

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA INSTRUMENTAL
PARA PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL

SINARA GOMES LESSA

**UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE
EDUCATIVO WINPLOT NO ENSINO DE
FUNÇÃO POLINOMIAL DE 1º GRAU NO
COMPONENTE DE MATEMÁTICA**

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso
Informática Instrumental para Professores da
Educação Básica

Prof. Ms. Marcelo Alexandre de Azevedo
Orientador

Porto Alegre
2019

SINARA GOMES LESSA

UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE EDUCATIVO WINPLOT
NO ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DE 1º GRAU
NO COMPONENTE DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de
Especialista em Informática Instrumental.

Aprovado em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Nome do Orientador
Professor Orientador

Professor (Banca examinadora)

Professor (Banca examinadora)

Professor (Banca examinadora)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Dr. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitor: Profª. Dra. Jane Tutikian

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Dr. Celso Loureiro Gianotti Chaves

Diretor do CINTED: Prof. Dr. Leandro Krug Wives

Coordenador do Curso: Prof. Dr. José Valdeni de Lima

Vice-Coordenador do Curso: Prof. Dr. Leandro Krug Wives

Bibliotecária-Chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela Sua infinita Misericórdia em minha vida. Sou grata pela oportunidade de estar concluindo esta pós-graduação pela Universidade Federal Rio Grande do Sul (UFRGS), já que havia ficado em suplente.

A minha família, em especial a minha mãe Vilma e a minha irmã Simone, pelo suporte durante este um ano e meio, me auxiliando com o meu filho durante as tarefas e dias de provas do curso. Obrigada pelo amor de vocês, amo vocês.

A minha amiga Joice, que me orientou no projeto de pesquisa e em uma parte da monografia. São alguns longos anos de amizade e nesses anos sempre complementou o que penso, pois somos das ciências exatas, porém nela há uma interpretação e escrita mais longa. Obrigada minha amiga.

Ao meu tutor e orientador, o Marcelo Azevedo, pois sem ele não teria realizado várias tarefas, pois as dúvidas surgem quando menos esperamos e nas orientações da monografia. O mesmo sempre teve palavras de apoio para eu não desistir.

Ao Jeferson (meu namorado), chegou à minha vida no momento final da pós-graduação, o momento mais tenso a monografia. Obrigada pela sua paciência e ajuda nas tarefas de casa e com meu filho Pedro Henrique.

Enfim a todos os amigos, colegas e pessoas que de certa formam participaram dessa nova formação na minha docência.

RESUMO

O presente trabalho trata de uma pesquisa de campo desenvolvida com uma turma do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública situada no município de Cachoeirinha. Esta pesquisa teve como objetivo o uso de software nas aulas de matemática, a fim de facilitar a compreensão do plano cartesiano e função polinomial de 1º grau, com o intuito de aperfeiçoar o desenvolvimento dos alunos para o ensino médio nos componentes de matemática e física.

Palavras-chave: **Winplot. Ensino de Matemática. Ensino fundamental.**

ABSTRACT

The present work deals with a field research developed with a group of the 9th year of elementary education of a public school located in the municipality of Cachoeirinha. The purpose of this research was to use software in mathematics classes in order to facilitate the understanding of the Cartesian plane and polynomial function of the 1st grade, in order to improve the development of students for high school in the components of mathematics and physics.

Keywords: Winplot. Mathematics teaching. Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela dos comandos do programa	16
Figura 2 – Tela do Plano Bidimensional (2-dim).....	16
Figura 3 – Tela da comparação de diferentes escalas	17
Figura 4 – Planos Bidimensional (2-dim) e Tridimensional (3-dim).....	17
Figura 5 – Resposta da questão feita por alunos I.....	18
Figura 6 – Pontos nos planos.....	18
Figura 7 – Resposta da questão feita por alunos II.....	19
Figura 8 – Arquivo pessoal, foto da 1ª aula (05/10/2018).....	19
Figura 9 – Ponto de origem no plano e no espaço e resposta dos alunos III.....	20
Figura 10 – Representação dos pontos (pares ordenados)	21
Figura 11 – Respostas dos alunos IV	21
Figura 12 – Respostas dos alunos V.....	22
Figura 13 – Comparação de Respostas de duas duplas (respostas VII)	23
Figura 14 – Esboço do gráfico da $f(x) = x$	24
Figura 15 – Resposta de alunos VII	25
Figura 16 – Resposta de alunos VIII.....	25
Figura 17 – Resposta de alunos IX.....	25
Figura 18 – Gráfico da função: $f(x) = -x$	26
Figura 19 – Resposta de alunos X.....	26
Figura 20 – Resposta de alunos XI.....	26
Figura 21 – Resposta de alunos XII	27
Figura 22 – Diferentes gráficos de função I.....	27
Figura 23 – Respostas de aluno XIII.....	28
Figura 24 – Gráfico da função $f(x) = 2x$	28
Figura 25 – Respostas de Aluno XIV – Comparação entre o certo e o errado.....	29
Figura 26 - Diferentes gráficos de função II	29
Figura 27 – Respostas de aluno XV	30
Figura 28 - Diferentes gráficos de função III.....	30
Figura 29 – Resposta de alunos XVI.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índices dos Rendimentos dos Alunos da Turma 9A em 2018	34
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EEEM	Escola Estadual de Ensino Médio
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
GPS	Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
2-Dim	Plano bidimensional
3-Dim	Plano tridimensional
$f(x)$	Função de x

