre várias opções no *Poll Everywhere*, nossa proposta será a criação de uma nuvem de palavras.

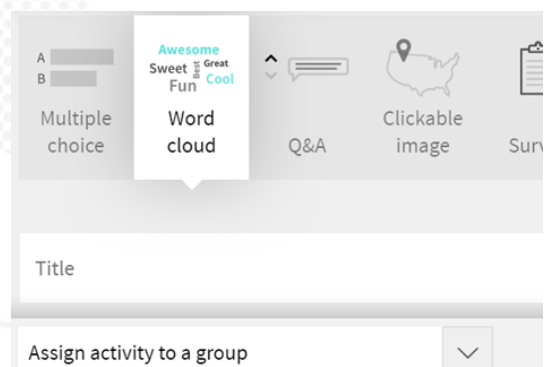
1 Para elaborar tal nuvem, após baixar e instalar a extensão, você abrirá o recurso no PowerPoint na última guia.



2 Nessa guia serão apresentadas várias opções e, entre elas, a criação de uma nova atividade (*New ► Activity*).



3 Clicando em "Activity", aparecerá a opção "Word Cloud" e em "Title" você poderá adicionar a palavra "Álgebra", ou descrever uma atividade direcionada para o aluno como "responda em uma ou duas palavras o que você entende por Álgebra". Na sequência, clique em "Insert".



Introdução

Mas como os alunos irão interagir?

Ao fazer o cadastro você obterá um *link* que será sua identidade. Esse link deve ser repassado aos alunos, para que possam acessar e responder suas atividades por meio de qualquer dispositivo conectado à internet ou por SMS.

Poll Everywhere

Please log in or sign up to use live polling.

Log in | Sign up

Email or username

Next

Or

Sign in with Google

Sign in with Apple

[Privacy](#) [Terms](#)

Choose an activity

Blank activities | Small discussions | Large gatherings | Interesting visuals | WFH icebreakers

© When poll is active, respond at PollEv.com/jpplesseed
@ Test APPELSEED to 23333 once to join

Untitled multiple choice question

Option	Percentage
A	19%
B	38%
C	14%
D	24%
None of the above	5%

Multiple choice

Ask a question and people choose a response from a set list of answers.

Leaderboard

© When poll is active, respond at PollEv.com/jpplesseed

Untitled word cloud

Visualize words from audience comments, questions, and thoughts as a word cloud.

© When poll is active, respond at PollEv.com/jpplesseed

Escolha a atividade, nesse caso a nuvem de palavras

Quando o PowerPoint estiver em modo apresentação (o computador usado também deverá ter acesso à Internet) a questão aparecerá no dispositivo do aluno. Ao responder, as palavras mais repetidas irão ficar em tamanho maior, como apresentado ao lado.

Respond at [PollEv.com/edsonscorei992](#)

Questão proposta Nome Usuário Acesso Atividade 15

diversidade
licenciatura
aprendizagem
ensino
álgebra
matemática

Introdução

Partimos dessa primeira sondagem acerca das concepções dos estudantes sobre a Álgebra, pois é comum a visão de que a Álgebra seja associada à manipulação de regras dentro de uma determinada linguagem, regras de transformação de expressões (monômios, polinômios, frações algébricas, expressões com radicais...) e a de resolução de equações (PONTE, 2006; PONTE; BRANCO; MATOS, 2009).

Segundo Kaput (2007) essa visão da Álgebra não somente subestima suas múltiplas facetas dentro da história da matemática, como também é uma fundação inadequada para o lugar da Álgebra na matemática escolar. Os autores supracitados trazem a necessidade de expandir essa visão, pois para eles, a Álgebra deve ser vista não apenas como

manipulação de símbolos ou como aritmética com letras, e nem mesmo como a linguagem das equações, mas como uma linguagem sucinta e manipulável que expressa uma generalidade e restrições a essa generalidade.

Além do lugar de destaque da Álgebra no currículo de Matemática ao redor do mundo, são reconhecidas muitas dificuldades associadas à sua aprendizagem (CYRINO; OLIVEIRA, 2011; HOUSE, 1995). Uma das causas apontadas como geradoras das dificuldades de aprendizado relacionadas a esse conteúdo é a tentativa de enquadrar a ideia de variável em uma única concepção, o que distorce os objetos da Álgebra.



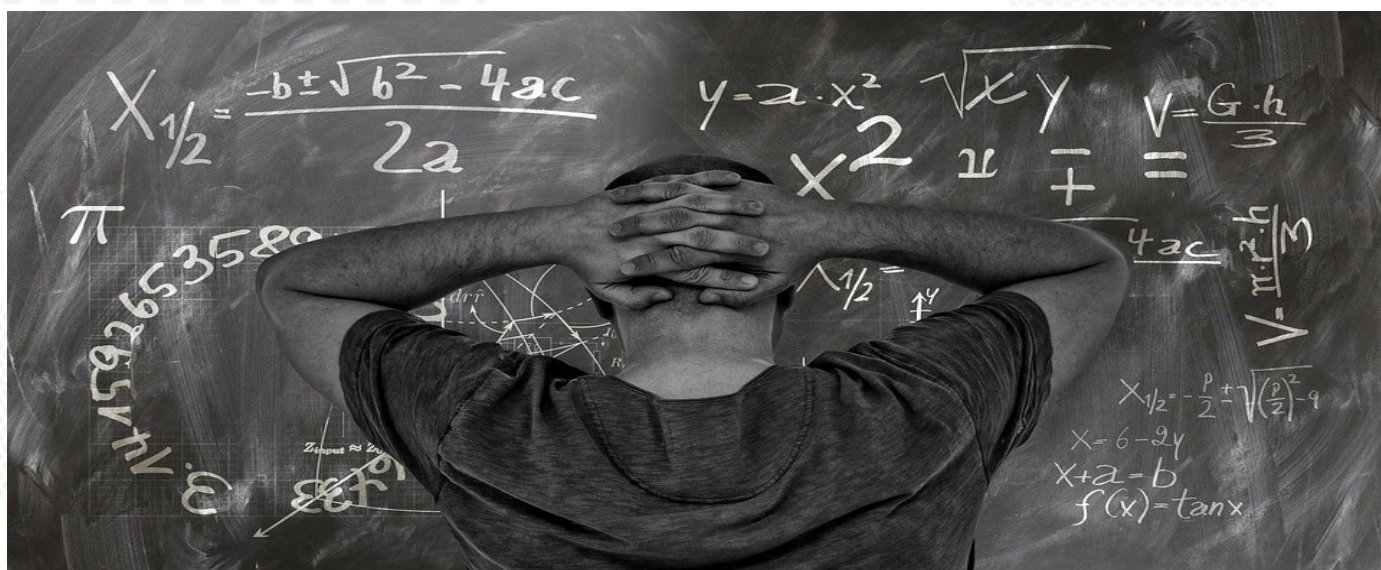
Com o objetivo de motivar a discussão, indicamos o Vídeo 1 ROMANOS, que ilustra por meio de uma sátira essa situação.

