



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – DCH – CAMPUS VI
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

CLÁUDIA NOGUEIRA PEREIRA

ÉRICA KAREN ARAÚJO GOMES

**A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES
QUADRÁTICAS PARA SURDOS**

CAETITÉ – BA

2022

CLÁUDIA NOGUEIRA PEREIRA

ÉRICA KAREN ARAÚJO GOMES

**A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES
QUADRÁTICAS PARA SURDOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade do Estado da
Bahia, como requisito parcial do grau de
Licenciatura Plena em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Júlio Max Xavier da
Rocha

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Luciana Oliveira
Correia

CAETITÉ – BA

2022

AGRADECIMENTOS

Érica Karen Gomes de Araújo

Agradeço à Deus por sempre me abençoar e pela oportunidade maravilhosa de desfrutar dessa experiência ímpar. Foi uma caminhada onde encontrei muitas dificuldades, as quais me fizeram um ser melhor, me fizeram pensar como nunca havia pensado, me ensinaram coisas que jamais poderia aprender em outro lugar, sem sombra de dúvidas, o Campus, foi meu formador pessoal e profissional.

À minha família, que me orgulho em dizer o quanto é incrível, gratidão por cada palavra de incentivo e todo carinho, em especial aos meus pais, minha irmã e meu namorado que sempre estiveram ao meu lado apoiando cada passo. Talvez meu companheiro mais do que eu possa dizer como foi a vida de universitária: noites mal dormidas, estresses, surtos... mas ele sempre estava comigo. Muito amor, meu amor. Mainhã, também sabe bem a luta que foi, o quanto foi difícil passar anos e mais anos recebendo ligações e mensagens: “estou em Pindaí”, “já pode descer pra me buscar”, “tá na hora de me levar no Mata Veado”.

Wesley e Thairine também fazem parte dessa labuta das idas e vindas, foram meus companheiros de viagem inúmeras vezes. Ahhhh o que seria de mim sem Erly nos sábados após as aulas, ou ainda sem Thairine nas segundas que precisava chegar super cedo pra conseguir ir trabalhar. Não poderia deixar de falar da prima que se tornou quase mãe, Leila Tânia e sua família que me acolheram quando mais precisei. Não sabia pra onde ir, por onde começar... e foram quem abriram as portas de casa para me receber.

À atual “Casa das quatro” e ao “Grupo das Winx”, sem dúvidas, vocês foram minha família nesses anos e responsáveis por tornarem os dias tensos mais leves, por tornarem a graduação mais leve. Luciana, Thaty, Duda, Cláudia, Marcos e Luís, saibam que jamais esquecerei o que fizeram por mim. Luís, que também foi minha dupla de Residência e inúmeras vezes segurou a barra, meu ajudou em muitas disciplinas que sem ele com certeza teria desistido e Claudinha minha coleguinha de longas datas que abraçou o TCC comigo, você foi minha salva vida.

A cada um(a) de vocês mencionados aqui, tenham a certeza de que sem vocês não seria possível estar aqui hoje, a única palavra que posso lhes oferecer é

gratidão! Obrigada por terem sido meu porto seguro, estarão pra sempre em meu coração.

Cláudia Nogueira Pereira

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por ter me concedido saúde, força e fé durante esta graduação, e a mim mesma por não desistir de sonhar e lutar, mesmo em meio as dificuldades.

Agradeço aos meus pais Custódio e Iracema, pelo amor, apoio e incentivo incondicional, sem esse sustento não teria conseguido.

À minha irmã Irene, que sempre esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis desta trajetória e que confiou em mim quando nem eu mesma o fazia.

À minha família, meu avô, tios, tias, primos e primas, pelo carinho e amparo, e também por não medirem esforços para me auxiliar quando precisei.

Ao “Grupo das Winx”, Duda, Karen, Luís e Marcos, que além de colegas se tornaram grandes amigos. Agradeço pela cumplicidade, companheirismo, paciência, por partilharem tantos momentos de alegrias e tristezas, e serem meu suporte na faculdade e na vida. Agradeço em especial a Luís, meu companheiro das vindas da faculdade, academia, saídas para aliviar o estresse, festas, com quem compartilhava os desesperos da UNEB e as correrias do dia a dia, meu amigo de todas as horas. Vocês foram fundamentais para minha formação e sem dúvidas, tornaram a caminhada mais fácil. Minha eterna gratidão!

À Karen, minha dupla, que dividiu comigo os medos, ansiedades, altos e baixos na construção desta pesquisa. Obrigada pela parceria, tranquilidade e amizade. Essa conquista é nossa!

Às minhas amigas, Dinha, Tam, Rafa e Jacqueline, com quem divido a mesma casa, o lugar que sempre me dava ânimo e coragem para seguir após um dia difícil ou um longo dia de estudo. Obrigada pela amizade, conselhos, risadas, amparo durante os choros e paciência. Agradeço também a família de Rafa, por me acolherem tão bem. Vocês se tornaram também a minha família.

Agradeço a todos os meus amigos, que sempre me apoiaram e incentivaram a realização dos meus sonhos, mesmo que muitos estivessem de longe, e também compartilharam de muitos momentos importantes da minha vida. Vocês fizeram e fazem parte desta história.

Gostaríamos aqui também de fazer um agradecimento comum às duas entidades que nos apoiaram nesse projeto: AUPNE e CEEEC, além do nosso Orientador Júlio e Coorientadora Luciana, os quais foram nossos guias, a cada docente desse departamento e a todos que direta ou indiretamente contribuíram na nossa trajetória.

“A língua de sinais é para os olhos o que as palavras são para os ouvidos.”

(Autor desconhecido)

RESUMO

O presente trabalho apresenta um estudo de caso realizado com estudantes surdos do Ensino Médio acompanhados pelo Centro Estadual de Educação Especial de Caetité (CEEEEC), no ano de 2022. Tal pesquisa parte da vivência com a comunidade surda, visto as dificuldades e carências existentes e o desejo de colaborar com a educação dessas pessoas. Possui o objetivo de identificar as possíveis contribuições do Software GeoGebra na interpretação de gráficos de funções do 2º grau, bem como a visualização gráfica no processo de compreensão do conteúdo e resolução de questões. Para isso foi aplicada uma oficina intitulada “Compreendendo as Funções Quadráticas”. E após a aplicação foi possível observar que a utilização desta ferramenta matemática contribuiu significativamente para uma melhor compreensão e assimilação do conteúdo Funções Quadráticas.

PALAVRAS-CHAVE: Surdez; Ensino e aprendizagem; Matemática; GeoGebra.

ABSTRACT

The present work shows a case study carried out with deaf high school students accompanied by the Centro Estadual de Educação Especial de Caetité (CEECE) in the year 2022. This research starts from the experience with the deaf community, given the existing difficulties and needs and the desire to collaborate with these people's education. It has the objective of identifying the possible contributions of the GeoGebra Software in the interpretation of 2nd degree function graphs, as well as the graphic visualization in the process of understanding the content and solving questions. For this, a workshop entitled "Understanding Quadratic Functions" was applied. And after the application it was possible to observe that the use of this mathematical tool contributed significantly to a better understanding and assimilation of the Quadratic Functions content.

KEYWORDS: Deafness; Teaching and learning; Math; GeoGebra.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ícone do GeoGebra.....	25
Figura 2: Interface do GeoGebra.....	26
Figura 3: Gráfico - Pergunta 2	33
Figura 4: Gráfico - Pergunta 4	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AUPNE Especiais	Associação Urandiense de Pessoas com Necessidades Especiais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEEEC	Centro Estadual de Educação Especial de Caetité
CNE	Conselho Nacional de Educação
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
Libras	Língua Brasileira de Sinais
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
1.1. Objetivo geral	15
1.2. Objetivos específicos	15
2.EDUCAÇÃO DOS SURDOS NO BRASIL	16
3.APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE ALUNOS SURDOS NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA	20
4.RELEVÂNCIA DA FUNÇÃO DO 2° GRAU	23
5.O SOFTWARE GEOGEBRA E A CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS DA FUNÇÃO DO 2° GRAU	25
6.METODOLOGIA.....	28
7.ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS	32
8.CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICE A	43
APÊNDICE B	45
APÊNDICE C	46
APÊNDICE D	49
APÊNDICE E	50

1. INTRODUÇÃO

A educação de surdos vem sendo amplamente discutida, com o objetivo desses alunos e dos ouvintes terem desempenho equivalente, mas sempre considerando e respeitando a cultura surda, bem como a sua língua natural Libras (Língua Brasileira de Sinais). No entanto, se considerarmos a urgência da inclusão dos mesmos, podemos dizer que as Políticas Públicas em relação a estes estão surgindo de maneira tímida.

Conhecemos essa realidade de perto, a partir da nossa vivência com alunos surdos vinculados à AUPNE (Associação Urandiense de Pessoas com Necessidades Especiais), na qual foi possível trabalhar na entidade e fazer o curso de Libras. Podendo assim perceber o quão necessário se faz o uso dessa língua em todos os âmbitos, e principalmente no ambiente escolar. Além disso, desde a infância convivemos com pessoas que estão inseridas ativamente nesta associação, pela proximidade das residências, e fazendo parte do mesmo ambiente religioso.

Temos também, um contato frequente com uma pessoa com essa necessidade especial, um primo. Ele nasceu ouvinte e por volta dos três anos foi acometido pela meningite, o que acarretou a perda praticamente total da audição e conseqüentemente da fala. Pautadas nessas experiências nasce o desejo de nos aproximarmos ainda mais da comunidade surda, e conhecer a fundo, buscando contribuir com a mesma.

