

O uso do geogebra no ensino de funções de 1º e 2º grau: uma abordagem inovadora e significativa

Eixo Temático: Ensino e Aprendizagem na Educação Básica

Paulo Ricardo Pereira Santos Silva. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

E-mail: paulo.ricardos1920@gmail.com;

Mateus de Jesus Ferreira. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

E-mail: mateusjf2511@gmail.com;

Roberto de Araújo Santos. Secretaria Estadual de Educação da Bahia.

E-mail: beto_araujo@hotmail.com;

Galvina Maria de Souza. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

E-mail: galvina.souza@uesb.edu.br;

Alexsandra Oliveira Andrade. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

E-mail: alexsandra@uesb.edu.br.

RESUMO

Este Relato de Experiência tem por objetivo apresentar e discutir os resultados de uma oficina abordando funções reais de variáveis reais definidas por polinômios de primeiro e de segundo graus, utilizando o Software GeoGebra como facilitador do processo de aprendizagem. A oficina, um requisito das atividades do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, aconteceu em uma turma de Educação de Jovens e Adultos 3 (EJA3) e outra do 3º ano do Ensino Médio Regular, da Rede Estadual de Ensino, no município de Vitória da Conquista – BA. Os resultados apontaram para o entendimento de que a oficina foi enriquecedora para estudantes e residentes, promovendo a visualização dinâmica das representações gráficas das funções e a compreensão dos conteúdos abordados, embora a turma do Ensino Médio tenha progredido mais rapidamente do que a turma de EJA3. Também mostraram que o uso da tecnologia pode facilitar a compreensão desses conteúdos, mas o papel do professor continua essencial dentro da sala de aula.

Palavras-chave: Educação Matemática. Residência Pedagógica. Ensino de funções polinomiais do 1º e 2º graus. Tecnologia.

INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência que se dedica ao estudo da quantidade, das estruturas algébricas, do espaço e das relações abstratas que envolvem a investigação das propriedades e relações dos números, das figuras geométricas, das equações, das funções e de uma variedade de outros objetos abstratos. Ela utiliza a lógica e o rigor para formular teorias, realizar cálculos, resolver problemas e estabelecer conclusões precisas. Além disso, a

Matemática desempenha um papel fundamental na vida cotidiana das pessoas, contribuindo de forma significativa para a compreensão de situações práticas do dia a dia.

Nesse sentido, D'Ambrósio aponta que “um dos maiores equívocos que se pratica em Educação, em particular na Educação Matemática, é desvinculá-la das outras atividades humanas.” (D'AMBRÓSIO, 1988, p. 97)

Corroborando com essa ideia, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC)¹ vem acentuar a necessidade de o conhecimento matemático ser acessível a todos os educandos da Educação Básica, não só devido à sua ampla aplicação na sociedade contemporânea, mas por contribuir para o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos de maneira mais dinâmica, além disso, auxiliar na formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades sociais.

Dentre muitos, um conteúdo relevante no ensino de Matemática são as funções de variáveis reais, uma vez que, por meio delas, é possível elaborar modelos matemáticos que nos permitem compreender e interpretar fenômenos reais. Nesse sentido, conforme ressalta Mezasca (2015)

[...] estudo das funções é um importante conteúdo curricular da disciplina de matemática que está presente em quase todas as atividades desenvolvidas no mundo contemporâneo. Dessa forma, desempenha um importante papel na formação dos estudantes quando capazes de sintetizar uma grande quantidade de informações através de uma equação matemática ou de uma representação gráfica. (MEZASCA, 2015, p. 2)

Dessa forma, desenvolver o estudo das funções através da interação do educando com a tecnologia pode tornar o processo de ensino mais envolvente e facilitador da aprendizagem. Segundo Valente (1997) a implantação de ambientes virtuais de ensino está ligada a melhoria da compreensão dos conteúdos pelos alunos. Os *softwares* educacionais como o *GeoGebra* facilitam a visualização e aumentam as possibilidades de experimentação e investigação matemática, estimulando a reflexão sobre os fatos. Contudo, nem sempre é possível desenvolver atividades que envolvam tecnologias nas aulas devido a fatores, como restrição de tempo, demanda ou falta de recursos tecnológicos.