Vídeo 1: Romanos



Fonte: Canal Portas dos Fundos

Introdução



ATIVIDADE: Para discussão:

Que situação ilustra a sátira? Na sua experiência como aluno e/ou professor ocorre (ou ocorreu) algo parecido com relação ao ensino de Álgebra?



Pode-se observar que a Álgebra que conhecemos hoje carrega consigo uma série de concepções e é, geralmente, considerada de difícil compreensão. Além disso, é notório que tem sido ensinada nas escolas com conotação diferente daquela ensinada em cursos superiores (Cf. USISKIN, 1995, p. 9). Todavia, podemos nos questionar: que conotações são essas? O que se entende por Álgebra? De onde vem essas ideias? Para iniciarmos a busca por respostas faz-se necessário termos algumas noções sobre as ideias do desenvolvimento da Álgebra, as consolidações das suas concepções, notações e definições.

Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra

Segundo Ponte, Branco e Matos (2009, p. 5) o termo “Álgebra” surge em um trabalho de al-Khwarizmi, “para designar a operação de ‘transposição de termos’, essencial na resolução de uma equação”. Milies (2013, p. 3), aponta que durante muito tempo a palavra Álgebra “designava aquela parte da

matemática que se preocupava de estudar operações entre números e, principalmente, da resolução de equações”. Corroborando a afirmação de que podemos observar no que se refere à Álgebra uma essência aritmética, Usiskin (1995) traz uma citação de Saunders Mac Lane e Garret Birkhoff (1967) de que:

“ A álgebra começa como a arte de manipular somas, produtos e potências de números. As regras para essas multiplicações valem para todos os números, de modo que as manipulações podem ser levadas a efeito com letras que representam os números. Revela-se então que as mesmas regras valem para diferentes espécies de números [...] e que as regras inclusive se aplicam a coisas [...] que de maneira nenhuma são números. Um sistema algébrico, como veremos, consiste em um conjunto de elementos de qualquer tipo sobre os quais operam funções como adição e a multiplicação, contanto que essas operações satisfaçam certas regras básicas (LANE; BIRKHOFF, 1967 apud USISKIN, 1995, p. 9).

As origens da Álgebra

Sal Khan, fundador da Khan Academy, tem um vídeo sobre as Origens da Álgebra no qual apresenta o surgimento da palavra Álgebra e suas ideias fundamentais.

Vídeo 2: As origens da Álgebra



Fonte: Khan Academy



Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra

Para Usiskin (1995, p. 9), a Álgebra ensinada na Escola Média, na nossa opinião, se refere ao correspondente ao Ensino Básico, e em geral, está ligada à compreensão do significado das letras (variáveis) e das operações entre elas, considerando que "os alunos estão estudando Álgebra quando encontram variáveis pela primeira vez". Há, todavia, um ponto interessante de discussão, pois será que antes mesmo do contato com tais variáveis os alunos já não desenvolveram ideias do pensamento Algébrico? Alguns autores, como Borralho et al. (2007, p. 5), escrevem que a Álgebra pode

começar no jardim de infância e 1º ciclo do Ensino Básico e o que "**se passa no ensino tradicional é que este modo natural de pensar (no sentido em que é uma actividade que está na natureza humana) se perde com o avançar na escolaridade, ao privilegiar os procedimentos e as rotinas que é aquele que as pessoas mais recordam dos tempos que passaram pela escola**".

Se considerarmos a Álgebra ligada ao uso das variáveis devemos nos atentar de que esta é um conceito com várias faces.



Fonte: [somatematica](http://somatematica.com)

Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra



Atividade com QR Corde

Vejamos as equações a seguir, retiradas de Usiskin (1995, p. 10), e seus diferentes caracteres por meio de uma atividade que utiliza QR Code.

Com o objetivo de refletirmos sobre que ideia temos a respeito dos significados das letras em matemática, em cada item, peça aos estudantes que identifiquem qual é a denominação usual da expressão e, qual é o significado atribuído às “letras”.

1 $A = b \cdot h$



2 $40 = 50x$



3 $y = kx$



4 $\text{sen } x = \text{cos } x \cdot \text{tg } x$



5 $1 = n \cdot (1/n)$



Na próxima página apresentamos como acessar as respostas.

Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra



Atividade com QR Corde



Para ler os códigos, baixe um leitor no seu dispositivo móvel, caso seu celular não possua o leitor integrado com o próprio aplicativo da câmera. Algumas opções de aplicativos para leitura de QR Code para Android e IOS (iPhone) são:

Aplicativo	Android	IOS
Kaspersky QR Scanner	👍	👍
QR Reader (Tapmedia)	👍	👍
Barcode Scanner	👍	👎

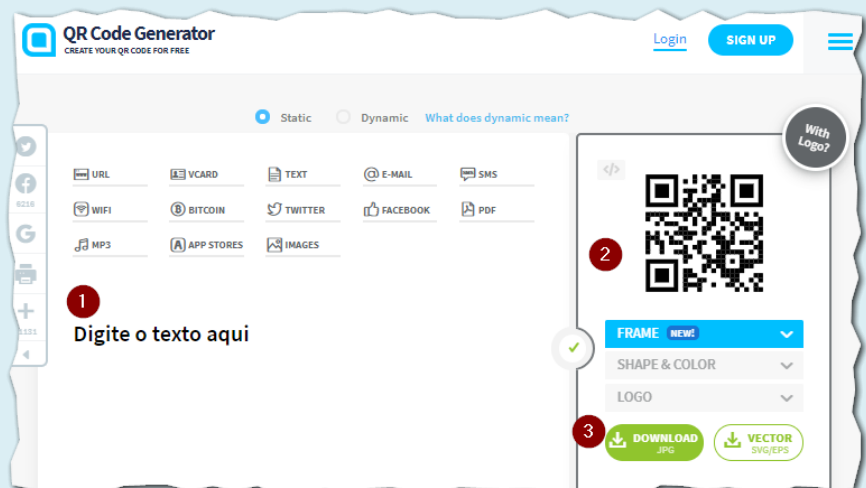
Como ler as respostas por meio do QR Corde?

Use a câmera do celular ou o aplicativo para leitura de QR Code. Aponte a câmera do celular para o QR Code relativo à pergunta para ter acesso à resposta.



Como fizemos a atividade?

A atividade foi criada por meio do site QR Code Generator. Na página principal, 1 digite o texto desejado e, à direita, 2 será apresentado o QR Code relativo ao texto digitado. 3 Clique em "Download", logo abaixo do QR Code, para baixar a imagem.



<https://www.qr-code-generator.com/>

Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra

Acrescentamos que no caso de funções, como o caso 5 anterior, também denominamos x como variável dependente e y como independente. Diante dos exemplos propostos podemos observar que o simbolismo possui uma série

de significados. Tal forma de representar teve e ainda tem uma relação direta com o rigor matemático. Gilling (1982, p. 233) apresenta discussão sobre esse fato ao comentar os métodos que os Egípcios usavam para resolver equações:



Os estudiosos da história e filosofia da ciência do século vinte, ao considerar as contribuições dos antigos Egípcios, se inclinaram para atitude moderna de que um argumento ou prova lógica deve ser simbólico para ser considerado rigoroso, e que um ou dois exemplos específicos usando números escolhidos não podem ser considerados cientificamente sólidos. Mas isto não é verdade! Um argumento ou demonstração não simbólico pode ser realmente rigoroso quando dado para um valor particular da variável; as condições para o rigor são que o valor particular da variável seja típico e que uma consequente generalização para qualquer valor seja imediata.



Esse autor continua escrevendo que devemos aceitar as circunstâncias de que os Egípcios não pensavam como o Gregos procurando os motivos pelo quais determinado método exato tenha funcionado. O que faziam era explicar e determinar em uma sequência ordenada, as etapas do procedimento adequado e “na conclusão, adicionaram uma verificação ou prova de que as etapas descritas realmente levaram a uma solução correta do problema” (GILLING, 1982, p. 234). A partir do momento que temos uma notação em que usamos letras

para representar coeficientes e variáveis de uma equação, passa a ser possível o estabelecimento das generalizações, por exemplo, “fórmulas gerais” de soluções de equações. Todavia, segundo Millies (2013, p. 4), “mesmo nestes casos, tratava-se de situações relativamente concretas. As letras representavam sempre algum tipo de números (inteiros, racionais, reais ou complexos) e utilizavam-se as propriedades destes de forma mais ou menos intuitiva”.

Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra

É importante termos em mente também que as notações que usamos na atualidade demoraram para serem introduzidos:

“ Muitos algebristas usavam p e m para representar a adição e a subtração por serem as iniciais das palavras latinas plus e minus. O símbolo $=$ para representar a igualdade foi introduzido só em 1557 por Robert Recorde e não voltou a aparecer numa obra impressa até 1618 (MILIES, 2013, p. 6).

Podemos nos questionar então de onde vem nossa tendência em utilizar, em muitas situações, a letra x . O que sabemos é que um aperfeiçoamento do uso de letras para representar números foi devido René Descartes (1596-1650) que propôs o uso das letras iniciais do alfabeto para o uso de quantidades conhecidas e as letras finais como x , y e z para as incógnitas (MILIES, 2013, p. 10).



www.omatematico.com

Fonte: omatematico.com

Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra

Todas essas discussões nos dão indícios da existência de várias concepções relacionadas à Álgebra, e o que Usiskin (1995) apresenta a partir de quatro concepções que são organizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Diferentes concepções de Álgebra

Concepção da Álgebra	Uso das variáveis	Exemplo
Aritmética generalizada	Generalização de modelos (traduzir, generalizar).	Podemos escrever $3 + 5 \cdot 7 = 5 \cdot 7 + 3$ como $a + b = b + a$.
Estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas	Incógnitas ou constantes (simplificar, resolver).	Um problema como: “adicionando 3 ao quádruplo de um certo número, a soma é 40. Achar o número” pode ser traduzido pela equação $5x + 3 = 40$.
Estudo de relações entre grandezas	Argumentos, parâmetros (relacionar, gráficos).	Para uma dada função $f(x)$, determinar: <ol style="list-style-type: none">1. $f(x)$, para $x = a$;2. x, de modo que $f(x) = a$;3. x, de modo que se obtenham os valores máximo e mínimo de $f(x)$;4. A taxa de variação de f nas vizinhanças de $x = a$;5. O valor médio de f no intervalo (a, b).
Estudo das Estruturas	Símbolos arbitrários no papel (manipular, justificar).	Propriedades que atribuímos às operações com números reais e polinômios ao resolver, por exemplo, o problema de fatorar $3x^2 + 4ax - 13a^2$.