Tendo conhecimento da realidade dos surdos na educação, especificamente no ensino de matemática, e da luta da entidade contra o preconceito e para inclusão da população portadora de necessidades especiais na sociedade e na instituição escolar, abordaremos essa temática na pesquisa como um meio de colaborar para a formação destes cidadãos.

Não poderíamos encontrar lugar melhor para isso do que na AUPNE, local para onde alunos com necessidades especiais se deslocam em busca de suporte pedagógico e até mesmo acolhimento. Reflexo de uma sala de aula e até mesmo de uma sociedade despreparada para atender suas necessidades. A maioria não conta sequer com um intérprete em sala, e infelizmente, muitos com professores sem a formação adequada para lidar com eles.

Trata-se de uma entidade não governamental fundada em 2002, a qual é referência regional na luta em defesa de direitos sociais voltadas para as pessoas com necessidades especiais da cidade de Urandi-BA e região, buscando ampliar cada vez mais as discussões nesse segmento, a fim de promover a inclusão. É um trabalho que vem dando certo, muitas conquistas já foram alcançadas: através desta entidade já foram incluídas e apoiadas muitas pessoas com necessidades especiais em geral, principalmente cegas e surdas, nas escolas.

No entanto, no decorrer da pandemia muitas das atividades da entidade tiveram que ser interrompidas, uma delas foi esse acompanhamento. Reduzindo apenas para alunos da educação infantil. Diante disso, após algumas pesquisas encontramos o CEEEC (Centro Estadual de Educação Especial de Caetité).

O CEEEC é uma instituição pública, localizada na cidade de Caetité-BA. Foi fundado em 2001, inicialmente como o Colégio Professora Ielita Neves Cotrim Silva, somente em 2009 que se tornou um centro com atendimento educacional especializado para pessoas com deficiência e transtorno do espectro autista – TEA, visando possibilitar o acesso e a complementação e/ou suplementação do currículo comum ao estudante.

Embora haja dificuldades a serem enfrentadas no que se refere a educação dos surdos, para que aconteça a aprendizagem, é necessário investigar metodologias que a possibilitem, incentivem e incluam estes discentes, atendendo suas especificidades, a fim de contribuir para a melhoria da qualidade de ensino.

Em vista disso, um meio a se explorar são os softwares educativos, que possibilitam uma aproximação do uso de materiais concretos, o que oportuniza situações virtuais semelhantes com a realidade. Abordando o conteúdo de uma forma mais atrativa, despertando a curiosidade e a possibilidade de construção do conhecimento. Uma vez que, os surdos necessitam de metodologias de ensino que sejam expostas de forma diferenciada e mais visual para uma melhor compreensão dos conteúdos.

A área tecnológica pode servir como aliada nesse processo. Na matemática, os softwares como o GeoGebra seria uma opção para ser utilizado no ensino-aprendizagem dessa ciência, por além de atender o visual, é livre e nos permite

transitar em uma mesma tela por diferentes registros como: gráficos, funções, frações, representações, localização na reta e outras tecnologias como calculadoras.

O mesmo foi desenvolvido pelo matemático austríaco Markus Hohenwarter, no ano de 2001, especificamente para ser usado em sala de aula. O mesmo vem se fortalecendo como tecnologia para a pedagogia matemática, e sendo visto como possibilidade real de inovação por vários professores e pesquisadores. Atendendo quatro novas tendências educacionais de: pesquisar, criticar, criar, transformar e colaborar. (BORBA; SILVA e GADANIDIS, 2016).

Este público caracteriza-se por possuir um processo de aprendizagem que não é pautado no ouvir, mas sim pelo olhar, por isso a importância de trabalhar matemática, sobretudo o conteúdo de funções do 2º grau, buscando recursos que potencializam o visual, como o software GeoGebra.

Ao tratarmos desse visual dentro dos estudos culturais, a imagem ocupa um caráter para além de uma mera ilustração, ou apenas informação, mas sim um agente produtor de conhecimento. Esse conceito de cultura visual é novo pelo fato de compreender o visual enquanto local onde se constrói e discutem significados, este não existe de maneira isolada, prioriza às vivências cotidianas, se relaciona aos outros sentidos do ser humano e a outras linguagens. (SARDELICH, 2006).

Diante dessa perspectiva de educação de surdos, a pedagogia visual engloba desde o conhecimento através do canal visioespacial, a questões de reflexão sobre a comunidade surda, sua cultura e identidade. De modo que:

“A constituição de uma pedagogia visual representa um aprofundamento nas questões relativas aos processos de compreensão e interpretação do mundo pelo surdo, por meio da experiência visual, uma vez que, na sociedade contemporânea, o visual é solicitado a todo o momento, além de referir-se a um traço cultural, significando uma posição política frente à sociedade”. (BELAUNDE; SOFIATO, 2019, p. 79 - 80)

Em virtude das justificativas já citadas para escolha do tema, o trabalho prioriza analisar a utilização do GeoGebra no ensino de funções quadráticas para alunos surdos dos Anos Finais do Ensino Fundamental vinculados ao CEEEC na cidade de Caetité-BA.

Pretende-se responder a seguinte questão de investigação: Como o software GeoGebra pode auxiliar de maneira significativa no processo ensino-aprendizagem de gráficos de funções do 2º grau para os surdos?

E diante da problemática surgem os seguintes objetivos:

1.1. Objetivo geral

Analisar a possibilidade da inserção do Software GeoGebra, como um instrumento pedagógico auxiliar, visando uma melhor compreensão e problematização do conteúdo funções do 2º grau para alunos surdos.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar as possíveis contribuições do Software GeoGebra na interpretação de gráficos de funções do 2º grau;
- Investigar se a visualização dos gráficos auxilia nos processos de compreensão do conteúdo e resolução de questões;
- Sistematizar o conhecimento geométrico através do GeoGebra.

Para responder a problemática proposta e atingir os objetivos traçados, o presente trabalho apresenta-se com a seguinte estrutura: No próximo capítulo, o contexto histórico da educação dos surdos no Brasil. Na sequência abordamos sobre o processo de aprendizagem dos alunos surdos na disciplina de matemática, considerando aspectos que possibilitem que a mesma ocorra de forma significativa. No quarto capítulo temos um breve histórico da função do 2º grau, complementando no capítulo seguinte sobre a construção de seus gráficos utilizando o software GeoGebra. No sexto capítulo temos a metodologia, onde consta o caminho percorrido para concretização da pesquisa e no seguinte a análise dos resultados obtidos, considerando as discussões já levantadas a partir dos autores e no oitavo, por fim, as considerações finais onde se apresentam os resultados encontrados a partir dos objetivos.

2. EDUCAÇÃO DOS SURDOS NO BRASIL

A educação de surdos no Brasil tem sido abordada por uma série de autores que procuram identificar os problemas dessa realidade. Sabe-se que as propostas educacionais direcionadas para o sujeito surdo têm como objetivo proporcionar o desenvolvimento pleno de suas habilidades/capacidades. Contudo, o que observamos de acordo Lacerda, são casos de

[...] alunos surdos que apresentam uma série de limitações, e ao final da escolarização básica, não são capazes de ler e escrever satisfatoriamente ou ter um domínio adequado dos conteúdos acadêmicos. (LACERDA, 1998, p.1).

A língua oficial da população surda brasileira é a Libras (Língua Brasileira de Sinais), sendo o meio indispensável para a comunicação entre não-ouvintes e também com ouvintes. O exercício da comunicação dessa língua ocorre por meio de movimentos de mãos, expressões faciais e também gesticulações corporais. Esta dispõe de “[...] Uma estrutura linguística diversa, viso-espacial, com sintaxe, morfologia e “fonologia” próprias [...]” (LACERDA E SANTOS, 2013, p.28).

Diante desse contexto, seguindo as ideias de Sá (2010), para indivíduos que não possuem o sentido da audição é mais indicado utilizar a terminologia “surdo”, pois essa palavra está ligada ao sentido sociocultural da surdez, deixando o termo “deficiência auditiva” para o campo da medicina. Ainda em consonância com a autora, não devemos considerar os surdos como deficientes, mas portadores de uma diferença linguística e cultural, capazes de se desenvolverem cognitivamente, basta respeitar as suas especificidades e utilizar das metodologias adequadas.

Uma pessoa surda é alguém que vivencia um déficit de audição que o impede de adquirir, de maneira natural, a língua oral/auditiva usada pela comunidade majoritária e que constrói sua identidade calcada principalmente nessa diferença, utilizando-se de estratégias cognitivas e de manifestações comportamentais e culturais, diferentes da maioria das pessoas que ouvem. (SÁ, 2010, p. 65).

No Brasil, até meados da década de 1980, a escolarização dos surdos era restrita às escolas especiais, essas quando haviam, possuíam professores e profissionais especializados na área da surdez. A partir de 1988 com a criação da Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988), garantiu o atendimento educacional especializado aos portadores de necessidades especiais, incluindo surdos,

preferencialmente na rede regular de ensino, de modo que a que a educação seja a mais integrada possível.

Temos também uma série de leis e tratados no Brasil referentes a esse assunto. Tal como a Lei nº 12.319, de 1º de setembro de 2010 que regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Libras.

Uma vez que a educação é um direito de todos, sendo dever do Estado assegurá-la, e é de responsabilidade das instituições adequar-se para receber os diversos tipos de educandos, suprir suas necessidades de aprender e na formação do caráter enquanto cidadãos; conscientes das suas limitações, seu espaço, direitos e deveres (LDB 9394/96).

