

---

**FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA FUNDAÇÃO CECIERJ/SEEDUC-RJ**

Colégio: Estadual Nilo Peçanha

Professora: Ana Claudia Corrêa Leal Gardengui

Matrículas: 0912267-2/0925342-8

Série: 3º ANO – ENSINO MÉDIO

Tutor: Paulo Roberto Castor Maciel

---

**AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO 1 – POLINÔMIOS / EQUAÇÕES POLINOMIAIS**

Ana Claudia Corrêa Leal Gardengui  
anaclaudiaclg@gmail.com

**PONTOS POSITIVOS**

Desenvolver e aplicar este plano de trabalho foi útil para uma melhor distribuição do tempo e a oportunidade de propor uma atividade diferenciada aos alunos que se mostram sempre tão sintonizados e interessados em mídias.

Este plano de trabalho foi possível de ser realizado seguindo as orientações dos roteiros em ação elaborado pelo curso de aperfeiçoamento, utilizando o livro didático do aluno e aproveitando as informações trocadas nos fóruns.

**PONTOS NEGATIVOS**

Mais uma vez a expectativa de se ganhar tempo na introdução do assunto, contando com alguma familiaridade mesmo que pequena com os polinômios aprendidos no 8º ano e funções aprendidas na 1ª série foi um desapontamento. Para alguns alunos os termos usados como coeficiente, grau, parte literal soavam como que pela primeira vez.

A minha pouca experiência com o programa Geogebra continua sendo um ponto negativo e o pouco espaço no laboratório, que só permite realizar tarefas em grupos sempre maiores que o planejado.

## **IMPRESSÕES DOS ALUNOS**

Pude verdadeiramente sentir a satisfação dos alunos ao perceber que suas aulas eram previamente elaboradas e cuidadosamente preparadas.

A extensão das aulas no laboratório criou uma expectativa positiva. Percebi na Atividade 1 que os alunos se transportaram para a situação de trabalhar em um departamento pessoal e a aula fluiu como um jogo.

## **ALTERAÇÕES - MELHORAS A SEREM IMPLEMENTADAS**

Planejo fazer uma experiência em iniciar a aula em sala, propor uma atividade com o livro, levar uma parte da turma para o laboratório e depois revezar com a parte dos alunos que ficou.

Reafirmo que o aprimoramento da minha habilidade com o programa Geogebra deva ser uma melhora a ser conquistada, também o pouco espaço do laboratório é um complicador a ser considerado.

Trocando experiências com outros professores venho estudando a possibilidade de adquirir um data show pessoal para o uso em sala de aula.

## PLANO DE TRABALHO SOBRE **Polinômios/ Equações**

### **Polinomiais**

Ana Claudia Corrêa Leal Gardengui  
anaclaudiaclg@gmail.com

### **1- Introdução**

Este plano de trabalho tem como objetivo dar significado ao estudo dos polinômios ou Equações polinomiais, conduzindo o entendimento do aluno para as fórmulas matemáticas existentes e usadas.

As fontes de pesquisas apontam este assunto como um dos mais “áridos” de todos, isto se dá pelo fato de se encontrar pouca relação com o cotidiano e aplicações práticas.

A proposta é que se faça desde o início a observação de que, muitas vezes ao se falar de um polinômio, estamos nos referindo a função polinomial e vice-versa.

Este trabalho promove a recordação e a relação com o estudo realizado das operações básicas com polinômios no 8º ano do ensino fundamental e até mesmo com as funções e seus respectivos gráficos estudados na 1º série do ensino médio

## 2- Desenvolvimento

**Atividade 1-** Introdução a Polinômios ou Equações polinomiais; Identificação e determinação do grau de um polinômio; Valor numérico.