¹ A BNCC é “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p.7).

Nesse sentido, a partir do Programa de Residência Pedagógica (PRP)², elaboramos e aplicamos uma oficina abordando o conteúdo de funções, construindo-as com o *software GeoGebra*, com o intuito de levar práticas inovadoras e tecnológicas para a sala de aula.

Vale ressaltar que na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), o programa RP foi regulamentado por meio do edital 189/22 e está sendo executado em três etapas distintas, separadas por semestre, considerando que o PRP tem duração de 18 meses. Atualmente, finalizando a primeira etapa, realizamos a oficina, em colaboração com o Programa de Iniciação à Docência (PIBID), em comemoração ao Dia da Matemática.

Assim, este trabalho tem por objetivo relatar a experiência, e analisar uma oficina abordando funções polinomiais reais de 1º e 2º graus, utilizando o *software GeoGebra*.

METODOLOGIA

A oficina foi realizada em dois colégios da Rede Pública Estadual, localizados na cidade de Vitória da Conquista, no estado da Bahia, que foram referidos neste texto como Colégio I e Colégio II, respectivamente. Ocorreu ao final da primeira fase do PRP, em maio de 2023. Escolhemos esse mês devido às comemorações do Dia Nacional da Matemática, celebrado em 6 de maio.

Após discussões nas reuniões do PRP sobre os temas a serem abordados pelos participantes, decidimos realizar oficinas sobre funções de 1º e 2º graus, utilizando o *software GeoGebra* como recurso tecnológico, pois, de acordo com Valente (1996), os *softwares* educativos são programas desenvolvidos com o propósito de auxiliar o processo educacional, tanto dentro como fora da sala de aula. Eles são projetados, programados e implementados para promover o ensino e a aprendizagem, proporcionando aos estudantes a oportunidade de adquirir novos conhecimentos. Esses *softwares* podem ser categorizados como tutoriais de jogos educativos, exercícios de simulação e prática, assim como

² Conforme Brasil (2018) o PRP é uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que tem como finalidade impulsionar o desenvolvimento dos estudantes de licenciatura, proporcionando sua participação ativa em instituições de Educação Básica. Dessa forma, busca fortalecer e aprofundar a formação teórico-prática dos residentes, além de contribuir para a construção da sua identidade profissional.

aplicativos de geometria dinâmica, entre outros. Entre eles, destacamos o GeoGebra, que, por meio de suas ferramentas, pode facilitar a interpretação e o estudo de funções.

Devido à natureza do conteúdo, optamos por trabalhar com turmas que já tivessem conhecimentos prévios sobre os conteúdos. Assim, ministramos a oficina para duas turmas: a turma de EJA 3, no Colégio I, e a turma do 3º ano do Ensino Médio Regular, no Colégio II.

A oficina foi dividida quatro em etapas, descritas a seguir:

i) Primeira etapa: nos apresentamos, fornecendo informações como nome, formação, instituição de formação, projeto ao qual estamos vinculados e propósito da oficina. Em seguida, pedimos aos alunos que também se apresentassem, informando nome, idade (opcional), bairro, profissão, relação com a Matemática, importância e momentos em que perceberam a influência da Matemática em suas vidas.

ii) Segunda etapa: introduzimos o tema central da oficina com base em perguntas como: o que é uma função polinomial de 1º e 2º grau? Qual é a forma do gráfico de uma função polinomial de 1º e 2º grau?

iii) Terceira etapa: revisamos os métodos matemáticos utilizados para calcular as raízes das equações de 1º e 2º graus, bem como ressignificamos cada um dos coeficientes presentes nessas equações. Exploramos as modificações geradas pelos coeficientes na forma dos gráficos dessas funções, utilizando o *software GeoGebra*.

iv) Quarta etapa: propusemos um jogo semelhante a um bingo. Dividimos os alunos da turma em oito duplas ou trios. Cada equipe recebeu uma cartela com nove quadros contendo possíveis respostas para as perguntas que faríamos.