O direito a escolaridade dos surdos é amparado e fomentado pela legislação em vigor. Como dispõe na Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, o reconhecimento da Libras como um meio legal de comunicação e expressão, bem como, o direito deste sujeito ser matriculado numa turma de escola regular junto aos demais de sua idade, garantindo os meios e recursos que supram suas necessidades no que diz respeito a aprendizagem e permitam seu desenvolvimento afetivo e cognitivo.

Outro documento importante na garantia dos direitos das pessoas surdas, principalmente na educação, é o Decreto Federal nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a Lei nº 10.436 e no Art. 14 esclarece que:

as instituições federais de ensino devem garantir, obrigatoriamente, às pessoas surdas acesso à comunicação, à informação e à educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, desde a educação infantil até à superior. (BRASIL, 2005).

Ademais, uma conquista a ser celebrada é o direito a educação bilíngue, em que o aluno surdo aprende a Libras como sua primeira língua e a Língua Portuguesa em sua modalidade escrita como segunda língua, sendo realizada a inserção da Libras, o mais cedo possível, na própria escola. Como certifica o art. 14, no parágrafo 1º, as instituições devem “ofertar, obrigatoriamente, desde a educação infantil, o ensino da Libras e também da Língua Portuguesa, como segunda língua para alunos surdos” (BRASIL, 2005).

À vista disso, essas garantias previstas em lei visam a melhoria da condição dos indivíduos com necessidades especiais, neste caso os surdos, diminuindo as

suas dificuldades, e favorecendo a interação social, visto que estes possuem o direito de serem incluídos, em turmas de ensino regular. Como afirma Bortoleto, Rodrigues e Palamin (2002/2003), a inclusão dos surdos na instituição de ensino deve assegurar sua permanência no sistema de educação regular com equidade de oportunidades, como também, qualidade educacional.

Ainda que as leis do sistema educacional previstas na Constituição asseverem a inclusão de estudantes com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino, a maioria das escolas não possuem o suporte necessário para atender esses alunos, isto é, falta professores qualificados, assim como a gestão da escola e demais funcionários aptos, intérpretes da língua de sinais, havendo também uma carência de materiais tecnológicos, que possibilitaria um melhor aprendizado aos discentes surdos.

Estes estudantes, além de serem não-ouvintes, também há o fato de se comunicarem com uma língua específica - Libras, que é diferente da língua oficial brasileira - Português, como também sua modalidade é distinta, logo, é claro que não é suficiente apenas inseri-los nas escolas, mas que sejam também desenvolvidas metodologias que promovam o acolhimento e a construção de conhecimentos, da mesma forma em que essas devem ser apresentados de modo diferenciado para os discentes, pois:

Fica claro que a simples inserção de alunos com necessidades educativas especiais, sem nenhum tipo de apoio ou assistência aos sistemas regulares de ensino, pode redundar em fracasso, na medida em que esses alunos apresentam problemas graves de qualidade expressos pelos altos níveis de repetência, de evasão e pelos baixos níveis que aprendizagem. (BUENO, 1999, p.7-25).

Como também afirma Souza e Góes (1999), o processo de inclusão de estudantes surdos nas instituições de ensino vem sendo desenvolvido por professores e profissionais que desconhecem as condições bilíngues do surdo e a língua de sinais. Dessa forma, demonstra que as escolas não estão preparadas para receber alunos surdos e promover um ensino de qualidade, logo, apesar de todas as leis previstas, ainda há diversas carências no que diz respeito a educação desta população.

Diante de tais questões, existem movimentos dentro da comunidade surda que vão contra a educação inclusiva. Uma vez que "a educação inclusiva, grande

parte das vezes, permite o convívio de todos os alunos entre si, mas não tem garantido o nosso aprendizado, o aprendizado dos surdos" (CAMPELLO et al., 2012, p.1). Estes propõem a educação bilíngue ou bilinguismo que tem por objetivo educacional inserir as duas línguas (oral e visual) no contexto escolar em que se encontram os alunos surdos. Tornando a língua de sinais como própria dos surdos.

Ainda na carta escrita pelos sete primeiros surdos doutores e professores de universidades federais, é defendido e apresentado que a escola bilíngue não é um espaço segregador, mas sim um ambiente que proporciona ao surdo o acesso ao conhecimento.

Sendo para os surdos uma grande conquista a alteração da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para a Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021, onde dispõe sobre a modalidade de educação/escola bilíngue de surdos, no entanto até o presente momento não temos ações concretas dessa implementação.

3. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE ALUNOS SURDOS NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

Na disciplina de matemática são necessários diversos pré-requisitos para a compreensão de novos conteúdos, tanto na escola quanto em atividades cotidianas. Desta forma, se a aprendizagem dos conceitos básicos não acontece, torna-se difícil desenvolver os processos matemáticos mais complexos. Com relação aos surdos, é possível que as dificuldades encontradas na aquisição de conhecimentos nesta área, aconteça pela falta de ensino apropriado de conteúdos iniciais, como diz Williams:

Especificamente, crianças surdas mostram dificuldades significativas no desempenho de operações aritméticas básicas (Zboetkova, 1993), as quais podem ser geradas a partir de relações numéricas e de quantidade inadequadas. Além do mais, adolescentes com impedimento auditivo tem demonstrado atrasos acadêmicos similares com respeito a matemática avançada. (WILLIAMS, 2000, p. 5).

Considera-se que o desempenho matemático de educandos surdos, se compara a de alunos ouvintes que estão em séries anteriores. Sendo possível relacionar essa defasagem, a utilização de expressões específicas da matemática, que possuem significados singulares, como aborda Kidd e Madsen (1993), algumas palavras do campo da matemática apresentam inúmeras maneiras de expressar um único conceito e contém diversos símbolos e abreviaturas.

Também explica Barham e Bishop (1991), que dentre as principais dificuldades apresentadas pelos discentes surdos na disciplina, está a de associar conhecimento cognitivo e linguístico.

O conteúdo linguístico dos problemas ou as competências linguísticas dos alunos foram considerados os principais fatores que contribuem para com que os alunos surdos tenham dificuldades com a matemática em geral, bem como problemas com a palavra em particular (BARHAM; BISHOP, 1991, p. 123).

A aprendizagem significativa é um conceito criado pelo psicólogo da educação David Paul Ausubel (1963). No qual ele aborda que, para o aluno aprender, é necessário que o conhecimento se aproxime e relacione a sua realidade, e assim faça sentido ao mesmo. Tendo como objetivo “fugir” do processo automático, no qual o conhecimento se vincula à estrutura cognitiva do cérebro apenas por certo período, mas depois o estudante esquece, pois na verdade decorou.

O Conselho Nacional de Educação (CNE) assegura que é dever da escola garantir ao aluno uma educação de qualidade. E conforme afirmação de Gesser (2009) a aprendizagem no caso dos surdos acontece pelo visual. Reiterando este argumento, Sacks (1998) diz que no processo de ensino e aprendizagem de indivíduos surdos, a concentração está nos estímulos visuais, visto que, a própria comunicação através da língua de sinais é viso-espacial, deste modo, a organização dos pensamentos está voltada para o espaço tridimensional, diferentemente de alunos ouvintes, que utilizam da língua oral-auditiva para se comunicarem. Logo, tem-se de forma clara a necessidade da busca de metodologias e instrumentos pedagógicos que possam contribuir para tal.

Corroborando com essas ideias, Ana Campello (2008) afirma que o aluno surdo necessita bem mais que a Língua de Sinais, faz-se necessária a implementação de uma “Pedagogia Visual” com metodologias e ferramentas visuais educativos que proporcionem a significação para estes sujeitos, e softwares com imagens que auxiliem neste processo, como é o caso do GeoGebra.

Especificamente na disciplina de Matemática, Borba, Silva e Gadanidis (2016) pontua que a visualização pode favorecer a aprendizagem de vários modos:

A visualização envolve um sistema mental que representa a informação visual ou espacial. É um processo de formação de imagens que torna possível a entrada em cena das representações dos objetos matemáticos para que possamos pensar matematicamente. Ela oferece meios para conexões entre representações possam acontecer. Assim a visualização é protagonista na produção de sentidos e aprendizagem matemática. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2016, p.53)

A utilização de recursos visuais e atividades concretas faz com que o aluno consiga aprender de forma mais significativa, “[...] já que toda a informação, para que seja compreendida pelo surdo, deve passar a explorar sua competência mais desenvolvida, que é a visual espacial”. (SANTOS ARROIO, RICHARD, 2016, p.253).

Devemos ainda considerar que as novas tecnologias vêm desenvolvendo-se em ritmo acelerado, invadindo cada vez mais o cotidiano. Sendo assim, em meio ao acesso cada vez mais facilitado que estes discentes têm à Internet, torna-se viável a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula.

A sociedade exige e necessita cada vez mais de profissionais inovadores, reflexivos e críticos, e o papel docente é “[...] o de gerenciar, de facilitar o processo

de aprendizagem, e naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos [...]” (D’AMBROSIO, 1996, p. 80).

4. RELEVÂNCIA DA FUNÇÃO DO 2º GRAU

O conceito de função matemática, possibilita estabelecer relações com diversos ramos da matemática, como a geometria e a álgebra, e podem ser aplicadas em âmbitos e situações, tais como problemas de otimização, lançamentos de objetos sujeitos à ação da gravidade, estudo do movimento uniformemente variado da Física, dentre outras, apontado por estudiosos da área como um dos principais da matemática.