Fonte: Adaptado de Usiskin (1995)

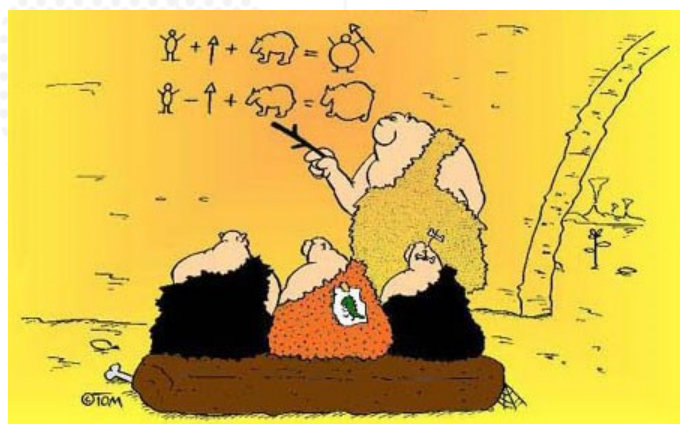
Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra

Posteriormente, alguns autores não mais se restringiam em estudar operações entre números, mas sim entre elementos sem a preocupação acerca da natureza destes e voltando a atenção às propriedades verificadas com essas operações.

Para exemplificar, tenhamos em mente que esses elementos podem ser pontos como na geometria, ao escrevermos que "sendo $\overline{AB} = \overline{BC}$ temos que o ΔABC é isósceles". Na Álgebra, pode-se representar uma matriz, como em $A \cdot A^{-1} = I$ (a matriz A multiplicada por sua matriz inversa A^{-1} resulta na identidade I) ou ainda podemos nos recordar que a variável v (ou \vec{v}) pode ser

um vetor (USISKIN, 1995, p. 11).

Enfim, outros exemplos podem ser encontrados em que letras não são necessariamente representativas de números e que exploramos no Vídeo 3.



Fonte: [Os Capangas de Newton](#)

Vídeo 3: GeoGebra Notas - Os diferentes significados das letras em Matemática



Fonte: Autores

Algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias da Álgebra

Continuando nossa discussão, temos segundo Milies (2013, p. 5-6):



É no século IV d. C., na Aritmética de Diofanto, que encontramos pela primeira vez o uso de uma letra para representar a incógnita de uma equação, que o autor chamava o número do problema. Como os manuscritos originais de Diofanto não chegaram até nós, não sabemos com toda certeza quais os símbolos que ele usava, mas acredita-se que representava a incógnita pela letra ς , uma variante da letra σ quando aparece no fim de uma palavra (por exemplo, em ἀριθμός - arithmos).



Fonte: Famous Mathematicians

O fato de usar a letra ς , que escrevemos anteriormente, se justifica, provavelmente, pelo motivo de que no sistema grego as letras representavam números de acordo com as posições no alfabeto, porém, a variante ς não pertencia ao alfabeto, ou seja, não representava nenhum número em particular (MILIES, 2013, p. 6).

É importante, todavia, ressaltarmos que equações como $\beta + x = 7$ e $\beta + \Delta = 7$ são equivalentes às equações $\beta + _ = 7$ e $\beta + ? = 7$ (USISKIN, 1995, p. 11). Isso significa que uma variável não precisa

ser necessariamente uma letra e “em suma, as variáveis comportam muitas definições, conotações e símbolos. Tentar enquadrar a ideia de variável numa única concepção implica uma supersimplificação que, por sua vez distorce os objetos da Álgebra” (USISKIN, 1995, p. 12).

Além disso, algumas aplicações da área da Ciência da Computação nos mostram exemplos da utilização de variáveis em contexto diferente dos contextos da Álgebra.

A Álgebra na Ciência da Computação

Algoritmo

Não obstante as distintas concepções atribuídas à Álgebra, podemos ver sua utilização na Ciência da Computação, sob outra perspectiva. Por exemplo, um programa de computador, antes mesmo de ser escrito numa determinada linguagem de programação, é representado genericamente por meio de um conjunto delimitado de regras, raciocínio ou operações. Essa abordagem, na Álgebra, tem relação direta com a generalização de modelos, como o estudo de procedimentos para resolver um

problema. Uma vez definido o modelo geral, esse é “traduzido” para uma linguagem de programação.

Na Ciência da Computação, um modelo geral para resolver um problema utilizando uma linguagem de programação é construído por meio de um algoritmo. Um algoritmo é “associado a um conjunto de regras e operações bem definidas e ordenadas, destinadas à solução de um problema ou de uma classe de problemas, em um número finito de passos” (MANZANO e OLIVEIRA, 2016, p. 25).



Um programa de computador, antes mesmo de ser escrito numa determinada linguagem de programação, pode ser representado genericamente.



A Álgebra na Ciência da Computação

Algoritmo e suas representações

O algoritmo indica uma solução possível, genérica, com um número finito e ordenado de passos, que pode ser escrito em diferentes linguagens de programação, que possuem seu próprio conjunto de regras sintáticas e semânticas para representar um determinado algoritmo. Para ilustrar, vejamos um algoritmo bem

simples: imagine que precisamos instruir o computador a apresentar a soma resultante da adição de dois números. A partir desse enunciado, poderíamos propor um algoritmo que generalize uma solução para resolver esse problema que, posteriormente, poderia ser escrito numa linguagem de programação.

