



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
PARA O ENSINO MÉDIO NA MODALIDADE À DISTÂNCIA

Metodologias para Ensino de Funções Polinomiais do 1º e 2º grau no Novo Ensino Médio.

Carlene Barroso Caripuna

Itacoatiara – AM

2023

Carlene Barroso Caripuna

Metodologias para o Ensino de Funções
Polinomiais do 1º e 2º grau no Novo Ensino Médio

Monografia apresentada ao Centro de Educação à Distância da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para a obtenção do grau de especialista em Matemática.

Orientador

Prof. Roberto Cristóvão Mesquita Silva – Doutor

Universidade Federal do Amazonas – UFAM
Centro de Educação à Distância – CED

Itacoatiara-AM

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C277m	<p>Caripuna, Carlene Barroso</p> <p>Metodologias para o Ensino de Funções Polinomiais do 1º e 2º grau no Novo Ensino Médio / Carlene Barroso Caripuna . 2023 68 f.: 31 cm.</p> <p>Orientador: Roberto Cristóvão Mesquita Silva TCC de Especialização (Especialização em Ensino de Matemática para o Ensino Médio - EAD) - Universidade Federal do Amazonas.</p> <p>1. Deficiência Matemática. 2. Metodologias. 3. GeoGebra. 4. Metodologia Ativa. 5. Rotação por Estações. I. Silva, Roberto Cristóvão Mesquita. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título</p>
-------	---

Monografia de Especialização sob o título **Metodologias para o Ensino de Funções Polinomiais do 1º e 2º grau no Novo Ensino Médio** apresentada por Carlene Barroso Caripuna e aceita pelo Centro de Educação à Distância da Universidade Federal do Amazonas, sendo aprovada por todos os membros da banca examinadora abaixo especificada:

Prof. Dr. Roberto Cristóvão Mesquita Silva - Presidente

Departamento de Matemática
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Dimas Martinez Morera - Membro

Departamento de Matemática
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Maria Rosilene Barroso dos Santos- Membro

Departamento de Matemática
Universidade Federal do Amazonas

Itacoatiara-AM, 12 de abril de 2023.

Dedico este trabalho a todos os colegas professores que em meio a uma rotina maçante e desafiadora ainda encontram motivação para busca de aperfeiçoamento profissional.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela sabedoria e força de vontade concedidos durante o curso.

A minha família pelo apoio e incentivo, pois sempre acreditaram no meu potencial, mesmo quando eu tinha dúvidas.

Aos meus alunos, em particular a todos que contribuíram para realização deste trabalho, pois sem eles, essa pesquisa não faria sentido.

E a todos os meus professores pelos ensinamentos dados, em especial ao meu orientador, prof. Roberto Cristóvão Mesquita Silva, por ter aceito trilhar essa jornada ao meu lado e pelo seu profissionalismo e comprometimento apresentados em cada etapa deste trabalho.

Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista de seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa.

Albert Einstein

Metodologias para o Ensino de Funções Polinomiais do 1º e 2º grau no Novo Ensino Médio.

Autor: Carlene Barroso Caripuna

Orientador: Dr. Roberto Cristóvão Mesquita Silva

RESUMO

Este trabalho surgiu a partir de observações obtidas em sala de aula, da Escola Estadual Deputado João Valério de Oliveira, no município de Itacoatiara-AM. Os estudantes, não apenas de 1ª série do Ensino Médio, mas também estudantes da 2ª série do Ensino Médio tinham medo de questões contendo gráficos, pois não sabiam interpretar as informações contidas nos mesmos. Tal problemática os deixava em desvantagem numa avaliação, pois mesmo aqueles estudantes que tinham um domínio matemático, nas questões com gráficos ou até mesmo tabelas, se sentiam perdidos e frustrados por não dominarem essa competência importantíssima na resolução de exercícios. Logo, foi desenvolvido este trabalho visando em um período curto de tempo resolver essa deficiência ou ao menos minimizar. Com isso, foi pensado em trabalhar a base, ou seja, voltar aos conceitos de funções polinomiais de 1º e 2º grau, trabalhando os elementos necessários para o esboço de seus gráficos, e a disposição dos pares ordenados obtidos em tabelas. Afim de atingir os objetivos do trabalho optou-se por trabalhar com algumas metodologias, umas consideradas tradicionais e outras ativas, idealizando que todos os participantes pudessem compreender o tema abordado. Foi trabalhado uma aula expositiva e dialogada sobre os conceitos de funções polinomiais, na sequência foi trabalhado, rotação por estações, que é uma metodologia ativa, que visa deixar os estudantes no centro da sua aprendizagem e o professor sendo apenas o mediador. E para encerrar foi trabalhado com o software educativo GeoGebra. Para isso, foi utilizado o laboratório de informática da escola, algo que por si só já é interessante, devido ao pouco uso do laboratório em atividades pedagógicas. Como resultado, constatou-se que os estudantes assimilaram mais os conteúdos e assim, ganharam mais confiança ao lidar com exercícios contendo gráficos ou tabelas.

Palavras-chave: Deficiência matemática, Metodologias, GeoGebra.

Methodologies for Teaching of Functions Polynomials of the 1st and 2nd degree in the New Medium Teaching.

Author: Carlene Barroso Caripuna

Advisor: Dr. Roberto Cristóvão Mesquita Silva

ABSTRACT

This work emerged from observations obtained at classroom, in Deputed State School João Valério of Oliveira, in the district of Itacoatiara-AM. The students, not just from 1st grade of high school, but also students of the 2nd grade of high school were afraid of subjects to containing graphs, because they didn't know how to interpret the information contained therein. Such problem left them at a disadvantage in an evaluation, because even those students that had a mathematical domain, in the subjects with graphs or even tables, if they felt lost and frustrated for they dominate not that competence important in the resolution of exercises. Soon this work was developed seeking in a short period of time to solve that deficiency or at least to minimize. With that, it was thought about working the basic, in other words, that is, to return to the concepts of polynomial of 1st and 2nd degree, working the necessary elements for the sketch of their graphs, and the disposition of the orderly pairs obtained in tables. Similar to reaching the objectives of the work she opted to work, with some methodologies, some considered traditional and another activate, idealizing that all the participants could understand the approached theme. Then it was worked an expository class and dialogued on the concepts of functions polynomials, in the sequence it was worked, rotation for stations, that it is a methodology activates, that he/she seeks to leave the students in the center of his/her learning and the teacher being just the mediator. And to contain it was worked with the educational software GeoGebra, for that, the laboratory of computer science of the school was used, something that by itself is already interesting, due to the little use of the laboratory in pedagogic activities. As a result, it was found that students assimilated the contents more and thus gained more confidence when dealing with exercises containing graphs or tables.

Keywords: Mathematical deficiency, methodologies, GeoGebra.

Lista de figuras

Figura 1. Tela inicial do GeoGebra.	23
Figura 2. Slide da Apresentação da aula teórica.png.....	23
Figura 3. Slide aula teórica.png.....	24
Figura 4. Aula teórica- função Afim.png.....	24
Figura 5. Gráfico da Função Afim .png.....	25
Figura 6. Aula teórica -Função quadrática.png.....	25
Figura 7. Raízes da função quadrática .png.	26
Figura 8. Aula teórica- raízes da função .png.	26
Figura 9. Termo independente .png.....	27
Figura 10. Vértices da função quadrática .png.	27
Figura 11. Concavidade da Parábola .png.	28
Figura 12. Gráfico da função quadrática .png.	28
Figura 13. Questão trabalhada na aula teórica.png.....	29
Figura 14 Resolução questão 1 .png.	29
Figura 15. Estação 01 .png.....	30
Figura 16. Estação 02- Conceito e Imagem .png.....	31
Figura 17. Estação 03 - Grupo .png.	32
Figura 18. Estação 04 - Grupo .png.	33
Figura 19. GeoGebra – Função Afim .png.....	35
Figura 20. GeoGebra – Função Afim .png.....	36
Figura 21. GeoGebra – Gráfico função quadrática.png.	37
Figura 22. GeoGebra – Gráfico função quadrática.png.	37

Figura 23. Concavidade do gráfico da função quadrática .png.	38
Figura 24. GeoGebra - Gráficos.png.	39
Figura 25. Resolução do teste Sondagem.png.....	40
Figura 26. Teste sondagem respondidos.png.	40
Figura 27. Teste sondagem respondido pelos alunos 03 e 04 .png.	41
Figura 28. Aula expositiva- tradicional .png.	42
Figura 29. Rotação por estações .png.	43
Figura 30. Rotação por estações.png.....	43
Figura 31. Rotação por estações .png.	44
Figura 32. Rotação por estações .png.	44
Figura 33. Rotação por estações - grupo 04 .png.	44
Figura 34. Rotação por estações – grupo 03 .png.	44
Figura 35. Rotação por estações – grupo 02.png.	45
Figura 36. Rotação por estações – grupo 01 .png.	45
Figura 37. Produção grupo 04 – Estação 03.png.	45
Figura 38. Produção grupo 03 – Estação 03 .png.	46
Figura 39. Produção grupo 04 -Estação 04 .png.....	47
Figura 40. Produção grupo 02 – Estação 04 .png.	47
Figura 41. Aula prática GeoGebra .png.	48
Figura 42. Aula prática GeoGebra .png.	48
Figura 43. Aula prática GeoGebra .png.	49
Figura 44. Aula prática GeoGebra .png.	49
Figura 45. Resposta do aluno 1 .png.....	49
Figura 46. Resposta do aluno 2 .png.....	49
Figura 47. Resposta do aluno 3 .png.....	49
Figura 48. Resposta do aluno 4.png.....	50

Figura 49. Resposta do aluno 5 .png.....	50
Figura 50. Resposta do aluno 6 .png.....	50
Figura 51. Resposta do aluno 7 .png.....	50
Figura 52. Resposta do aluno 1 Q.2 .png.	51
Figura 53. Resposta do aluno 2 Q.2 .png.	51
Figura 54. Resposta do aluno 3 Q.2 .png.	51
Figura 55. Resposta do aluno 4 Q.2.png.	52
Figura 56. Resposta do aluno 5 Q.2 .png.	52
Figura 57. Resposta do aluno 6 Q.2.png.	52
Figura 58. Resposta do aluno 1 Q.3 .png.	53
Figura 59. Resposta do aluno 2 Q.3 .png.	53
Figura 60. Resposta do aluno 3 Q.3 .png.	53
Figura 61. Resposta do aluno 4 Q.3.png.	53
Figura 62. Resposta do aluno 5 Q.3 .png.	54
Figura 63. Resposta do aluno 6 Q.3 .png.	54
Figura 64. Resposta do aluno 7 Q.3.png.	54
Figura 65. Resposta do aluno 8 Q.3 .png.	54
Figura 66. Resposta do aluno 9 Q.3 .png.	54
Figura 67. Resposta do aluno 10 Q.3 .png.	55
Figura 68. Resposta do aluno 1 Q.4 .png.	55
Figura 69. Resposta do aluno 2 Q.4 .png.	55
Figura 70. Resposta do aluno 3 Q.4 .png.....	56
Figura 71. Resposta do aluno 4 Q.4 .png.	56
Figura 72. Resposta do aluno 5 Q.4 .png.	56
Figura 73. Resposta do aluno 6 Q.4 .png.....	56

Lista de abreviaturas e siglas

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

NEM – Novo Ensino Médio

FGB – Formação Geral Básica

BNCC – Base Nacional Curricular Comum

IFs – Itinerários Formativos

Sumário

1 Introdução.....	14
1.1 Definição do problema	15
1.2 Objetivos	15
1.3 Organização do trabalho	15
2 Contextualização.....	16
2.1 Ensino de Matemática.....	16
2.3 Rotação por Estações.....	20
2.4 GeoGebra	21
3 Desenvolvimento.....	24
3.1 Aula Teórica - Tradicional	24
3.2 Rotação por estações-Metodologia Ativa	31
3.3 GeoGebra – Recurso Tecnológico.....	35
4 Resultados.....	40
5 Considerações finais	57
Referências.....	60
APÊNDICE A – Teste Sondagem.....	62
APÊNDICE B – Orientação 1ª estação	63
APÊNDICE C – Orientação 2ª estação	64
APÊNDICE D – Conceitos e Imagens usados na estação 2.....	65
APÊNDICE E – Orientação 3ª estação	66
APÊNDICE F – Orientação 4ª estação	67
APÊNDICE G – Avaliação Final.....	68

1 Introdução

Este trabalho foi idealizado a partir das observações realizadas em sala de aula em que os estudantes da 1ª série do Novo Ensino Médio – NEM demonstram fragilidade e/ou desconhecimento sobre funções polinomiais de 1º e 2º grau, além de ter muita dificuldade na interpretação e esboço dos gráficos das referidas funções. Para Zatti, Agranionih e Enricone (2016 p.116) “observa-se que a Matemática pode ser fonte de dificuldades para muitos alunos”. Essa situação deixa esses estudantes em desvantagem cognitiva, pois tal conhecimento é indispensável nessa etapa de ensino que se encontram e mais, são habilidades que serão amplamente exigidas durante todo o ensino médio e futuramente no curso de graduação ou até mesmo no mercado de trabalho. Segundo a Proposta Curricular e Pedagógica do Ensino Médio do Amazonas (p.274,2021) o estudante deve ser “[...] indivíduo capaz de expressar suas ideias, raciocinar, interpretar, justificar e se expressar de maneira clara e segura, por meios das competências e habilidades adquiridas durante sua vida acadêmica”.

Sendo assim, os conteúdos mais elementares, como as operações básicas, precisam ser compreendidos para que os estudantes possam dar seguimento nos seus estudos sem que haja déficit de aprendizagem nos conteúdos matemáticos mais avançados e então, possam utilizar os conhecimentos adquiridos em outras áreas do conhecimento, como em química, física, biologia e outros.

Faz-se necessário que o ensino de matemática nas bancas escolares esteja centrado na investigação, na problematização, de forma que seus conceitos estejam contextualizados mediante a um modelo interdisciplinar. O professor de matemática deve estar preparado para enfrentar os obstáculos provenientes desta difícil passagem dos modelos abstratos da matemática, desenvolvidos em sala de aula, para uma representação concreta, desses modelos, no mundo real. (PONTES, 2011,p.110)

1.1 Definição do problema

Este trabalho visa minimizar a dificuldade dos estudantes da 1ª série do Novo Ensino Médio da Escola Estadual Deputado João Valério de Oliveira em interpretar informações contidas em gráficos de funções polinomiais de 1º e 2º grau.

1.2 Objetivos

Objetivo geral – Trabalhar com o uso de algumas metodologias, afim de preparar os estudantes da Escola Estadual Deputado João Valério de Oliveira, tanto na interpretação como no esboço do gráfico das funções polinomiais do 1º e 2º grau.

Objetivos específicos

- ✓ Apresentar a definição de função
- ✓ Caracterizar as funções polinomiais de 1º e 2º grau.
- ✓ Determinar os elementos necessários para esboçar os gráficos das funções polinomiais de 1º e 2º.
- ✓ Resolver exercícios de vestibulares sobre funções afim e quadrática.

1.3 Organização do trabalho

Este trabalho foi dividido em capítulos, visando maior clareza nas informações apresentadas. No primeiro capítulo será apresentado a introdução da pesquisa, este dividido em três sessões, sendo: a definição do problema, os objetivos e a organização do trabalho.

No capítulo dois, será apresentado a contextualização da pesquisa. Essa dividida em sessões, sendo: Ensino da Matemática, Metodologia tradicional

x Metodologias Ativas, Rotações por Estações e GeoGebra.

No terceiro capítulo será apresentado o Desenvolvimento. Esse dividido em três sessões: Aula tradicional, Rotação por Estações (Metodologia Ativa) e GeoGebra (Recurso Tecnológico).

No quarto capítulo, será apresentado os resultados da pesquisa. E no quinto capítulo a conclusão deste trabalho.