O cotidiano, por sua vez, é repleto de situações matemáticas, dentre elas estão as que envolvem as funções, como por exemplo: o valor da conta de água que depende do consumo mensal em m^3 ; o salário de um trabalhador, em função dos dias trabalhados; os exames cardíacos, na qual tem-se a relação número de batimentos em função do tempo e até nos gráficos encontrados em jornais e na internet. Nesta sequência, Toledo e Toledo (2010), reafirma que:

Sempre que precisamos tomar uma decisão importante, pensamos todos os fatores envolvidos e procuramos um meio de organizá-los da melhor forma, estudando as várias possibilidades; nesse momento, estamos utilizando o raciocínio combinatório. As pessoas que cozinham utilizam seus próprios algoritmos, e para aumentar ou diminuir o tamanho da receita empregam o raciocínio proporcional (“se para 4 xícaras de farinha coloco 3 ovos para 6 xícaras devo colocar...”); o mesmo faz um viajante ao calcular que velocidade média deverá imprimir ao carro para chegar ao seu destino em um determinado tempo. (TOLEDO; TOLEDO, 2010, p. 08).

Nesse sentido, como corroboram Lopes, Angotti e Moretti (2003), “a importância do conceito de função não se restringe apenas à singularidade que desempenha internamente a essa área do conhecimento, mas também pela sua aplicação intensiva e recorrente em muitos outros campos do conhecimento”. Assim sendo, torna-se necessário que o ensino de funções aconteça de modo que os alunos compreendam os conceitos e de acordo o PCN (1998) sejam capazes de representar, descrever, apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas hipóteses, viabilizando o uso desses conhecimentos em outras áreas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) também asseguram a relevância do estudo das funções, afirmando que:

O estudo das funções permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar

no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções. (BRASIL, 2006, p. 121).

Ainda em consonância ao PCN (1998), o ensino de Álgebra tem início no 7º ano dos anos finais do Ensino Fundamental, no 9º ano espera-se a introdução ao conteúdo de funções, incluindo a quadrática. Ao se tratar dessa função, Lima (2006) diz que:

O estudo das funções quadráticas tem sua origem na resolução da equação do segundo grau. Problemas que recaem numa equação do segundo grau estão entre os mais antigos da matemática. Em textos cuneiformes, escritos pelos babilônios há quase quatro mil anos, encontramos, por exemplo, a questão de achar dois números, conhecendo sua soma s e seu produto p . (LIMA, 2006, p. 119).

5. O SOFTWARE GEOGEBRA E A CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS DA FUNÇÃO DO 2º GRAU

A ferramenta GeoGebra, para Borba et al. (2016) é uma tecnologia atual que consegue conectar geometria dinâmica com funções algébricas, o qual propicia uma sala de aula mais ativa e inovadora, favorecendo o desenvolvimento e construção do conhecimento, além de servir como recurso metodológico e auxiliar na resolução de várias questões.

É um software educativo gratuito, que pode ser facilmente baixado no computador, tablet ou celular pelo site oficial www.geogebra.org e não precisa estar conectado à internet para manuseá-lo. Pode ser utilizado no componente curricular Matemática desde o Ensino Fundamental ao Superior, permite trabalhar geometria, trigonometria, álgebra, tabelas, gráficos e cálculos.

Figura 1: Ícone do GeoGebra



Fonte: GeoGebra (2021)

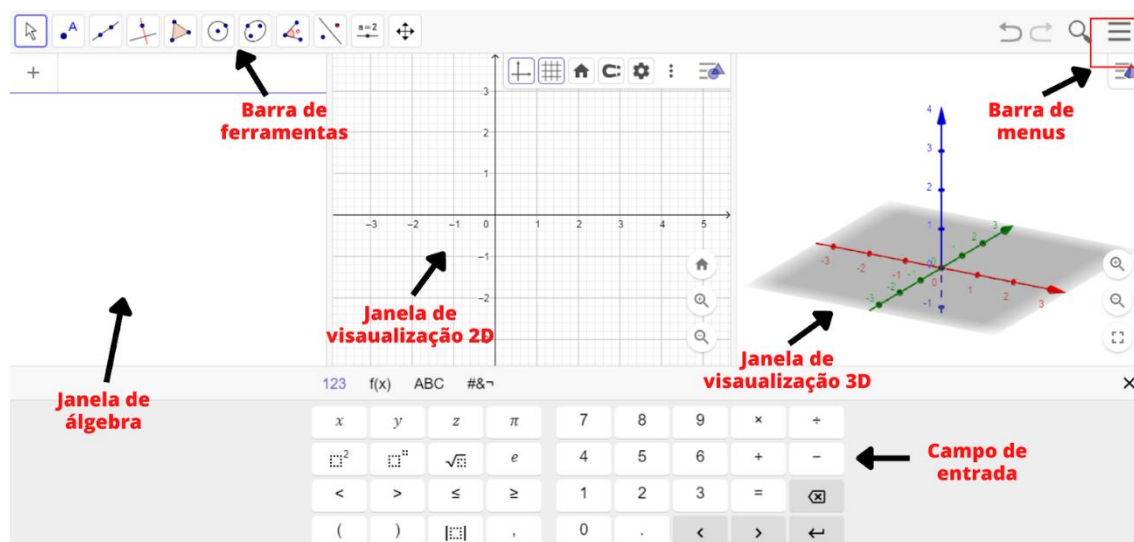
Hohenwarter (2014), criador do GeoGebra, reitera que:

O software de matemática dinâmico GeoGebra oferece a possibilidade de gerar mini aplicativos interativos para meios de aprendizagem. Seus gráficos, álgebra, álgebra computacional e as visualizações das planilhas combinam representações matemáticas múltiplas entre si de maneira interativa e conectada. Por um lado, o software facilita a visualização de fatos e conceitos matemáticos. Por outro lado, GeoGebra suporta a interação de formas diferentes de representação de objetos matemáticos. (HOHENWARTER, 2014, p. 11).

A interface deste recurso é de fácil compreensão e uso, pois utiliza uma linguagem bem simples. Possui como *default*¹ na tela inicial, uma barra de menus e uma de ferramentas, uma janela de Álgebra e uma de visualização e um campo de entrada, de acordo descreve a Figura 2.

¹ É um termo técnico utilizado na computação. Se refere a uma ação pré-definida, que o sistema computacional assume, ou seja, o padrão do software.

Figura 2: Interface do GeoGebra



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

1. A barra de menus dispõe de opções, como: editar, gravar arquivos(.ggb), exibição, disposições, entre outras configurações gerais.
2. Na barra de ferramentas contém todas as ferramentas para construir pontos, retas, figuras geométricas, obter medidas dos objetos construídos, inserir texto e imagens, dentre outros. Cada ícone disposto oculta outros ícones, que aparecem ao aproximar o mouse.
3. A janela de Álgebra exibe as equações, coordenadas, medidas e demais propriedades dos objetos construídos.
4. Na janela de visualização é possível visualizar as representações gráficas de objetos, se estes o possuem. Apresentando um sistema de eixos coordenados, pode-se construir os objetos a partir dos ícones da barra de ferramentas ou utilizando os comandos no campo de entrada.
5. O campo de entrada é a área destinada para digitação dos comandos que definem os objetos.

Nota-se que o GeoGebra possibilita inúmeros meios e contextos de aprendizagem. Assim sendo, ao inseri-lo nas aulas, estamos tratando de uma proposta de ensino investigativo, pois essa tecnologia permite a construção e modificação de inúmeros gráficos em segundos, estimulando assim a análise dos mesmos através de aspectos visuais. Logo, esse software pode ser um grande

aliado para alunos surdos melhor compreender conceitos e processos de resolução de uma função de 2º grau. (BORBA et al., 2016; CAMPELLO, 2008).

Ainda se tratando dos benefícios do uso deste software, Borba et al. (2016) reitera que:

A visualização envolve um sistema mental que representa a informação visual ou espacial. É um processo de formação de imagens que torna possível a entrada em cena das representações dos objetos matemáticos para que possamos pensar matematicamente. Ela oferece meios para conexões entre representações possam acontecer. Assim a visualização é protagonista na produção de sentidos e aprendizagem matemática. (BORBA et al., 2016, p.53).

Portanto, sendo o GeoGebra um recurso de caráter espacial e visual, verifica-se a potencialidade deste para o ensino de matemática de alunos surdos, pois permite a acessibilidade educacional, que vem a coincidir com a pedagogia visual que Campello (2008) e outros autores defendem, propondo metodologias pautadas no visual.

6. METODOLOGIA

A presente pesquisa se caracteriza como uma abordagem quali-quantitativa, que conforme Knechtel (2014, p. 106) “interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)”. Uma modalidade sendo de investigação que, além de se preocupar com o dado imediato, quantificado, procura investigar a informação, trazendo outros dados; e a outra busca o aprofundamento da compreensão de um grupo social que no caso são os alunos surdos dos anos finais do ensino fundamental, acompanhados pelo CEEEC.

Deste modo, o pesquisador se torna peça fundamental, o meio e o objeto de estudo pode ser considerado como fonte direta dos dados, o que dispensa o uso de técnicas e métodos estatísticos. O mesmo deve assegurar ao leitor a singularidade do contexto, pois o propósito desse modelo não é alcançar a generalização, mas fornecer questões específicas e particulares.