- **Habilidade relacionada:** Identificação de termos de um polinômio, noção de parte numérica e parte literal de um termo; Identificação e determinação do grau de um polinômio; Cálculo de valor numérico e a habilidade descrita na matriz do Saerj D19 Resolver problemas envolvendo uma função de 1º grau.
- **Pré- requisito:** Saber identificar e separar os termos de um polinômio, efetuar operações com monômios.
- **Tempo de duração:** 100 minutos
- **Recursos Educacionais utilizados:** Quadro branco, fichas confeccionadas previamente com diferentes polinômios, computador com o programa PowerPoint, data show para projeção, livro didático, caderno e lápis.
- **Organização da turma:** Individual no momento da apresentação e introdução e em grupo para a realização da ficha proposta.

### **Metodologia adotada:**

A introdução é feita com um texto apresentado no livro didático do aluno. Matemática Ciência e Aplicação (citado na fonte). Os exemplos citados falam de situações do cotidiano. O primeiro explica como o salário em uma loja é calculado

através de um polinômio de 1º grau, e o segundo cita o cálculo da área de um retângulo em função do seu lado.

Neste momento a turma é convidada a pensar em uma situação vivida por eles. Faço a simulação usando um dos alunos da turma ( aqui vou chamar de Artur).

Conto a seguinte situação, de uma maneira bem informal e despercebida de um problema de matemática, fazendo no decorrer da explicação as devidas anotações no quadro branco.

*“ Artur resolveu digitar trabalhos escolares e desta forma conseguir uma renda extra. Ele cobra R\$ 5,00 por serviço mais R\$1,00 por cada folha digitada.*

*. O valor cobrado por seu trabalho é fixo?*

*.(Espera-se que a resposta seja não, e que o valor varia em função do número de folhas solicitadas.)*

*. Chamando o número de folhas digitadas por  $x$ , qual função  $P(x)$  pode levar ao cálculo do valor do serviço em função de  $x$  folhas?*

*( Espera-se chegar a  $P(x) = 5 + 1.x$  )*

*. Se Artur receber uma encomenda para digitar 10 folhas quanto irá cobrar?*

*$P(10) = 5 + 1.10$      $P(10) = 15$     Resp: R\$ 15,00*

*. Se for solicitado a Artur, um trabalho com muitas folhas, mas o cliente só dispõe de R\$ 22,00, quantas folhas ele irá digitar.*

*$22 = 5 + 1.x$        $22 - 5 = x$        $17 = x$     Resp: 17 folhas*

Citações de outras funções polinomiais são aguardadas pela turma, como o preço da corrida de um taxi em função da distância, o valor pago na Xerox em função do número de cópias.

Depois desta apresentação interativa, é lido e destacado no texto do livro a definição de polinômios.

Um polinômio na variável complexa  $x$  é uma expressão dada por:

$$a_n \cdot x^n + a_{n-1} \cdot x^{n-1} + \dots + a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$$

Em que:

- $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$  são números complexos chamados coeficientes do polinômio.
- $n$  é um número natural
- O grau do polinômio é o número natural correspondente ao maior expoente de  $x$ , com coeficiente não nulo

Algumas fichas contendo exemplos e contra exemplos de polinômios são distribuídas a alguns alunos.

A	$3x^2 - 4x - 19$
B	$5x^2 + 4x^{-1} - 2x + 6$
C	$4x^5 - x^2 + 3x + 1$
D	$3x^2 - 5^{-} + 2$

E	$-9x^{1/2} + 4$
F	$2ix^2 + x - 2$
G	$-4^x + 6$
H	$-7$

No quadro são construídas duas colunas

<i>São Polinômios</i>	<i>Não são polinômios</i>
A $3x^2 - 4x - 19$	D $3x^2 - 5^{-} + 2$
B $5x^3 + 4x^{-1} - 2x + 6$	G $-4^x + 6$
C $4x^5 - x^2 + 3x + 1$	E $-9x^{1/2} + 4$
F $2ix - 2$	
H $-7$	

Cada aluno que recebeu uma ficha, irá colar no quadro na coluna correspondente, fazendo a identificação, a comparação e explicação dos contra-exemplos de polinômios.

## Grau de um Polinômio

A seguinte definição é lida e destacada no livro.

O grau de um polinômio é o número natural correspondente ao maior expoente de  $x$ , com coeficiente não nulo.