2 Contextualização

2.1 Ensino de Matemática

As observações realizadas em sala de aula mostram o quanto os alunos, na sua maioria, não demonstram interesse nas aulas de matemática, muitas vezes, por não ter domínio de conteúdos básicos, que deveriam ter sido aprendidos em etapas de ensino anteriores. Para Zatti, Agranionih e Enricone (2016 p.118) “ao perceber seu insatisfatório grau de êxito no desempenho de atividades matemáticas, pode se desmotivar e perder o interesse”. Então quando os mesmos chegam no ensino médio, tem a percepção de que o “monstro” apenas cresceu, e que eles, não tem mais poder para vencer o “inimigo”, então acabam fugindo ao máximo, e buscam de meios variados para ter uma aprovação, muitas vezes com a nota mínima, mas aprendizado mesmo, não acontece. De acordo com Zatti, Agranionih e Enricone (2016 p.120)

É importante refletir que dificuldades relacionadas aos primeiros estágios das operações básicas (contagem, adição e subtração) podem resultar em problemas futuros, relacionados tanto com aspectos cognitivos quanto com a motivação, já que a criança não obtém satisfatoriamente noções de habilidades básicas que serão importantes posteriormente. (ZATTI, AGRANIONI E ENRICONE, 2016, p.120)

São poucos os estudantes que em uma sala com uns 30 alunos têm base matemática com potencial para evoluir. Com isso, devido à necessidade que muitas vezes o professor tem em ministrar suas aulas em um nível

acessível, toma como parâmetro o nível da maioria dos alunos, e com isso acaba deixando os alunos de maior potencial frustrados e desmotivados em querer buscar mais conhecimento, sendo que o que eles já sabem, já é superior ao conhecimento da maioria de seus colegas de turma. Para Souza (2018).

Em uma sala de aula, usando-se os meios tradicionais de ensino (quadro-negro e giz ou pincel) os alunos tendem a ser, e normalmente são, tratados de forma unificada e, portanto, não individualizada. Isso implica problemas na medida em que se constatam, em uma turma, alunos dotados de formas diferenciadas de aprendizagem. (SOUZA,2018).

O professor se vê num árduo e difícil dilema de escolher, entre tentar ensinar algo a 95% da turma ou “abandonar” os 95% e investir nos 5% dos estudantes que tem base, e assim, o professor trabalha em um nível matemático mais satisfatório. Parece um questionamento bobo, mas na prática não é. Para Bacich e Moran (2018 p.37) “A aprendizagem mais profunda requer espaços de prática frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades”.

Alguns pais, quando são abordados pelos professores, sobre a deficiência matemática de seus filhos, justificam que o filho ou filha tem dificuldade em cálculos, por isso não gosta de estudar a disciplina. Ou seja, os pais também são coniventes com as desculpas dadas por seus filhos, de que o problema não é estudar mais e sim a falta de vocação para a área. E aqui não se está falando de matemática avançada, e sim de matemática básica, com as quatro operações básicas e regras de sinais. A BNCC do Ensino Médio (2018, p.535) destaca que:

Além disso, é fundamental assegurar aos estudantes as competências específicas e habilidades relativas aos seus processos de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar criativos, analíticos, indutivos, dedutivos e sistêmicos e que favoreçam a tomada de decisões orientadas pela ética e o bem comum. (BRASIL, 2018. p.535)

2.2 Metodologia Tradicional x Metodologia Ativa

Muitos estudos apontam que as metodologias tradicionais não são mais eficazes no ensino atual. Para Bacich e Moran (2018 p.55) “No ensino convencional, os professores procuram garantir que todos os alunos aprendam o mínimo esperado. Para isso, explicam os conceitos básicos e, então, pedem que os alunos estudem e aprofundem esses conceitos por meio de leituras e atividades.”

O mundo sofreu muitas mudanças, inclusive no que tange aos avanços tecnológicos, computadores e smartphones e os vários canais de comunicação e redes sociais com o advento da internet. Então, se o mundo mudou, é normal compreender que as pessoas também mudaram. De acordo com Neto (2016), “o ensino tradicional ainda possui algumas falhas, que acabam deixando de aproveitar várias formas de ensinar matemática, relacionando-a com o cotidiano dos alunos.” Para Silva e et al (2017).

“As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) já fazem parte da vida da maioria dos brasileiros, principalmente devido ao desenvolvimento acelerado dos dispositivos móveis (celulares, tablets, smartphones, computadores, entre outros”. (SILVA e et al, 2017).

Com isso se faz necessário se reinventar. Na educação não é diferente, as metodologias usadas há alguns anos atrás, já não são mais o suficiente para prender a atenção dos alunos. Logo, é necessário buscar novas estratégias/metodologias que sejam capazes de envolver os estudantes e assim eles possam adquirir as competências e habilidades que são esperadas que os mesmos desenvolvam durante a Educação Básica. De acordo com Moran 2015.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os

resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa. (MORAN, 2015.)

Na proposta curricular do Novo Ensino Médio – NEM há um eixo denominado Formação Geral Básica - FGB, composta por disciplinas, que são essenciais para a formação dos estudantes do NEM. Para cada disciplina foram elencados alguns conteúdos que devem ser trabalhados com os estudantes durante os três anos de formação. A FGB é obrigatória para todos os estudantes, não importando a região onde este aluno estude, ou seja, de norte a sul do país, conforme preconiza a BNCC do Ensino médio.

Se lousa e pincel já não são suficientes para ensinar a juventude em geral, precisa-se buscar novas metodologias, que sejam satisfatórias para tal missão, então surge essa nova abordagem, as metodologias ativas. De acordo com a Proposta Curricular e Pedagógica do Ensino Médio do Amazonas (2021. p.426):

O objetivo fundamental desta abordagem é ampliar as possibilidades de construção do conhecimento de maneira mais significativa, desenvolvendo a autonomia, valorizando a participação e o trabalho colaborativo a partir de problemas e situações cotidianas. A proposta é que o estudante seja protagonista no processo de aprendizagem, participando efetivamente e sendo responsável pela construção de seu próprio conhecimento. (AMAZONAS.p.426).

O principal objetivo nas metodologias ativas é mostrar ao estudante que ele é o protagonista da sua aprendizagem, ou seja, ele precisa se perceber como o ator principal nesse processo de aprender e que o papel do professor é apenas mediar nesse processo, indicando os caminhos e estratégias eficientes, para que o mesmo alcance as metas que são pactuadas por ele e para ele. Bacich e Moran (2018 p.41) “as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor.”

Ainda de acordo com a Proposta Curricular e Pedagógica do Ensino Médio, “O estudante receptor de conteúdo e sem destaque na aula não tem mais lugar no século XXI.” Bacich e Moran (2018 p.37) destacam que “As

pesquisas atuais da neurociência comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais.”

Dentre as metodologias ativas de maior destaque tem a sala de aula invertida, estudo em pares, gamificação e rotação por estações. Essa última foi a escolhida nesse trabalho.

2.3 Rotação por Estações

A metodologia ativa Rotação por estações é muito dinâmica e permite aos educadores ser trabalhada nas diversas áreas do conhecimento, tanto da FGB como nos itinerários formativos- IFs. Para Oliveira (2022.p.91). “É importante destacar que a rotação por estações permite que o estudante tenha acesso às diversas formas de aprendizagem, valorizando dessa maneira as particularidades de cada indivíduo.” Por ser de fácil adaptação para diversos temas é uma metodologia interessante, principalmente quando se dispõe de um espaço amplo, para que o professor organize cada estação com um certo distanciamento.

As estações devem estar muito bem organizadas, com todo o material que será utilizado na mesma e com as orientações do que é esperado que os alunos cumpram em cada uma. Conforme Oliveira (2022.p.94) “na rotação por estações os estudantes são organizados em grupos, e cada grupo é direcionado para uma estação de ensino onde realizará diferentes tarefas, de acordo como objetivo do professor sobre determinado conteúdo. Com isso, é necessário pensar que, quando um professor busca levar algo diferente para sua sala de aula, ele precisa de estudo, planejamento, e viabilização de espaço e materiais para que então ele possa ter um resultado positivo, ou seja, os estudantes consigam compreender satisfatoriamente o conteúdo trabalhado. Bacich e Moran (2018 p.41) destacam que “Metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se

concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas”.

A Proposta Curricular e Pedagógica do Ensino Médio do Amazonas, p.435. destaca.

O professor ao fazer uso dessas práticas inovadoras torna possível ampliar a visão interdisciplinar do currículo, agregando diferentes áreas, estratégias e práticas para ensinar e aprender, não esquecendo de respeitar e valorizar as diferenças ao planejar estratégias diversificadas e personalizadas de acordo com o perfil de aprendizagem de cada um. (AMAZONAS.p.435)

2.4 GeoGebra

Silva et al (2013) destacam que “com o advento da informática, muitos softwares estão sendo desenvolvidos para atender às diversas áreas, e a educação é uma delas”. Afirmam ainda que “Uma das formas de empregar o computador como ferramenta educacional com o qual o aluno resolve problemas significativos, é por meio de softwares educativos. Bacich e Moran (2018 p.17) afirmam.

Para impulsionar o engajamento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem é premente recontextualizar as metodologias de ensino diante das suas práticas sociais inerentes à cultura digital, ou seja, integrar as mídias e as TDIC no desenvolvimento e na recriação de metodologias ativas.(BACICH e MORAN.p.17).

O software educativo GeoGebra é livre, ou seja, os professores e alunos podem baixar e utilizar sem a necessidade de comprar uma licença, algo que é um fator importantíssimo para as nossas escolas. De acordo com Ramiro (2014) o GeoGebra.

Criado em 2001 por Markus Hohenwarter, na Áustria e nos Estados Unidos da América, o GeoGebra é um software livre, de matemática dinâmica, desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário). O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si. (RAMIRO, 2014).

O software GeoGebra está disponível para ser usado em vários sistemas operacionais, podendo ser utilizado inclusive em smartphones, não apenas em computadores, contemplando muitos estudantes que dispõem de um aparelho telefônico.

Ramiro (2014) descreve algumas características do software: a facilidade de sua interface, pois os comandos básicos são apresentados em linguagem simples e de fácil entendimento e o fato de se tratar de um software livre que os alunos podem baixar em seus computadores pessoais, bem como em seus tablets e smartphones. Sua estrutura é dividida em cinco partes:

1. **Barra de Comandos**, onde são encontradas todas as ferramentas de geometria dinâmica deste programa.
2. **Janela de Álgebra**, onde aparecem as informações algébricas de todas as construções.
3. **Janela de Visualização**, onde é apresentada a construção geométrica.
4. **Planilha**, onde os dados podem ser inseridos em forma de tabelas.
5. **Campo de Entrada**, onde se pode entrar com comandos algébricos para que sejam feitas as devidas construções geométricas.

Na era digital se faz necessário que as escolas públicas tenham um laboratório de informática. Amazonas (2021.p.435) reforça que “A educação inovadora propõe a junção entre o mundo físico e o mundo digital, viabilizados por práticas pedagógicas que integram suas múltiplas possibilidades com foco na formação integral do aluno”.

Infelizmente, muitas escolas possuem laboratório de informática, que não são utilizados ou são utilizados raramente pelos professores e estudantes, desperdiçando um recurso tão essencial para formação digital e tecnológica, privando-os de ser inseridos nas tão faladas TDICs. A Proposta Curricular e Pedagógica do Ensino Médio, enfatiza que:

O espaço de um ambiente de aprendizagem inovador precisa transcender a sala de aula tradicional para outros ambientes escolares e outros fora da escola, bem como o tempo escolar que nesse aspecto deve ultrapassar o limite da escola com a ajuda das tecnologias digitais da informação e comunicação, possibilitando ao professor experimentar novas metodologias e ao aluno novas formas de aprender para administrar sua aprendizagem. (AMAZONAS, 2021.P.434)

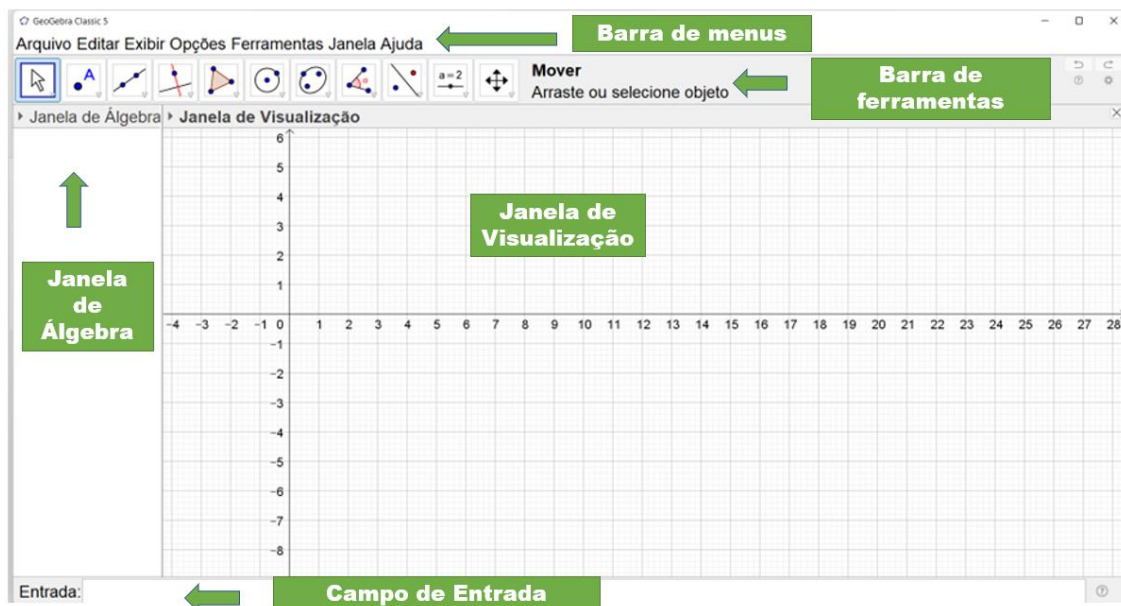


Figura 1. Tela inicial do GeoGebra.

Fonte: Elaborado pela autora

A figura 1 apresenta a tela inicial do GeoGebra, o software está disponível em várias versões e a versão escolhida para este trabalho é o GeoGebra Classic 5. O motivo da escolha é por entendê-lo como de fácil interação, com ocorrência mínima de bugs, podendo ser instalado nos computadores da escola, mesmo havendo dificuldades para acesso à internet. Conforme Braga (2015) os softwares matemáticos tem sido nestes últimos tempos, uma das principais ferramentas que tem contribuído diretamente no ensino e aprendizado da matemática, sendo possível perceber resultados satisfatórios quando utilizados em sala.

3 Desenvolvimento

A metodologia desta pesquisa é exploratória, de acordo com Gil (2012) Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. A natureza da pesquisa é qualitativa, embora em algumas inferências tenha sido utilizada a natureza quantitativa.

Este trabalho foi executado em 4 momentos, com 20 alunos da Escola Estadual Deputado João Valério de Oliveira, do turno vespertino. Optou-se por selecionar alguns alunos de cada turma de 1ª série do NEM devido ao período de aplicação do trabalho coincidir com a última semana letiva do ano de 2022.

3.1 Aula Teórica - Tradicional

No primeiro momento foi aplicado um questionário sondagem, para verificar o nível de conhecimento de cada estudante, e então foi elaborado uma apresentação em Power point com os conceitos e elementos necessários para esboço do gráfico da função polinomial de 1º e 2º grau. Este material foi trabalhado com os estudantes no auditório da escola, em uma aula expositiva dialogada, visando relembrar aos estudantes os conceitos sobre o assunto, pois os mesmos já tinham estudado o conteúdo. Contudo, alguns alegaram ter pouquíssimo conhecimento sobre o assunto.

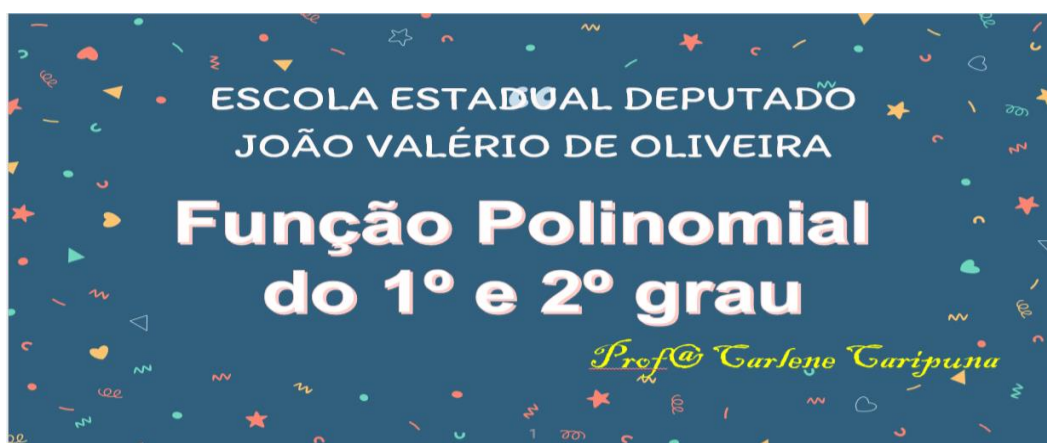


Figura 2. Slide de apresentação da aula teórica

Fonte: Elaborado pela Autora

Na figura 2 é apresentado o primeiro slide, da apresentação preparada em Power point, onde foi trabalhado com os estudantes os conceitos e os principais elementos para construção do gráfico de cada função.

