



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL - PROFMAT

MICHEL ARTUR SCHMOELLER

PRODUTO EDUCACIONAL: ESTUDO DA FUNÇÃO AFIM NO SCRATCH

Orientador(a): Prof. ^a Dr.^a Lucia Menoncini

CHAPECÓ - SC
2026

Título do produto educacional: Estudo da função Afim no Scratch

Título da dissertação: Função Afim no Scratch: um estudo através da interpretação global figural

Autor(a): Michel Artur Schmoeller

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Lucia Menoncini

1. APRESENTAÇÃO

Cara Professora, Caro Professor,

Compartilho com você este material que preparei com base na minha dissertação para o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). O objetivo é apresentar uma alternativa plugada para o estímulo à programação estudando a função Afim por meio do Scratch.

Muitas vezes, os estudantes apresentam dificuldades em compreender conceitos matemáticos pelo fato de que estes são, em sua integralidade, objetos abstratos e não passíveis de acesso direto pelos sentidos humanos, sendo necessário o uso de uma representação para isso. Dessa maneira, essas dificuldades podem ter seu cerne na incapacidade de mobilizar e coordenar diferentes registros de representação semiótica para esses objetos, o que resulta, conforme Duval (2012), na confusão entre objeto e representação.

Nesse sentido, a busca por ferramentas que explorem diferentes registros e possibilitem as três operações cognitivas relativas à semiose - formação, tratamento e conversão - torna-se essencial para encontrar alternativas didáticas que facilitem a compreensão de diferentes objetos matemáticos, como as funções, por exemplo, que possuem representações em registros diversos, como algébrico, gráfico, tabular ou em língua natural.

2. ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

Este produto educacional tem como base a Teoria dos Registros de Representações Semióticas de Raymond Duval, em especial no que tange à abordagem de Interpretação Global Figural de representações gráficas.

Segundo essa teoria, o uso de diversos registros de representação semiótica, aliado à operação cognitiva de conversão, favorece a coordenação de registros de representação semiótica. Trata-se da hipótese fundamental de Duval (2012) para a compreensão conceitual dos objetos matemáticos.

A interpretação global figural é uma abordagem que busca identificar a mudança que ocorre em uma imagem, como um gráfico, a partir da variação das unidades algébricas correspondentes, que no caso da função Afim, são o coeficiente a e o termo linear b de sua representação algébrica $f(x) = ax + b$. Essas mudanças determinam variáveis visuais, as quais, no caso da função Afim, estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis visuais e valores correspondentes para a reta no plano cartesiano

Variáveis visuais	Valores das variáveis visuais
- sentido de inclinação do traçado	<ul style="list-style-type: none"> • a linha sobe da esquerda para a direita. • a linha desce da esquerda para a direita. <p>Observação: a referência esquerda/direita é o sentido normal do percurso visual de uma página escrita em caracteres latinos.</p>
- ângulos do traçado com os eixos	<ul style="list-style-type: none"> • partição simétrica do quadrante percorrido. • o ângulo formado com o eixo horizontal é menor que o ângulo formado com o eixo vertical. • o ângulo formado com o eixo horizontal é maior que o ângulo formado com o eixo vertical. <p>Observação: no caso em que o traçado não passa pela origem, basta deslocar o eixo vertical, por exemplo, até o ponto de intersecção da reta com o eixo horizontal.</p>
- posição do traçado em relação à origem do eixo vertical	<ul style="list-style-type: none"> • O traçado passa abaixo da origem. • O traçado passa acima da origem. • O traçado passa pela origem.

Fonte: adaptado de Duval (2011)

Contudo, o foco deste produto é variar as unidades algébricas correspondentes da função Afim e verificar a variação que acontece no registro gráfico das variáveis visuais citadas acima.

Este produto é voltado principalmente para professores e estudantes de 9º ano do Ensino Fundamental ou do 1º ano do Ensino Médio, mas pode ser utilizado por pessoas que tenham interesse pelo tema, ou seja, o estudo da função Afim aliada a plataformas que desenvolvam o Pensamento Computacional, como neste caso, a plataforma Scratch.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Esse produto caracteriza-se pelo uso do Scratch para o estudo de propriedades figurais do gráfico da função Afim. Desse modo, sugere-se o uso de computadores, tablets ou afins para o desenvolvimento das atividades de ensino descritas.

O Scratch foi desenvolvido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e usa programação em blocos para o desenvolvimento de projetos. Trata-se de uma linguagem de programação simples e indicada para crianças a partir de 8 anos; assim, pode ser usada para a introdução à programação tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

O documento complementar da BNCC, que traz as competências e habilidades relativas à Computação, aponta a Competência Específica número 4 para o Ensino Médio: “construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e os demais” (Brasil, 2022, p. 61).

Dentro desta competência, destaca-se a habilidade EM13CO13, que consiste em “analisar e utilizar as diferentes formas de representação e consulta a dados em formato digital para pesquisas científicas” (Brasil, 2022, p. 66). Portanto, o documento enfatiza o uso de uma diversidade de representações para o desenvolvimento de pesquisas científicas. No caso deste produto educacional, aborda o uso dos registros algoritmo e gráfico para a produção de conhecimento.

Vale ressaltar ainda a Competência número 3: “analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas” (Brasil, 2022, p. 61) e a habilidade EM13CO11: “criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico” (Brasil, 2022, p. 64), vinculadas ao uso de tecnologias digitais, em especial relacionadas aos modelos computacionais, para simular ou prever situações que permitem construir conhecimento científico.

No que se refere às habilidades previstas para o 9º ano do Ensino Fundamental, o documento aponta no eixo Pensamento Computacional o desenvolvimento da habilidade EF09CO02, que visa “construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares” (Brasil, 2022,

p. 52). Desse modo, o documento apresenta competências e habilidades que justificam o uso dos computadores e de algoritmos para o desenvolvimento de situações didáticas no ensino de diversos objetos de conhecimento, seja na matemática ou nas demais áreas do conhecimento.