As regras para o desenvolvimento do bingo eram as seguintes: os integrantes das equipes deveriam resolver as perguntas propostas e, se tivessem a resposta em sua cartela, marcariam um "X". A equipe que marcasse um "X" em todos os quadros, ou seja, completasse a tabela, seria a vencedora.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Verificamos, por meio da aplicação da oficina, que foi necessário estabelecer um comparativo com relação às análises nas duas turmas em que foram aplicadas, por estas se tratarem de modalidades de ensino diferentes. Na EJA foi perceptível que grande parte da

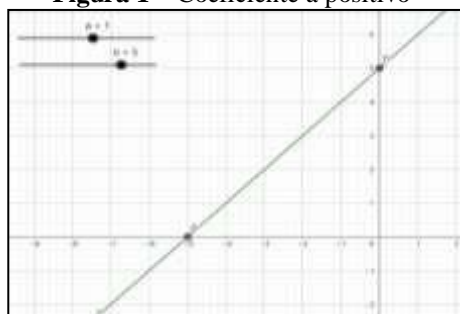
turma possuía dificuldades em relação aos conteúdos de Matemática, porém, grande parte dos educandos ao serem questionados, responderam que a Matemática estava presente no cotidiano e que é de suma importância para o desenvolvimento da sociedade no geral. Verificamos que desses alunos, poucos tiveram contato com o assunto de funções e/ou conteúdos similares. Na turma do 3º ano do Ensino Médio poucos alunos disseram que possuíam dificuldades com relação aos conteúdos matemáticos necessários para o desenvolvimento da oficina e todos disseram que já possuíam conhecimentos sobre o conteúdo em questão.

Porém, verificamos que os estudantes de ambas as turmas possuíam dificuldade para definir as funções. Todavia, com um pouco de esforço, a turma da 3ª série do Ensino Médio ano conseguiu perceber que na expressão que representa uma função, que se o polinômio que define a função for de grau 1, a função é do primeiro grau e se for de grau 2, a função é do segundo grau. Já os discentes da turma de EJA 3 não conseguiram formular uma definição ou até mesmo conceituar funções.

Após isso, definimos a função polinomial do 1º grau e função polinomial do 2º grau mostrando como é construído o gráfico de ambas as funções no plano cartesiano. Essa etapa foi a mais demorada, pois foi preciso relembrar os conteúdos de conjuntos e relações para depois introduzir o conceito de funções. Entretanto, após a explicação, os alunos conseguiram alcançar o objetivo dessa etapa. Por fim, foi explicado que a imagem da função de 1º grau pode ser escrita na forma $f(x) = ax + b$, sendo $a \neq 0$ e a imagem da função do 2º grau escrita na forma de $f(x) = ax^2 + bx + c$, sendo $a \neq 0$.

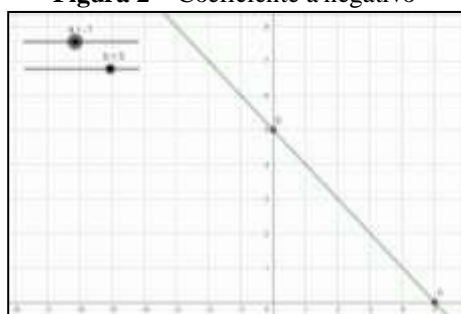
As Figuras 1 e 2 representam o que acontece com a função polinomial do 1º grau quando fixamos o coeficiente b e inserimos valores simétricos para o coeficiente a .

Figura 1 – Coeficiente a positivo



Fonte: Acervo dos autores (2023)

Figura 2 – Coeficiente a negativo

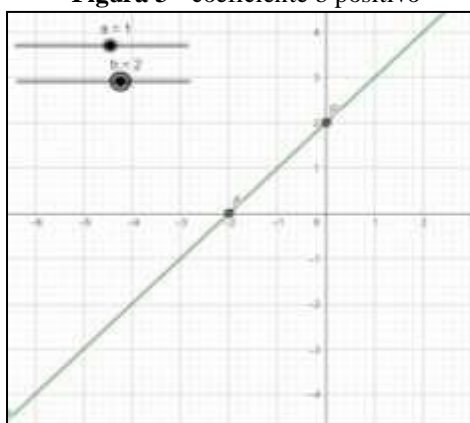


Fonte: Acervo dos autores (2023)

A partir das Figuras 1 e 2, foi questionado aos alunos qual a mudança que ocorreu na forma da representação gráfica da função e todos afirmaram que a orientação da reta mudou. Explicamos então que o coeficiente a é responsável pela inclinação da reta que representa graficamente a função e, ainda, que determina crescimento e decrescimento da função. Se o valor do coeficiente a é negativo, a função é decrescente. Isso significa que quanto maior for o valor de x , menor é o valor de y . Quando o valor do coeficiente a for positivo a função é crescente, ou seja, quanto maior for o valor de x , maior será o de y .