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Fundamentação Teórica.....	12
2. METODOLOGIA.....	14
2.1 Planejamento da pesquisa.....	14
2.2 Relato da pesquisa.....	15
2.3 Análise da pesquisa.....	31
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
4. REFERENCIAS.....	37
APENDICE.....	38
ANEXO A - Relatório de Acompanhamento I.....	39
ANEXO B - Relatos de alunos.....	41
ANEXO C - Relatório de Acompanhamento II.....	44

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia está presente em nossas vidas, cada dia mais cedo para as crianças. Percebe-se que para os pequenos a era digital começa logo, os primeiros acessos são jogos em tablets infantis. Com esses jogos, as crianças estão brincando e ao mesmo tempo aprendendo com eles, por exemplo, em muitas atividades as crianças são incentivadas a reconhecer os algarismos de 0 a 9, já em outros, o foco está no alfabeto completo ou apenas nas vogais. Ou seja, simples jogos podem se transformar em fortes aliados para a alfabetização tanto matemática como escrita.

Deste modo, a evolução digital se torna de suma importância, havendo grande necessidade da atualização dos professores nas redes escolares. O mundo da tecnologia está muito presente na sala de aula, crianças e jovens utilizam diariamente celulares. Infelizmente a utilização desses aparelhos, em sua maioria, é voltada a redes sociais não havendo vínculo com os estudos. Sabemos, que o aprendizado se dá de várias formas, havendo a necessidade de que a tecnologia seja explorada pela velocidade com que sua implantação vem aumentando no contexto da sociedade. O uso de softwares educativos é um grande desafio para os professores.

A utilização e a exploração de aplicativos e/ou softwares computacionais em Matemática podem desafiar o aluno a pensar sobre o que está sendo feito e, ao mesmo tempo, levá-lo a articular os significados e as conjecturas sobre os meios utilizados e os resultados obtidos, conduzindo-o a uma mudança de paradigma com relação ao estudo, na qual as propriedades matemáticas, as técnicas, as ideias e as heurísticas passem a ser objeto de estudo. (AGUIAR, 2008, p. 64).

Ao utilizar softwares educativos nas escolas, pode-se estar contribuindo para uma aprendizagem contínua e concreta. Havendo uma necessidade de inovar nos métodos de ensino, é contribuir para ambas às partes (professor e aluno), pois ambos estão aprendendo juntos. Segundo Valente (1998) utilizar computador pode ser importante recurso para promover a passagem da informação ao usuário ou para promover a aprendizagem.

Neste contexto, optei por trabalhar o conteúdo de funções polinomiais de primeiro grau com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio Visão de Águia¹, utilizando o programa *Winplot* nos netbooks da escola,

¹ Por preservação da escola, usarei o nome fictício.

os alunos irão trabalhar em duplas para poderem trocar os conhecimentos adquiridos com os colegas.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo preparar os alunos no ensino da matemática nos seguintes conteúdos: *Plano Cartesiano* e *Função Polinomial de 1º grau*. Para explorar os tais conteúdos o professor fornecerá dois Relatórios de Acompanhamento I e II (ficha de atividades) que consta no anexo A e C. No conteúdo *Plano Cartesiano* será importante que os alunos reconheçam as variáveis x e y , pois é através delas teremos um par ordenado que dará a localização de um ponto, para o conteúdo de Função Polinomial de 1º grau é importante que os alunos percebam que as variáveis x e y , dependem uma da outra. Após a finalização garantir um melhor preparo dos alunos para o ensino médio, onde será exigida uma maior compreensão do conceito de funções ao longo do primeiro ano do EM, sendo um dos principais conteúdos tanto no ensino de matemática como no de física.

1.1 Fundamentação Teórica

Baseando-se que a tecnologia vem avançando rapidamente e estamos vivendo na Era Digital, é necessário o uso das tecnologias da comunicação nas escolas, porém nem todas estão equipadas para esses avanços tecnológicos. Estamos vivendo um momento em que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), está sendo implantada gradativamente, e nela está explícita a necessidade de trabalho com as novas tecnologias em sala de aula. Na BNCC, leva-se em consideração as competências e habilidades pré-dispostas dos alunos, por exemplo, no ensino de Matemática do Ensino Fundamental II, cita-se que é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vividos e também a necessidade de:

diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos. (MEC, p 296)

A matemática por ser um componente curricular, cuja natureza necessita de abstração com certo nível de complexidade na maioria de seus conteúdos, torna-se a "vilã" para muitos alunos, às vezes dificultando a aprendizagem, com isso gerando

maiores índices de reprovação dos alunos nas nossas escolas. Neste contexto, podemos observar a importância da utilização do computador como recurso de aprendizagem, segundo C. SILVA

O computador e softwares educativos são importantes recursos para promover o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa. Assim o computador deve ser inserido nas escolas com o objetivo de melhor promover a construção do conhecimento, organizar o pensamento e desenvolver o raciocínio lógico dos alunos. (2012, p 192)