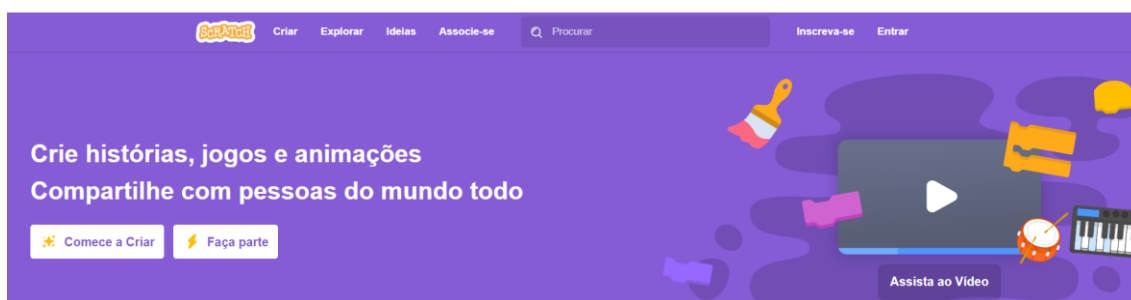
Contudo, esse produto educacional divide-se em duas etapas: programação e análise gráfica. A programação tem como intuito promover o uso das tecnologias digitais, em especial o desenvolvimento das habilidades e competências do eixo pensamento computacional, assim como promover a construção de um recurso computacional para o estudo da função Afim. A análise gráfica é responsável por auxiliar o estudante a visualizar as conversões entre os registros algoritmo e gráfico, com vistas a promover a abordagem da Interpretação Global Figural da função Afim.

4. O SCRATCH

O Scratch é uma plataforma de programação criativa, na qual usuários do mundo inteiro podem utilizar a linguagem de programação em blocos para produzir narrativas, jogos, entre outras criações de interesse.

A plataforma está disponível *online* por meio do link: scratch.mit.edu, mas também pode ser utilizada sem conexão com a internet, mediante o *download* de um programa para computadores, *smartphones*, *tablets* ou afins. Ao acessar o link, será direcionado para a tela inicial do Scratch, conforme Figura 1.

Figura 1- Tela inicial do Scratch



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Para usar o Scratch *offline*, basta clicar em Baixar no campo Recursos presente no canto inferior da tela que aparece na Figura 1, representado pela Figura 2.

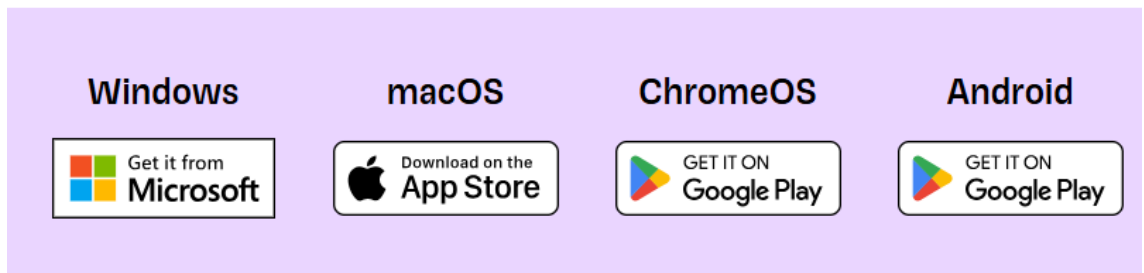
Figura 2 – Campo Recursos para baixar o Scratch *offline*

Sobre	Comunidade	Recursos	Para Pais	Termos Legais
Sobre o Scratch	Diretrizes da Comunidade	Projetos para Iniciantes	Saiba Mais	Terms of Service
Para Educadores	Fóruns de Discussão	Ideias	Associe-se	Política de Privacidade
Apoiadores	Scratch Wiki	Baixar	Loja	Cookies
Carreira		Central de Ajuda	Doações	DMCA
Eventos				Regulamento DSA
				Acessibilidade MIT

Fonte: adaptado de <https://scratch.mit.edu>

Então, será direcionado para a página do Scratch *Foundation*, onde poderá realizar o *download* do programa ao escolher o tipo de sistema operacional que está utilizando para acessar o site, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Opções de sistemas operacionais para baixar o Scratch *offline*



Fonte: <https://www.scratchfoundation.org>

Basta seguir o passo a passo, que o link clicado direciona, para baixar o Scratch no seu aparelho. Concluída a instalação, é possível executar o programa. No caso do Scratch *online*, deverá clicar no botão Comece a Criar, presente na tela inicial da plataforma e ilustrado na Figura 4, para começar a fazer suas criações.

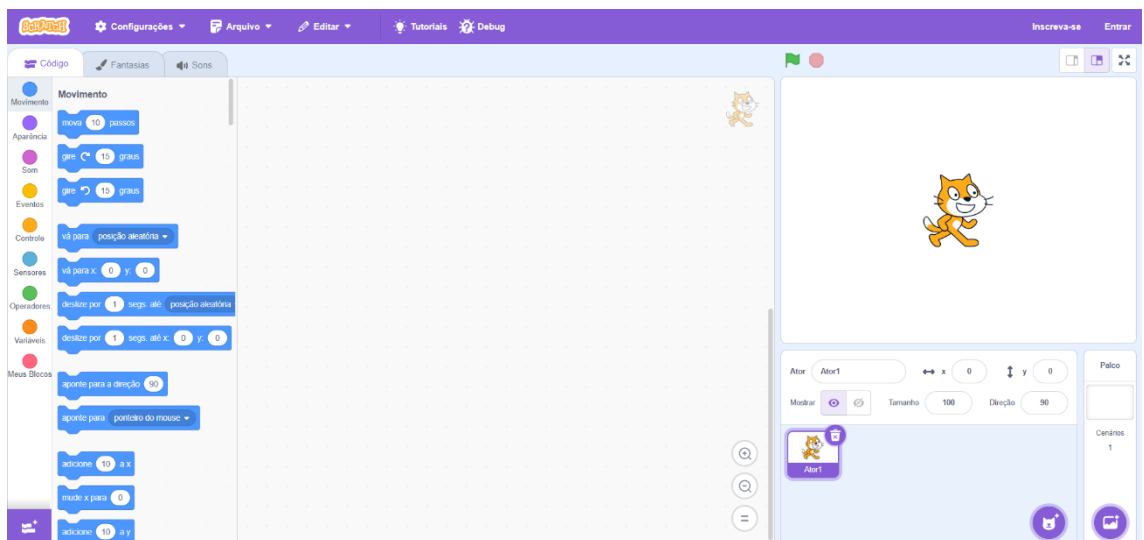
Figura 4 – Botão Comece a Criar



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Será transferido para uma página nova, que se refere ao ambiente de trabalho do Scratch, conforme Figura 5.