(a) Algoritmo escrito em português estruturado.

```
Início
  Pergunte pelo número 1
  Pergunte pelo número 2
  Adicione o número 1 e número 2
  Mostre a soma
Fim
```

(b) Algoritmo escrito na Linguagem C

```
main () {
    int valor1;
    int valor2;
    int resultado;
    printf("Informe o valor 1: ");
    scanf ("%i", &valor1);
    printf("Informe o valor 2: ");
    scanf ("%i", &valor2);
    resultado = valor1 + valor2;
    printf("\nA soma dos valores é: %i",
    resultado);
}
```

(c) Algoritmo escrito na Linguagem Scratch

The screenshot shows the Scratch interface with a 'Variáveis' (Variables) panel on the left and a script area on the right. The 'Variáveis' panel shows a variable named 'minha variável' set to 0, and three checked variables: 'resultado', 'valor 1', and 'valor 2'. The script area contains the following blocks: 'quando for clicado' (when clicked), 'pergunte Informe o valor 1 e espere' (ask for value 1), 'mude valor 1 para resposta' (set value 1 to answer), 'pergunte Informe o valor 2 e espere' (ask for value 2), 'mude valor 2 para resposta' (set value 2 to answer), 'mude resultado para valor 1 + valor 2' (set result to value 1 plus value 2), 'diga A soma dos valores é... por 2 segundos' (say 'The sum of the values is... for 2 seconds'), and 'diga resultado por 2 segundos' (say result for 2 seconds).

A Álgebra na Ciência da Computação

Variáveis

A Ciência da Computação também apresenta uma conotação distinta à utilizada na Matemática ao conceito de variável. Variáveis, na escrita de programas de computadores é, “... nada mais que um nome que damos a uma determinada posição de memória para conter um valor de um determinado tipo” (Damas, 2016).

Nesse contexto, as variáveis atuam

como recipientes de valores que serão manipulados durante a execução de um programa. A memória do computador é dividida em pequenas partes, como potes (Figura 1) e, quando é necessário armazenar uma informação, por exemplo, o número 3 (três), ele é guardado em um desses potes.

Figura 1: Representação da memória do computador



Fonte: <https://blog.codespark.com/>

A Figura 1 ilustra como uma determinada parte da memória é usado numa operação de adição. Nesse exemplo, (a) inicialmente, é armazenado o número 3 (três) em uma determinada parte da memória (entre milhões de partes disponíveis). (b) Esse valor fica disponível para ser consultado, modificado ou excluído. (c) Nesse exemplo, o valor é modificado por uma operação que adiciona 1 (um) ao valor que já estava nessa determinada parte da memória. (d) O valor que estava nessa parte da memória é **substituído** pelo resultado e, agora, nessa parte da memória, constará o número 4 (quatro).

A Álgebra na Ciência da Computação

Variáveis

Considerando que a memória do computador pode possuir milhões de locais, uma forma encontrada para facilitar o seu uso é dar um nome para o local da memória que será usado.

O nome generaliza o valor que estará contido nesse local pois, novas operações poderiam ocorrer sobre o valor contido nesse local fazendo com que varie durante a execução do programa.

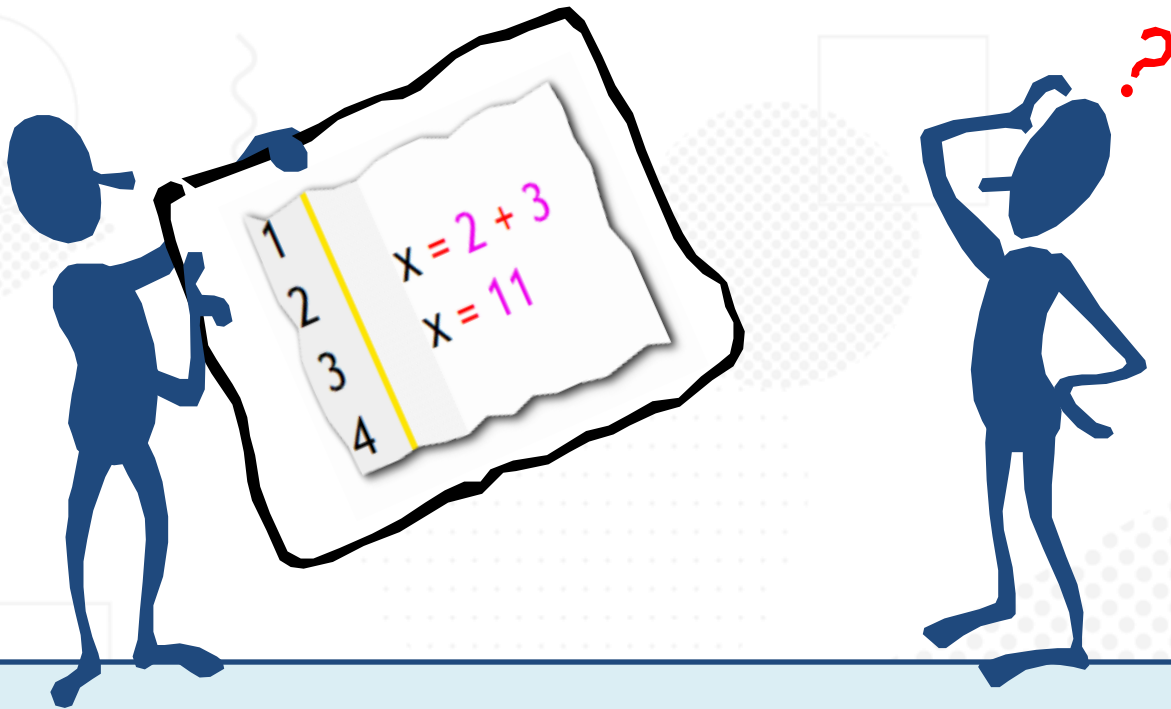
O nome da variável, por exemplo, **“Resultado”**, é uma forma de referir a um determinado local da memória do computador e esse local pode ter um valor (seu conteúdo), por exemplo, **4**.