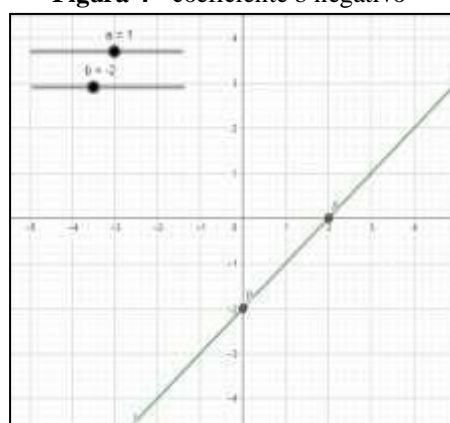
O mesmo processo foi feito em relação ao coeficiente b da função de 1º grau. Fixamos o valor do coeficiente a e inserimos valores positivos e negativos para o coeficiente b , como pode ser visto nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 - coeficiente b positivo



Fonte: Acervo dos autores (2023)

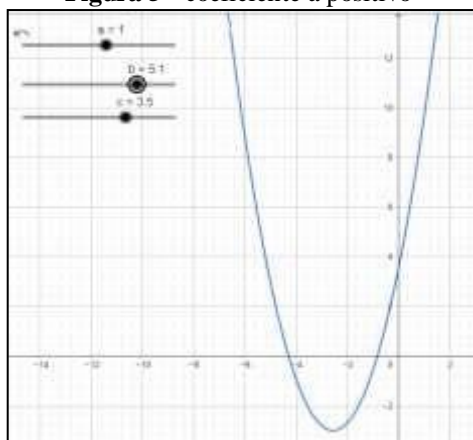
Figura 4 - coeficiente b negativo



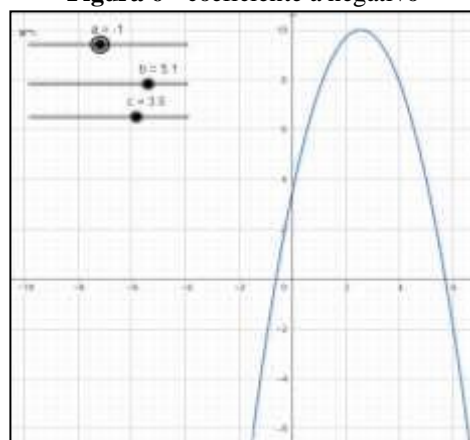
Fonte: Acervo dos autores (2023)

Novamente foi questionado aos alunos quais mudanças ocorreram e todos afirmam que de certa forma que a reta que representa o gráfico da função tinha “subido” ou “descido.” Sem mais observações, explicamos que o coeficiente b determina o ponto em que a reta vai interceptar o eixo y (par ordenado $(0,y)$). Assim, todos perceberam que o valor do coeficiente b é justamente o valor em que a reta passa pelo eixo das ordenadas.

Da mesma maneira que fizemos com a função polinomial do 1º grau, começamos as investigações em relação aos coeficientes da expressão que representa a imagem da função polinomial do 2º grau. Conforme ilustrado nas Figuras 5 e 6, respectivamente, fixamos o valor do coeficiente b e c e alteramos o valor do coeficiente a utilizando números simétricos.