Figura 5 - Ambiente de trabalho do Scratch



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

A figura mostra os campos presentes na primeira linha da plataforma: Configurações, Arquivo, Editar, Tutoriais, *Debug*, Inscrever-se e Entrar.

As Configurações permitem alterar o idioma e o padrão de cores.

Em Arquivo, é possível criar um novo projeto, salvar ou exportar um arquivo do computador.

O campo Editar restaura uma alteração no arquivo.

Os Tutoriais oferecem diversos passo-a-passos que explicam como o Scratch pode ser usado para criar projetos diversos.

No campo *Debug* há soluções para possíveis problemas encontrados na execução de um projeto.

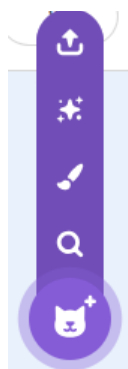
Em Inscrever-se é possível criar um cadastro para salvar projetos gratuitamente de maneira *online*.

Por fim, Entrar acessa a conta criada na plataforma com as informações de *login* e senha.

5. FUNÇÃO AFIM NO SCRATCH POR MEIO DA INTERPRETAÇÃO GLOBAL FIGURAL

Após acessar o ambiente Scratch, com os passos descritos na seção anterior, para fazer o estudo da função Afim é necessário seguir alguns procedimentos iniciais. O usuário pode escolher um ator diferente do gato padrão, basta usar o botão Selecione um ator mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Botão Selecione um ator

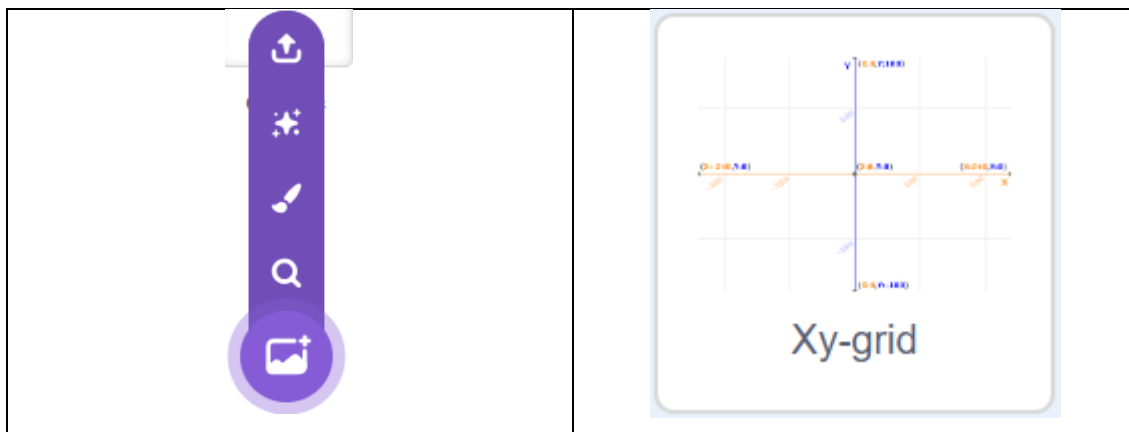


Fonte: <https://scratch.mit.edu>

As opções que aparecem, de cima para baixo, referem-se a: *Upload* de ator (escolhe uma imagem do computador para inserir no programa), *Surpresa* (escolhe um ator aleatório no repertório do Scratch), *Pintar* (abre a aba Fantasia que customiza um ator já selecionado ou permite desenhar um ator do gosto do usuário) e *Selecione um ator* (abre a aba com o repertório de atores do Scratch para o usuário escolher).

Depois da escolha do ator, é importante a inserção do cenário plano cartesiano no palco Scratch por meio do botão Selecionar cenário. Para isso, o usuário deve acessar a opção Selecionar cenário e escolher Xy-grid no repertório, conforme representação na Figura 7.

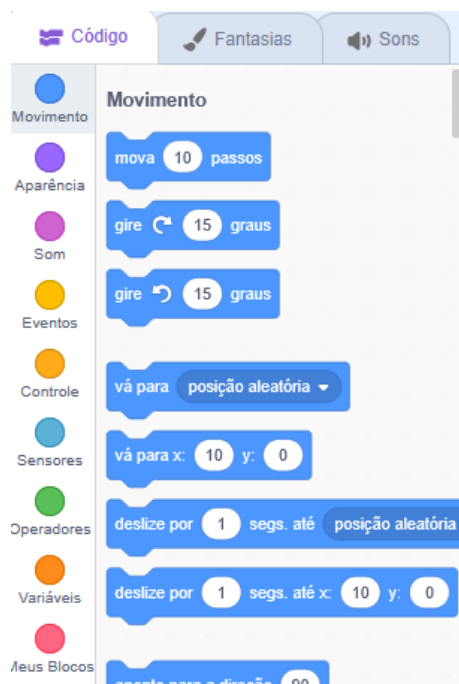
Figura 7 – Botão Selecionar cenário e cenário Xy-grid



Fonte: elaborado pelo autor

Escolhido o cenário, o usuário vai dar início a programação. Para isso terá que utilizar o campo Código, como é mostrado na Figura 8.

Figura 8 – Campo Código



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Nesse campo o usuário vai selecionar os blocos necessários para construir o algoritmo que representa a função Afim no registro algoritmo.

Inicialmente, o usuário deve escolher um evento, ou seja, um comando que dá início ao algoritmo que se encontra no conjunto de blocos Eventos. Um exemplo de bloco que pode ser utilizado encontra-se na Figura 9.

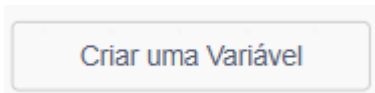
Figura 9 – Exemplo de bloco de evento no Scratch



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Escolhido o bloco de evento, o próximo passo é criar as variáveis que serão os coeficientes da função Afim. Para isso, o usuário vai no conjunto de blocos Variáveis e criará uma variável com o botão Criar uma Variável, como mostra a Figura 10.