As mesmas fichas da atividade anterior são utilizadas como exemplos para determinar o grau dos polinômios.

- |   |                           |        |
|---|---------------------------|--------|
| A | $3x^2 - 4x - 19$          | grau 2 |
| B | $5x^3 + 4x^{-1} - 2x + 6$ | grau 3 |
| C | $4x^5 - x^2 + 3x + 1$     | grau 5 |
| F | $2ix - 2$                 | grau 1 |
| H | $-7$                      | grau 0 |

Cada ficha é apresentada e os alunos são interrogados quanto o grau

O passo seguinte é a realização de Exercícios e Correção.

### Exercícios propostos

- 1- Determine o valor de  $m$  e  $n$  para que o polinômio  $P(x) = (m - 4)x^4 - 4x^3 + 5x - 9$  seja de grau 4.

*Resp. Se  $m \neq 4$   $P(x)$  é de grau 4*

- 2- Discuta em função de  $m$  e  $n$  o grau do polinômio  $P(x) = (m^2 - 25)x^5 + (n + 17)x^4 - 3x^2 - 9x + 1$

*Resp. Se  $m \neq \pm 5$   $P(x)$  é de grau 5 ; . Se  $m = \pm 5$  e  $n \neq -17$   $P(x)$  é de grau 4 ; se Se  $m = \pm 5$  e  $n = -17$   $P(x)$  é de grau 2.*

### Valor numérico de um polinômio

A definição é lida e os alunos são instruídos a destacar com marca texto.

Seja  $\alpha \in \mathbb{C}$  e  $p$  o polinômio definido por

$$P(x) = a_n \cdot x^n + a_{n-1} \cdot x^{n-1} + \dots + a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$$

O valor numérico de  $P(x)$  em  $\alpha$  é igual ao número complexo obtido quando substituimos  $x$  por  $\alpha$  e efetuamos as operações, isto é:

$$P(\alpha) = a_n \cdot \alpha^n + a_{n-1} \cdot \alpha^{n-1} + \dots + a_2 \cdot \alpha^2 + a_1 \cdot \alpha + a_0$$

#### *Exemplos*

Seja  $P(x) = 2x^3 + x^2 - 4x + 1$ , vamos calcular o valor numérico para  $x=2$  e para  $x=i$

$$P(x) = 2x^3 + x^2 - 4x + 1$$

$$P(2) = 2 \cdot 2^3 + 2^2 - 4 \cdot 2 + 1$$

$$P(2) = 16 + 4 - 8 + 1$$

$$P(2) = 13$$

$$P(x) = 2x^3 + x^2 - 4x + 1$$

$$P(i) = 2 \cdot i^3 + i^2 - 4 \cdot i + 1$$

$$P(i) = -2i - 1 - 4i + 1$$

$$P(i) = -6i$$

Os exemplos citados constam no livro usado pelos alunos, os mesmos são reproduzidos no quadro branco para demonstração e explicação.

Seguindo a demonstração dos exemplos, oferecer exercícios envolvendo valor numérico de um polinômio, explicar que em

alguns será informado o valor de  $x$  pedindo o valor numérico e em outros será informado o valor numérico e será pedido o valor de  $x$ .

Separar a turma em grupos com 5 alunos em média. Iniciar fazendo uma apresentação com quatro slides em PowerPoint.

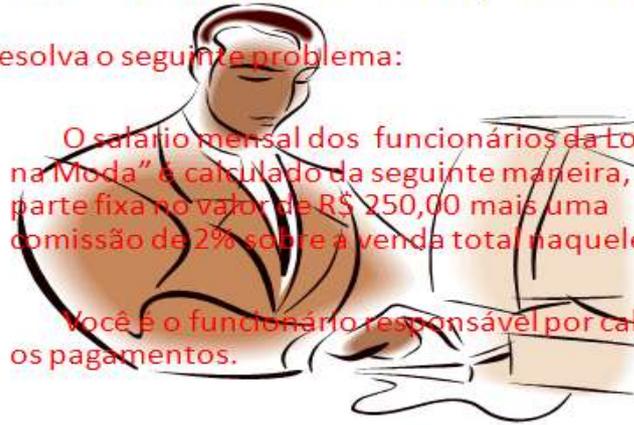
Slide 1

## Valor numérico de um polinômio

Resolva o seguinte problema:

O salário mensal dos funcionários da Loja "Tô na Moda" é calculado da seguinte maneira, uma parte fixa no valor de R\$ 250,00 mais uma comissão de 2% sobre a venda total naquele mês.