Para contribuir na sistematização e a formalização dos conceitos de função, conteúdo estudado no 9º ano do ensino fundamental II, utilizarei o software educativo *Winplot*, que como define Alves (2004) é um programa simples de domínio público que utiliza pouca memória, dispõe de ferramentas que auxiliam desde produção de um simples gráfico de uma variável até animação de gráficos com um ou mais parâmetros tornando seu uso viável em diversos níveis de ensino (fundamental, médio e superior). Os recursos disponibilizados por este programa irão auxiliar no ensino do conteúdo de *Função de Polinomial de 1º grau*, sendo este um dos mais importantes na Matemática, pois nele o aluno pode compreender as relações de dependência entre as grandezas, como o diz o autor Martini (2014, p 3)

é um dos mais importantes da Matemática, pois diretamente ligado a diversas situações do dia a dia. Nesse estudo, que se inicia no Ensino Fundamental e que será ampliado e aprofundado no Ensino Médio, é importante que os alunos compreendam as relações de dependência entre grandezas.

2 METODOLOGIA

2.1 Planejamento da pesquisa

A pesquisa foi planejada com o objetivo descritivo para que houvesse integração entre alunos e professor, com foco principal na aprendizagem dos conteúdos de *Plano Cartesiano* e *Função Polinomial de 1º grau*, descrevendo o que foi compreendido, através dos *Relatórios de Acompanhamento I e II* (ficha de atividades) no anexo A e C, dos alunos do 9º ano do ensino fundamental da E.E.E.M Visão de Águia, no município de Cachoeirinha, localizada no Rio Grande do Sul. Salientando que a relação entre professor e aluno deve ocorrer por meio de interação, cooperação e crescimento, sendo assim construindo o conhecimento, como diz Vygotsky (1976):

a relação professor-aluno não deve ser uma relação de imposição, mas sim, uma relação de cooperação, de respeito e de crescimento, no qual o aluno deve ser considerado como um sujeito interativo e ativo no seu processo de construção de conhecimento. (p. 78)

Lembrando que um mesmo objeto de estudo, neste caso a compreensão dos alunos em relação ao conceito de funções, pode ser analisado através de diferentes formas, dependendo assim dos olhares adotados pelo pesquisador. Koche (1979) explica que, se podemos tomar o homem como exemplo, poderemos o analisar de diversas formas, através de estudos do seu cotidiano, baseado no senso comum, ou estudos biológicos, ou até mesmo as suas crenças quanto à sua origem ou destino. Nessa pesquisa, então, buscou-se analisar certo aspecto com relação à compreensão dos alunos da escola acima mencionada, especificamente ao que se refere ao conceito de funções tendo como ferramenta o *software Winplot*.

Primeiramente realizou-se um estudo bibliográfico, utilizando a leitura de livros, sites, artigos, entre outros materiais ao assunto. Gil (2010) destaca a importância da pesquisa bibliográfica a qual permite ao pesquisador obter um maior número de dados referentes ao assunto, possibilitando assim um trabalho mais detalhado em relação à pesquisa direta.

Posteriormente iniciou-se o trabalho com os alunos, o qual foi realizado através de atividades em dupla com o uso do *software Winplot*. Para o estudo foram destinados dois períodos por semana (de um total de quatro períodos semanais) durante um mês.

2.2 Relatos da pesquisa

No primeiro encontro (dia 05 de Outubro de 2018), foi dado o início dos trabalhos com netbooks na turma 9A, ensino fundamental, da EEEM Visão de Águia². No primeiro momento salientou-se o cuidado que tinham que ter com aparelhos, como proceder para ligá-los, nem todos sabiam, pois alguns não tinham contato com este tipo de tecnologia.

Alguns alunos nem sabiam da existência dos aparelhos na escola, como eles foram divididos em duplas, foi dado um tempo para explorar os netbooks, olharem os softwares educativos já existentes neles, familiarizando-os antes de iniciar o uso no *Winplot*. Após esse momento, iniciou-se a explicação de como iríamos dar o início aos relatórios. O objetivo da primeira aula era que os alunos entendessem o significado de *Plano Cartesiano*, utilizado para construção de GPS (Sistema de Posicionamento Global).

Sobre o GPS, o mesmo é formado por três segmentos: o espacial, de controle e utilizador, sendo este segmento espacial composto por 24 satélites distribuídos em seis planos orbitais, conforme o graduado em Geografia Francisco (2019). O GPS é um sistema de navegação que permite encontrar localizações geográficas, sendo assim necessitam de coordenadas para sua localização, ou seja, de coordenadas de latitudes e longitudes semelhantes aos quadrantes do *Plano Cartesiano*. Para continuarmos, foram lembrados os conceitos de *ponto* e *segmento*. Além desses conceitos anteriores foram imprescindíveis os conceitos de *Geometria Plana e Espacial*, para diferenciar as formas geométricas.

A partir daí, foi solicitado que os alunos entrassem na pasta dos softwares educativos, onde se encontrava o *software Winplot*. Como o programa estava em inglês nos aparelhos, utilizou-se o notebook do professor juntamente com o data show, para projetar e auxiliar na realização dos *Relatórios de Acompanhamento I e II (ficha de atividades)* no anexo A e C. A utilização do notebook do professor foi necessária para auxiliar na tradução, já que nele possui o *software* em português, sendo assim ao abrir os softwares.