Função Polinomial de 1º grau ou Função Afim

Para que uma função polinomial seja de grau 1 ou polinomial do 1º grau, a lei de formação da função deve ser $f(x) = ax + b$, com a e b sendo números reais e $a \neq 0$.

Exemplos

- $f(x) = 2x - 3$
- $f(x) = -x + 4$
- $f(x) = -3x$

o número a é chamado de **coeficiente de x** e o número b é chamado **termo constante**.

Figura 3. Slide da aula teórica.

Fonte: Elaborado pela autora

Na imagem acima, foi apresentado aos estudantes a definição de função polinomial de grau 1 ou função afim, assim também como alguns exemplos, que visam deixar claro a estrutura deste tipo de função, ou seja, deixar compreendido quem é o coeficiente e quem é o termo constante.

Função Polinomial de 1º grau ou Função Afim

$y = 2 \cdot x$

Domínio: 0, 1, 2, 3, 4
Contradomínio: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

x	y
0	0
1	2
2	4
3	6
4	8

Figura 4. Aula teórica -função Afim.

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 4, o objetivo era destacar o conjunto domínio da função, o conjunto contradomínio e principalmente o conjunto imagem. Foi explorado a representação em tabela, visando maior clareza para os pares ordenados que seriam utilizados no esboço do gráfico.

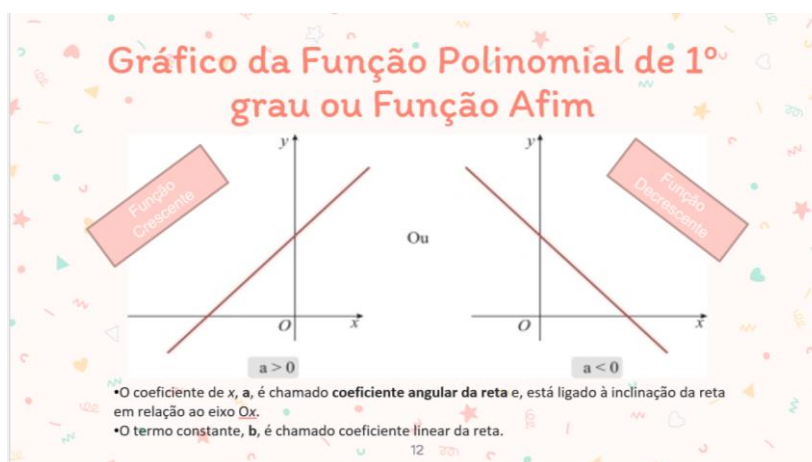


Figura 5. Gráfico da função Afim.

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 5, buscou-se destacar os tipos de gráficos que poderiam ser esboçados para uma função Afim, foi trabalhado a importância do coeficiente angular da reta e também o do coeficiente linear, ou seja, o termo constante da função polinomial de grau 1.

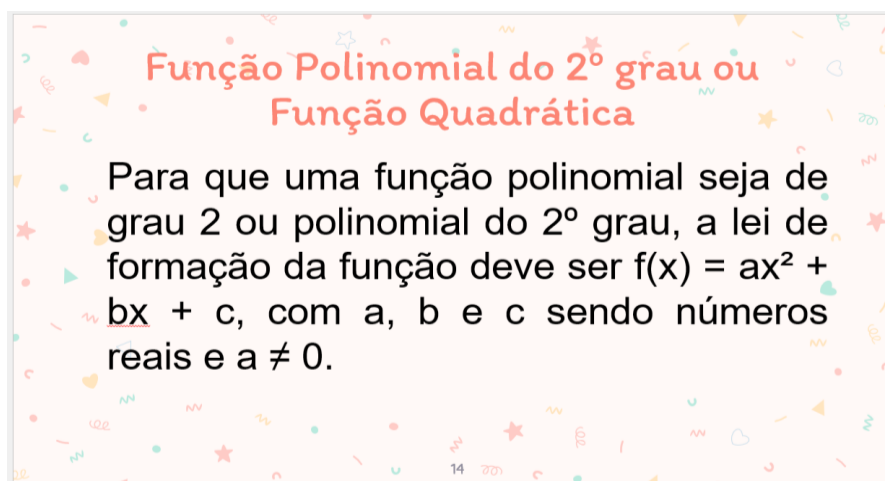


Figura 6. Aula teórica-função quadrática.

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 6, foi mostrado a definição da função polinomial de grau 2 ou Função Quadrática. Foi dado bastante ênfase a identificação dos coeficientes, com vários exemplos, almejando o entendimento por todos os estudantes presentes.

Raízes da Função Quadrática

Zero da função, ou raízes da equação, são os valores de “x” que anulam a função, tornando-a uma equação $f(x) = 0$, através dos valores encontrados na fórmula de Bháskara:

$$f(x)=0 \Rightarrow ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Figura 7. Raízes da função Quadrática.

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 7, imagem do slide da aula teórica, o objetivo era lembrá-los a fórmula de Bháskara para determinar as raízes da função quadrática. Foi realizado alguns exemplos no quadro.

Para direcionamento foi abordado ainda, quantas raízes deveriam ser encontradas, a partir do valor encontrado para Delta (Δ) mostrado na figura 8.

Raízes da Função Quadrática

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

quando Δ é positivo, **há duas raízes** reais e distintas;

quando Δ é zero, **há só uma raiz** real;

quando Δ é negativo, **não há raiz** real.

Figura 8. Aula teórica-raízes da função.

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 9, foi explicado sobre a importância do termo independente, na estrutura do gráfico da função.

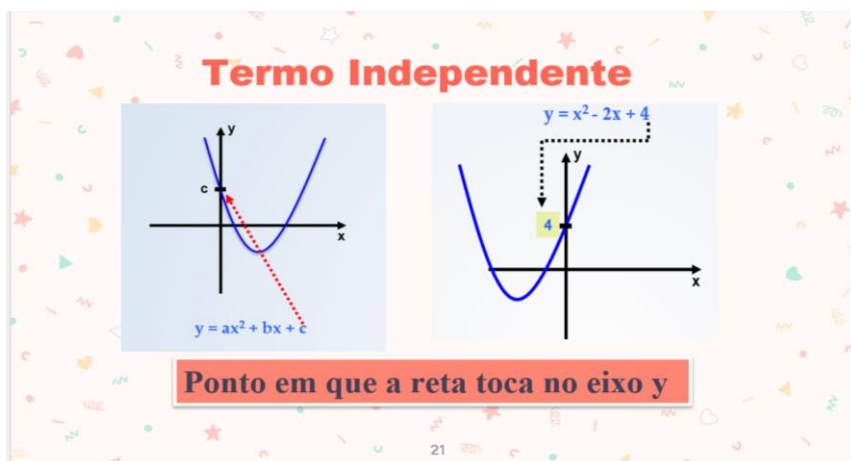


Figura 9. Termo independente.

Fonte: Elaborado pela autora

E na figura 10, foram trabalhados os pontos de mínimo e máximo da função Quadrática. Foi realizado no quadro alguns exemplos de como desenvolver os cálculos.

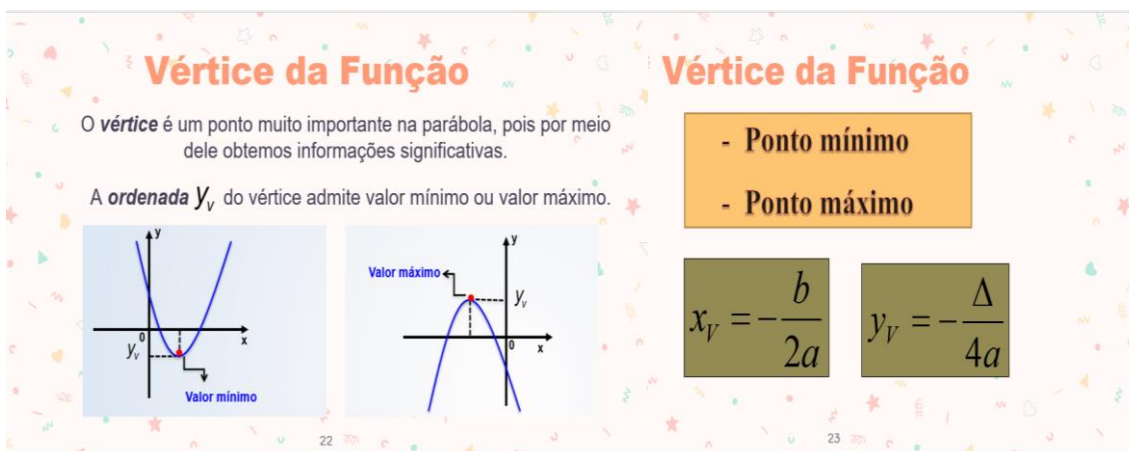


Figura 10. Vértices da função Quadrática.

Fonte: Elaborado pela autora

Na imagem 11, foi mostrado um slide com o tipo de gráfico da função polinomial de grau 2, a parábola, e os tipos de concavidades.

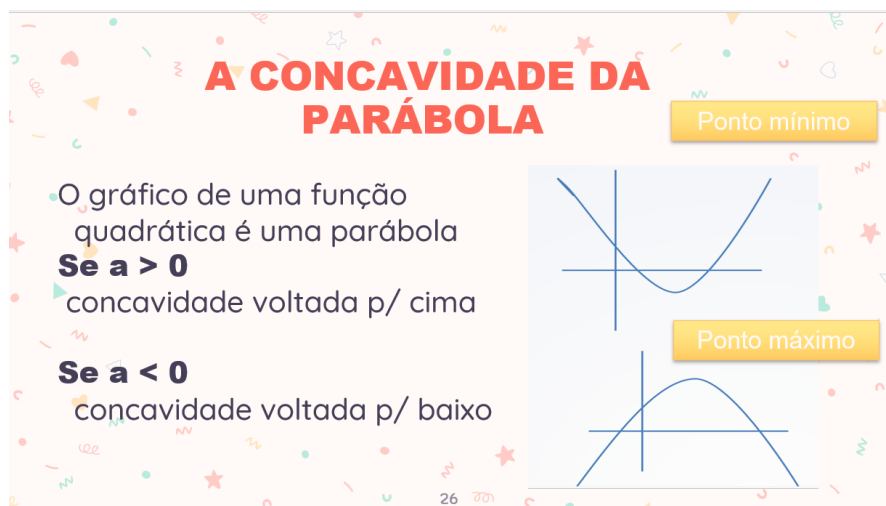


Figura 11. Concavidade da Parábola.

Fonte: Elaborado pela autora

Na imagem abaixo, figura 12, foi apresentado aos estudantes uma tabela contendo os valores para x , ou seja, o conjunto domínio da função, e os valores para y , ou seja, o conjunto imagem da função. A opção por organizar em tabela era explorar a ideia de par ordenado e como ele seria plotado no gráfico. Foi apresentado o gráfico elaborado no software GeoGebra Classic 5, onde foi possível destacar os pares ordenados, e a inclusão de pontos de intersecção desses pares, visando maior compreensão dos alunos.

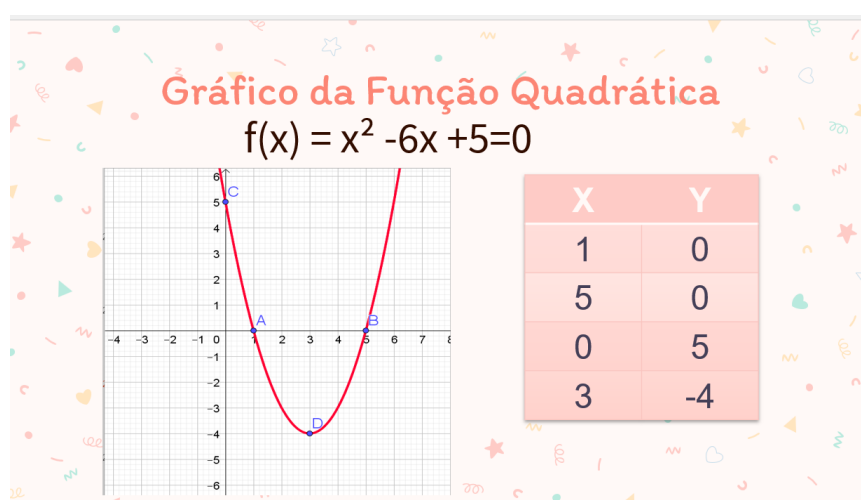


Figura 12. Gráfico da função Quadrática.

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 13, foi trabalhado um exercício que exigia para sua resolução outros conhecimentos, não apenas sobre função polinomial de grau 2. O motivo da escolha do mesmo, foi para mostrar que muitos exercícios de outras áreas da matemática necessitam de conhecimentos sobre funções Quadráticas para encontrar a solução.

QUESTÃO 1.(IFSC 2017) Pedro é pecuarista e, com o aumento da criação, ele terá que fazer um novo cercado para acomodar seus animais. Sabendo-se que ele terá que utilizar 5 voltas de arame farpado e que o cercado tem forma retangular cujas dimensões são as raízes da equação $x^2 - 45x + 500 = 0$, qual a quantidade mínima de arame que Pedro terá que comprar para fazer esse cercado.

A) 545 m.
B) 225 m.
C) 200 m.
D) 500 m.
E) 450 m.

Figura 13. Questão trabalhada na aula teórica.

Fonte: Elaborado pela autora

A resolução desse exercício foi realizada junto com os estudantes, onde optou-se por utilizar os recursos do próprio office Power Point, como animação, visando dá mais ênfase e destacar o passo a passo da resolução. Na figura 14, pode-se visualizar a disposição da resolução apresentada.

QUESTÃO 1. (IFSC 2017) Pedro é pecuarista e, com o aumento da criação, ele terá que fazer um novo cercado para acomodar seus animais. Sabendo-se que ele terá que utilizar 5 voltas de arame farpado e que o cercado tem forma retangular cujas dimensões são as raízes da equação $x^2 - 45x + 500 = 0$, qual a quantidade mínima de arame que Pedro terá que comprar para fazer esse cercado.

A) 545 m.
B) 225 m.
C) 200 m.
D) 500 m.
E) 450 m.

$x^2 - 45x + 500 = 0$

$a = 1$ $\Delta = b^2 - 4ac$
 $b = -45$ $\Delta = (-45)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 500$
 $c = 500$ $\Delta = 2025 - 2000$
 $\Delta = 25$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
 $x = \frac{-(-45) \pm \sqrt{25}}{2 \cdot 1}$
 $x = \frac{45 \pm 5}{2}$

$x' = \frac{45 + 5}{2} = \frac{50}{2} = 25$ $x'' = \frac{45 - 5}{2} = \frac{40}{2} = 20$

$x' = 25$ Perímetro = 90 m
 $x'' = 20$ Total de arame = 90x5

Figura 14. Resolução questão 1.

Fonte: Elaborado pela autora

Nessa aula teórica foram trabalhados outros slides sobre assunto e outros exercícios para alcançar maior compreensão sobre o conteúdo pelos estudantes.

3.2 Rotação por estações-Metodologia Ativa

No segundo momento, optou-se por trabalhar uma metodologia ativa, Rotação por Estações. Foram preparadas as instruções para cada estação, foi estipulado que haveriam quatro estações.

Na estação 1 - foi exposto um vídeo - aula com algumas dicas para o esboço do gráfico da função Afim. Na sequência os estudantes tiveram um tempo para discussão em grupo e para descrever os pontos de maior relevância para o grupo. Essa atividade teve um tempo máximo de 15 minutos. A figura 15 mostra um grupo de estudantes assistindo a um vídeo com dicas sobre Funções Afim e os mesmos tinham a missão de anotar os pontos de maior importância para o grupo.



Figura 15. Estação 01.