Você é o funcionário responsável por calcular os pagamentos.



Slide 2

1- Qual a função  $V(x)$ , valor a receber, em função de  $x$  onde  $x$  é o total de vendas no mês?

Slide 3

2- A loja conta com seis vendedoras, findado o mês chega até você uma tabela com a soma de vendas de cada uma funcionária. Complete a tabela com o valor a receber de cada funcionária.

Slide 4

3- A funcionária C, deseja receber no mês seguinte um salário de R\$ 1500,00. Para que ela receba este salário, quanto de vendas ele deve somar no mês?

Depois de apresentado o slide 1, distribuir aos grupos a seguinte ficha e apresentar os demais slides em etapas.

Modelo de ficha distribuída aos alunos  
Polinômios ou Equações Algébricas

**Matemática- Polinômios**

**Professora: Ana Claudia Gardengui**

Grupo \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1-Função polinomial para cálculo de salário mensal

$$S(x) = 0,10 \cdot x + 250$$

2- A loja conta com seis vendedoras, findado o mês chega até você uma tabela com a soma de vendas de cada uma funcionária. Complete a tabela com o valor a receber de cada funcionária.

Funcionária	Total de vendas no mês	$S(x) = 0,10 \cdot x + 250$
A	7900,00	$S(x) = 1040,00$
B	8539,00	$S(x) = 1103,90$
C	9454,20	$S(x) = 1195,42$
D	11345,00	$S(x) = 1384,59$
E	12890,00	$S(x) = 1539,00$
F	13240,00	$S(x) = 1574,00$

3- A funcionária C, deseja receber no mês seguinte um salário de R\$

1500,00. Para que ela receba este salário, quanto de vendas ele deve somar no mês.

$$1500 = 0,10 \cdot x + 250$$

$$1500 - 250 = 0,10x$$

$$\underline{1250 = x}$$

$$0,10$$

$$x = 12500,00$$

Depois desta etapa, utilizar o livro didático para a realização de **EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO** ( página 164 ) e ampliação dos conceitos estudados através dos exemplos e das explicações existentes no material.

## **Atividade 2-** Raízes de um polinômio

- **Habilidade relacionada:** Introduzir a resolução de equações polinomiais, e reconhecer a representação gráfica de uma função algébrica, as habilidades descritas na matriz do Saerj D 18- Reconhecer expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela. D20- Analisar crescimento decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos.
- **Pré- requisito:** Cálculo de valor numérico de um polinômio, resolução de uma expressão numérica e operações básicas, produtos notáveis. Sistema de 1º grau com duas incógnitas.
- **Tempo de duração:** 100 minutos

- **Recursos Educacionais utilizados:** Data-show, computador com o programa Geogebra, Livro Didático, caneta, lápis RESUMO/EXPLICAÇÕES, quadro.
- **Organização da turma:** Individual no momento da apresentação de conteúdos e duplas para a realização dos exercícios de fixação.
- **Metodologia adotada:**

Ainda em sala de aula, motivar os alunos a participarem de uma aula no laboratório de informática, onde o estudo de polinômios poderá dar forma e enriquecimento a nossa abstração.

Conduzir os alunos ao laboratório, pedindo que levem, caderno, livro, lápis e que já tenham previamente formado grupos de 3 ou 4 alunos para cada micro computador.