² Escola localizada em uma região de vulnerabilidade social que atende alunos do ensino fundamental e médio.

Seguindo a sequência, lhes foram ensinados os comandos que possui o *software* e os menus que usaríamos. Abrimos o *Winplot* nas janelas, plano bidimensional (2-Dim) e tridimensional (3-Dim), conforme a imagem.

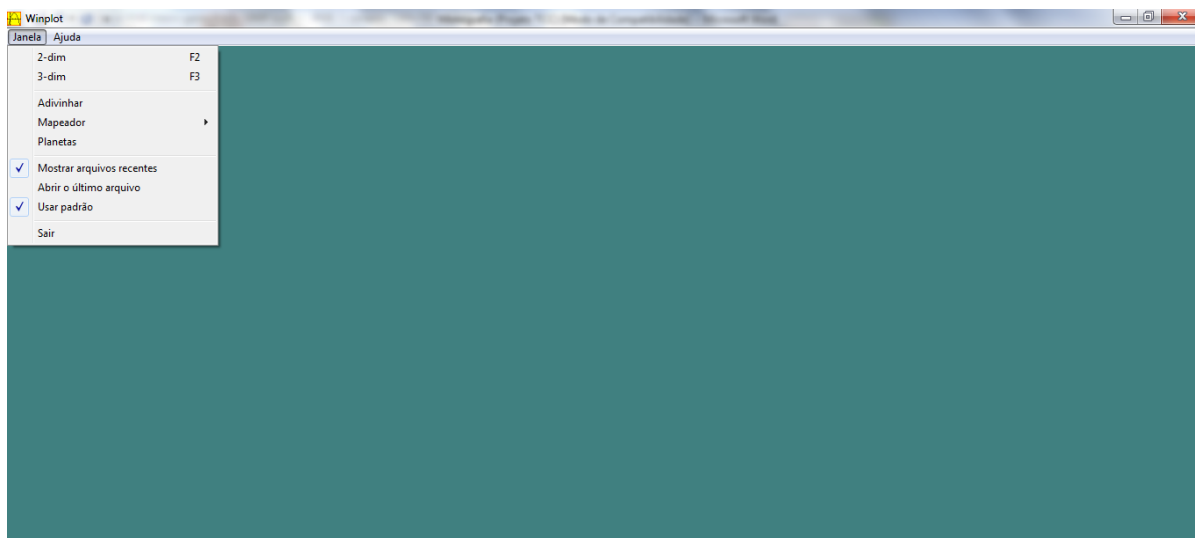


Figura 1 – Tela dos comandos do programa

Primeiramente, abrimos a janela bidimensional (2-Dim), com o objetivo de explorar as escalas (distâncias), de um número a outro.

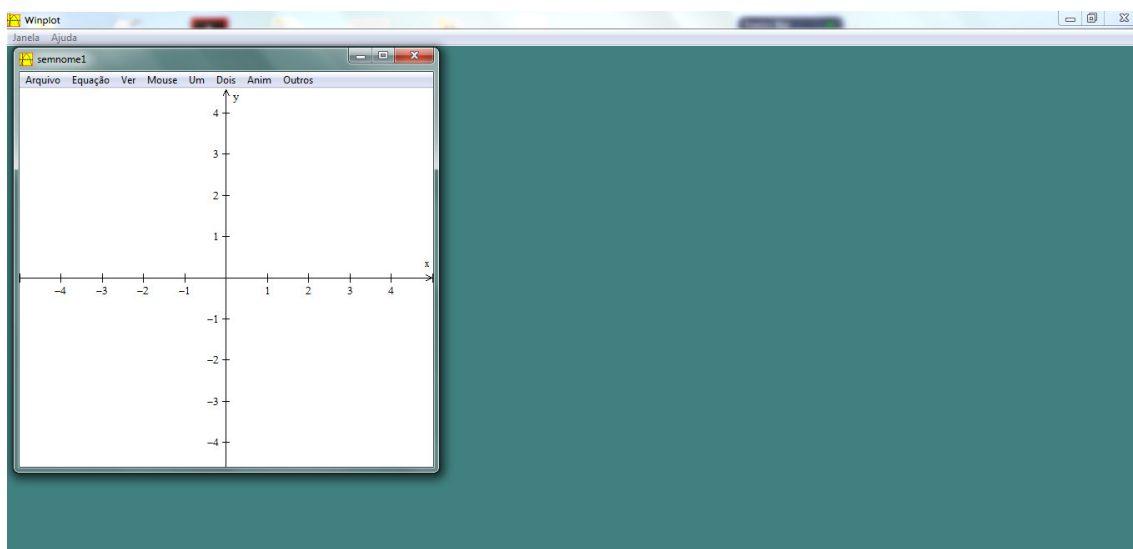


Figura 2 – Tela do Plano Bidimensional (2-dim)

Um aluno relatou: *"esta reta é familiar, já estudamos isso em algum momento"*, com este comentário pode-se recordar o conceito de *números inteiros*. Ao explorar as escalas de um número ao outro, alunos perceberam que os mesmos se alteram nas retas conforme suas distâncias e também que uma reta não possui fim. Notaram também que

essas escalas se alteram numa distâncias de 10 em 10 e assim sucessivamente até chegarem à última escala que comporta o *software*, conforme a imagem a seguir.