A mesma possui caráter exploratório, que conforme Richardson (1999) é aquela pesquisa que aprofunda os conhecimentos das características de determinado fenômeno para procurar explicações das suas causas e consequências. No primeiro momento é baseada na coleta de dados através da documentação indireta, fazendo uso da pesquisa bibliográfica, que é a revisão da literatura sobre as temáticas que norteiam o trabalho e possibilita um amplo alcance de informações. Como afirma Boccato (2006, p. 266),

A pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema(hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. (BOCCATO, 2006, p. 266).

No segundo momento utiliza-se a documentação direta através da pesquisa de campo, aplicação de questionários e de uma oficina, como uma segunda forma de coleta de dados, para diagnosticar e conhecer as questões apresentadas. Chegando assim a um estudo de caso, que segundo Creswell (2010) caracteriza-se pela profundidade da investigação e objetiva fornecer uma análise do contexto e processos, além de contribuir com as questões teóricas que estão sendo estudadas.

Optamos pela pesquisa de campo para que pudéssemos vivenciar verdadeiramente os fatos pesquisados e entender melhor sua origem, o que segundo Gil (2002) possibilita uma veracidade maior dos resultados.

O estudo de campo apresenta algumas vantagens em relação principalmente aos levantamentos. Como é desenvolvido no próprio local em que ocorrem os fenômenos, seus resultados costumam ser mais fidedignos. Como não requer equipamentos especiais para a coleta de dados, tende a ser bem mais econômico. E como o pesquisador apresenta nível maior de participação, torna-se maior a probabilidade de os sujeitos oferecerem respostas mais confiáveis. (GIL, 2002, p. 53).

O primeiro questionário, constituído de 5 perguntas objetivas, a fim de investigar questões relacionadas aos conhecimentos desses alunos sobre o software e o conteúdo já supracitado, bem como a vivência desses com metodologias ativas e suas possíveis contribuições.

Para Gil (1999, p.128), esse instrumento pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” Dentre suas vantagens sobre as demais técnicas de coleta de dados está a garantia do anonimato.

O segundo questionário será composto por 4 questões, com a finalidade de analisar/verificar a compreensão dos alunos acerca do conteúdo após a aplicação da oficina e as possíveis contribuições do uso do instrumento visual educativo GeoGebra; este será respondido em Libras, sendo gravado um vídeo para fins somente de análise dos dados.

Oficina: “Compreendendo as Funções Quadráticas”

Tem-se como objetivo que os alunos consigam compreender melhor através da visualização gráfica conceitos da função quadrática. Tais como: estudar os coeficientes a , b e c na parábola, em que a está ligado diretamente ao tipo de concavidade, bem como sua abertura; o parâmetro b , que determina a inclinação da parábola, após ter ultrapassado o eixo Y ; o valor do coeficiente c , como o ponto em que a parábola intercepta o eixo em Y ; compreender a relação do discriminante ao número de raízes; identificar os zeros da função e o vértice da parábola; e analisar se a função admite valor máximo ou mínimo. Buscando dessa maneira, um processo

de aprendizagem significativo, propiciando ao aluno que ele seja o protagonista da construção do seu conhecimento.

Recursos pedagógicos

Questionários;

Notebook;

Software GeoGebra.

Desenvolvimento metodológico

A oficina se divide nos seguintes momentos:

- 1º Momento: Apresentação da proposta da oficina e acolhida dos alunos:

Contando com o auxílio da intérprete de Libras do centro, nos apresentaremos e daremos as boas-vindas aos educandos, como também abordaremos sobre a proposta da oficina e intuito da pesquisa como um todo.

- 2º momento: Aplicação do questionário I:

Serão convidados a responderem todas as questões do questionário I de forma espontânea e sincera.

- 3º momento: Utilização do GeoGebra:

Disponibilizaremos um notebook para cada aluno, já estando aberto o Software, acessado por meio do link no google. Na sequência, será apresentado o GeoGebra, abordando sua interface e funcionalidades, frisando as ferramentas que serão utilizadas na oficina.

Em seguida, será trabalhado o conteúdo de Funções Quadráticas e primeiramente sua definição através de slides. Ao decorrer de toda a explanação, solicitaremos aos estudantes que acompanhem o passo a passo no Datashow e realizem o mesmo nos computadores disponibilizados. Vale ressaltar que durante todo o processo estaremos auxiliando.

Com o uso do Software e explorando seus recursos, o gráfico será construído e a partir dele o estudo dos coeficientes a , b e c poderá ser feito. A utilização das

ferramentas do GeoGebra permitirá que os discentes percebam o que ocorre quando há a mudança numérica dos parâmetros, bem como, será possível identificar os zeros da função, compreender que o discriminante determina a quantidade de raízes, além de encontrar o vértice da parábola e analisar se a função admite valor máximo ou mínimo.

- 4º momento: Aplicação do questionário II

Serão novamente convidados a responderem ao questionário a fim de sabermos qual a experiência deles, se foi proveitosa e se veem que a utilização contribui para a aprendizagem. Neste último questionário, informaremos aos estudantes que irão responder na Língua de Sinais e que será gravado um vídeo apenas para fins de dados obtidos.

Por fim, faremos os agradecimentos aos estudantes e demais envolvidos pela participação e contribuição para realização de nossa pesquisa.

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

A oficina foi aplicada para três estudantes surdos assistidos pelo CEEEC, bastante comunicativos, com idade entre 17 e 26 anos e que cursam o Ensino Médio. Durante todo o processo se demonstraram interessados e participativos.

Durante a aplicação da oficina nos deparamos com alguns empecilhos: a começar pela dificuldade dos discentes com o manuseio do computador. O que parece ser até estranho visto que estamos em uma era totalmente tecnológica. E vale ressaltar que o Centro conta com laboratório de informática, no qual eles têm curso uma vez por semana. No entanto, ainda não é suficiente, a ponto de eles terem entendimento necessário para que pudessemos explorar a ferramenta em sua totalidade. Dessa forma, a todo momento prestávamos apoio com relação ao uso das teclas do computador.

Segundo o site Educadores Eternos Aprendizes, 2010:

Para que o computador possa ser utilizado como um recurso didático, é preciso saber explorar suas potencialidades e saber criar ambientes que enfatizem a aprendizagem. Se bem utilizado, tal recurso possibilitará um maior desenvolvimento da capacidade cognitiva e um rompimento da relação vertical entre alunos e professores da sala de aula tradicional, fazendo do aprendizado uma experiência mais cooperativa. (EDUCADORES ETERNOS APRENDIZES, 2010).

No primeiro questionário, na questão 1, quando perguntado sobre a utilização do Software Geogebra a *Estudante 1* logo respondeu: “é difícil, usar o computador é difícil”. E os demais corroboraram com a afirmação. Todos eles nem se quer conheciam-no e quando questionado, na segunda pergunta, sobre a importância desse instrumento nas aulas tivemos o seguinte resultado: dois deles não consideraram importante e um consegue ver essa relevância.

Figura 3: Gráfico - Pergunta 2



Fonte: Autoras (2022).

Podemos associar que essa compreensão se deu justamente por não conhecerem a ferramenta, bem como pela dificuldade com o computador supracitado. Além de ser algo totalmente novo, visto que quando questionado sobre a utilização desses recursos nas aulas de matemática, todos os estudantes afirmaram que nenhum(a) professor(a) de Matemática usou algo semelhante.

E então adentramos a um outro ponto: sabendo da relevância desses instrumentos pedagógicos discorridos no texto por que ainda há tanta resistência para essa introdução nas aulas? Talvez seja por falta de aparatos e condições de estrutura nas escolas, talvez seja por não estarem capacitados profissionalmente para isso. Desse modo, podemos sugerir uma ampliação de discussões desse tema nas instituições, a fim de efetivarem o uso das tecnologias em sala, não só para alunos surdos, mas também na educação regular de alunos ouvintes.

De fato, numa perspectiva do uso de metodologias alternativas de ensino, os docentes embora acreditem em seus benefícios, ainda há grande resistência destes na utilização em sala de aula. Pois mesmo que “[..] motivados, são inseguros diante das novas ações” (PACHECO; PACHECO, 2013, p.44). Desta forma, muitos permanecem na zona de conforto, persistindo no tradicionalismo por insegurança, medo do novo e/ou despreparo em lidar com instrumentos tecnológicos. “[...] o homem está irremediavelmente preso às ferramentas tecnológicas em uma relação dialética entre a adesão e a crítica ao novo”. (PAIVA, 2008. p.1).

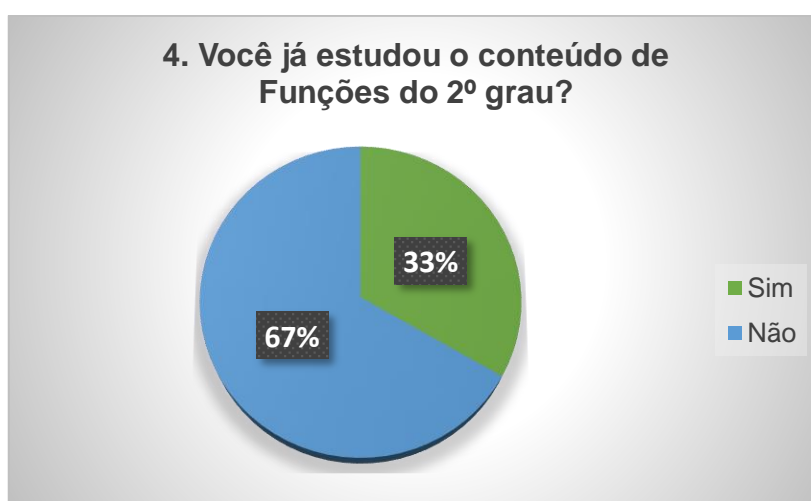
Neste mesmo sentido, Nacarato reitera que muitos educadores continuam “[...] com suas aulas de matemática com as mesmas abordagens de décadas anteriores: ênfase em cálculos e algoritmos desprovidos de compreensão e de significado para os alunos; foco na aritmética, desconsiderando outros campos da matemática, como a geometria e estatística” (NACARATO, 2009, p.18).