No laboratório, um slide contendo a definição de raiz de um polinômio é projetado, os alunos são instruídos a acompanhar e destacar este texto em seus livros P:163

Seja  $\alpha \in \mathbb{C}$ . Dizemos que  $\alpha$  **é raiz do polinômio**

$P(x) = a_n \cdot x^n + a_{n-1} \cdot x^{n-1} + \dots + a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$  quando  $P(\alpha) = 0$  ou seja

$a_n \cdot \alpha^n + a_{n-1} \cdot \alpha^{n-1} + \dots + a_2 \cdot \alpha^2 + a_1 \cdot \alpha + a_0 = 0$

Um computador é manuseado pelo professor ao mesmo tempo que é exibido pelo data-show.

As seguintes instruções são dadas:

- Clicar em exibir /eixos/ janela de algebra
- No campo de entrada digitar os seguintes polinômios

$$f(x) = 2x + 1$$

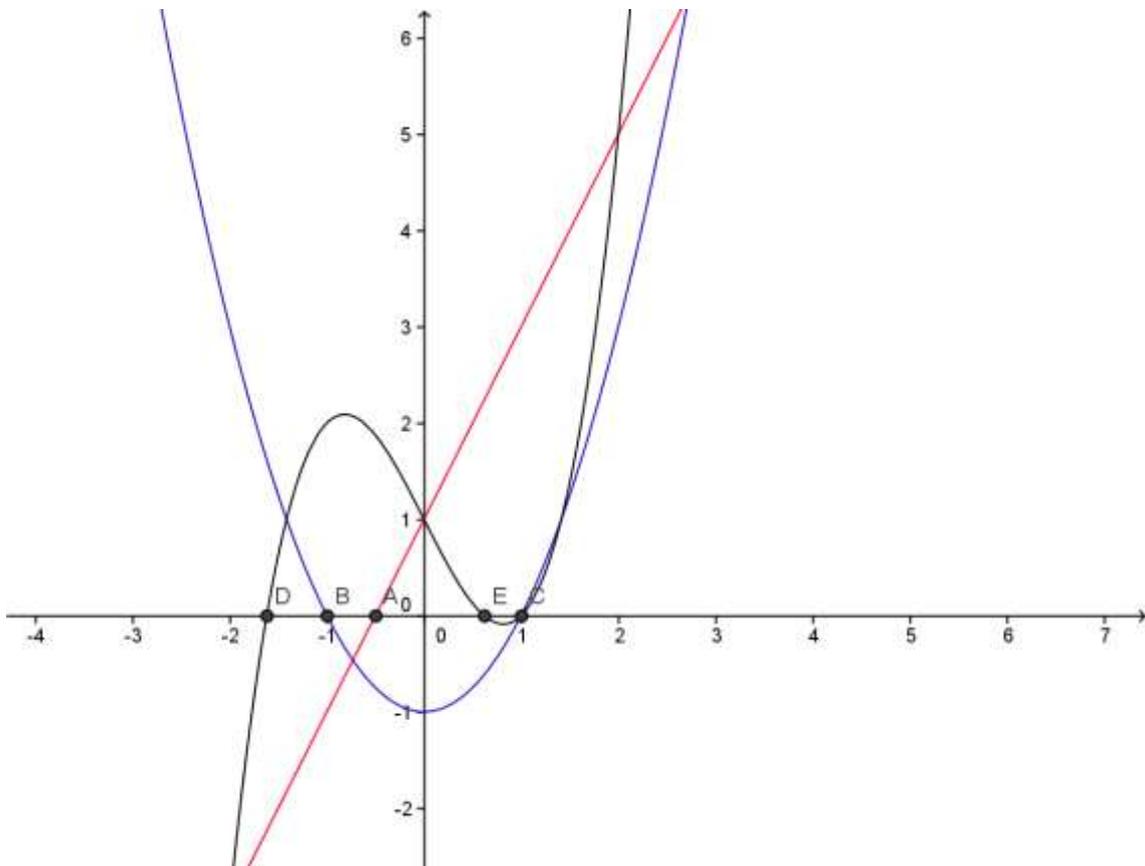
$$g(x) = x^2 - 1$$

$$h(x) = x^3 - 2x + 1$$

- Depois de cada polinômio, clicar em inclinação e "enter" gerando gráficos.