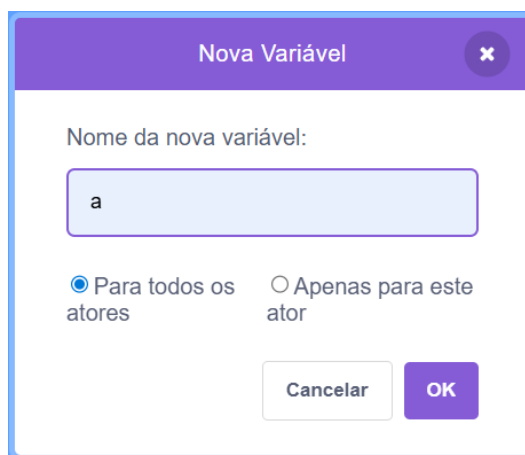
Figura 10 – Botão Criar uma Variável



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Vai abrir a aba Nova Variável (Figura 11), então o usuário deve nomear a variável como a e confirme em “ok”. É possível criar a variável tanto para o ator escolhido quanto para todos os atores que podem vir a ser inseridos ao longo do projeto, porém, para fins desse trabalho, essa escolha é indiferente.

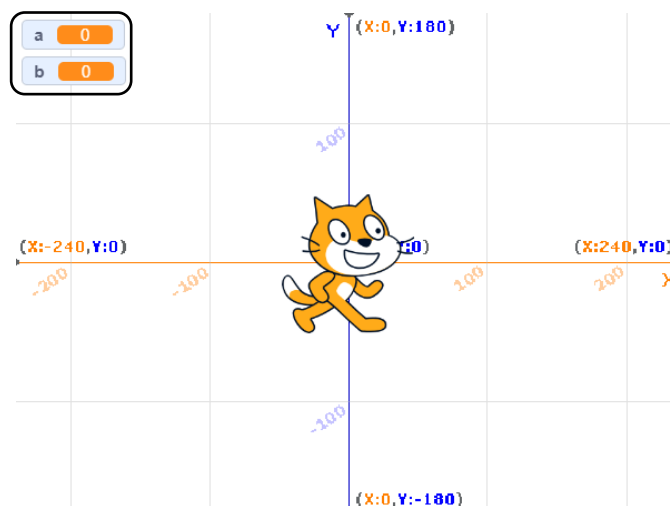
Figura 11 – Aba Nova Variável



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

O caminho é análogo para o coeficiente b . As variáveis vão aparecer tanto no conjunto de blocos Variáveis quanto no palco Scratch, como mostra a Figura 12.

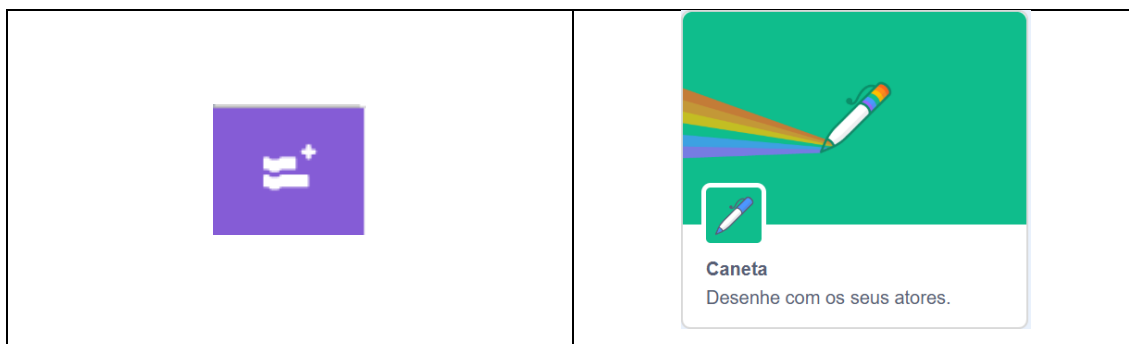
Figura 12 – Palco do Scratch com as variáveis criadas



Fonte: elaborado pelo autor

Criadas as variáveis, o usuário vai adicionar a ferramenta Caneta para poder realizar os traçados dos gráficos. Para isso, deve acessar o botão Extensões e escolher a Caneta, como mostra a Figura 13.

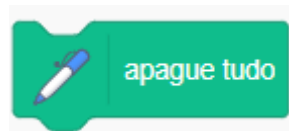
Figura 13 – Botão Extensões e ferramenta Caneta



Fonte: elaborado pelo autor

Logo abaixo do bloco de evento escolhido deve ser inserido o bloco “apague tudo” (Figura 14), pois se caso o algoritmo tiver sido executado anteriormente, irá apagar qualquer desenho que tenha sido feito.

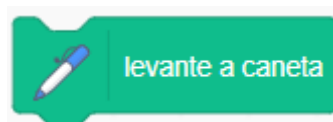
Figura 14 – Bloco “apague tudo”



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Logo após, deverá inserir o bloco “levante a caneta”, conforme Figura 15, que evitará que a caneta seja usada e fazer traços indesejados na tela. A ordem em que ambos os blocos forem inseridos não fará diferença no resultado desejado.

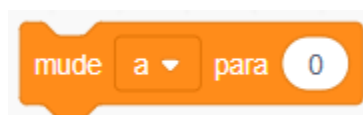
Figura 15 – Bloco “levante a caneta”



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

A partir de agora, o algoritmo vai começar a definir a função que será representada. Para isso, use o bloco “mude para” no conjunto de blocos Variáveis, mostrado na Figura 16.

Figura 16 – Bloco “mude para”



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Faça o mesmo para a variável b , basta clicar na seta ao lado da variável no bloco e selecionar b , conforme Figura 17.

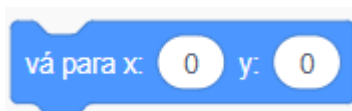
Figura 17 – Seleção da variável b no bloco “mude para”

Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Tanto a variável a quanto a variável b terão automaticamente seu valor atribuído para 0. Neste momento, não é necessário alterar esses valores, pois serão alterados mais a frente quando a função será definida pelo usuário.

O próximo passo deverá ser inserir o bloco “vá para”, representado pela Figura 18.