Para Skovsmose (2001), as diversas possibilidades em que se pode propiciar a aprendizagem, acarretam um certo receio que não pode ser omitido, e sim identificado, analisado e enfrentado. Ainda conforme o autor, a melhoria na educação matemática se relaciona a quebra de certas regras no ensino da matemática.

Segundo Valente (1993: 01) “para a implantação dos recursos tecnológicos de forma eficaz na educação são necessários quatro ingredientes básicos: o computador, o *software* educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno”, sendo que nenhum se sobressai ao outro (p.13).

O terceiro ponto levantado a partir do primeiro questionário é a defasagem em relação ao conteúdo, visto que este, de acordo com a BNCC deve ser estudado ainda no Ensino Fundamental, no 9º ano. E embora já estando no 1º e 3º ano do Ensino Médio, a maioria afirmou não ter estudado. E apenas uma que já conhecia o conteúdo, alegou ser difícil.

Figura 4: Gráfico - Pergunta 4



Fonte: Autoras (2022)

Inicialmente, não era o objetivo trabalhar com estudantes desta etapa de ensino, no entanto, ao analisar as informações repassadas sobre o histórico estudantil deles, notamos que dois dos anos finais do Ensino Fundamental foram realizados no período pandêmico, ocasionado pela disseminação da Covid-19. Neste, as aulas e demais atividades como acompanhamento dos professores e do intérprete do CEEEC ocorriam remotamente, causando uma enorme defasagem no ensino.

Durante a explanação da temática para construção dos gráficos foi notório a dificuldade dos discentes frente ao conteúdo. Em realidade, percebemos que havia uma dificuldade com a disciplina de matemática de modo geral, visto que muitas dúvidas se tratavam de matemática básica. Inclusive o *Estudante 1* chegou a pontuar: “tenho muita dificuldade com os símbolos matemáticos e incógnitas. Soma e subtração acho fácil. [...] A matemática é confusa, muitas fórmulas”. Os demais estudantes também atestam a afirmação dizendo, *Estudante 2*: “Matemática é difícil, por isso perco”. E *Estudante 3* “matemática é boa, mas difícil”.

Frente a essas colocações é notória a existência de uma problemática precedente com o componente de matemática, o que deve ser explorado e investigado.

Para nós foi uma experiência singular, visto que ainda não tínhamos tido a oportunidade de atuar com alunos surdos e só na prática efetivamente percebemos o quanto de peculiaridades há ao adentrar esse espaço. Estamos tratando de outra língua, a qual é visual espacial, então o modo de explicar, a postura, o posicionamento, o tempo de fala, são todos diferentes. Sendo necessário, a cada momento uma pausa para a intérprete finalizar a explicação, conferir se entenderam e então prosseguir. A partir dessa experiência também podemos reforçar a importância do trabalho conjunto com a intérprete. É fundamental para o aprendizado dos alunos.

Em uma de suas falas, o *Estudante 2* diz: “[...] nas provas peço ajuda e a intérprete não me ajuda. Porque o professor fala é com você.”

Na situação relatada, é perceptível que o docente não levou em consideração a dificuldade da estudante. Vale salientar que muitas vezes, o aluno surdo não

domina em sua totalidade o português escrito, logo, é necessário o apoio do intérprete nesses momentos.

É evidente que a função do intérprete de Libras não é assumir o lugar do professor regente, posto que ele geralmente não possui tal formação. Assim sendo, é “[...] o profissional que domina a língua de sinais e a língua falada do país e que é qualificado para desempenhar a função de intérprete” (QUADROS, 2007, p. 27). Atuando também como auxiliar do professor na mediação entre as línguas, tanto na sala de aula quanto no ambiente escolar como um todo. Ainda segundo Quadros, o intérprete precisa ter formação técnica em Libras, garantindo o domínio das técnicas e estratégias para tradução e interpretação da língua.

Considerando o papel essencial do intérprete para os alunos surdos nas aulas de Matemática. Oliveira (2005 apud Schubert; Coelho, 2011) declara que, o educador e o intérprete de Libras devem estar apoiados por uma base educacional sólida, na qual tem que estar o conhecimento matemático, a Língua de Sinais e métodos de ensino adequados. É preciso também que o professor dê espaço e autonomia para que o intérprete realize seu ofício com êxito.

Chegamos a questionar sobre sugestões para nós enquanto futuras professoras para melhoria do nosso trabalho e o *Estudante 3* diz: “trabalho em grupo é bom, quando fazemos juntas é melhor”.

Embora com certa dificuldade os estudantes fizeram todas as atividades propostas e mostraram terem compreendido o conteúdo. Todos afirmaram terem gostado da oficina e reiteraram que a visualização gráfica ajudou muito na compreensão do assunto. *Estudante 3* ainda afirma: “Deu pra entender. Vi que pode ficar com a curva pra baixo ou pra cima”, se referindo a parábola.

Comprovando, deste modo, que o recurso visual é extremamente significativo na educação dos alunos surdos, pois “a imagem é basicamente uma síntese que oferece traços, cores e outros elementos visuais em simultaneidade. Após contemplar a síntese é possível explorá-la aos poucos; só então emerge novamente a totalidade da imagem.” (NEIVA JR, 2002, p.5).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar que a utilização do Software GeoGebra pode contribuir significativamente para uma melhor compreensão, assimilação e sistematização do conteúdo Funções Quadráticas, devido a sua potencialidade em apresentar os gráficos de forma detalhada e minuciosa, sem falar da facilidade em mover os coeficientes de forma clara e rápida, o que permite que o aluno “veja na prática” e entenda o que esse comportamento significa.

Notamos que a partir de uma melhor interpretação gráfica, dada por meio das questões visuais possibilitadas pelo software alcançamos o objetivo final de auxiliar nos processos de compreensão do conteúdo e resolução de questões. Associado a isso uma aprendizagem significativa, na qual os educandos foram agentes ativos e protagonistas na construção de seu conhecimento.

Vale ressaltar que a utilização do software não pode ser considerada como o único instrumento pedagógico, nem mesmo a certeza de sucesso com sua utilização, mas sim um auxiliador e facilitador no processo. Faz-se necessário também a qualificação profissional e domínio da ferramenta, bem como a reflexão e planejamento da atividade, para que o resultado esperado seja alcançado.

Devido às dificuldades apresentadas pelos estudantes com o componente curricular Matemática, propomos para trabalhos futuros um estudo específico dessa problemática, afim de verificar possíveis lacunas que venha a ocasionar tal fato, bem como a formação continuada dos professores de matemática no âmbito de tecnologia, afim de que esses docentes em conjunto com a comunidade escolar possam usufruir ao máximo de seus laboratórios. Temos ciência que essa não é a realidade total das instituições de ensino.

REFERÊNCIAS

ARROIO, R.S. PEREIRA, A.L.M. PINTO, G.M.F. ESQUINCALHA, A.C. **Ensino de Matemática para o aluno surdo: revendo concepções e construindo paradigmas.** Revista PEM, Campo Mourão, v.5, p.248-269, jul-dez. 2016.

BARHAM, J. & BISHOP, A. **Mathematics and the deaf child.** In: K. Durkin & B. Shire (Eds.), Language in Mathematical Education: Research and Practice. Philadelphia: Open University Press, 1991.

BELAUNDE, Caroline Zimmermann; SOFIATO, Cássia Geciauskas. O visual na educação de surdo. **ESPAÇO**, Rio de Janeiro: INES, ed. 52, ano 2019, n. 79 - 80, p. 67-84, Semestral. Disponível em: <<https://www.ines.gov.br/seer/index.php/revista-espaco/article/view/615>>. Acesso em: 8 jul. 2022.

BOCCATO, Vera Regina Casari. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação.** Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo S. Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula em movimento.** Belo Horizonte: Autentica Editora, 2016.

BORTOLETO, R. H.; RODRIGUES, O. M. P. R.; PALAMIN, M. E. G. **A inclusão escolar enquanto prática na vida acadêmica de portadores de deficiência auditiva.** Revista Espaço. Rio de Janeiro, v. 18/19, p. 45-50, 2002/ 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 25 mai. 2022.

BRASIL. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 02 jun. 2022.

BRASIL. **Decreto 5.626 de 22 de dezembro de 2005.** Regulamenta a Lei n o 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm>. Acesso em: 20 dez. 2021.

BRASIL. **Lei Federal 10.436 de 24 de abril de 2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm>. Acesso em: 20 dez. 2021.

BRASIL. **Lei Federal 12.319 de 01 de setembro de 2010.** Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais – Libras. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12319.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012.319%2C%20DE%20

%C2%BA%20DE%20SETEMBRO%20DE%202010.&text=Regulamenta%20a%20pr ofiss%C3%A3o%20de%20Tradutor,L%C3%ADngua%20Brasileira%20de%20Sinais %20%2D%20LIBRAS.>. Acesso em: 8 jul. 2022.

BRASIL. **Lei Federal 14.191 de 03 de agosto de 2021**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/Lei/L14191.htm>. Acesso em 8 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 20 dez. 2021.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2021.