Figura 5 - coeficiente a positivo

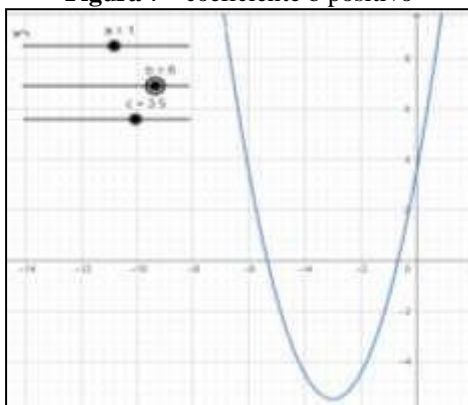
Fonte: Acervo dos autores (2023)

Figura 6 - coeficiente a negativo

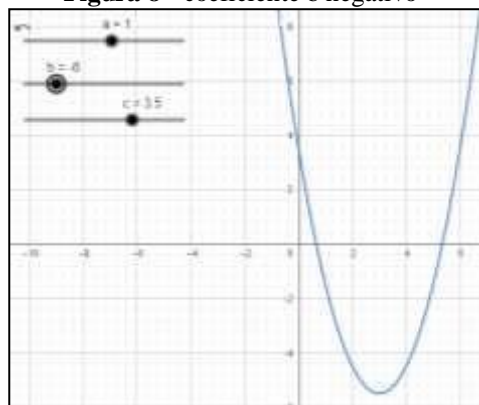
Fonte: Acervo dos autores (2023)

Rapidamente os discentes perceberam o que ocorre quando o coeficiente a é positivo ou é negativo. Em conjunto, responderam que a concavidade da parábola que representa graficamente esta função, ficava voltada para cima quando o valor do coeficiente a é positivo e, para baixo quando o valor do coeficiente a é negativo.

Posteriormente, fixamos os coeficientes a e c da função quadrática e alteramos os valores do coeficiente b , como mostram as Figuras 7 e 8.

Figura 7 - coeficiente b positivo

Fonte: acervo dos autores (2023)

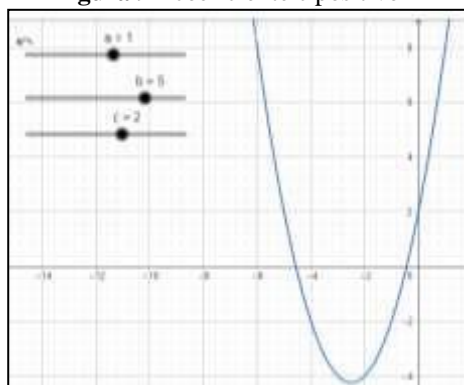
Figura 8 - coeficiente b negativo

Fonte: acervo dos autores (2023)

Não foi difícil para os discentes analisarem e perceberem qual a mudança que ocorre quando se altera os valores do coeficiente b , inserindo valores respectivamente simétricos. Entretanto, faltaram palavras para definir as alterações. Alguns afirmaram que “foi de um lado para o outro”, outros afirmaram que “subiu e desceu em relação ao eixo x ” e ao mesmo tempo “se deslocou”. Ora, de certa forma, todos estavam corretos durante as observações e apenas concluímos o raciocínio dos alunos informando que o coeficiente b implica em como

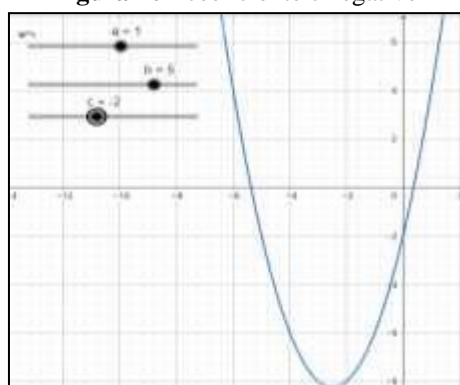
a representação gráfica da função intercepta o eixo y (crescente ou decrescente) e mostra em qual "lado" do eixo y o vértice da parábola estará. Por fim, fixamos os valores dos coeficientes a e b e alteramos o valor do coeficiente c . As Figuras 9 e 10 mostram o que ocorre com a parábola quando se obtêm os coeficientes a e b fixos e altera-se o valor do coeficiente c .

Figura 9 - coeficiente c positivo



Fonte: acervo dos autores (2023)

Figura 10 - coeficiente c negativo



Fonte: acervo dos autores (2023)

Rapidamente os discentes perceberam o que altera na parábola quando se altera apenas o valor do coeficiente c e todos observaram que o valor indicado no coeficiente c , determina o ponto em que a parábola intercepta o eixo y .