Figura 18 – Bloco “vá para”

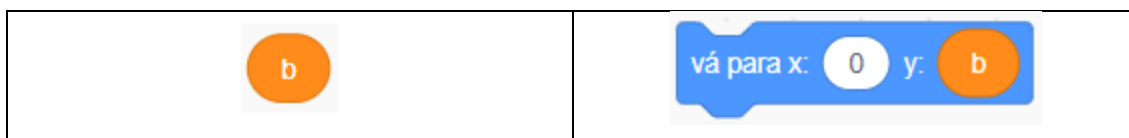


Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Este bloco é responsável por movimentar o ator para um ponto específico do cenário, neste caso, para o início do traçado do gráfico. Para este produto educacional, opta-se que este ponto seja $(0, b)$, ou seja, a intersecção do gráfico com o eixo das ordenadas, mas o usuário pode escolher outro ponto para iniciar o traçado.

Para que o traçado do gráfico inicie no ponto $(0, b)$, é necessário arrastar o bloco b do conjunto Variáveis no valor de y no bloco “vá para”, como mostra a Figura 19.

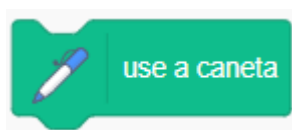
Figura 19 – Bloco “vá para” com a variável b atribuída ao valor de y



Fonte: elaborado pelo autor

Essa ação só é possível pois o bloco da variável b se encaixa com o bloco “vá para”, devido ao seu formato arredondado. Abaixo do bloco “vá para” deverá ser inserido o bloco “use a caneta” (Figura 20) no conjunto Caneta.

Figura 20 – Bloco “use a caneta”



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Esse bloco que será responsável por traçar o gráfico da função desejada. Para isso acontecer, o último bloco deverá ser “vá para” com encaixe de alguns blocos de operações matemáticas presentes no conjunto Operadores, mostrado na Figura 21, para representar a forma algébrica da função Afim.

Figura 21 – Blocos de operações matemáticas



Fonte: <https://scratch.mit.edu>

Para representar a forma $f(x) = ax + b$, deverá inserir os operadores de adição, multiplicação e as variáveis a e b , como mostrado na Figura 21.

Figura 22 – Encaixe dos blocos de operação matemática no bloco “vá para”



Fonte: elaborado pelo autor

Devido ao formato arredondado tanto dos blocos Operadores quanto blocos Variáveis, é possível inserir uma variável dentro de uma operação, assim como uma operação dentro de outra, que será efetuada primeiro. Para acrescentar valores constantes, basta digitar o valor no campo específico, no caso acima, o valor 100 é digitado para “substituir” o valor de x .

O valor 100 atribuído para x é necessário para que o traçado tenha comprimento suficiente para analisar as variáveis visuais dentro da escala do Scratch, mas, posteriormente, será visto que há casos em que esse valor deve ser reduzido e o mesmo objetivo será atingido.

O resultado da sequência de comandos acima será o algoritmo mostrado na Figura 23, o qual será o algoritmo base para este trabalho.

Figura 23 – Algoritmo finalizado



Fonte: elaborado pelo autor

Esse algoritmo é uma representação da função Afim no registro algoritmo. Ao ser executado converterá essa representação para o registro gráfico, produzindo uma reta.

A partir desse momento, é possível fazer a análise de alguns casos que contemplem a Interpretação Global Figural do gráfico da Função Afim.

É importante que o usuário visualize as diferentes representações da função Afim tanto no registro algébrico quanto no gráfico. Para isso, são criados Casos para melhor compreensão de como tais representações se relacionam a partir das conversões.

Caso 1: Coeficiente angular $a \neq 0$ ($a = 1$ e $a = -1$) e termo linear $b = 0$:

- Caso 1.1: Coeficiente angular $a = 1$ e termo linear $b = 0$.
- Caso 1.2: Coeficiente angular $a = -1$ e termo linear $b = 0$.

Caso 2: Coeficiente angular $a \neq 0$ ($a > 1$ e $a < 1$) e termo linear $b = 0$:

- Caso 2.1: Coeficiente angular $a = 2$ e termo linear $b = 0$.
- Caso 2.2: Coeficiente angular $a = 0,5$ e termo linear $b = 0$.

Caso 3: Coeficiente angular $a = 1$ e termo linear $b \neq 0$.

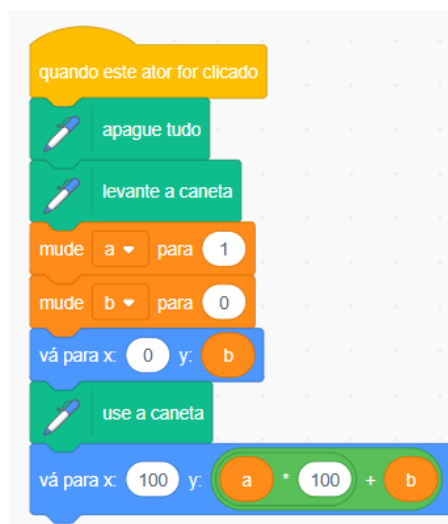
- Caso 3.1: Coeficiente angular $a = 1$ e termo linear $b = 10$.
- Caso 3.2: Coeficiente angular $a = 1$ e termo linear $b = -10$.

Caso 1: Coeficiente angular $a \neq 0$ ($a = 1$ e $a = -1$) e termo linear $b = 0$

Caso 1.1: Coeficiente angular $a = 1$ e termo linear $b = 0$.

É importante iniciar neste caso em que $a = 1$, $b = 0$ e cuja representação algébrica é $f(x) = x$. Para isso, usando o algoritmo da Figura 23, basta digitar o valor 1 no bloco “mude a para”, que resulta no algoritmo representado pela Figura 24.