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na estação 2 - foi trabalhado, com imagens e conceitos. A escolha desta estação se deu devido ao fato de ser uma atividade de verificação de aprendizagem de forma lúdica, pois o grupo poderia testar seus conhecimentos sobre o assunto estudado anteriormente de forma teórica e se permitir errar e ter os colegas de grupo para dialogar e tirar dúvidas. Esta funcionou assim: um membro do grupo recebeu alguns cartões, em alguns havia apenas imagens e em outros apenas conceitos, então o estudante escolhia uma imagem e em seguida buscava dentre os cartões com os conceitos, o cartão correspondente à imagem escolhida. Cada estudante do grupo fez o mesmo roteiro e então o grupo teve um tempo para analisar se todos os cartões escolhidos estavam corretos, tendo assim a oportunidade de trocar o cartão escolhido, caso o grupo percebe-se que houve um engano nos conceitos e suas respectivas imagens.

Para o encerramento desta estação os estudantes deveriam agrupar seus cartões e então chamar a professora aplicadora para realizar um registro fotográfico. Na estação 2, o tempo estipulado foi de 15 minutos.

Quando o coeficiente angular de uma função afim é um valor positivo ou maior que zero ($a > 0$), o gráfico da função é uma **reta crescente**. Do contrário, ou seja, quando o coeficiente angular é um valor negativo ou menor que zero ($a < 0$), o gráfico da função é uma **reta decrescente**.

Quando o coeficiente angular de uma função afim é um valor positivo ou maior que zero ($a > 0$), o gráfico da função é uma **reta crescente**. Do contrário, ou seja, quando o coeficiente angular é um valor negativo ou menor que zero ($a < 0$), o gráfico da função é uma **reta decrescente**.

Em uma função $f: A \rightarrow B$ o conjunto A é chamado de domínio (D) e o conjunto B recebe o nome de contradomínio (CD). Um elemento de B relacionado a um elemento de A recebe o nome de imagem pela função. Agrupando todas as imagens de A temos um conjunto imagem, que é um subconjunto do contradomínio.

É uma regra que relaciona cada elemento de um conjunto (representado pela variável x) a um único elemento de outro conjunto (representado pela variável y). Para cada valor de x , podemos determinar um valor de y , dizemos então que y está em função de x .

Em uma função $f: A \rightarrow B$ o conjunto A é chamado de domínio (D) e o conjunto B recebe o nome de contradomínio (CD). Um elemento de B relacionado a um elemento de A recebe o nome de imagem pela função. Agrupando todas as imagens de A temos um conjunto imagem, que é um subconjunto do contradomínio.

Também chamada de função do segundo grau, é expressa como $f(x) = ax^2 + bx + c$ ou $y = ax^2 + bx + c$, sendo que os coeficientes "a, b e c" são números reais e "a" diferente de 0 (zero).

D = Domínio **Im = Imagem**

$x \rightarrow y = f(x)$

D = Domínio **Im = Imagem**

$x \rightarrow y = f(x)$

Figura 16. Estação 02-Conceito e Imagem.

Fonte: Elaborado pela autora

A figura 16 apresenta alguns conceitos e imagens que os alunos estudaram na estação 2. O objetivo era fazê-los ler os conceitos de forma

espontânea, tornando assim a leitura prazerosa. Para Isso foi necessário preparar antecipadamente, o material trabalhado, ou seja, pesquisa dos conceitos e imagens, impressão do material. Para ficar mais atrativo, ele foi colocado em papel cartão visando melhorar a aparência e a o próprio manuseio dos cartões.

Na estação 3 – Os estudantes receberam uma atividade sobre função polinomial de grau 1 ou Função Afim. Nessa atividade eles deveriam calcular a imagem da função, organizar os pares em uma tabela e então esboçar o gráfico da função. O objetivo da estação 3 era em grupo, calcular a imagem da Função Afim e principalmente treinar esboço do gráfico em papel milimetrado, preparado previamente. Nessa estação o tempo máximo era de 15 minutos. A figura 17 apresenta um grupo na estação 3.

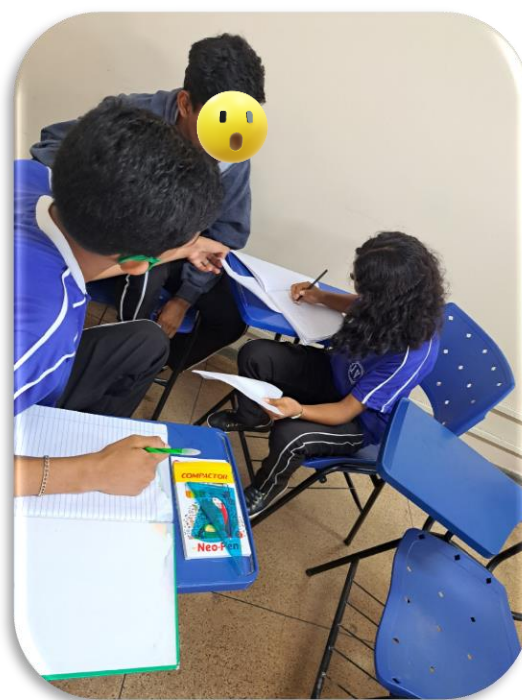


Figura 17. Estação 03-Grupo.

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na estação 4 – Os estudantes receberam uma atividade sobre função polinomial de grau 2 ou Função Quadrática. Em grupo, eles deveriam calcular

alguns pares ordenados essenciais para o esboço do gráfico da função, logo o grupo deveria calcular os zeros da função, os pontos de mínimo ou máximo e então determinar o par ordenado correspondente ao coeficiente linear. Na sequência deveriam organizar os pares ordenados em uma tabela e então esboçar o gráfico da Função Quadrática. O tempo estipulado para essa estação foi de 15 minutos.

A figura 18 mostra um grupo realizando os cálculos dos zeros da função recebida e os seus vértices. Na sequência deveriam organizar em tabela. Para então esboçarem o gráfico em papel milimetrado. Vale destacar que todo o material para execução da atividade da estação (papel milimetrado, régua, pincel) foram viabilizados previamente.



Figura 18. Estação 04 - Grupo.
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

3.3 GeoGebra – Recurso Tecnológico

No terceiro momento foi trabalhado com o software GeoGebra. A ideia era que através desse recurso os estudantes pudessem ficar mais interessados com aprendizagem do conteúdo, pois como citado anteriormente, eles não utilizam o laboratório de informática da escola com frequência.

Para aplicação desse terceiro momento foi necessário solicitar a autorização da gestora da escola, que após conhecer o trabalho que seria desenvolvido se mostrou favorável e autorizou o uso. Foi realizada uma visita ao laboratório para conhecer as máquinas, pois embora a autora desse trabalho fosse professora da escola, ainda não tinha tido a oportunidade de conhecer ou executar alguma atividade nesse espaço. Nessa visita observou-se que os computadores não tinham o software GeoGebra, então com internet roteada pelo smartphone da pesquisadora, foi baixado e instalado o GeoGebra Classic 5 em alguns computadores e copiado para esses computadores os trabalhos que iriam ser trabalhados com os estudantes. Vale destacar que na Escola João Valério existe um plano de internet contratado, mas que ainda não havia sido colocado as senhas do Wi-fi nos computadores do laboratório de informática. Alguns professores já utilizavam este serviço, nos seus notebooks e/ou smartphones, outros ainda haviam sido contemplados.

Por fim, após todos os computadores que seriam utilizados estarem aptos para utilização dos estudantes, era o momento para aplicação acontecer.

No dia escolhido para o desenvolvimento das atividades com o GeoGebra, foi utilizado um data show, onde a professora pesquisadora conduziu todo o processo de construção do conhecimento junto com os estudantes.

A primeira parte dessa aplicação foi apresentar aos estudantes a interface do GeoGebra e explicar de forma simplista as aplicações que podem ser feitas no software.

Os estudantes foram guiados para abrir os arquivos que haviam sido preparados anteriormente, e puderam manipular várias funções polinomiais de grau 1 e 2 e observar o esboço do gráfico no GeoGebra.

Na figura 19, o arquivo criado no GeoGebra contou com o uso de uma função chamada controle deslizante. No controle deslizante os estudantes poderiam variar os valores para os coeficientes, angular e linear e observar a configuração do gráfico da função. Assim, os estudantes puderam analisar o gráfico, tendo com o coeficiente angular, representado por 'a', sendo $a = 3$ e o coeficiente linear, representado por 'b', sendo $b = 4$. Foi possível mostrar aos estudantes a importância de saber que o coeficiente linear é o valor que irá interceptar o eixo y, o eixo das ordenadas.

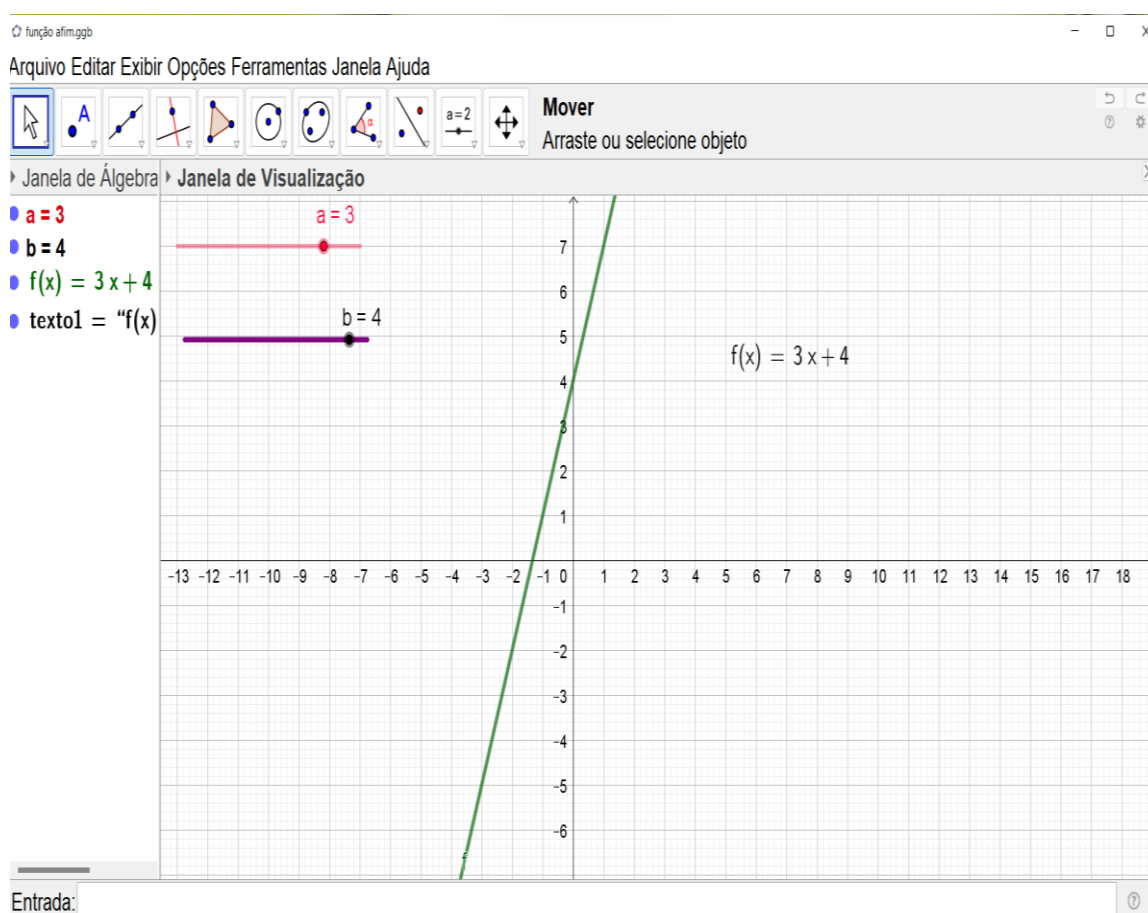


Figura 19. GeoGebra - Função Afim.

Fonte: Elaborado pela autora

A figura 20, mostra o coeficiente angular, $a = 1$ e o coeficiente linear, $b = -4$, com isso foi possível ressaltar a importância dos coeficientes na configuração do gráfico. E assim os estudantes tiveram a possibilidade de fazer várias mudanças nos valores de a e b e observar a disposição gráfica, além de observar a implicação quando os valores de a são positivos ou negativos, ou seja, observar a inclinação da reta, determinante de uma função crescente ou decrescente.

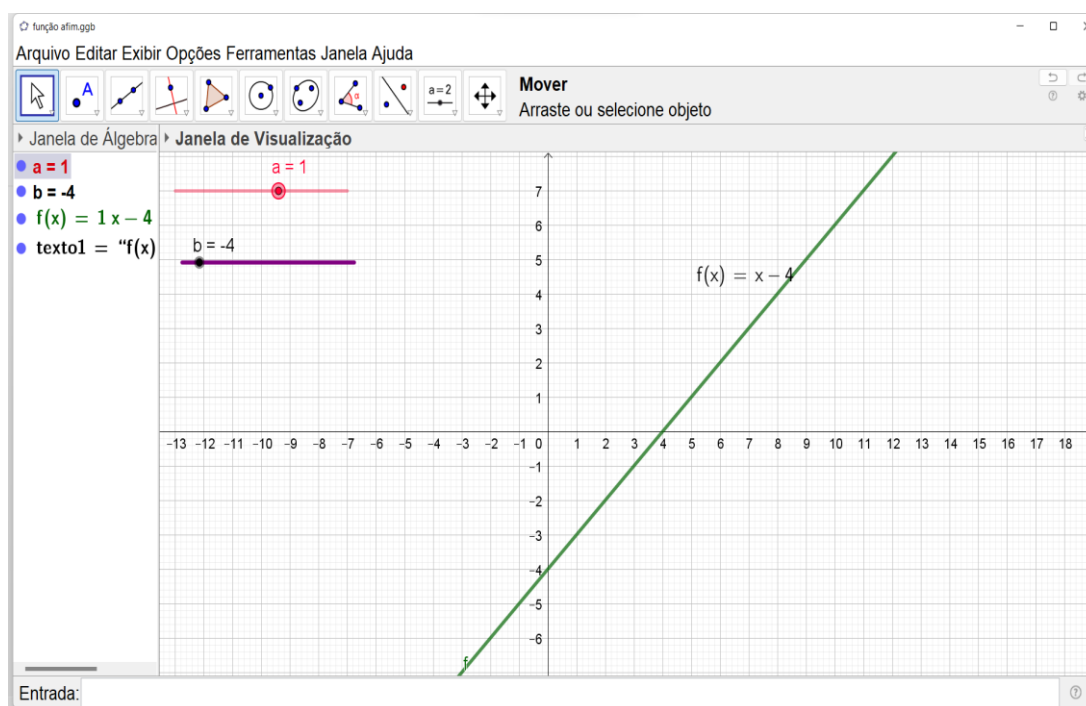


Figura 20. GeoGebra-Função Afim.

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 21, o objetivo do recurso digital era variar os valores dos coeficientes a , b e c . É possível ainda, observar o valor de Δ e havendo raiz ou raízes, elas seriam apresentadas.

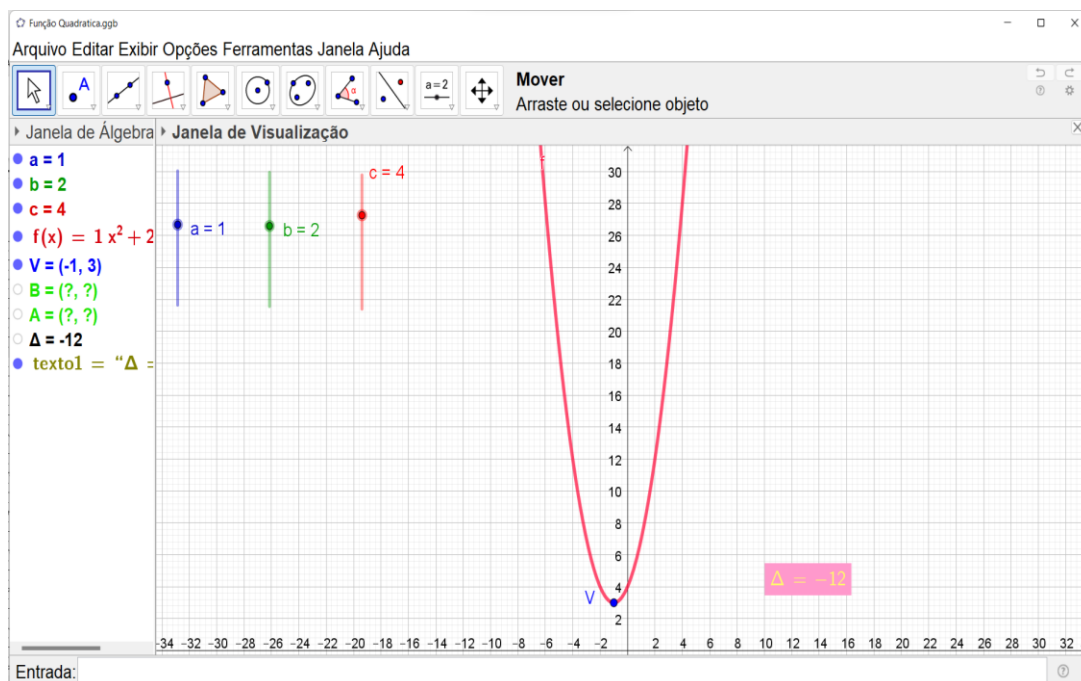


Figura 21. GeoGebra-Gráfico da função Quadrática.