A turma de EJA apresentou dificuldades em encontrar a solução das questões, principalmente quando envolveram as representações gráficas. Mas, com o auxílio dos residentes, foi possível realizar o jogo com sucesso. Já a turma do 3º ano não teve quaisquer dúvidas em relação às perguntas do jogo e todos conseguiram construir os gráficos solicitados e responderam todas as questões sem a necessidade de auxílio.

Após a realização do jogo, os estudantes resolveram as questões do bingo utilizando o GeoGebra, dando preferência para questões que eles possuíssem eventuais dúvidas. Após isso, a oficina foi finalizada com aprovação dos alunos.

CONCLUSÃO

A realização da oficina abordando funções polinomiais de 1º e 2º grau utilizando o *software GeoGebra* como recurso tecnológico se mostrou uma experiência enriquecedora tanto para os educandos quanto para os residentes. Através da interação com a tecnologia, os alunos puderam visualizar de forma dinâmica as transformações nos gráficos das funções,

compreendendo melhor os conceitos estudados. Além disso, a utilização do jogo como estratégia pedagógica contribuiu para o engajamento dos alunos e para a fixação dos conhecimentos.

Observamos que, apesar das dificuldades iniciais na conceituação das funções, os alunos demonstraram interesse e disposição para aprender. A turma do 3º ano do Ensino Médio, que já possuía conhecimentos prévios sobre o assunto, conseguiu avançar mais rapidamente na compreensão dos conteúdos. Já a turma da EJA, que apresentava mais dificuldades, necessitou de um maior tempo de revisão e exploração dos conceitos. No entanto, todos os alunos foram capazes de compreender as transformações nas funções e suas relações com os coeficientes.

Através dessa experiência, percebemos a importância de promover práticas inovadoras no ensino de matemática, utilizando recursos tecnológicos e estratégias que despertem o interesse dos alunos. A interação com o *software GeoGebra* possibilitou uma compreensão dos conceitos abstratos das funções, facilitando o processo de aprendizagem, uma vez que o *Software* possibilita a visualização gráfica.

No entanto, é importante ressaltar que o uso da tecnologia não substitui a presença do professor e a sua mediação pedagógica. O papel do educador é fundamental para orientar os alunos, estimular a participação ativa e garantir a compreensão dos conteúdos. Além disso, nem sempre é possível contar com recursos tecnológicos em todas as aulas, o que reforça a importância de diversificar as estratégias pedagógicas e adaptá-las às necessidades de cada turma.

Diante do exposto, a oficina sobre funções de 1º e 2º grau utilizando o *software GeoGebra* mostrou-se uma abordagem eficaz para o ensino desse conteúdo. Através da interação com a tecnologia e o uso de estratégias lúdicas, os alunos puderam compreender os conceitos estudados. Essa experiência evidenciou a importância de buscar práticas inovadoras e contextualizadas para tornar o ensino de Matemática mais significativo e envolvente para os estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, 6 abr. 2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 25 de mai. 2023.



BRASIL. CAPES. Ministério da Educação. **PORTARIA GAB Nº 38, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2018**, Brasil, 28 de fevereiro de 2022 Disponível em <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/28022018-portaria-n-38-institui-rp-pdf>. Acesso em 05 de jun. 2023.

CUNDY, H. M.; ROLLETT, A. P. **Mathematical Models**. Tarquin, 1997.

D'AMBROSIO, U. **A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97- 115

MEZACASA, Valéria. **Trabalhando Com Funções Do 1º Grau De Forma Divertida**. 2015. 25 p. Trabalhos de Conclusão de Especialização — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/134099>. Acesso em: 6 jun. 2023.

UEBS. **Edital Nº 189/2022 Seleção de Residentes Bolsista e Voluntários Para o Programa Institucional de Residência Pedagógica – RP DA UESB**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Campus de Vitória da Conquista – Bahia, 2022. Disponível em: http://www.uesb.br/wp-content/uploads/2022/10/Edital-189-22-Residencia-Pedagogica_2022.pdf . Acesso em 03 de jun. 2023.

VALENTE, J. A. **O uso inteligente do computador na educação**. Revista Pátio, Ano 1, n. 1, mai-jul. 1997.

VALENTE, J. A. **A informática na educação: conformar ou transformar a escola**. In: Perspectiva. Florianópolis, UFSC/CED, NUP, n. 24 p. 41 – 49 1996.