BUENO, J. G. **Crianças com necessidades educativas especiais, política educacional e a formação de professores: generalistas ou especialistas**. Revista Brasileira de Educação Especial, vol. 3. n.5, p.7-25, 1999.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. **Pedagogia Visual na Educação dos Surdos-mudos**. Tese apresentada no Programa de Pós Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

CAMPELLO, A. R.; PERLIN, G.; STROBEL, K.; STUMPF, M.; REZENDE, P.; MARQUES, R.; MIRANDA, W. (2012). **Carta aberta ao ministro da educação elaborada pelos sete primeiros doutores surdos brasileiros, que atuam nas áreas de educação e linguística**. Disponível: <<http://www2.unirio.br/unirio/cchs/educacao/grupos-de-pesquisa/CARTAABERTADOSDOUTORESSURDOSAOADMINISTROMERCADANTE.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2022.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. – 17ª ed. Campinas: Papirus, 1996.

EDUCADORES, Eternos Aprendizes. **O computador como recurso didático**. Disponível em: <<http://educador-aprendiz.blogspot.com.br/2010/06/o-computador-como-recurso-didatico.html>>. Acesso em: 20 mai. 2022.

GESSER, Audrei. **LIBRAS? que língua é essa?: Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HOHENWARTER, Markus. **Multiple representations and GeoGebra-based learning environments**. Revista Iberoamericana de Educación Matemática (Unión). Número 39, pgs. 11-18, 2014.

KIDD, S. A. & MADSEN. **Educação da Criança Excepcional** (Tradução de M. Z. Sanvicente). São Paulo: Martins Fontes, 1993.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LACERDA, Cristina B. Feitosa de. **Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos**. Cad. CEDES vol.19 n.46 Campinas Sept. 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32621998000300007>>. Acesso em: 6 out. 2021

LACERDA, C. B. F; SANTOS, L.F. **Tenho um aluno surdo. E agora?:** Introdução `à Libras e educação de surdos. São Carlos: EdUFScar, 2013. p. 254.

LIMA, Elon Lages, CARVALHO, Paulo C. P., WAGNER, Eduardo, MORGADO, Augusto C. **A Matemática do Ensino Médio**. Vol. 1. SBM. Rio de Janeiro-RJ. 2006.

LOPES, Janice P.; ANGOTTI, José A. P.; MORETTI, Mérciles T. **Função Afim e conceitos unificadores: o ensino de Matemática e Física numa perspectiva conceitual e unificadora**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 4., 2003, Bauru. Atas... Bauru: USP, 2003, p. 1-11.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NACARATO, A.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

NEIVA JR., Eduardo. **A imagem**. São Paulo: Ática, 1986.

PACHECO, J; PACHECO, M. F. **A Escola da Ponte sob múltiplos olhares: palavras de educadores, alunos e pais**. Porto Alegre: Penso, 2013.

PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira. **O Uso da Tecnologia no Ensino de Línguas Estrangeira: breve retrospectiva histórica**. Disponível em: <www.veramenezes.com/techist.pdf>. Acesso em 10 jun. 2022.

QUADROS, Ronice Müller. **O tradutor e o intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. Secretaria de Estado de Educação; Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos. Brasília: MEC/SEESP, 2007.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

SACKS, Oliver. **Vendo vozes**: uma viagem ao mundo dos surdos. Tradução: Laura Teixeira Motta. Ed. Companhia das letras, São Paulo, 1998.

SARDELICH, M. E. **Leitura de imagens, cultura visual e prática educativa**. Cadernos de Pesquisa, v. 36, n. 128, p. 451-472, 2006.

SÁ, Nidia Regina Limeira de. **Cultura**: poder e educação de surdos. 2. ed. São Paulo: Paulinas, 2010.

SCHUBERT, Silvana Elisa de M.; COELHO, Luiz André de Brito. **A matemática e a surdez**: Existem barreiras na aprendizagem dessa disciplina? In: X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE. Anais... Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Curitiba, 2011.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. BOLEMA, Rio Claro, v. 13, n.14, p.66- 91, 2000.

SOUZA, Regina Maria & GÓES, Maria Cecília Rafael. **O ensino para surdos em escola inclusiva**: considerações sobre o excludente contexto da inclusão. In: SKLIAR, Carlos. Atualidade da educação bilíngüe para surdos. V. 1. Porto Alegre: Editora Mediação, 1999.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Teoria e prática de matemática**: como dois e dois. 1º ed. São Paulo: FTD, 2010. Volume único: livro do professor.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Unicamp, 1993.

WILLIAMS, K. D. **Teaching Pre-math Skills Via Stimulus Equivalence Procedures**. 2000. Master Thesis – Southern Illinois University at Carbondale. Unpublished Manuscript.

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – DCH – CAMPUS VI
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Questionário I

Caro(a) colaborador(a),

O resultado obtido nesse questionário será utilizado para contribuir com a elaboração da Monografia intitulada **“A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS PARA SURDOS”**.

Não existem respostas certas ou erradas! Por isso, pedimos encarecidamente que responda de forma espontânea e sincera todas as questões.

Observação: Sua identificação será preservada.

Agradecemos pela sua colaboração!

Atenciosamente, Cláudia Nogueira Pereira e Érica Karen Araújo Gomes (8º semestre do curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus VI).

Identificação do participante

Série: _____ Idade: _____

Instituição: _____

1. Você conhece o Software GeoGebra?

SIM	
NÃO	



Se sim, conheceu através de alguma aula de Matemática?

SIM	
NÃO	

2. Você considera importante usar esse tipo de instrumento pedagógico nas aulas?

SIM	
NÃO	

3. Algum professor de Matemática já usou algo semelhante?

SIM	
NÃO	

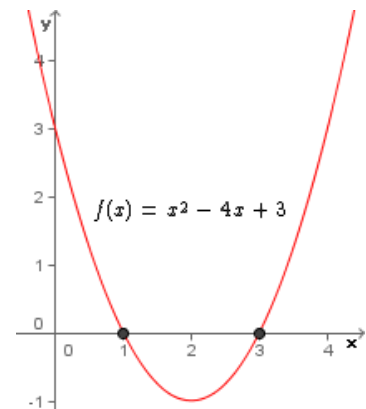
Se sim, quais?

4. Você já estudou o conteúdo de Funções do 2º grau?

SIM	
NÃO	

Se sim, considera o conteúdo:

FÁCIL	
MODERADO	
DIFÍCIL	



5. Você acredita que a utilização de gráficos pode auxiliar na compreensão desse conteúdo?

SIM	
NÃO	

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – DCH – CAMPUS VI
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Questionário II

Caro(a) colaborador(a),

O resultado obtido nesse questionário será utilizado para contribuir com a elaboração da Monografia intitulada **“A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS PARA SURDOS”**.

Não existem respostas certas ou erradas! Por isso, pedimos encarecidamente que responda de forma espontânea e sincera todas as questões.

Observação: Sua identificação será preservada.

Agradecemos pela sua colaboração!

Atenciosamente, Cláudia Nogueira Pereira e Érica Karen Araújo Gomes (8º semestre do curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus VI).

Identificação do participante

Série: _____ Idade: _____

Instituição: _____

1. O que você achou da oficina aplicada?
2. Você considerou o GeoGebra de fácil manuseio?
3. A utilização do Software auxiliou na compreensão do conteúdo?
4. Você acredita que poderá utilizar o GeoGebra nas aulas ou atividades de Matemática?

APÊNDICE C

APRESENTAÇÃO DE SLIDES DA OFICINA



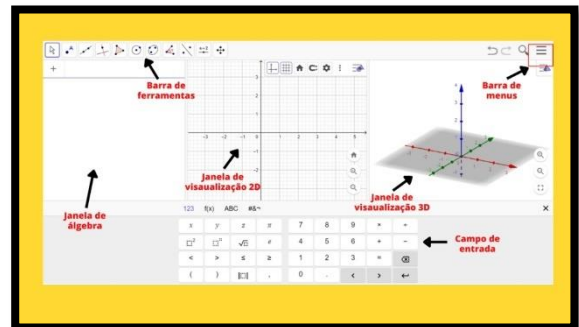
Slide 1



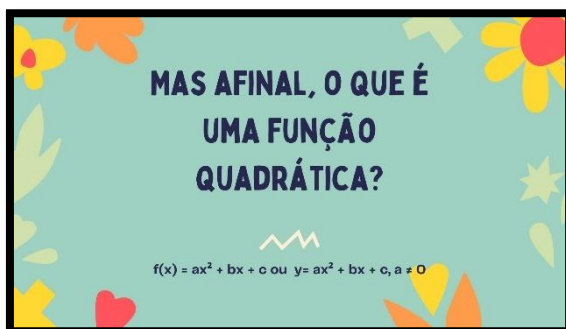
Slide 2



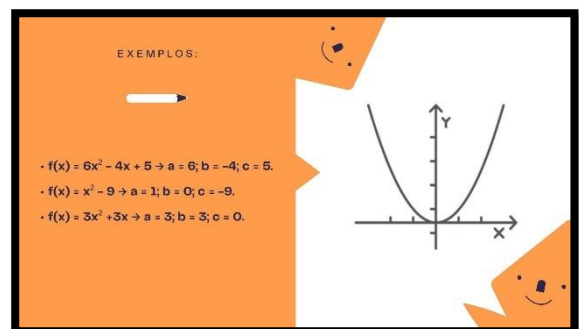
Slide 3



Slide 4



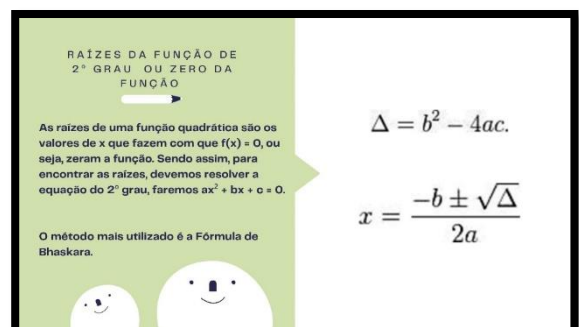
Slide 5



Slide 6



Slide 7



Slide 8



Slide 9

EXEMPLO:

$$f(x) = x^2 - 6x + 8$$

$a = 1$
 $b = -6$
 $c = 8$
 $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$
 $\Delta = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8$
 $\Delta = 36 - 32$
 $\Delta = 4$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{4}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{6 \pm 2}{2}$$

$$x' = \frac{6 + 2}{2} \quad x'' = \frac{6 - 2}{2}$$

$$x' = 4 \quad x'' = 2$$

Então, os zeros da função são (4, 2).