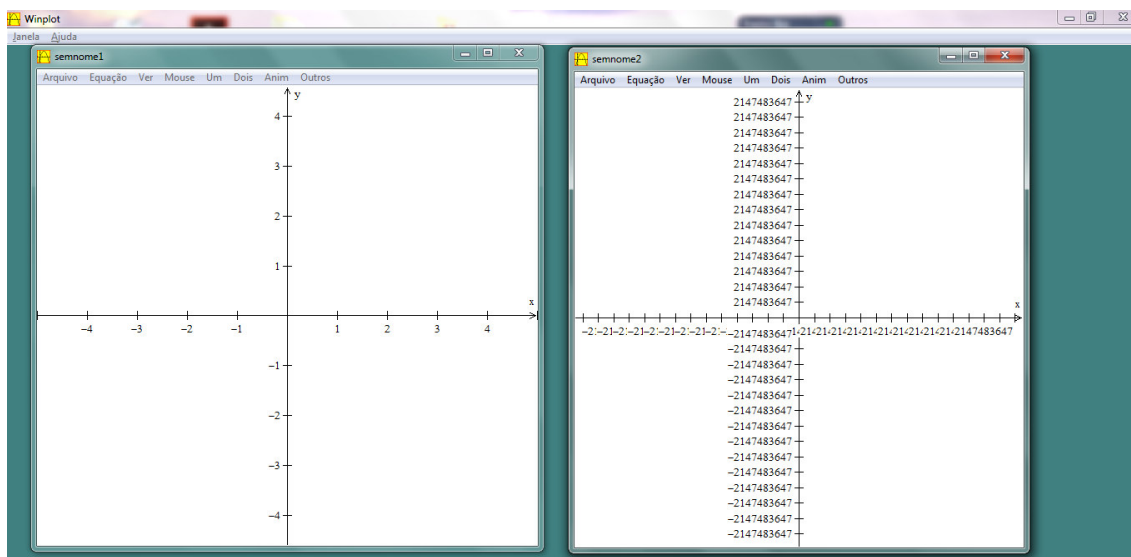


Figura 3 – Tela da comparação de diferentes escalas

Ao terminar esta parte das diferenças de escalas, iniciamos as atividades do primeiro relatório de acompanhamento (anexo A), no qual era necessário abrir duas janelas do plano: bidimensional (2-Dim) e tridimensional (3-Dim).

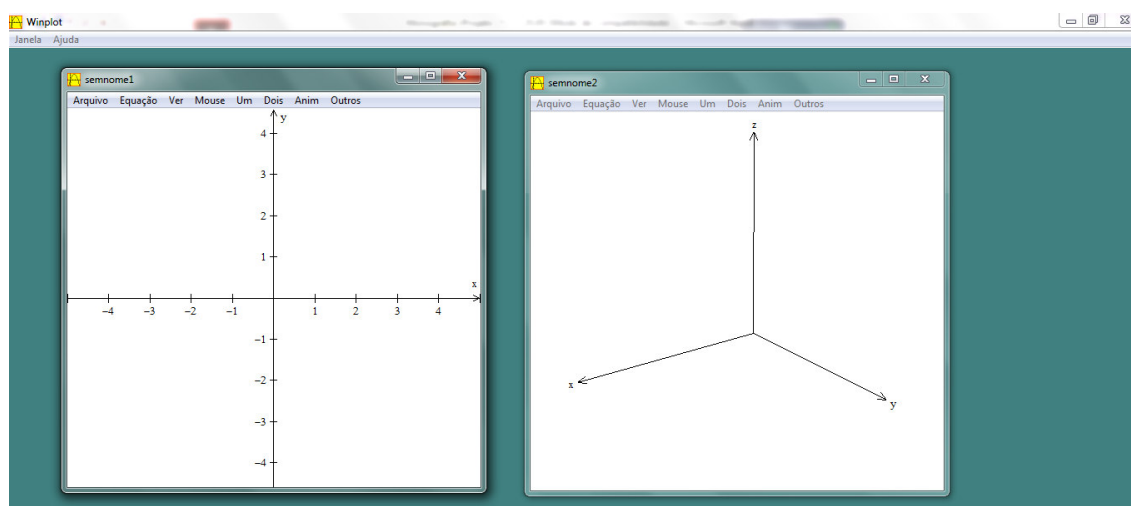


Figura 4 – Planos Bidimensional (2-dim) e Tridimensional (3-dim)

No plano tridimensional (3-Dim) alguns alunos notaram que os eixos formam "uma parede" – fala de uma aluna – ou "uma parte de um quadrado", fala de outro aluno.