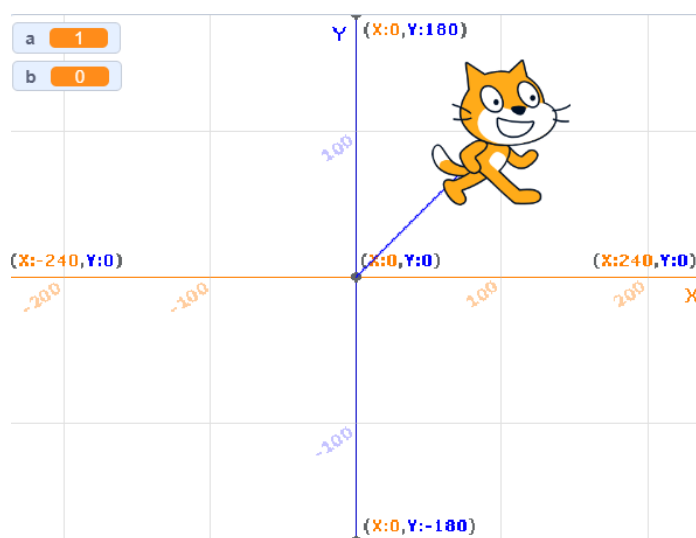
Figura 24 – Algoritmo com a mudança do valor da variável a



Fonte: elaborado pelo autor

Criado este algoritmo, ao clicar no ator, o resultado é mostrado na Figura 25.

Figura 25 – Gráfico da função $f(x) = x$



Fonte: elaborado pelo autor

Observando a Figura 25, é possível determinar as variáveis visuais, conforme Quadro 2:

Quadro 2 – Valores das variáveis visuais no Caso 1.1

Variáveis visuais	Caso 1.1
Sentido da inclinação	a linha sobe da esquerda para a direita.
Ângulos do traçado com os eixos	repartição simétrica do quadrante percorrido.
Posição do traçado em relação à origem do eixo vertical	o traçado passa pela origem .

Fonte: elaborado pelo autor

O Quadro 2 mostra como os valores $a = 1$, $b = 0$, inseridos no algoritmo, são convertidos graficamente no traçado da reta quanto ao sentido da inclinação, aos ângulos com os eixos e à posição do traçado.

Caso 1.2: Coeficiente angular $a = -1$ e termo linear $b = 0$.

O Caso 1.2 propõe a inversão do sinal do valor do coeficiente angular e mantém o valor do termo linear, como é visualizado na Figura 26.

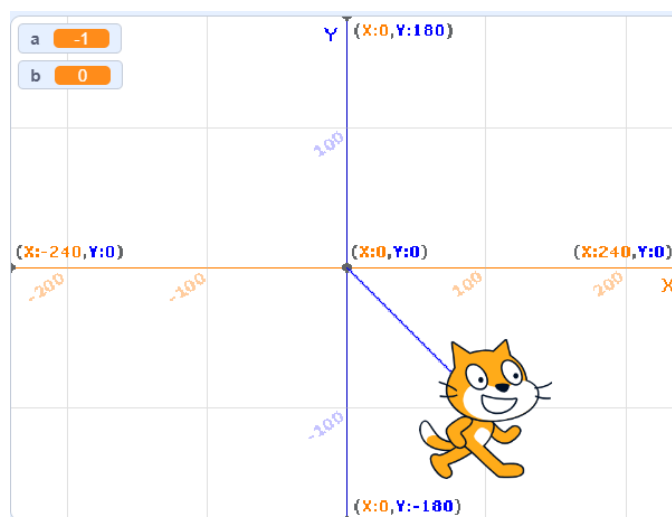
Figura 26 – Algoritmo adaptado para o Caso 1.2



Fonte: elaborado pelo autor

Neste novo algoritmo, apenas é trocado o valor da variável $a = 1$ para $a = -1$. Quando é executado, o traçado do gráfico da função representada no algoritmo aparece no cenário do Scratch, conforme a Figura 27.

Figura 27 – Traçado do gráfico da função $f(x) = -x$



Fonte: elaborado pelo autor

Da Figura 27, é possível determinar as variáveis visuais, conforme Quadro 3:

Quadro 3 – Valores das variáveis visuais no Caso 1.2

Variáveis visuais	Caso 1.2
Sentido da inclinação	a linha desce da esquerda para a direita.
Ângulos do traçado com os eixos	repartição simétrica do quadrante percorrido.
Posição do traçado em relação à origem do eixo vertical	o traçado passa pela origem .

Fonte: elaborado pelo autor

Do Caso 1, pode-se concluir que o coeficiente a altera a variável visual Sentido da inclinação no traçado do gráfico da função Afim.

Caso 2: Coeficiente angular $a \neq 0$ ($a > 1$ e $a < 1$) e termo linear $b = 0$

Caso 2.1: Coeficiente angular $a = 2$ e termo linear $b = 0$.

O Caso 2 trata das situações em que o coeficiente angular apresenta valores diferentes de 1 e -1 , em específico, os casos em que o valor de a é maior que 1, ou quando o seu valor é menor que 1 e positivo.

O Caso 2.1 refere-se aos valores das unidades algébricas $a = 2$ e $b = 0$. O algoritmo apresentado na Figura 28 representa esse caso no registro algorítmico.

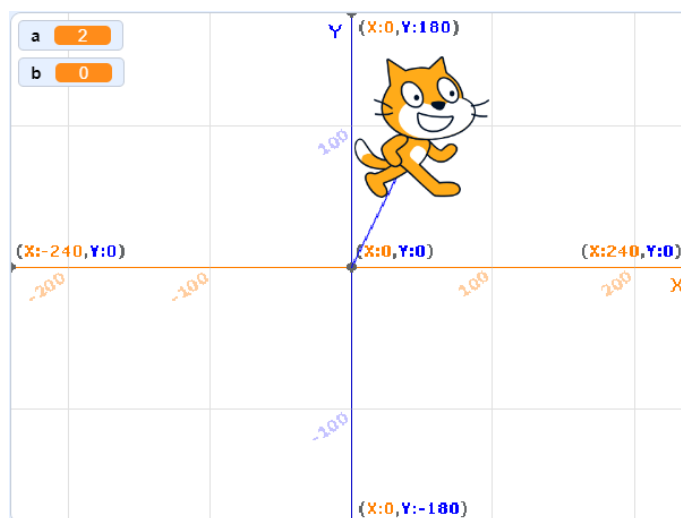
Figura 28 – Algoritmo utilizado para o Caso 2.1



Fonte: elaborado pelo autor

Para este caso é necessário alterar o ponto em que o gráfico termina de $(100, a \cdot 100 + b)$ para $(50, a \cdot 50 + b)$, devido ao fato de o ator sair do palco quando o valor de x é 100. Ao executar o algoritmo acima, o resultado é o gráfico da Figura 29.