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 22, é possível visualizar a função apresentada, o valor de Δ , visualizar claramente as suas raízes, já que $\Delta = 16$, indicando que existem duas raízes reais.

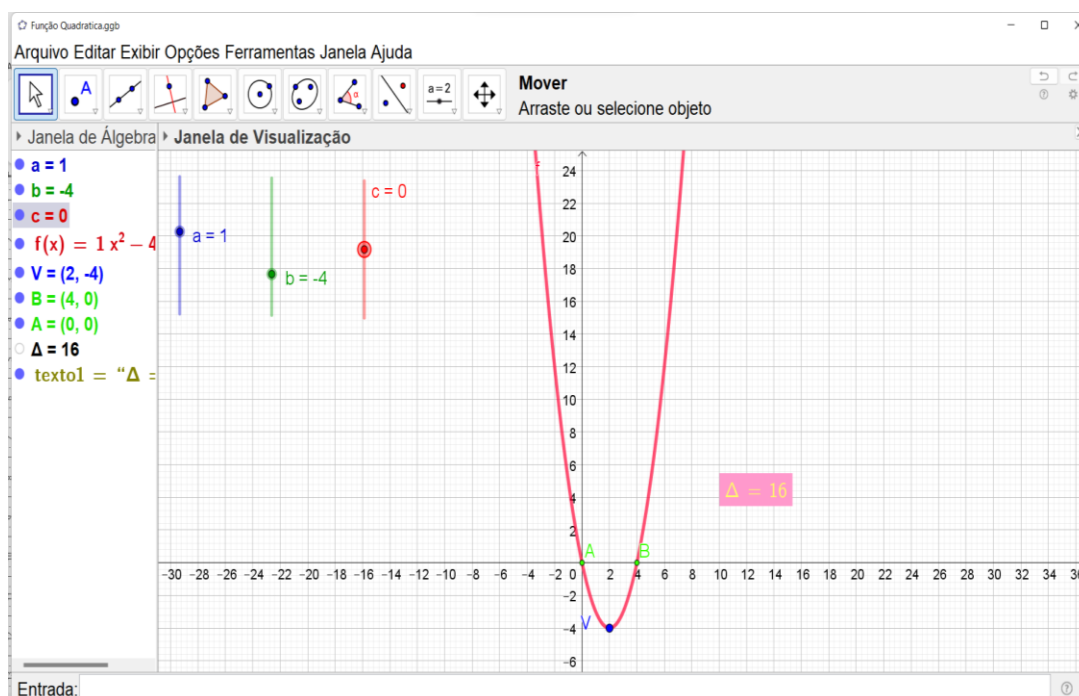


Figura 22. GeoGebra- Gráfico função quadrática.

Fonte: Elaborado pela autora

Nessa construção do GeoGebra foi adicionado ainda as fórmulas, para o cálculo dos vértices da função. Se observado o destaque na imagem, pode-se ver que também foi incluído os pontos A e B destacando os pares ordenados de cada ponto.

Na figura 23, foi trabalhado com o coeficiente ‘a’ negativo, logo o gráfico da função tem concavidade para baixo, na janela de Álgebra é possível que os estudantes visualizem a função relativa aos coeficientes escolhidos no manuseio dos controles deslizantes.

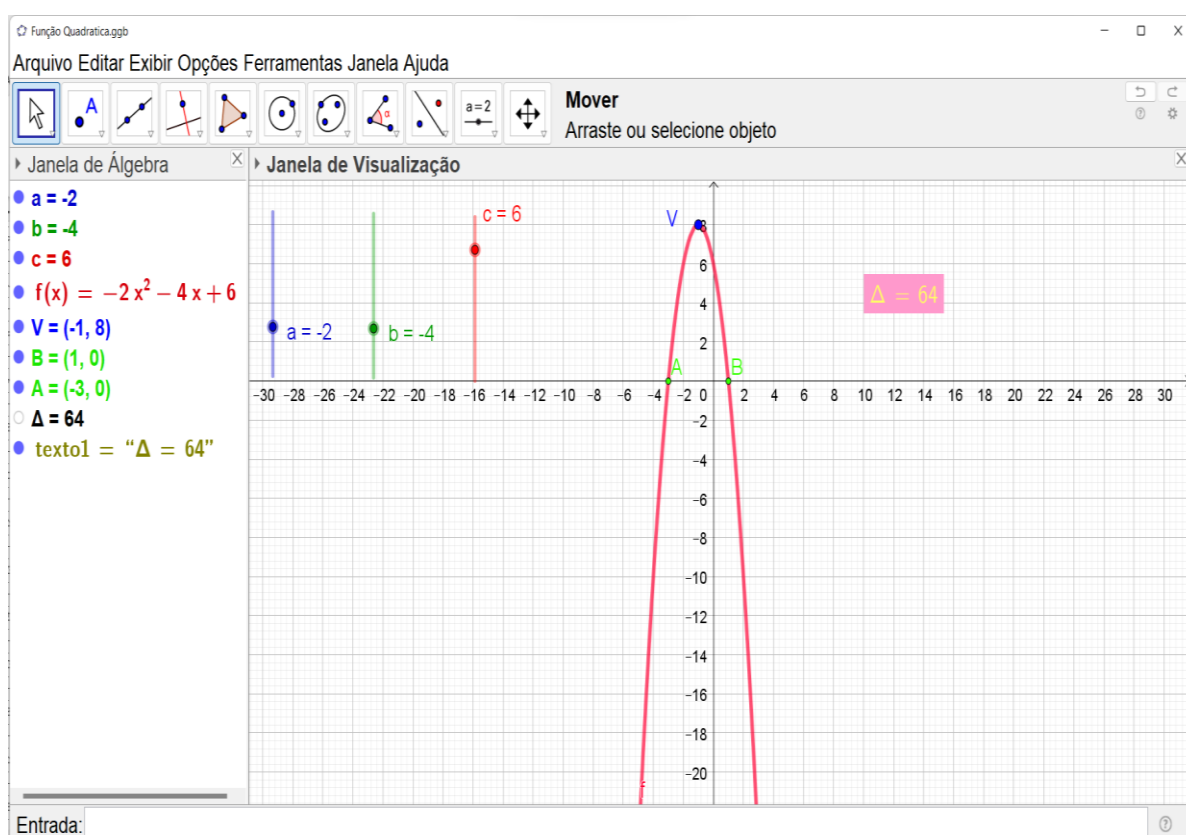


Figura 23. Concavidade do Gráfico da Função Quadrática.

Fonte: Elaborado pela autora

Na construção apresentada na figura 24, os estudantes puderam manusear o GeoGebra de maneira aleatória, ou seja, inserindo na janela de Álgebra, uma ou mais funções de sua escolha, e observando o esboço gráfico plotado.

Nesse momento, além de observar o gráfico da função inserida, eles foram orientados também a observar a configuração da reta ou da concavidade da parábola, de acordo com os coeficientes trabalhados.

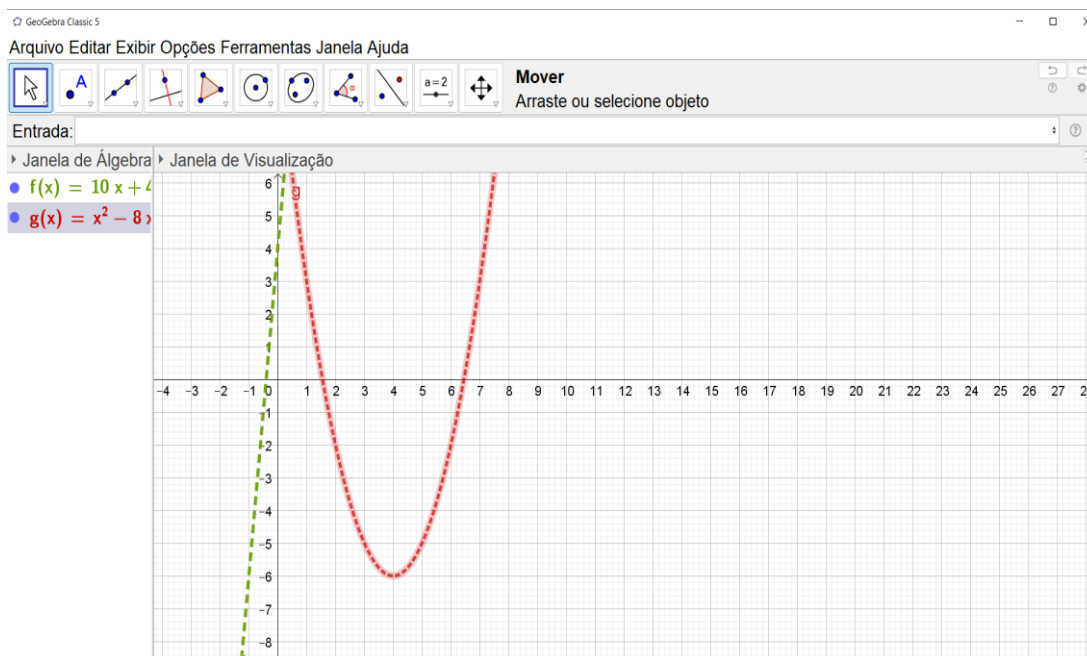


Figura 24. GeoGebra - Gráficos.

Fonte: Elaborado pela autora

4 Resultados

O conteúdo matemático trabalhado nessa pesquisa, por fazer parte do currículo do NEM, já havia sido visto pelos estudantes, por esse motivo, optou-se por realizar um teste sondagem, afim de mensurar, quantitativa e qualitativamente o nível de conhecimento dos estudantes.

A figura 25 apresenta os estudantes respondendo ao teste sondagem. Neste teste foi possível concluir que os estudantes ainda tinham muitas dúvidas sobre o conteúdo. Embora, o teste sondagem tenha sido preparado em um nível básico, foi possível perceber que os estudantes ainda necessitavam desenvolver algumas habilidades para a plena interpretação e esboço do gráfico das funções Afim e/ou Quadrática.



Figura 25. Resolução do Teste
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

1. Uma pedra é atirada para cima, com velocidade inicial de 40 m/s, do alto de um edifício de 100m de altura. A altura (h) atingida pela pedra em relação ao solo, em função do tempo (t) é dada pela expressão: $h(t) = -5t^2 + 40t + 100$. Qual a altura máxima alcançada pela bola?

2. Faça a identificação dos coeficientes das funções quadráticas abaixo.

a. $2x^2 - 3x + 5 = 0$

b. $4x + 8x^2 - 4 = 0$

3. Dada o gráfico abaixo, descreva se ele é de uma função afim ou função quadrática.

4. Dada a função $f(x) = 2x + 3$. Complete a tabela abaixo.

x	f(x)
-2	
-1	
0	
1	
2	

1. Uma pedra é atirada para cima, com velocidade inicial de 40 m/s, do alto de um edifício de 100m de altura. A altura (h) atingida pela pedra em relação ao solo, em função do tempo (t) é dada pela expressão: $h(t) = -5t^2 + 40t + 100$. Qual a altura máxima alcançada pela bola?

2. Faça a identificação dos coeficientes das funções quadráticas abaixo.

a. $2x^2 - 3x + 5 = 0$

b. $4x + 8x^2 - 4 = 0$

3. Dada o gráfico abaixo, descreva se ele é de uma função afim ou função quadrática.

4. Dada a função $f(x) = 2x + 3$. Complete a tabela abaixo.

x	f(x)
-2	2
-1	1
0	3
1	5
2	7

Figura 26. Testes sondagem respondidos.
Fonte: Elaborado pela autora

Analisando as respostas dadas no teste sondagem dos alunos, apresentada na figura 26, do lado direito, aluno 01, observa-se que na questão

1, onde é necessário o conhecimento sobre os vértices da parábola, o aluno não tem domínio sobre a resolução. Na questão 2 o aluno apresenta indícios de que consegue identificar os coeficientes, ainda assim é possível perceber as dúvidas do mesmo, pois acaba tentando fazer algo a mais.

Na questão 3, observa-se que não existe uma clareza quanto ao gráfico da Função Afim e da Função Quadrática. Na questão 4, é possível perceber a fragilidade matemática, pois não tem domínio das regras de sinais, na hora de substituir os valores determinados para x e assim encontrar os valores para y , ou seja, determinar a imagem da função dada.

No lado esquerdo da figura 26, na resposta do aluno 02 é possível perceber que o aluno não tem habilidades necessárias para solucionar a questão 1. Na questão 2, a resposta é semelhante do aluno 01, ou seja, consegue parcialmente identificar os coeficientes da Função Quadrática. Assim, pode-se concluir que o aluno 01 e 02 estão equiparados em conhecimentos sobre o assunto.

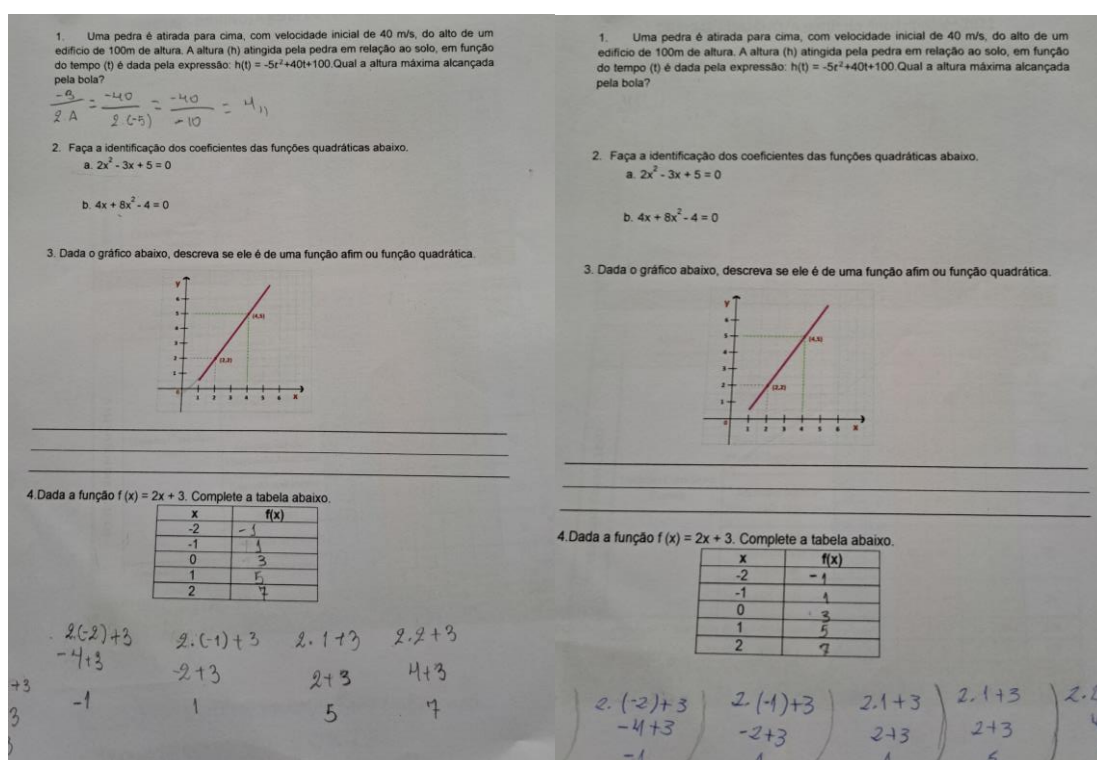


Figura 27. Teste Sondagem respondido pelos alunos 03 e 04.

Fonte: Elaborado pela autora

A figura 27, apresenta as respostas dos alunos 03 e 04, pode-se perceber o pouco domínio sobre o conteúdo, evidenciado pela resolução da questão 4, que exigia apenas habilidade em cálculo.