Após essas práticas de reconhecimento do programa e suas janelas (2-Dim e 3 Dim), os alunos responderam a primeira pergunta do *Relatório de Acompanhamento I* (anexo A). O objetivo era que os alunos entendessem a diferença entre o plano e o espaço. A figura abaixo trás uma dessas respostas:

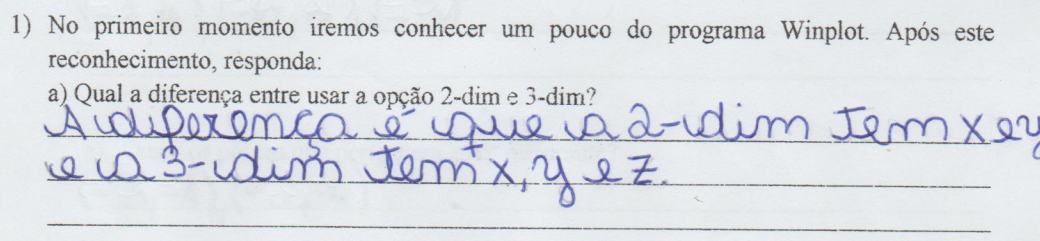


Figura 5 – Resposta da questão feita por alunos I

Seguindo as atividades, localizaram alguns pontos no plano (janela 2-Dim) e outros no espaço (janela 3-Dim), esses pontos formaram duas figuras diferentes, conforme imagem.

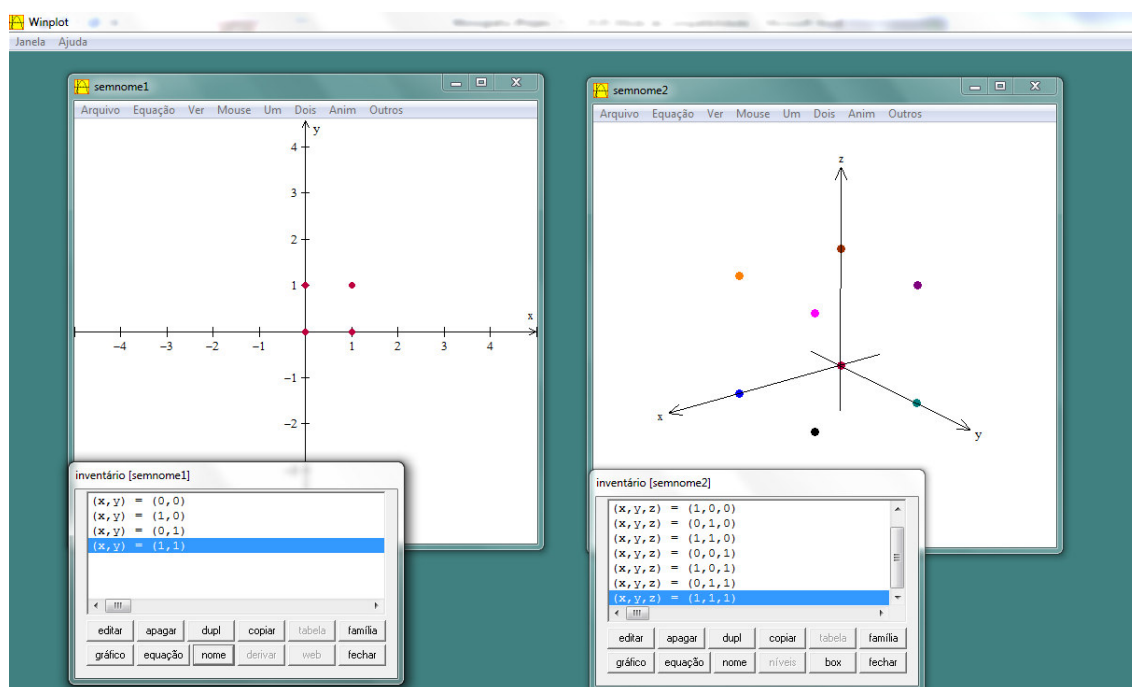


Figura 6 – Pontos nos planos

Antes de responder a pergunta tiveram alunos que perceberam que os pontos formaram figuras geométricas. Mas, não souberam diferenciar quadrados de cubos. Para esses alunos foi sugerido que utilizassem os recursos do *software* na janela 3-dim (recurso que possibilita girar a figura) auxiliando o aluno na compreensão necessária para diferenciar quadrados de cubos.

Observaremos a seguir, resposta de uma dupla, salientando que as respostas das demais duplas foram iguais e/ou semelhantes:

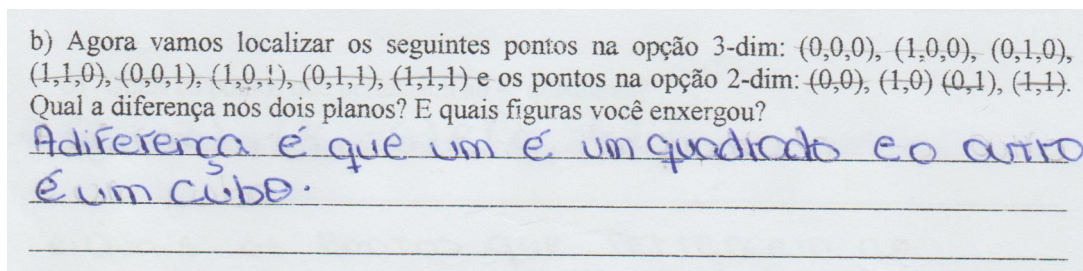


Figura 7 – Resposta da questão feita por alunos II

Nesta primeira aula foram realizadas as duas primeiras atividades do *Relatório de Acompanhamento I* (anexo A). Para a realização dessas atividades foi preciso apenas uma intervenção do professor relacionado a conceitos de quadrado e cubo³.

A sala foi alterada para “U” a fim de facilitar o auxílio dado pelo professor para com o aluno, sendo que os mesmos estavam em dupla facilitando a troca de informações entre eles. Conforme imagem a seguir.