“ Ao criar uma variável, o programador generaliza uma informação, por exemplo, o resultado de uma operação de adição, pelo uso de um símbolo (a variável) que representará um número cujo valor associado variará em um dado intervalo de valores possíveis (MORAIS, BASSO e FAGUNDES, 2017).

A Álgebra na Ciência da Computação

KRAKOWSKI (200?) exemplifica uma declaração e uso de variável na linguagem de programação Java que pode se tornar muito confusa sob a perspectiva da Álgebra. Considere que essas declarações ocorrem juntas:



Em Álgebra isso seria algo sem sentido, impossível, pois $2 + 3$ e 11 não são iguais. A confusão ocorre porque muitas linguagens de programação utilizam o sinal $=$ (igual) para indicar atribuição e não uma relação de igualdade. Considerando o exemplo citado anteriormente, em programação, as declarações significam:

- **$x = 2 + 3$:** quando essa instrução for executada, o valor associado à variável x será substituído pelo resultado da operação, ou seja, x recebe $2 + 3$.
- **$x = 11$:** quando essa instrução for executada, o valor associado à variável x (o valor 5) será substituído por 11 (subentendo que essa instrução seja executada na sequência da anterior).

Essas distintas conotações dadas às variáveis na Ciência da Computação podem gerar, em determinadas situações, alguma confusão, principalmente para quem lê programas de computador com as lentes da Álgebra.

A Álgebra na Ciência da Computação

O uso de jogos digitais no ensino de Álgebra

O uso de jogos digitais como recurso pedagógico se apresenta como uma estratégia cada vez mais presente nas escolas. O acesso a internet, laboratório de computadores, celulares, *tablets*, *notebooks* etc. estão se tornando mais comuns no ambiente escolar. O uso de jogos pode ocorrer ou por meio de jogos digitais já

desenvolvidos e disponibilizados nos mais diferentes meios (internet ou loja de aplicativos dos celulares – algumas dicas no quadro a seguir), ou ainda por intermédio do desenvolvimento do jogo pelo próprio professor ou aluno utilizando, por exemplo, linguagens de programação visuais e em blocos.



Alguns exemplos de jogos sobre Álgebra

Jogos para celular

- [Aprenda Álgebra Bubble Bath](#)



- [DragonBox Álgebra](#)



- [Hands-On Equations 1](#)



Jogos online disponíveis na Internet

- [Coquinhod: Jogos educativos](#)



- Phet Simuladores Interativos:

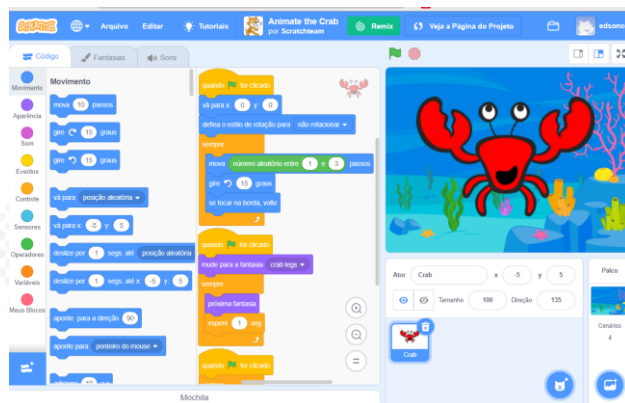
- [Simulador](#)
- [Proposta de atividade para o simulador](#)



A Álgebra na Ciência da Computação

Criação de jogos digitais por meio do Scratch

Scratch é uma linguagem de programação visual gratuita que se utiliza de blocos de comandos para criar programas de computador. Os programas podem ser criados diretamente na Internet, sem a necessidade de instalar qualquer tipo de programa no computador. Também é possível baixar uma versão que pode ser instalada no computador, caso você não queira depender da internet. São inúmeras as aplicações. É possível criar jogos, histórias, simulações, desenhos animados, personagens etc.



Demonstração: <https://www.youtube.com/watch?v=98awWpkx9UM>.

Alguns links interessantes sobre o Scratch

[Página oficial do Scratch](#)

[Guia de Recursos do Scratch para Educadores](#)

[Tutoriais demonstrando diversas possibilidades de criação com o Scratch](#)


[A Comunidade Scratch Brasil disponibiliza muitos materiais e conteúdos sobre o Scratch](#)

Gostaria de aprender um pouco mais sobre o Scratch?

A Udemy (<https://www.udemy.com>) é uma plataforma de cursos *online* (EAD) que disponibiliza diferentes cursos, pagos e gratuitos por meio de videoaulas. No caso dos cursos pagos, a plataforma certifica os concluintes. A Plataforma oferece vários cursos gratuitos de Scratch e, dentre eles, sugerimos o curso para iniciantes em Scratch

Para acessar o curso, você precisa fazer a inscrição. O curso aborda: Como acessar o Scratch, criar uma conta e apresentação da linguagem por meio de animação.

intitulado **Introdução à programação com Scratch:**

www.udemy.com/share/102OuwBUSdII1TRHw=/. O curso também pode ser utilizado para ensinar Scratch aos alunos. Veja um artigo que apresenta um estudo sobre como os alunos constroem o conceito de ângulo programando com o Scratch: [Artigo](#). 