Sendo assim, não apenas pelos exemplos mostrados acima, mas pela análise total dos testes sondagem é verídico que os estudantes não desenvolveram as competências necessárias, quanto ao estudo de funções polinomiais de grau 1 e 2. E que alguns demonstram apenas algumas habilidades, que os torna frágeis, no momento de interpretar ou resolver problemas em avaliações, ou ainda em situações-problemas reais, do cotidiano.

Na aula tradicional, buscou-se dar maior ênfase aos pontos que os estudantes tinham mais dúvidas sobre as funções polinomiais de grau 1 e 2. E mesmo na aula expositiva tiveram uma boa interatividade. Algo que foi bem positivo para este trabalho, pois eles tinham interesse em aprender mais sobre o assunto apresentado. Na imagem abaixo pode-se perceber que a própria organização dos estudantes foi de maneira convencional, com o professor fazendo a explanação do assunto, pois era de interesse dessa pesquisadora saber se essa disposição implicaria na qualidade da aula. Foi constatado, de maneira qualitativa, ou seja, baseando-se nas falas e gestos visuais de cada participante, que os estudantes eram propícios a aprendizagem, mas que o tempo planejado para esta aula expositiva ainda foi pequeno, eles precisariam de mais tempo, com mais aplicações e oportunidade para resolução de exercícios de fixação.



Figura 28. Aula Expositiva-Tradicional.
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na aula utilizando uma metodologia Ativa, Rotação por Estações, foi possível concluir que os estudantes, sentem -se mais à vontade. Acredita-se que devido à disposição que os mesmos foram organizados, em grupos, e como o espaço utilizado foi o auditório da escola, havia bastante espaço para separar os grupos, conforme mostrado nas figuras 29 a 32. A Rotação por estações pode ser planejada, com os estudantes fixos nas suas estações e então as atividades propostas chegam até os grupos. Ou com o deslocamento dos componentes dos grupos, o último foi a escolha para essa pesquisa.

Com a rotação dos grupos pelas estações torna-se dinâmico, pois permite um clima de maior descontração com o movimento dos estudantes.



Figura 29. Rotação por estações.

Fonte: Elaborado pela autora



Figura 30. Rotação por estações.

Fonte: Elaborado pela autora

Com a metodologia ativa, Rotação por Estações, apesar de ter uma configuração diferenciada, os estudantes necessitam produzir algo. Para que, assim a aprendizagem aconteça, e com a socialização do saber entre os membros do grupo, vão aprimorando os conhecimentos sobre o conteúdo.



Figura 31. Rotação por estações.

Fonte: Elaborado pela autora



Figura 32. Rotação por estações.

Fonte: Elaborado pela autora

1ª Estação- Assistir o vídeo - 15 min

- ✓ Assista ao vídeo, em seguida discuta em equipe quais os aspectos mais relevantes.
- ✓ Defina um aspecto de maior relevância para o grupo.
- ✓ Escreva-o abaixo

10 gráfico é uma reta
gráfico passa pelo eixo y no
valor de 3
o gráfico passa pelo eixo x na
raiz da função.
Ex: $f(x) = x + 3$

Nome da Equipe:
Equipe 04.

Figura 33. Rotação por estações- grupo 04.

Fonte: Elaborado pela autora

1ª Estação- Assistir o vídeo - 15 min

- ✓ Assista ao vídeo, em seguida discuta em equipe quais os aspectos mais relevantes.
- ✓ Defina um aspecto de maior relevância para o grupo.
- ✓ Escreva-o abaixo

No nossa opinião o aspecto mais
relevante para nós foi onde ele começa
que o gráfico passa pelo eixo y no
valor de 3, e o gráfico passa no
eixo x na raiz da função pois
nós não sabíamos que seria
assim na função retas.

Nome da Equipe:
Equipe 3

Figura 34. Rotação por estações -grupo 03

Fonte: Elaborado pela autora

1ª Estação - Assistir o vídeo - 15 min

- ✓ Assista ao vídeo, em seguida discuta em equipe quais os aspectos mais relevantes.
- ✓ Defina um aspecto de maior relevância para o grupo.
- ✓ Escreva-o abaixo

É fundamental que saibamos determinar a raiz de uma função afim, pois calculando-a determinamos onde será cortado o eixo, basicamente a função se resume a dois principais pontos; onde o gráfico corta o x, apenas buscando o valor de b; e onde o gráfico corta o eixo y, só encontrar a raiz da função.

Nome da Equipe: little brads

Figura 35. Rotação por estações -grupo 02

Fonte: Elaborado pela autora

1ª Estação - Assistir o vídeo - 15 min

- ✓ Assista ao vídeo, em seguida discuta em equipe quais os aspectos mais relevantes.
- ✓ Defina um aspecto de maior relevância para o grupo.
- ✓ Escreva-o abaixo

A função é uma relação entre dois conjuntos onde A deve ser diferente de B, direciono onde o eixo horizontal é o eixo x

Nome da Equipe: _____

Figura 36. Rotação por estações -grupo 01

Fonte: Elaborado pela autora

Nas figuras 33-36, tem-se a produção de cada grupo, quando passaram pela estação 1.

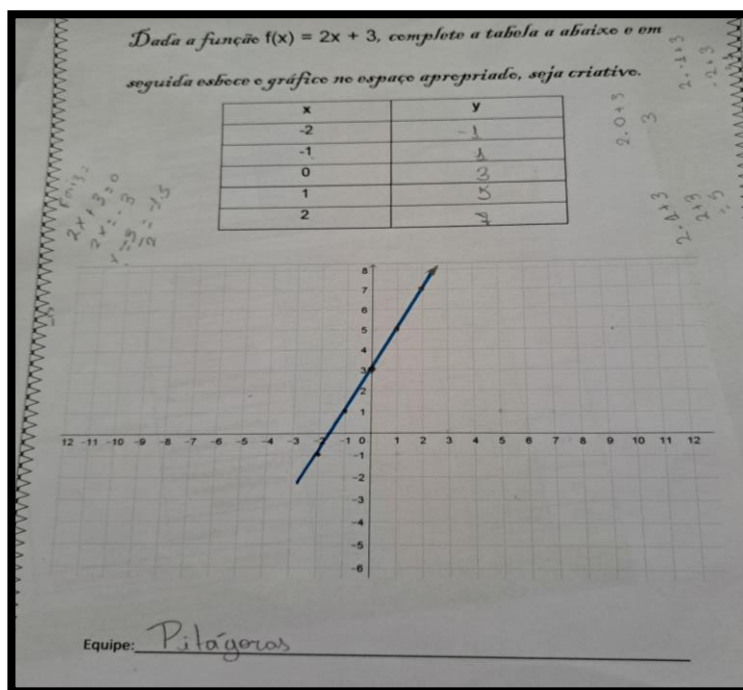


Figura 37. Produção do grupo 04 -Estação 03

Fonte: Elaborado pela autora

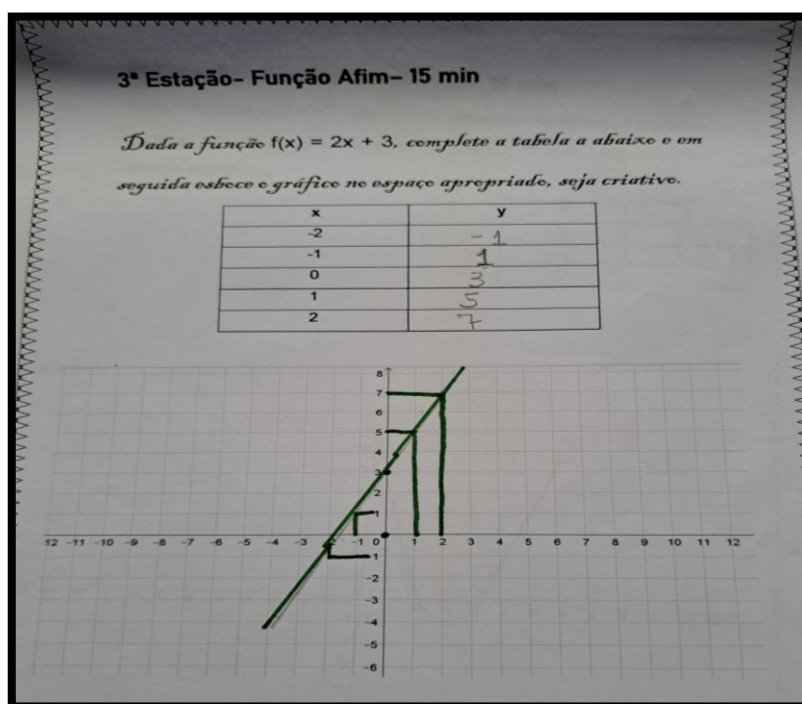


Figura 38. Produção do grupo 03 -Estação 03

Fonte: Elaborado pela autora

Nas figuras 37 e 38, tem-se a produção do grupo 04 e 03 na estação 3. Vale destacar que durante o tempo de estudo nas estações, os estudantes tiveram o acompanhamento da professora aplicadora, com intuito de tirar dúvidas e/ou direcionar na resolução da atividade proposta.

Na estação 3, o objetivo principal era que os estudantes encontrassem, calculando, é claro, a imagem para cada valor dado no domínio da função. Assim, fica evidente, que os mesmos não dominam satisfatoriamente as regras de sinais e as operações básicas, o que torna uma barreira no estudo das funções.

Nas figuras 39 e 40, estão exemplificados os resultados produzidos na estação 4. Cada grupo teve que desenvolver seus cálculos para chegar até o esboço do gráfico.

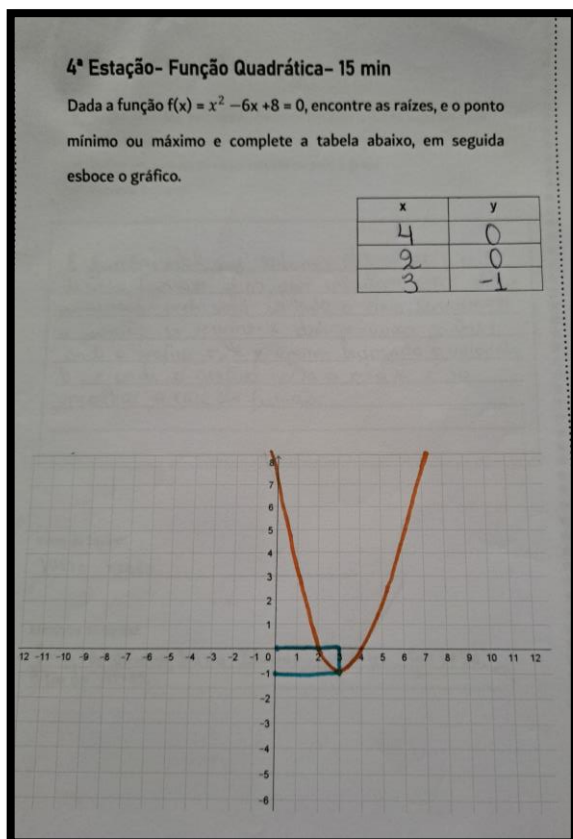


Figura 39. Produção do grupo 04 -Estação 04

Fonte: Elaborado pela autora

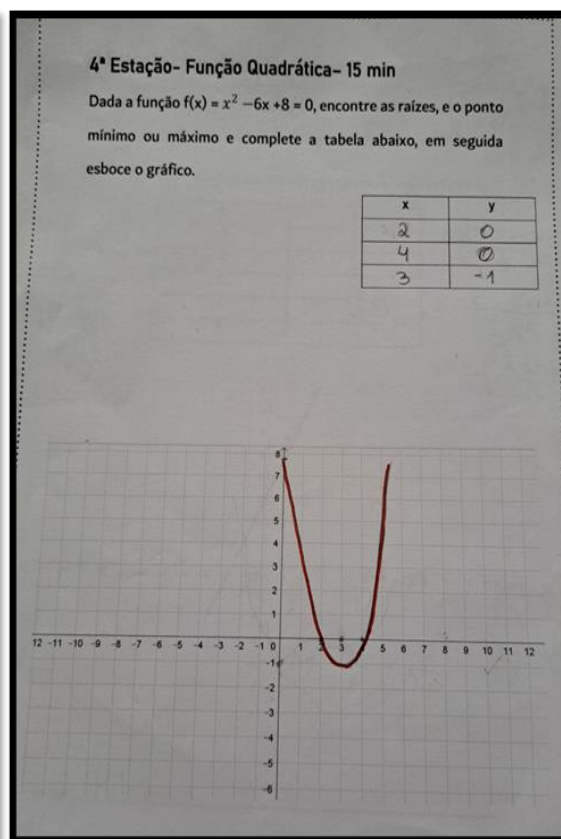


Figura 40. Produção do grupo 02 -Estação 04

Fonte: Elaborado pela autora

Para o esboço dos gráficos das figuras 39 e 40 os estudantes deviam dominar o cálculo das raízes da função polinomial de grau 2, assim também com o vértice da função. Vale destacar que alguns grupos apresentaram bastante dificuldade para realização dos cálculos, deixando em evidencia a fragilidade matemática. Portanto, observa-se que os estudantes gostaram bastante do formato da aula e ainda que eles adquiriram mais habilidades quanto ao estudo de funções. Mas ainda assim, faltou um tempo a mais para que houvesse uma discussão com todos os estudantes sobre os avanços e as dificuldades encontrados em cada estação, esse fechamento não foi realizado devido à escassez de tempo.

Na aula com o recurso tecnológico os estudantes mostraram aprendizagem satisfatória, pois gostaram da manipulação do software GeoGebra no esboço do gráfico das funções.

Durante todo o tempo da aula com uso de recursos tecnológicos, foi realizado o direcionamento e o acompanhamento, afim de garantir que todos os estudantes pudessem tirar o máximo de aproveitamento do software, GeoGebra, e assim pudessem experienciar o esboço de vários gráficos e analisar alguns detalhes geométricos que somente, com o apoio da computação gráfica é possível perceber. Logo, essa aula foi bem importante, basicamente o clímax desse trabalho.



Figura 41. Aula Prática GeoGebra
Fonte: Elaborado pela autora (2022)



Figura 42. Aula Prática GeoGebra
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

As figuras 41 a 44 apresentam os estudantes durante a aula prática utilizando o GeoGebra.

Para mensurar quantitativamente e principalmente qualitativamente o desempenho dos estudantes após as aulas e ainda ter um feedback sobre a

opinião dos mesmos em relação as metodologias trabalhadas, foi realizado um teste final.



Figura 43. Aula Prática GeoGebra
Fonte: Elaborado pela autora (2022)



Figura 44. Aula Prática GeoGebra
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

As figuras 45 - 51 apresentam algumas imagens com as respostas dadas pelos estudantes para a primeira questão. Na questão 1, os estudantes deveriam fazer a identificação dos coeficientes das funções Quadráticas.

a. $4x^2 - 2x + 6 = 0$

b. $2x + x^2 - 4 =$

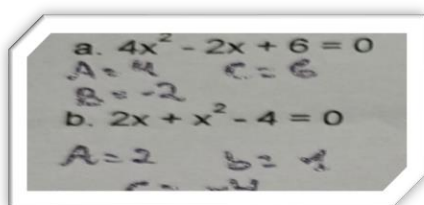


Figura 45. Resposta do Aluno 1
Fonte: Elaborado pela autora

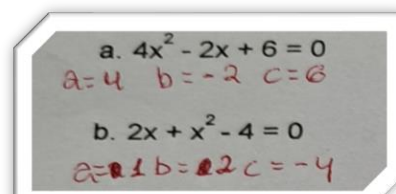


Figura 46. Resposta do Aluno 2
Fonte: Elaborado pela autora

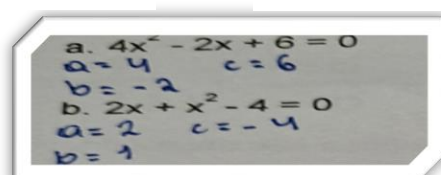


Figura 47. Resposta do Aluno 3
Fonte: Elaborado pela autora

a. $4x^2 - 2x + 6 = 0 \rightarrow a=4 \quad b=-2 \quad c=6$
 b. $2x + x^2 - 4 = 0 \rightarrow a=2 \quad b=x^2 \quad c=-4$

Figura 48. Resposta do Aluno 4

Fonte: Elaborado pela autora

a. $4x^2 - 2x + 6 = 0$
 $a=4 \quad b=2 \quad c=6$
 b. $2x + x^2 - 4 = 0$
 $a=1 \quad b=2 \quad c=4$

Figura 49. Resposta do Aluno 5

Fonte: Elaborado pela autora

a. $4x^2 - 2x + 6 = 0$
 $a=4 \quad b=-2 \quad c=6$
 b. $2x + x^2 - 4 = 0$
 $a=1 \quad b=2 \quad c=-4$

Figura 50. Resposta do Aluno 6

Fonte: Elaborado pela autora

a. $4x^2 - 2x + 6 = 0$ $a=4x^2$ $b=2x$ $c=6$
 $a=2x$ $b=x^2$ $c=-4$
 b. $2x + x^2 - 4 = 0$

Figura 51. Resposta do Aluno 7

Fonte: Elaborado pela autora

Nas respostas dadas para questão 1, fica evidente que os alunos ficaram com dúvidas sobre o que são os coeficientes da Função Quadrática. Vale ressaltar que identificação de coeficientes, foi abordado na aula expositiva, evidenciando que era necessária mais ênfase quanto a esta habilidade, levando em consideração sua necessidade para etapas mais avançadas, como determinação das raízes das funções. Quantitativamente, mais de 50% dos estudantes não chegaram ao nível satisfatório nessa questão, mas comparando com o teste sondagem percebe-se que houve assimilação.