Slide 10

QUANTIDADE DE RAÍZES

Depende do valor obtido pela expressão: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$, o qual é chamado de discriminante.

- $\Delta > 0$ → a função possui duas raízes reais distintas (x);
- $\Delta = 0$ → a função possui uma única raiz real;
- $\Delta < 0$ → a função não possui raiz real.

Slide 11

VERTICE DA PARÁBOLA

É o valor máximo ou mínimo da função. Este ponto V possui coordenadas, que são encontradas usando as seguintes fórmulas:

$$x_v = \frac{-b}{2a} \quad e \quad y_v = \frac{-\Delta}{4a}$$

Slide 12

VAMOS VER DE PERTO

Slide 13

Quando $a > 0$, o vértice representa o valor mínimo, ou seja, o menor valor que a função $f(x)$ pode assumir.

Quando $a < 0$, o vértice é o valor máximo, ou seja, o maior valor que a função $f(x)$ pode assumir.

Slide 14

EXEMPLO:

$$f(x) = x^2 - 6x + 8$$

$a = 1$
 $b = -6$
 $c = 8$

$$x_v = \frac{-b}{2 \cdot a} = \frac{-(-6)}{2 \cdot 1} = \frac{6}{2} = 3$$

$$y_v = \frac{-\Delta}{4 \cdot a} = \frac{-4}{4 \cdot 1} = \frac{-4}{4} = -1$$

$$V = (3, -1)$$

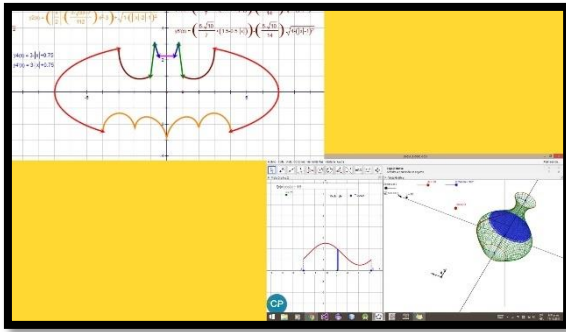
V é o valor mínimo

Slide 15

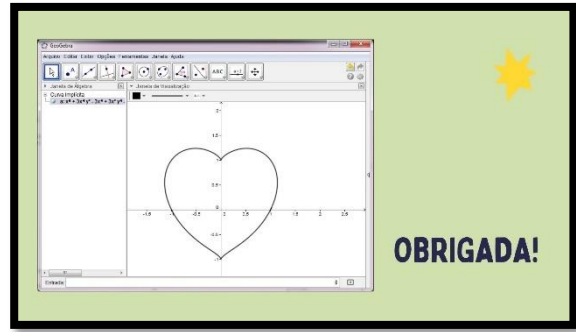
CURIOSIDADES

olha o que ele faz ☺

Slide 16



Slide 17

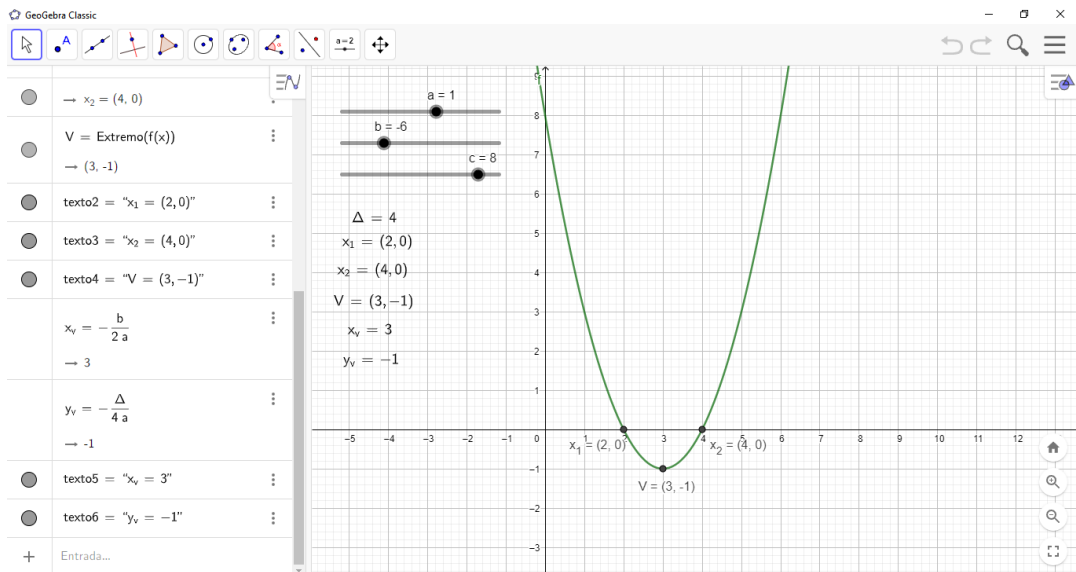
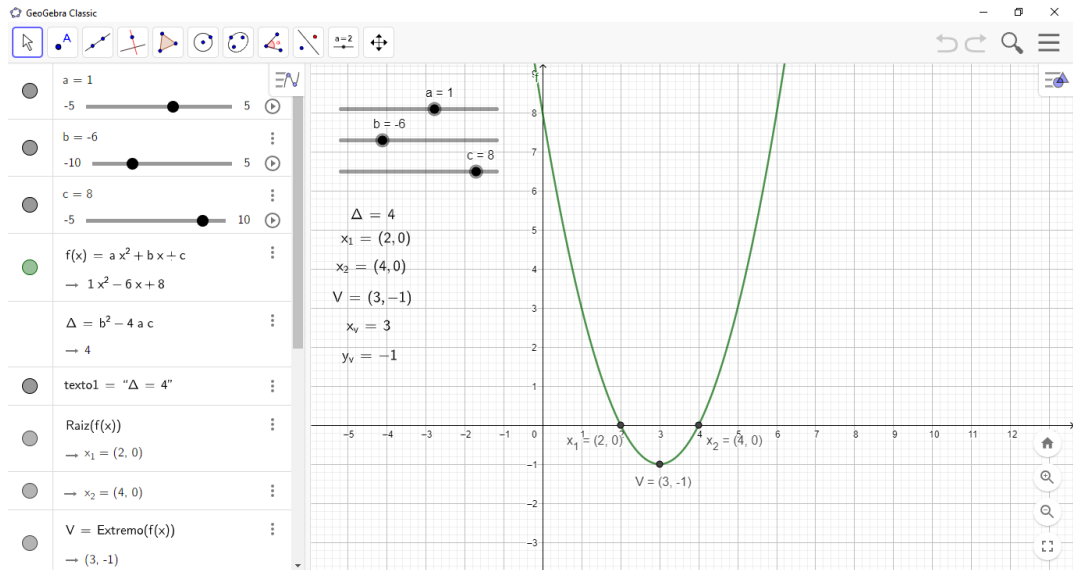


OBRIGADA!

Slide 18

APÊNDICE D

UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA NA OFICINA



APÊNDICE E

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Autorização Decreto nº 9237/86. DOU 18/07/96. Reconhecimento: Portaria 909/95, DOU 01/08-95

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - CAMPUS VI - CAETITÉ - BAHIA

COLEGIADO DE MATEMÁTICA

De: COLEGIADO DE MATEMÁTICA

Robson Aldrin Lima Mattos

Para: Centro Estadual de Educação
Especial de Caetité - CEEEC

Telma Jaíne de S. Cardoso T. Bomfim

Memorando: 011

Data: 09/05.2022

Assunto: **AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO**

Prezada Diretora;

Encaminhamos a vossa senhoria as discentes, Claudia Nogueira Pereira – matrícula 061720174 e Érica Karen Araújo Gomes – matrícula 061720175 do VIII semestre do curso de licenciatura em matemática para realizar junto a essa instituição de ensino uma pesquisa (TCC) Trabalho de Conclusão do Curso com o tema: A utilização do Software GeoGebra no ensino de Funções Quadráticas para surdos.

Atenciosamente;

Robson Aldrin Lima Mattos

Robson Aldrin Lima Mattos

Coordenador do colegiado de Licenciatura
em Matemática Campus VI - Caetité - Bahia

Matrícula 743569202

PROTÓCOLO
Recebi em 10/05/22
às 08 horas 50 min.
Sueli Araújo
Assistente de F. J. J. J.