Introdução à programação com Scratch

Aprenda os conceitos e funções básicas de programação com Scratch

Novo 4,3 ★★★★★ (4 classificações) 538 alunos  40min of on-demand video

Criado por I Do Code

Free

[Inscreva-se agora](#)

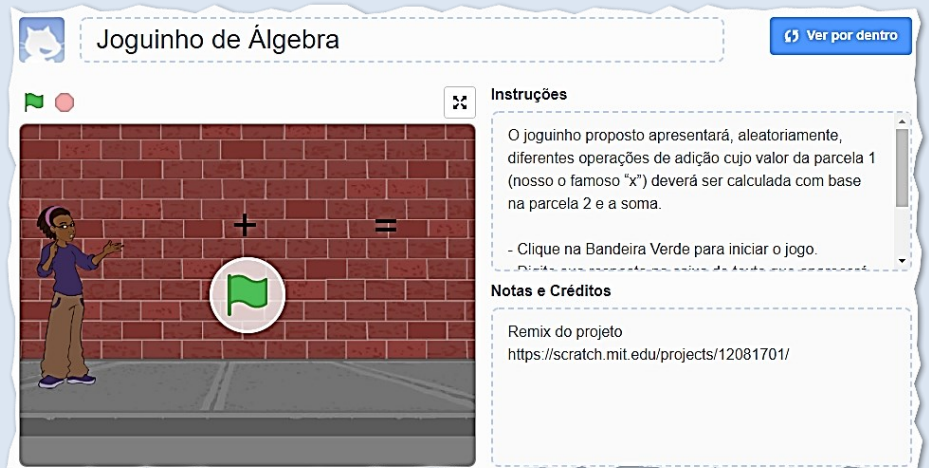
[Share](#) 

A Álgebra na Ciência da Computação

Vamos usar um jogo em sala de aula?

O objetivo é apresentar uma dentre as várias possibilidades do uso do Scratch para o ensino. A primeira possibilidade seria usar o jogo para demonstrar o uso da Álgebra. Nesse caso, seria necessário o acesso à computadores

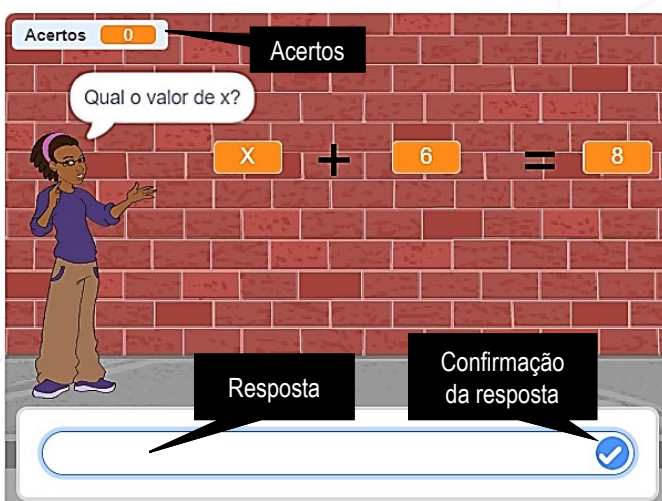
ou celular e internet. Você pode acessar o jogo na página por meio do endereço <https://scratch.mit.edu/projects/389774837/>.



Dica: Quer ver como o jogo foi programado?

É possível consultar a programação usada na elaboração do jogo. Clique no botão "Ver por dentro" para ter acesso ao código. Essa dica vale para todos os projetos disponíveis na página do Scratch.

[Ver por dentro](#)



O jogo proposto apresentará, aleatoriamente, diferentes operações de adição cujo valor da parcela 1 (nosso o famoso "x") deverá ser calculada pelo jogador com base na parcela 2 e a soma. Após digitar a resposta (na parte inferior), o jogo apresentará um feedback ao jogador. No caso de acerto (mensagem e pontuação) e no caso de erro (mensagem e resposta correta).

A Álgebra na Ciência da Computação

Vamos desenvolver um jogo?

O Scratch pode ser usado como um recurso para o ensino de forma lúdica de diferentes conteúdos. Apresentamos a seguir um roteiro de introdução ao Scratch.

O que você precisa para desenvolver essa atividade?

Já conhece o Scratch?

Caso já tenha experiência com o ambiente Scratch e quer apenas consultar o código, acesse o projeto nesse endereço: <https://scratch.mit.edu/projects/389774837>.

```
quando for clicado
  mude Acertos para 0
  mude X para X
  sempre
    mude Parcela 1 para número aleatório entre 1 e 10
    mude Parcela 2 para número aleatório entre 1 e 10
    mude Soma para Parcela 1 + Parcela 2
    pergunte Qual o valor de x? e espere
    se resposta = Parcela 1 então
      diga Parabéns, você acertou. por 2 segundos
      adicione 1 a Acertos
    senão
      diga Ih, você errou, veja o valor correto-> por 2 segundos
      mude X para Parcela 1
      espere 2 seg
      diga Pressione qualquer tecla para continuar. por 2 segundos
      espere até que tecla qualquer pressionada?
      mude X para X
```

```
quando for clicado
  mude Acertos para 0
  mude X para X
  transmita Jogar
```

A Álgebra na Ciência da Computação

Criando um jogo passo-a-passo no Scratch

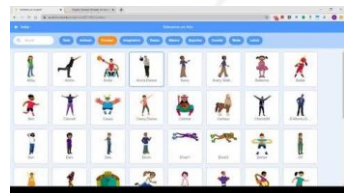
Você não conhece o Scratch?

1. Para iniciar um o projeto, acesse a página do Scratch: <https://scratch.mit.edu/>.
2. Assista aos vídeos com o passo-a-passo:



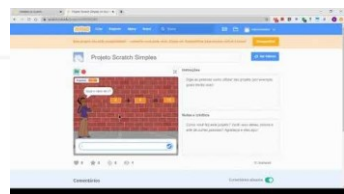
Vídeo 1: <https://youtu.be/12r-ReLSJ9Y>

Apresentação dos objetivos. Sugestões. Apresentação do Scratch.



Vídeo 2: <https://youtu.be/1Mao9uWKNP4>

Apresentação da área de trabalho do Scratch: palco, atores e cenários.