Na questão 2 os estudantes tinham que completar a tabela e esboçar o gráfico da função dada.

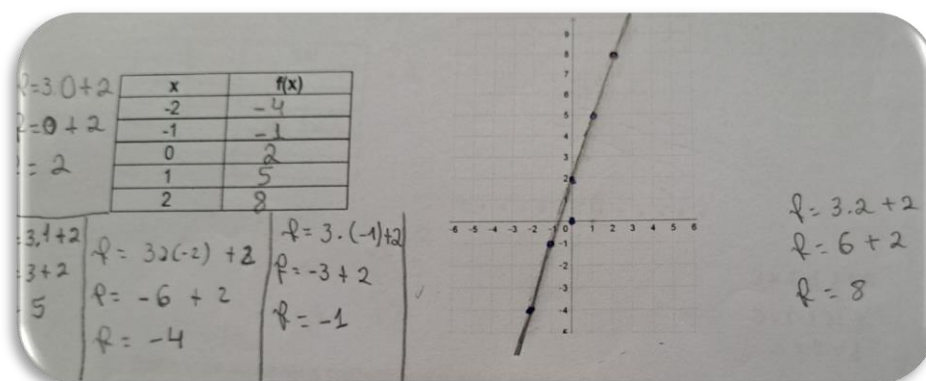


Figura 52. Resposta do Aluno 1- Q.2

Fonte: Elaborado pela autora

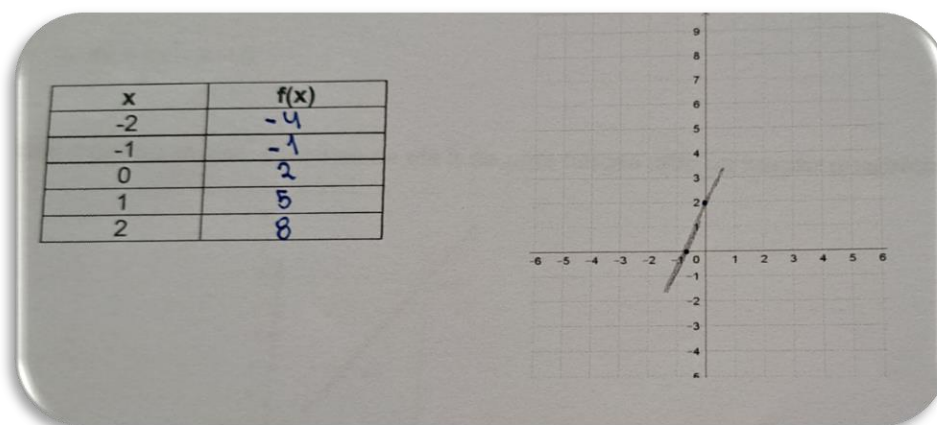


Figura 53. Resposta do Aluno 2-Q.2

Fonte: Elaborado pela autora

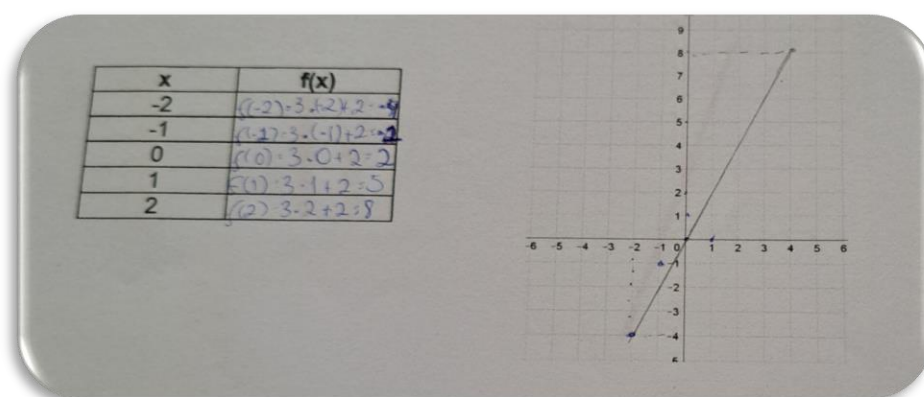


Figura 54. Resposta do Aluno 3- Q.2

Fonte: Elaborado pela autora

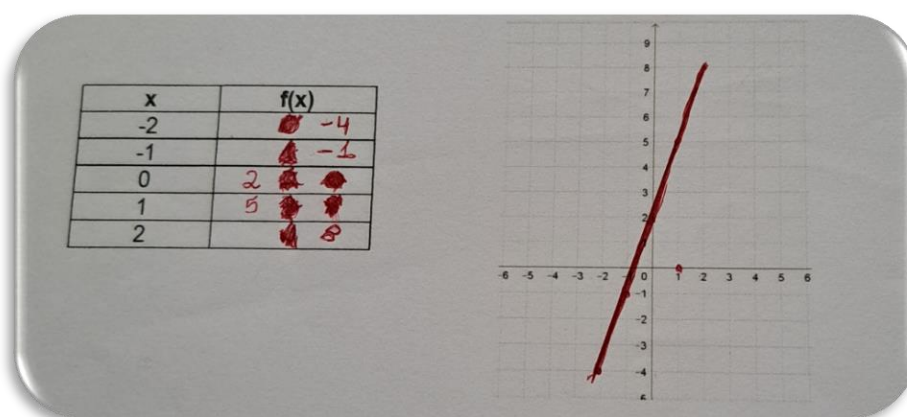


Figura 55. Resposta do Aluno 4- Q.2

Fonte: Elaborado pela autora

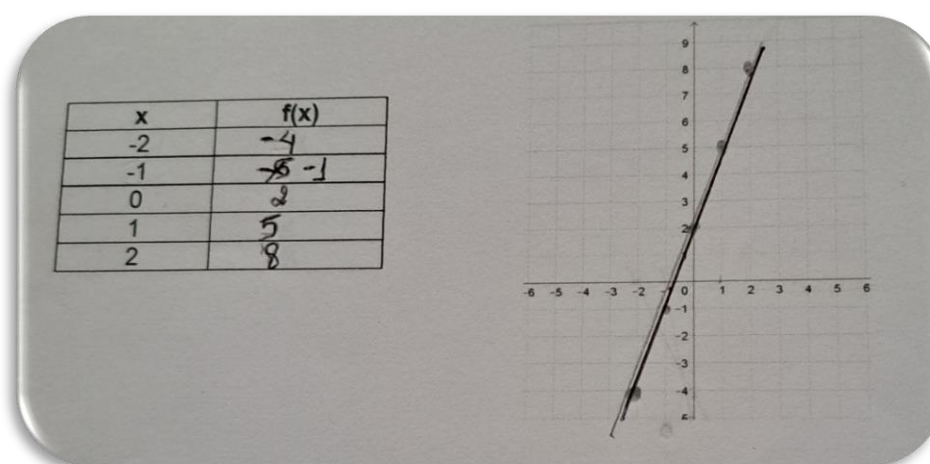


Figura 56. Resposta do Aluno 5 - Q.2

Fonte: Elaborado pela autora

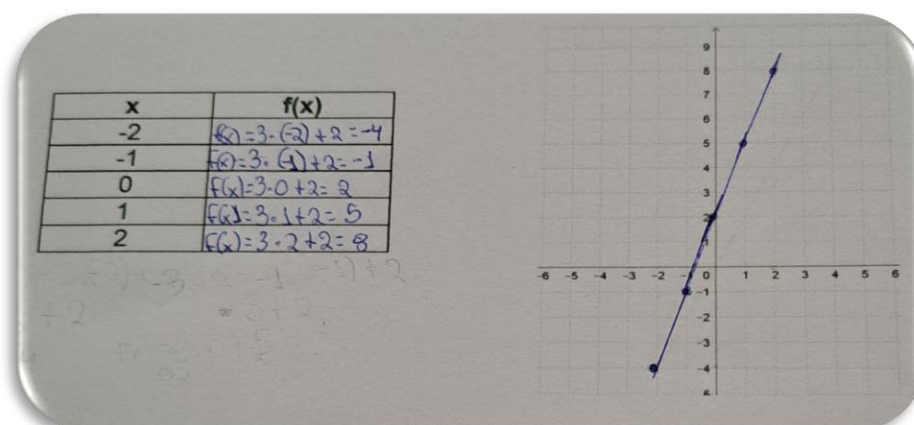


Figura 57. Resposta do Aluno 6- Q.2

Fonte: Elaborado pela autora

Observada as figuras 52-57, pode-se concluir que o gráfico da função polinomial de grau 1 é uma reta, é evidente que 100% dos estudantes conseguiram entender. Comparado ao teste sondagem é um avanço significativo, pois no início a maioria não distinguia o gráfico da função Afim da Quadrática. Pode-se observar ainda que a fragilidade no domínio de equação do 1ª grau, é um entrave na hora do cálculo das imagens das funções. Mas o resultado é bem positivo, considerando o progresso feito durante a aplicação da pesquisa.

Na questão 3 os estudantes deveriam fazer uma autoavaliação acerca dos seus conhecimentos sobre funções Polinomiais do 1º e 2º grau, comparando antes e depois de participar deste projeto. Respostas apresentadas nas figuras 58 – 67.

comparando antes e depois:
Tenho um conceito muito mais amplo sobre funções, pois visualizamos elas na prática.

Figura 58. Resposta do Aluno 1- Q.3
Fonte: Elaborado pela autora

Com apoio do trabalho aplicado meu conhecimento a respeito ampliou bastante.

Figura 59. Resposta do Aluno 2- Q.3
Fonte: Elaborado pela autora

Comparando com o conteúdo que eu sabia antes, eu aprendi ~~o~~ mais detalhadamente sobre as funções Polinomiais.

Figura 60. Resposta do Aluno 3- Q.3
Fonte: Elaborado pela autora

Com todas aulas bem explicitas, os conhecimentos ficam bem mais avançados e mais fáceis de ser compreendidos.

Figura 61. Resposta do Aluno 4- Q.3
Fonte: Elaborado pela autora

agora está tudo mais claro, antes eu tinha dúvidas, agora não tenho mais.

Figura 62. Resposta do Aluno 5- Q.3

Fonte: Elaborado pela autora

Tive uma mudança, sobre como mechei nos gráficos e os cálculos foram bem interessantes, deu um pouco de trabalho que foi logo resolvido com uma ajuda da professora

Figura 63. Resposta do Aluno 6- Q.3

Fonte: Elaborado pela autora

Antes eu era muito bom nas funções polinômiais de 1- e 2-grau. E nesses dias está lembrando isso foi muito bom pra mim aprender várias coisas que eu não lembrava mais.

Figura 64. Resposta do Aluno 7- Q.3

Fonte: Elaborado pela autora

Depois de alguns estudos simples, achei muito mais fácil e de qualquer forma mais prático do que imaginava.

Figura 65. Resposta do Aluno 8- Q.3

Fonte: Elaborado pela autora

Antes eu não tinha uma ideia totalmente ampla como construir um gráfico, mas eu sabia como fazer o cálculo. Agora sei por onde começar a construir, tenho ideia sobre os cálculos de função.

Figura 66. Resposta do Aluno 9- Q.3

Fonte: Elaborado pela autora

comparando antes e agora.

Antes eu não tinha um conhecimento muito bom sobre funções polinômias, diria até que eu não sabia quase nada, agora após as aulas com a professora Carlene e suas metodologias, minhas dúvidas foram extintas, e me sinto muito mais preparado para o futuro.

Figura 67. Resposta do Aluno 10- Q.3

Fonte: Elaborado pela autora

Com intuito de avaliar a percepção dos estudantes quanto as metodologias utilizadas nesta pesquisa, foi perguntado a eles como avaliam as **metodologias** usadas nas aulas sobre **funções polinômiais do 1° e 2° grau**.

Nas imagens abaixo pode-se observar algumas avaliações. Respostas apresentadas nas figuras 68- 73.

4. Como você avalia as metodologias usadas nessas aulas sobre funções polinômiais do 1° e 2° grau e qual delas você acha mais interessante?

A metodologia que usamos para trabalharmos com as funções (letra), achei bem interessante pois usamos o aplicativo geogebra, que nos ajudou bastante.

A qual me chama mais atenção é a função polinomial do 2° grau, pois tem mais cálculos interessantes.

Figura 68. Resposta do Aluno 1- Q.4

Fonte: Elaborado pela autora

4. Como você avalia as metodologias usadas nessas aulas sobre funções polinômiais do 1° e 2° grau e qual delas você acha mais interessante?

todos os métodos foram ótimos, mas que eu mais achei interessante foi as aulas no laboratório de informática.

Figura 69. Resposta do Aluno 2- Q.4

Fonte: Elaborado pela autora

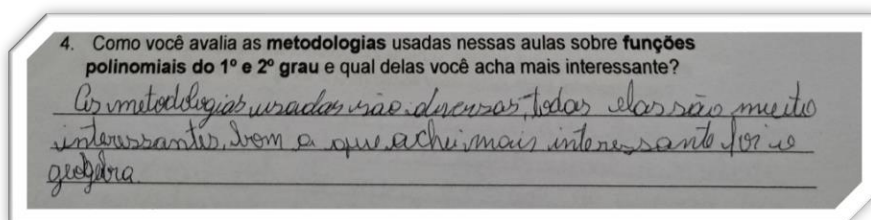


Figura 70. Resposta do Aluno 3- Q.4

Fonte: Elaborado pela autora

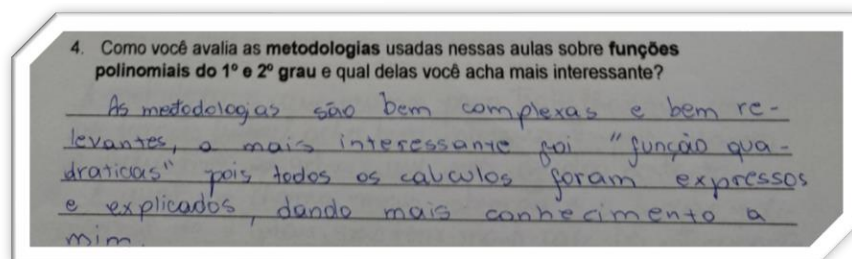


Figura 71. Resposta do Aluno 4- Q.4

Fonte: Elaborado pela autora

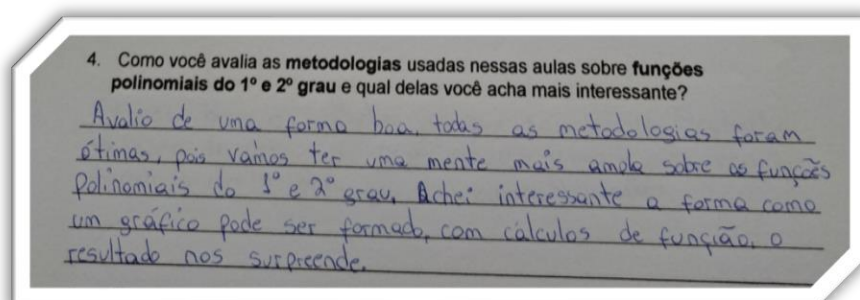


Figura 72. Resposta do Aluno 5- Q.4

Fonte: Elaborado pela autora

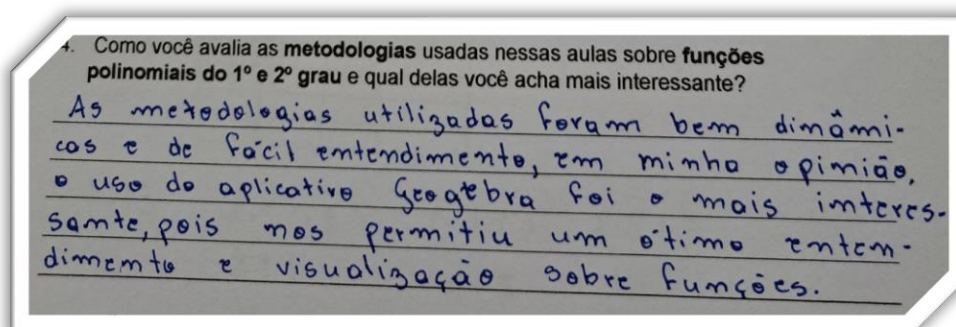


Figura 73. Resposta do Aluno 6- Q.4

Fonte: Elaborado pela autora

5 Considerações finais

Neste trabalho o objetivo geral era ampliar os conhecimentos dos estudantes, quanto ao conteúdo, funções polinomiais do 1º e 2º grau. Para isso, optou-se pelo uso de várias metodologias, inclusive a utilização de recursos tecnológicos. Para que assim, fossem capazes de interpretar e esboçar os gráficos das referidas funções. De acordo com Neto (2016).