Figura 29 – Traçado do gráfico da função $f(x) = 2x$



Fonte: elaborado pelo autor

O Quadro 4 apresenta os valores das variáveis visuais que são evidenciadas pela Figura 29.

Quadro 4 – Valores das variáveis visuais no Caso 2.1

Variáveis visuais	Caso 2.1
Sentido da inclinação	a linha sobe da esquerda para a direita.
Ângulos do traçado com os eixos	o ângulo formado com o eixo horizontal é maior que o ângulo formado com o eixo vertical.
Posição do traçado em relação à origem do eixo vertical	o traçado passa pela origem .

Fonte: elaborado pelo autor

O Quadro 4 refere-se às variáveis visuais do Caso 2.1 cuja representação algébrica é $f(x) = 2x$.

Caso 2.2: Coeficiente angular $a = 0,5$ e termo linear $b = 0$.

Nesse caso, o valor para x poderá ser 100 como nos casos anteriores ao Caso 2.1. O algoritmo mostrado na Figura 30 representa este caso no registro algoritmo, como o Scratch usa o padrão internacional para representação decimal, ao invés da vírgula é necessário utilizar o ponto para separar a parte inteira da decimal.

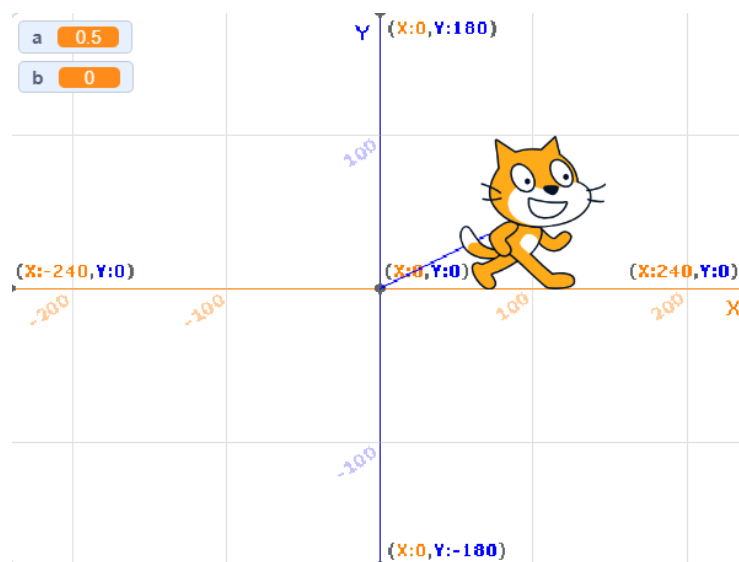
Figura 30 – Algoritmo utilizado para o Caso 2.2



Fonte: elaborado pelo autor

Quando o algoritmo é executado, é convertido para o registro gráfico que pode ser visualizado pela Figura 31.

Figura 31– Traçado do gráfico da função $f(x) = 0,5x$



Fonte: elaborado pelo autor

Da representação gráfica presente na Figura 30, são extraídas as variáveis visuais da função representada, conforme o Quadro 5.

Quadro 5 – Valores das variáveis visuais no Caso 2.2

Variáveis visuais	Caso 2.2
Sentido da inclinação	a linha sobe da esquerda para a direita.
Ângulos do traçado com os eixos	o ângulo formado com o eixo horizontal é menor que o ângulo formado com o eixo vertical.
Posição do traçado em relação à origem do eixo vertical	o traçado passa pela origem .

Fonte: elaborado pelo autor

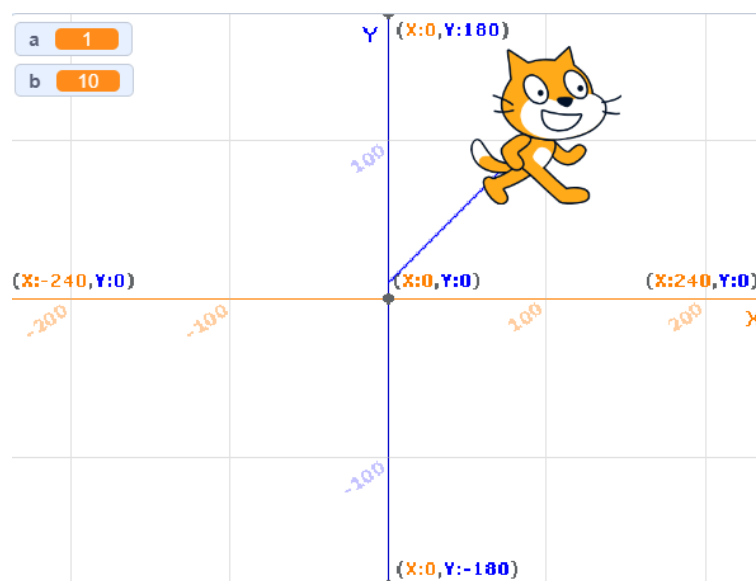
Conclui-se, portanto, do Caso 2, que o coeficiente a altera o valor da variável visual Ângulos do traçado com os eixos.

Caso 3: Coeficiente angular $a = 1$ e termo linear $b \neq 0$.

Caso 3.1: Coeficiente angular $a = 1$ e termo linear $b = 10$.

O caso 3 refere-se à variação do termo linear com o coeficiente angular constante, mantendo seu valor $a = 1$. Inicialmente, sugere-se que o termo linear tenha valor positivo, neste caso, $b = 10$. A Figura 32 representa este caso no registro gráfico.

Figura 32 – Traçado do gráfico da função $f(x) = x + 10$



Fonte: elaborado pelo autor.

O uso do valor $b = 10$ justifica-se para que o registro gráfico do Caso 3.1 diferencie do Caso 1.1, devido à escala do Scratch ser grande. O Quadro 6 apresenta as variáveis visuais deste caso.