Vídeo 3: <https://youtu.be/4SJJZ7JLFrU>

Falando um pouco sobre variáveis



Vídeo 4: <https://youtu.be/UpxkpFP4Vdg>

Iniciando a programação do jogo



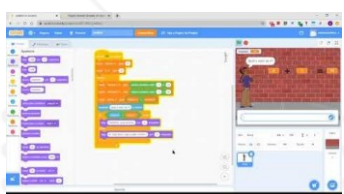
Vídeo 5: <https://youtu.be/kl135fFmfJw>

Como repetir um conjunto de instruções



Vídeo 6: <https://youtu.be/ikVQGOkPIKs>

Como tomar uma decisão com base na respostas do jogador



Vídeo 7: <https://youtu.be/-nFA-KzC7Zo>

Dando feedback ao jogador de acordo com a resposta

Considerações Finais

Este material subsidia uma discussão relativa às diferentes concepções, definições e conotações de variável no ensino de Álgebra. Partindo de algumas perspectivas conceituais e históricas das ideias desse importante campo da Matemática buscamos apresentar e exemplificar o conceito multifacetado de variável. O objetivo foi, por meio de uma leitura interativa, promover uma necessária discussão na formação de professores de matemática acerca dessas distinções tendo em vista um melhor ensino e aprendizagem desse conteúdo.

Com a proposição dessa prática de ensino, esperamos que o professor/futuro professor de Matemática reflita que a tentativa de enquadrar a ideia de variável em uma única concepção distorce os objetos da Álgebra, o que pode ser uma das causas das dificuldades de aprendizado relacionadas a esse conteúdo.

Acreditamos que atividades que subsidiem reflexões e aproximem a formação do professor à sua prática são essenciais para a melhoria da

qualidade do conhecimento do professor e dos alunos, pois em conformidade com o que afirma Ma (2009, p. 246), *"a qualidade do conhecimento da matéria pelo professor afecta directamente a aprendizagem dos alunos"*, ou seja, existe uma relação direta entre o conhecimento do professor, tanto no que diz respeito ao saber quanto ao saber fazer, e o sucesso escolar dos alunos.

As escolhas metodológicas de fazer uso de diversas tecnologias para a proposição dessa prática no que tange à formação do professores para uso das tecnologias digitais, são embasadas em Valente (2003) ao afirmar a importância em aprender matemática usando a tecnologia como ferramenta para a construção de conhecimento, ou seja, trata-se de aprender com as tecnologias e não somente sobre elas. Em outra perspectiva, trata-se de aprender a ensinar com a tecnologia, a partir de uma abordagem pedagógica que não consista apenas na virtualização do ensino tradicional.

Referências

BORBA, M. C. & PENTEADO, M. G. Informática e Educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. **Pensamento algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 24, n. 38, p. 97-126, abr. 2011.

DUVAL, Raymond; MORETTI, Trad. Méricles Thadeu. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis**, v. 7, n. 2, p. 266-297, dez. 2012. ISSN 1981-1322. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p266>. Acesso em: 24 fev. 2020.

GILLINGS, R.J. **Mathematics in the times of the Pharaohs**, Dover: NewYork, 1982.

HOUSE, P. A. Reformular a álgebra da escola média: por que e como? In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (orgs.). **As ideias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1995. p. 1-8.

KAPUT, James J. What is algebra? What is algebraic reasoning? In: KAPUT, James J.; CARRAHER, David W.; BLANTON, Maria L. (Ed.). **Algebra in the early grades**. New York: Lawrence Erlbaum Associates; NCTM, 2007. p. 5-17.

KRAKOWSKI, Ariel. **Variables in Programming and Algebra. Learn programming with Java, 200?**. Disponível em: <https://www.learneroo.com/modules/11/nodes/102>. Acesso em 06 abr. 2020.

MA, L. **Saber e ensinar: Matemática elementar**. Lisboa: Gradiva, 2009.

MANZANO, G., J.A. N., OLIVEIRA, de, J. F. **Algoritmos - Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. São Paulo: Editora Érica, 2016.

MILIES, C. P. **Breve história da Álgebra Abstrata**. Instituto de Matemática e Estatística. Universidade de São Paulo. 2013. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br/M18.pdf> . Acesso em: 23 fev. 2020.

MORAIS, Anuar Daian de; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo; FAGUNDES, Léa da Cruz. **Educação Matemática & Ciência da Computação na escola: aprender a programar fomenta a aprendizagem de matemática?**. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru , v. 23, n. 2, p. 455-473, June, 2017.

PONTE, J. P., BRANCO, N., MATOS, A. **Álgebra no ensino básico**. DGIDC: Lisboa, 2009.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (orgs.). **As ideias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1995. p. 9-22.

VALENCIO, Gerson Luiz Banck. Reflexões sobre o uso do software scratch no aprendizado de álgebra no ensino fundamental. 2018. Repositório Digital da UFRGS. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/200676>. Acesso em 07 mar. 2020.

SOBRE OS AUTORES



Edson dos Santos Cordeiro

Doutorando no Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (2003), Tecnólogo em Processamento de Dados pela Universidade Norte do Paraná - UNOPAR (1998). Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Francisco Beltrão.



Luana Paula Goulart de Menezes

Doutora em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática (2022) pela Universidade Estadual de Maringá, com período de intercâmbio nacional na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Graduada (2013) e Mestra (2018) em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Tem experiência nas áreas de Educação e História da Ciência, atuando principalmente nos seguintes temas: História da Astronomia dos séculos XVI e XVII, Johannes Kepler, Interdisciplinaridade e Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática.



Priscila Gleden Novaes da Silva

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências e Educação Matemática PPGECM (UNIOESTE - Cascavel), mestre em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2013), e especialista em Educação Matemática pela Universidade Estadual do Paraná (2009). Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2007). É docente da Universidade Federal da Integração Latino Americana. Dedicar-se ao estudo das áreas da Matemática e Educação Matemática, atuando principalmente no ensino e aprendizagem de matemática, formação de professores e criatividade.



Clodis Boscaroli

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo, Mestre em Informática pela Universidade Federal do Paraná e Bacharel em Informática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologia, Inovação e Ensino (GTIE/Unioeste). É professor associado na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Cascavel.