Cores diferenciadas são distribuídas aos gráficos para uma melhor visualização

A seguinte imagem é construída e mostrada na janela de visualização



Reforçando a explicação de que raiz de um polinômio é o valor de  $x$ , que aplicado no polinômio resulta em zero. E que graficamente são os pontos de intersecção do gráfico com o eixo  $x$ . Prosseguem as instruções:

- Clicar no ícone novo ponto.

- Em seguida marcar sobre cada gráfico todos os pontos de intersecção com o eixo x

Os alunos são chamados a dar atenção as coordenadas dos pontos marcados que são mostrados na janela de álgebra. ( Todos apresentam ordenada nula) e portanto são as raízes do polinômio.

Imagem vista na janela de álgebra:

A ( -5,0)

D( -1,62 ; 0)

B ( -1,0)

E( 0,62;0)

C ( 1 ,0) ( comum a g(x) e h(x).

Aproveitando o uso do laboratório os seguintes exercícios são propostos, um slide é apresentado e os alunos fazem a sua cópia.

#### Exercícios Propostos

- 1- Entre os números complexos:  $i$ ,  $1$ ,  $3$ ,  $1+i$ ,  $0$  qual(is) é(são) raiz(raízes) de  $P(x) = x^3 - 5x^2 + 11x - 15$
- 2- Sabendo que  $x = -4$  é uma raiz do polinômio  $P(x) = x^2 + mx - 3$
- 3- Determine a e b no polinômio  $P(x) = ax^3 - 2x^2 + bx - 1$  de  $1^\circ$ , sabendo que  $P(2) = 3$  e que  $1$  é raiz de  $P(x)$ .

Demais exercícios do livro Página 164 são sugeridos para casa e são devidamente corrigidos em sala de aula.

## Avaliação:

Avaliações realizadas com os alunos

O desenvolvimento das atividades deste plano foi também um momento de análise para medir o grau de interesse, integração dos alunos e dificuldades apresentadas. Tendo esta análise e consideração, preparei as seguintes avaliações.

Seguindo a orientação da Seeduc de aplicar no mínimo três instrumentos de avaliação e dando continuidade a um ritmo condicionado desde o primeiro bimestre dividi a avaliação em três etapas.

### **1ª ETAPA DE AVALIAÇÃO:** Trabalho individual

Aborda os seguintes descritores presentes no currículo mínimo: Identificação de um polinômio e determinação do grau de um polinômio, operações com polinômios;

- **Valor atribuído:** 2 pontos
- **Tempo de duração:** 100 minutos
- **Recursos Educacionais utilizados:** todo material utilizado em aulas, Livro Didático, caderno, resumos.
- **Organização da turma:** Os alunos formam grupos de no máximo 5 alunos,
- **Metodologia adotada:** todos podem pesquisar dentro do limite do grupo, mas foi esclarecido que o trabalho era individual, o grupo serve apenas para ampliar a consulta. Cada um deve entregar sua própria folha com resultados e a nota também é individual.

**2ª ETAPA DE AVALIAÇÃO:** Teste individual

Resolução de equações polinomiais em diferentes teoremas (fundamental e decomposição); Representação gráfica de uma função polinomial.

- **Valor atribuído:** 5 pontos
- **Tempo de duração:** 100 minutos
- **Recursos Educacionais utilizados:** Realização das questões propostas sem qualquer fonte de consulta
- **Organização da turma:** individualmente

**3ª ETAPA DE AVALIAÇÃO:** Avaliação pela prova do Saerj

D17- Resolver problemas que envolva equação do 2º grau; D18-Reconhecer expressões algébricas que representa uma função a partir de uma tabela; D 19-Resolver problemas de uma função de 1º grau; D20 -Analisar crescimento/decrescimento, zeros de função reais apresentadas em gráfico; D23- Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes; D 24 Reconhecer e representação algébrica de uma função de 1º grã dado seu gráfico;D25Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau.