é importante que o professor desenvolva nos alunos a capacidade de interpretar, de elaborar modelos e representações matemáticas para analisar determinadas situações, de transformar situações dadas em linguagem discursiva em esquemas, gráficos, tabelas, desenhos, fórmulas ou equações matemáticas e vice-versa, dentre outras (NETO,2016).

As metodologias utilizadas neste trabalho, tanto a tradicional como as Metodologias Ativas, buscavam diversificar o ensino e com isso obter a aprendizagem do conteúdo pelos estudantes.

O método de avaliação deste trabalho foi na maior parte de cunho qualitativo, mas também foi analisado de forma quantitativa. Optou-se por priorizar a avaliação qualitativa, devido ao tempo de aplicação da pesquisa ser curto. Com a avaliação qualitativa fica mais prático inferir uma avaliação a partir das percepções durante as aulas, a forma como cada participante se desenvolveu durante o percurso. Neto (2016) destaca que “avaliação é um processo necessário ao professor para verificar a aprendizagem e as dificuldades que, a partir da avaliação, devem ser superadas para que o processo de ensino-aprendizagem seja adequado as necessidades do aluno”.

Pode-se concluir que o trabalho foi muito positivo, pois possibilitou aos estudantes participantes ampliarem seus conhecimentos sobre o conteúdo trabalhado, permitiu também que fizessem uma autoavaliação sobre quais habilidades ainda precisam ser aperfeiçoadas.

Para esta pesquisadora, ficou evidente que mesclar as metodologias é algo positivo para o professor, pois essa diversificação torna as aulas mais

dinâmicas e assim os estudantes ficam mais motivados para estudar. A Proposta Curricular e Pedagógica do Ensino Médio do Amazonas, p.430 destaca que “As Metodologias Ativas de Aprendizagem podem ser conceituadas como aquelas que estimulam a participação efetiva do aluno em seu processo de aprendizagem, potencializando seu autoconhecimento, sua autonomia e habilidades socioemocionais”.

Com as várias metodologias existe uma probabilidade maior de que as habilidades ensinadas sejam adquiridas, pois há alunos que não aprendem sozinhos, pois tem dificuldade de assimilar, logo a atividade em grupo é uma forma deste aluno desenvolver tais habilidades. O documento reforça ainda que “Nesta metodologia, a grande vantagem é que o aprendizado acontece com a integração entre os alunos, um ajudando o outro, completando as lacunas que faltam nos seus conhecimentos, de maneira mútua”.

Pode-se concluir também que o tempo dedicado para cada assunto implica na qualidade do estudo, pois devido ao tempo ser pouco para aplicação deste trabalho, ficou evidente através da análise da avaliação final realizada, que alguns aspectos simples não foram assimilados de forma satisfatória. Algo que poderia ser resolvido com um tempo destinado à resolução de exercícios de fixação.

Por fim, conclui-se que este trabalho atingiu seu objetivo principal apesar de que alguns aspectos podem ser melhorados em trabalhos futuros.

Referências

AMAZONAS. Proposta Curricular e Pedagógica do Ensino Médio. Secretaria de Educação e Desporto do Amazonas. Manaus- AM. 2021.

BACICH, L; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso. Porto Alegre.2018.

BRAGA, J.D.G.O uso do software GeoGebra como auxílio para o estudo de funções Polinomiais de 1º e 2º.Maranguape - CE. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas?2012. Disponível em http://www.ngd.ufsc.br/files/2012/04/ric_CLASSIFICAPESQUISAGIL.doc

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. 2015.

NETO, L.D.A. Modelagem Matemática no Ensino de Funções Polinomiais de 2º grau. Universidade Federal de Goiás. Catalão-GO.2016.

OLIVEIRA, D. V.S. O modelo de rotação por estações como estratégia para o ensino de conceitos de ótica geométrica. Maceió -AL. 2022.

PONTES, E.A.S. O ato de ensinar do professor de Matemática na Educação Básica. Ensaio Pedagógicos. Sorocaba, vol. 2,n.2. 2018.

RAMIRO, Leandro. Situações didáticas no ensino de geometria com o aplicativo GeoGebra. 2014. 115 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2014.

SILVA, J.B.; SILVA, D.O.; SALES, G.L. Modelo de Ensino Híbrido: a percepção dos alunos em relação a metodologia Progressista x Metodologia tradicional. Revista Conhecimento On line. 2017.

SILVA, M.F. da; CORTEZ, R.C.C. OLIVEIRA, V.B. Software Educativo como auxílio na aprendizagem da matemática: uma experiência utilizando as quatro operações com alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental I. ECCOM, v. 4, n. 7, jan./jun. 2013.

SOUZA, J. F. de. Uso do GeoGebra no Ensino da Matemática. Lajeado, dezembro de 2018.

ZATTI, F. AGRANIONI, N. T. ENRIGONE, J. R. B. Aprendizagem Matemática: desvendando dificuldades de cálculo dos alunos, Perspectivas. Erechim. v.34, n.128, p. 115 -132, dezembro/2010.

APÊNDICE A – Teste Sondagem

ESCOLA ESTADUAL DEPUTADO JOÃO VALÉRIO DE OLIVEIRA

TESTE SONDAAGEM – MATEMÁTICA

NOME: _____ SÉRIE/TURMA: _____

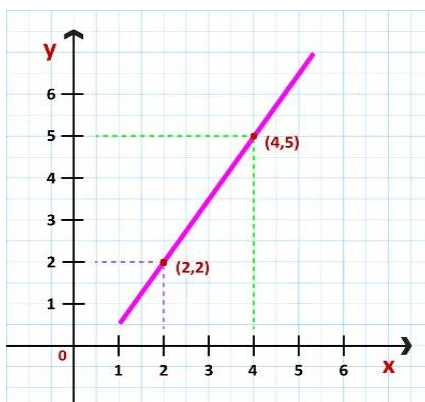
1. Uma pedra é atirada para cima, com velocidade inicial de 40 m/s, do alto de um edifício de 100m de altura. A altura (h) atingida pela pedra em relação ao solo, em função do tempo (t) é dada pela expressão: $h(t) = -5t^2 + 40t + 100$. Qual a altura máxima alcançada pela bola?

2. Faça a identificação dos coeficientes das funções quadráticas abaixo.

b. $2x^2 - 3x + 5 = 0$

c. $4x + 8x^2 - 4 = 0$

3. Dada o gráfico abaixo, descreva se ele é de uma função afim ou função quadrática.



4. Dada a função $f(x) = 2x + 3$. Complete a tabela abaixo.

APÊNDICE C – Orientação 2ª estação

2ª Estação- Imagem X Conceitos- 15 min

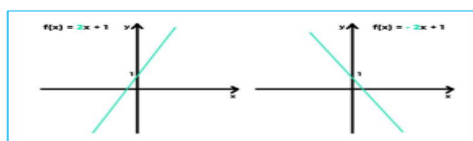
Etapa 01

- Vocês receberam alguns cartões com imagem e outros com conceitos.
- Escolha quem deve começar a brincadeira.
- A pessoa escolhida deve escolher uma imagem e encontrar o conceito da respectiva imagem. Então guarde.
- Passe os cartões não escolhidos para o próximo participante que deverá novamente escolher uma imagem e em seguida o conceito do respectivo cartão. Separe-os.
- E a brincadeira continua até o último participante.

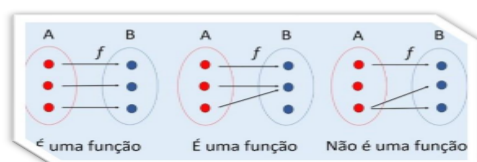
Etapa 02

- Organizem os seus cartões de maneira a expositiva. A equipe deverá usar a criatividade para essa organização.
- Chame a professora para o registro fotográfico da sua obra.

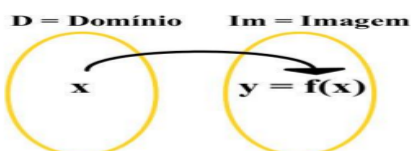
APÊNDICE D – Conceitos e Imagens usados na estação 2.



Quando o coeficiente angular de uma função afim é um valor positivo ou maior que zero ($a > 0$), o gráfico da função é uma **reta crescente**. Do contrário, ou seja, quando o coeficiente angular é um valor negativo ou menor que zero ($a < 0$), o gráfico da função é uma **reta decrescente**.



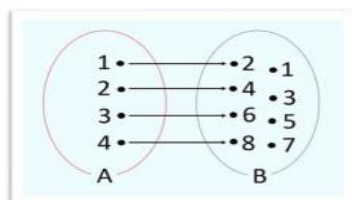
"é uma regra que relaciona cada elemento de um conjunto (representado pela variável x) a um único elemento de outro conjunto (representado pela variável y). Para cada valor de x , podemos determinar um valor de y , dizemos então que " y está em função de x ."



Em uma função $f: A \rightarrow B$ o conjunto A é chamado de domínio (D) e o conjunto B recebe o nome de contradomínio (CD). Um elemento de B relacionado a um elemento de A recebe o nome de imagem pela função. Agrupando todas as imagens de B temos um conjunto imagem, que é um subconjunto do contradomínio.

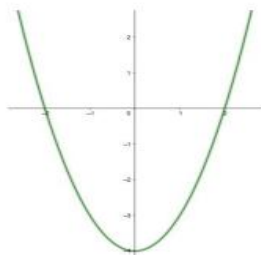


Também chamada de função do segundo grau, é expressa como $f(x) = ax^2 + bx + c$ ou $y = ax^2 + bx + c$, sendo que os coeficientes " a , b e c " números reais e " a " diferente de 0 (zero).



Note que o conjunto de A {1, 2, 3, 4} são as entradas, "multiplicar por 2" é a função e os valores de B {2, 4, 6, 8}, que se ligam aos elementos de A , são os valores de saída. Portanto, para essa função:

- O domínio é {1, 2, 3, 4}
- O contradomínio é {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}
- O conjunto imagem é {2, 4, 6, 8}



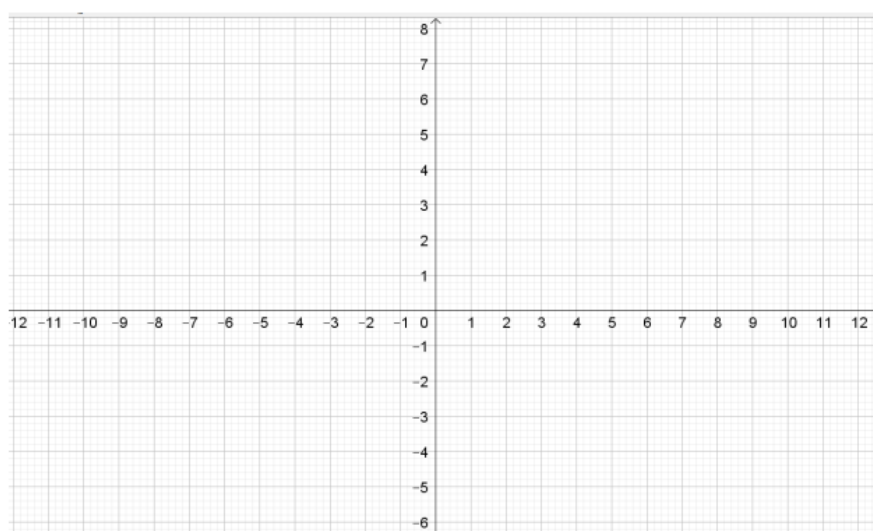
No gráfico da função quadrática, encontramos uma curva, que vamos chamar de parábola. Sua concavidade depende do coeficiente a da função f . Quando a função tiver o coeficiente a maior que 0, a parábola terá a concavidade para cima; quando o coeficiente a for menor que 0, a parábola terá a concavidade para baixo.

APÊNDICE E – Orientação 3ª estação

3ª Estação- Função Afim- 15 min

Dada a função $f(x) = 2x + 3$, complete a tabela a abaixo e em seguida esboce o gráfico no espaço apropriado, seja criativo.

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	



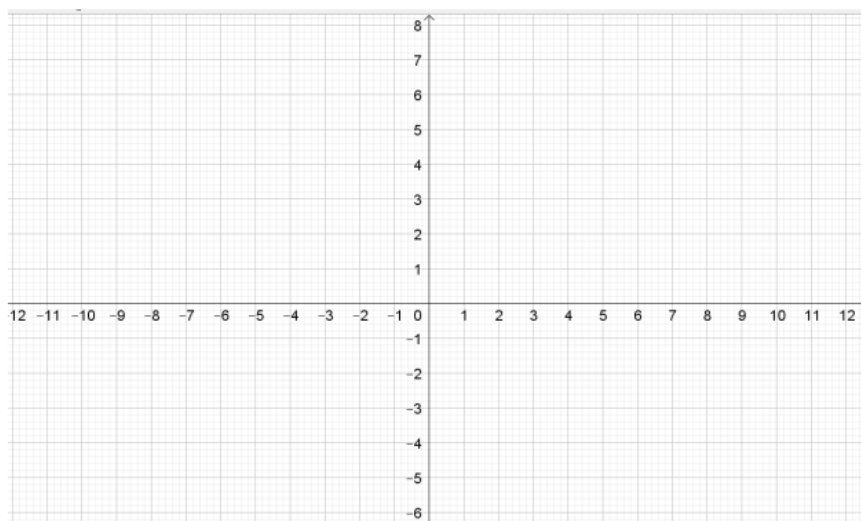
Equipe: _____

APÊNDICE F – Orientação 4ª estação

4ª Estação- Função Quadrática- 15 min

Dada a função $f(x) = x^2 - 6x + 8 = 0$, encontre as raízes, e o ponto mínimo ou máximo e complete a tabela abaixo, em seguida esboce o gráfico.

x	y



Equipe: _____

APÊNDICE G – Avaliação Final

ESCOLA ESTADUAL DEPUTADO JOÃO VALÉRIO DE OLIVEIRA			
AVALIAÇÃO FINAL – MATEMÁTICA			
NOME:			
SÉRIE/TURMA:		DATA:	/12/2022

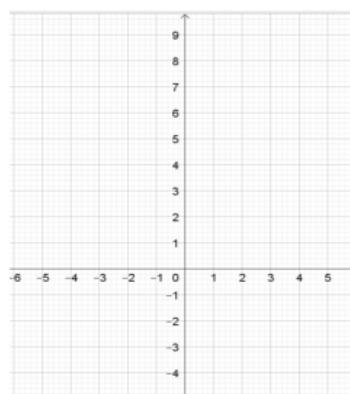
1. Faça a identificação dos coeficientes das funções quadráticas abaixo.

a. $4x^2 - 2x + 6 = 0$

b. $2x + x^2 - 4 = 0$

2. Dada a função $f(x) = 3x + 2$. Complete a tabela abaixo e esboce o gráfico.

x	f(x)
-2	
-1	
0	
1	
2	



3. Como você avalia seus conhecimentos sobre funções Polinomiais do 1º e 2º grau, comparando antes e o agora?

4. Como você avalia as **metodologias** usadas nessas aulas sobre **funções polinomiais do 1º e 2º grau** e qual delas você acha mais interessante?