Quadro 6 – Valores das variáveis visuais no Caso 3.1

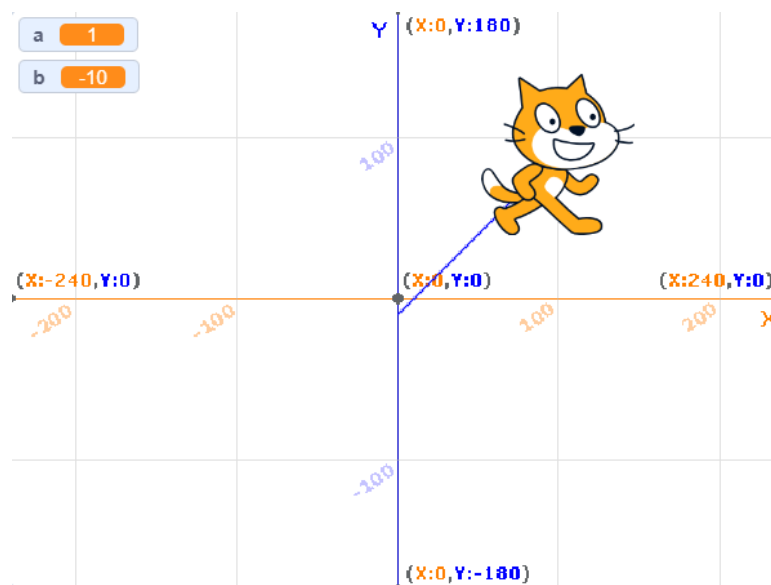
Variáveis visuais	Caso 3.1
Sentido da inclinação	a linha sobe da esquerda para a direita.
Ângulos do traçado com os eixos	repartição simétrica do quadrante percorrido.
Posição do traçado em relação à origem do eixo vertical	o traçado passa acima da origem.

Fonte: elaborado pelo autor

Caso 3.2: Coeficiente angular $a = 1$ e termo linear $b = -10$.

O Caso 3.2 retrata quando o valor do termo linear é positivo, nesse caso, quando $b = 0$. A Figura 33 retrata este caso no registro gráfico.

Figura 33 – Traçado do gráfico da função $f(x) = x - 10$



Fonte: elaborado pelo autor

Partindo da representação gráfica representada pela Figura 33, são extraídas as variáveis visuais que estão resumidas no Quadro 7.

Quadro 7 – Valores das variáveis visuais no Caso 3.2

Variáveis visuais	Caso 3.2
Sentido da inclinação	a linha sobre da esquerda para a direita.
Ângulos do traçado com os eixos	repartição simétrica do quadrante percorrido.
Posição do traçado em relação à origem do eixo vertical	o traçado passa abaixo da origem.

Fonte: elaborado pelo autor

Ao comparar os casos 3.1 e 3.2, conclui-se que o termo linear b altera o valor da variável visual Posição do traçado em relação à origem do eixo vertical.

O Quadro 8 apresenta um resumo dos casos analisados relacionando-os com suas respectivas variáveis visuais.

Quadro 8 – Valores das variáveis visuais nos Casos 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 e 3.2.

Variáveis visuais	Caso 1.1	Caso 1.2	Caso 2.1	Caso 2.2	Caso 3.1	Caso 3.2
	$a = 1$ e $b = 0$	$a = -1$ e $b = 0$	$a > 1$ e $b = 0$	$a < 1$ e $b = 0$	$a = 1$ e $b > 0$	$a = 1$ e $b < 0$
Sentido da inclinação	a linha sobe da esquerda para a direita.	a linha desce da esquerda para a direita.	a linha sobe da esquerda para a direita.	a linha desce da direita para a esquerda.	a linha sobe da esquerda para a direita.	a linha sobe da esquerda para a direita.
Ângulos do traçado com os eixos	repartição simétrica do quadrante percorrido.	repartição simétrica do quadrante percorrido.	o ângulo formado com o eixo horizontal é maior que o ângulo formado com o eixo vertical.	o ângulo formado com o eixo horizontal é menor que o ângulo formado com o eixo vertical.	repartição simétrica do quadrante percorrido.	repartição simétrica do quadrante percorrido.
Posição do traçado em relação à origem do eixo vertical	o traçado passa pela origem.	o traçado passa pela origem.	o traçado passa pela origem.	o traçado passa pela origem.	o traçado passa acima da origem.	o traçado passa abaixo da origem.

Fonte: elaborado pelo autor.

É importante que o usuário experiencie várias situações distintas de cada caso citado acima, ou seja, explore outros valores para o coeficiente angular e para o termo linear, em cada caso. Com estas variações o usuário pode ter conclusões próprias sobre como as variáveis visuais são alteradas a partir da variação das unidades algébricas significativas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Face aos desafios contemporâneos e às dificuldades que os estudantes apresentam em compreender os objetos matemáticos, faz-se necessária a proposição de novas abordagens didáticas que se adaptam a essas realidades. Nesse sentido, este produto educacional apresenta a proposta de estudo da função Afim por meio do Scratch, uma plataforma de programação em blocos gratuita e disponível para todos os públicos.

A proposta baseia-se na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, em especial no que se refere à Interpretação Global Figural. O foco é investigar as conversões do registro algoritmo para o registro gráfico e a congruência entre as variáveis visuais e as unidades algébricas correspondentes.

Entre as unidades algébricas correspondentes da função Afim, destacam-se o coeficiente angular a e o termo linear b . As variáveis visuais são: Sentido da inclinação do traçado, Ângulos do traçado com os eixos e Posição do traçado em relação à origem do eixo vertical. Ao alterar o valor das unidades algébricas correspondentes, espera-se observar a variação das variáveis visuais e realizar conclusões acerca das propriedades matemáticas da função Afim.

Salienta-se a automatização proporcionada pelo Scratch para a realização de conversões, bem como a diversificação dos registros de representação, contemplando os registros algébrico, gráfico e algoritmo. Diante disso, espera-se que o professor encontre um aliado nas tecnologias digitais para auxiliar o desenvolvimento de suas aulas e tornar o ensino da função Afim mais dinâmico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Computação**: complemento à BNCC. Brasília, 2022, 75 p. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images//historico/anexo_parecer_cneceb_n_2_2022_bncc_computacao.pdf. Acesso em: 05 fev. 2026;

DUVAL, R. Gráficos e equações: a articulação de dois registros. Tradução: Mércles Thadeu Moretti. **Revemat**: revista eletrônica de educação matemática, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 96 - 112, 2011. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2011v6n2p96>;

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução: Mércles Thadeu Moretti. **Revemat**: revista eletrônica de educação matemática, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 266-297, 13 dez. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p266>;