- **Valor atribuído:** 3 pontos
- **Tempo de duração:** ( estipulado pela secretaria, convém lembrar que é um caderno único com 26 questões de Matemática e 26 questões de Português)
- **Recursos Educacionais utilizados:** Sem nenhuma consulta

- **Organização da turma:** individualmente

A recuperação bimestral, que é um direito para os alunos que não alcançam nota bimestral igual ou maior que cinco, e como deve ser aplicada paralelamente as aulas, os demais alunos realizam uma atividade (não avaliativa).

### **Avaliação do Plano de Tarefa**

Os recursos digitais e visuais utilizados neste plano de trabalho possibilitou uma aula mais prazerosa e motivadora, os alunos ao renovar a metodologia saindo da sala de aula e tendo aula em outro ambiente se mostram mais receptíveis ao assunto abordado.

A aplicação deste plano exigiu confecção prévia de materiais simples como faixas de cartolina, alguns alunos comentaram sobre isso e pude perceber que ao saber que o professor tem um cuidado na elaboração da aula faz com que os alunos se sintam importantes.

De modo articulado sempre um exercício ficava para a aula seguinte, era uma forma de amarrar os conteúdos e de conquistar aquele aluno que ou não compreendeu ou não esteve presente na aula anterior.

Considero que os objetivos foram conquistados, pude ver pontos positivos na realização deste plano de trabalho, mas que pontos negativos foram detectados e que há a necessidade de aprimoramento. (os pontos positivos e negativos aqui mencionados foram citados na primeira página desse plano de trabalho).

### **Distribuição do tempo**

Cada atividade foi programada para 100 minutos, ou seja dois tempos de 50 minutos seguidos sem intervalo. Distribuí mais assuntos para a atividade 1, pois foi realizado em

sala de aula, já atividade 2 contava com dois momentos, um primeiro em sala de aula e outro no laboratório, este deslocamento sempre provoca uma perda de tempo, por isso alguns exercícios ficaram para casa .

A lista de exercícios avaliativos foi realizada em sala, pedi que usassem todas as fontes de consulta, caderno, livro, atividades e os alunos do grupo. Muitas vezes eles me solicitavam, então eu os ajudava a procurar no seu material as definições, os exercícios e os exemplos. Mantive uma posição de direcionar, para nenhum aluno dizia se a resposta estava certa ou errada, apenas dizia se o caminho estava ou não certo.

A aula seguinte foi usada para a correção dos exercícios avaliativos, tirando as possíveis dúvidas e fazendo uma revisão para o teste.

O teste é elaborado para ser realizado em dois tempos de 50 minutos.

---

### **Observações Importantes sobre este plano de trabalho**

- Este plano de trabalho foi elaborado levando em consideração o tempo disponível de aulas para as turmas 3003, 3004, 3005, 3006, 3007,3008 do Colégio Estadual Nilo Peçanha-Metropolitana II no ano letivo de 2012 e o grau de conhecimento dos alunos por mim observado nos bimestres anteriores.
- Levando em conta a experiência adquirida durante aplicação dos conteúdos para o 3º bimestre, no 4º bimestre elaborei instrumentos únicos e não distintos para avaliar Polinômios e Geometria Analítica
- .Considerarei ideal o tempo estipulado para dar este conteúdo, tive o terceiro bimestre como referência na distribuição do tempo.
- Os roteiros oferecidos pelo curso de formação que utilizei como fonte me foram inspiradores, o encontro regional que tive oportunidade de participar me permitiu um melhor entendimento do programa Geogebra, gostaria muito saber criar uma atividade que contasse com alguma animação, mas esta habilidade ainda não é por mim possível

#### 4-FONTES DE PESQUISA.

Curso de Aperfeiçoamento oferecido por Cecierj referente ao 3º série do Ensino Médio  
Roteiros de ação – *Polinômios/Equações Polinomiais*

lezzi, Gelson *et al.*, (2010), "*Polinômios/Equações Polinomiais* ", in *Matemática: Ciência e aplicações*. volume 3, Ensino Médio, São Paulo, Saraiva, p. 122 -132.

Outros autores: Dolce, Osvaldo; Degenszajn, David; Perigo, Roberto ; Almeida, Nilze.