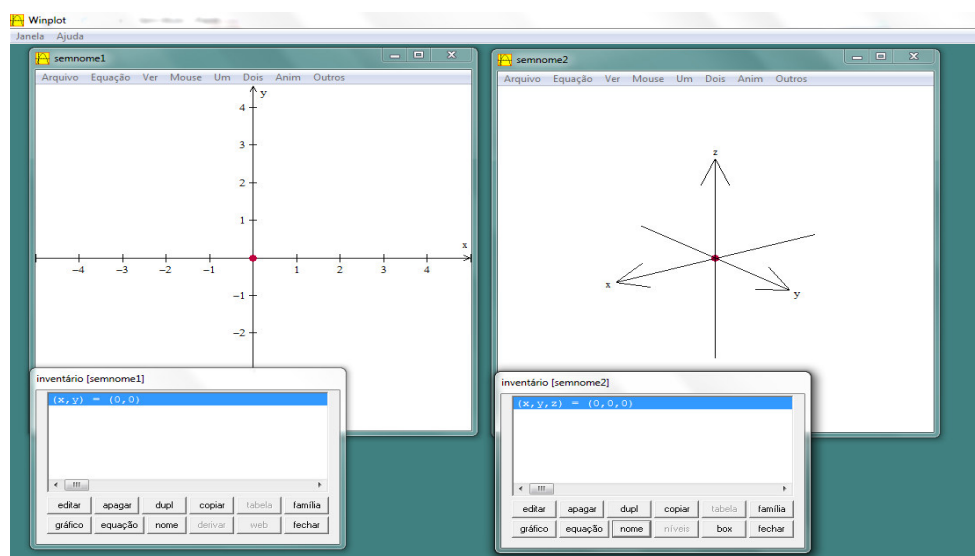
Figura 8 – Arquivo pessoal, foto da 1ª aula (05/10/2018)⁴

³ Diferenciar o quadrado de um cubo é importante, pois estamos falando do dois espaços (plano e espacial)

⁴ As imagens com os alunos estão com os rostos cobertos devido à falta de autorização dos seus responsáveis para expor as suas imagens.

No segundo encontro (dia 19 de Outubro de 2018), iniciou-se com a retomada do conteúdo trabalhado na aula anterior, pois para prosseguir as atividades era necessário refazer as figuras (quadrado e cubo) nas janelas 2-dim e 3-dim, respectivamente. Esta realização foi importante, para lembrar dos comandos e esclarecer alguma dúvida que poderia ter ficado.

Ao prosseguir as atividades do relatório, as duplas, inseriram os pontos solicitados no *Winplot*, conforme a figura a seguir:



c) Quando colocamos os seguintes pontos $(0,0,0)$ e $(0,0)$ onde ficará a sua localização? O que podemos concluir?

Que o 0 é o ponto de partida, pois ele se localiza bem no centro.

Figura 9 – Ponto de origem no plano e no espaço e resposta dos alunos III

As duplas tiveram algumas dificuldades para concluir que os pontos $(0,0)$ e $(0,0,0)$ pois, são a origem do plano na janela 2-dim e do espaço na janela 3-dim. Mas, através de troca de informações com os próprios colegas, esses alunos conseguiram obter a compreensão sem que houvesse a necessidade de interferência do professor.

Nas aulas anteriores estava sendo trabalhado, sem o recurso do *software*, o conteúdo de *Sistema de Equações de 2º grau*, cuja solução é dada em pares ordenados. Durante essas aulas estavam aparecendo dúvidas na ordem do par ordenado (x,y) e com a utilização do programa os alunos perceberam que ordem faz diferença sim, pois por exemplo $(3,5)$ não é a mesma coisa que $(5,3)$.

Esta percepção ocorreu através da questão de número 2 do *Relatório de Acompanhamento I* (anexo A), pois a tarefa consistia em inserir diferentes pontos no plano 2-Dim. Ao solicitar que inserissem os pontos, algumas duplas estavam com

dificuldade de encontrar os pontos, pois os mesmos estavam em oculto, para isso houve a necessidade do professor recordar o comando de zoom do software, que possibilita ver os pontos em oculto. Após este procedimento a imagem ficou desta maneira:

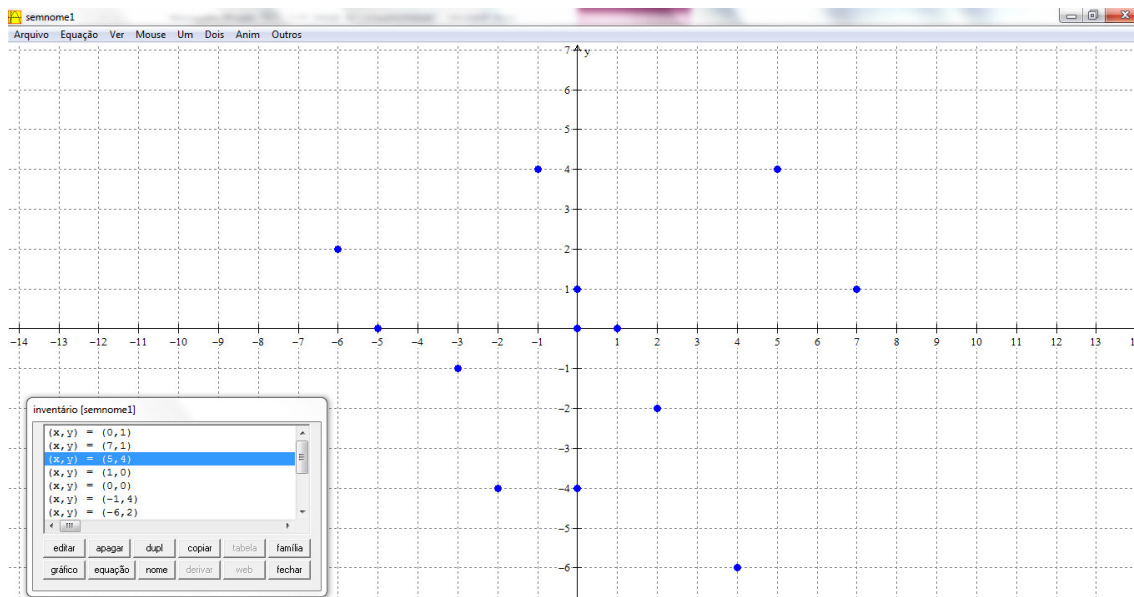


Figura 10 – Representação dos pontos (pares ordenados)

Para esta questão ocorreram diferentes respostas, pois a pergunta era ampla, sendo assim foi selecionada a resposta, que representou melhor a ideia do plano, a seguir:

2) A partir de agora iremos explorar a opção 2-dim. Sua tarefa é a seguinte, localizar os seguintes pontos abaixo:
 $(0,1), (7,1), (5,4), (1,0), (0,0), (-1,4), (-6,2), (-2,-4), (-3,-1), (2,-2), (4,-6), (0,-4), (-5,0)$

Responda:

a) O que você observou?

Que dependendo de onde se coloca os pontos pode alternar totalmente o lugar.

Figura 11 – Respostas dos alunos IV

Desta maneira, foi possível observar que algumas duplas concluíram o conceito de pares ordenados, que o mesmo depende de duas variáveis x e y . E também notaram que quando inseriam esses pares ordenados não formou nenhuma figura geométrica, como na questão anterior. Encerrou-se assim o segundo encontro.

No dia 26 de outubro de 2018, foi realizado o terceiro encontro, para iniciar a aula com uso dos netbooks ocorreram alguns imprevistos. Esses imprevistos foram gerados pelo fato dos netbooks não estarem carregados, para utilizarmos. Obviamente

perdemos alguns minutos, no planejamento inicial pensou-se em utilizar apenas dois períodos para este encontro. Mas, como no referido dia havia três períodos de matemática com a turma 9A, se fez necessário utilizar os três períodos com os netbooks para compensar os atrasos iniciais, sendo assim possível a conclusão da pesquisa de campo.

Para nosso terceiro encontro foi novamente necessário retomar o encontro anterior, os alunos precisaram inserir os pontos solicitados na segunda atividade do *Relatório de Acompanhamento I* (anexo A) para responder as alternativas *a* e *b*. No segundo encontro nem todas as duplas haviam acabado a alternativa *a*. Para responder a *questão de número 2 - alternativa b* – foi necessário relembrar as falas do professor e recorrer às anotações, falas essas ditas na primeira aula do uso do recurso de tecnologia, que o professor conceituou os nomes dos eixos do plano cartesiano. Abaixo resposta de uma das duplas:

b) Este plano cartesiano é composto por dois eixos. Você sabe os nomes deles?
 Abscissas é o eixo do x . Ordenadas é o eixo do y

Figura 12 – Respostas dos alunos V

Durante as aulas sem incorporação de equipamentos de informática, notou-se a necessidade de incluir algumas perguntas no *Relatório de Acompanhamento I* (anexo A). Ao analisar os equívocos realizados pelos alunos quanto à localização do ponto ou par ordenado. Quando uma das variáveis x ou y possui o número zero como valor, por exemplo: Pares ordenados $(0,3)$ este ponto ficará em cima do eixo das ordenadas (ou no eixo do y) exatamente no número 3 e $(3,0)$ este ponto ficará no eixo das abscissas (ou no eixo do x) exatamente no número 3.

Apesar de serem os mesmos números são pontos (par ordenado) diferentes e localizações distintas. A partir destas diferenciações dos pares ordenados, é possível analisar suas localizações no plano cartesiano, observando que os pontos ficam em eixos diferentes e conseqüentemente formam gráficos de funções distintas.

Dando seqüência ao relatório, na questão de número 3, relacionada a *quadrantes*, os alunos necessitavam olhar os pontos lançados no *software*, da questão anterior para responder, ou seja, observar a localização de cada ponto (*coordenadas*). A tarefa consistia em identificar os quadrantes de cada par ordenado. Todo *Plano cartesiano* é dividido em quatro partes, assim como mostra o *Winplot*, para que os

alunos soubessem quem era cada um foi colocado um resumo no relatório, como isso responderam às alternativas *a* até *g*, conforme as imagens abaixo (comparação de duas respostas):

3) As retas x e y dividem o plano cartesiano em quatro regiões chamadas **quadrantes**.

1º quadrante (+, +)
2º quadrante (-, +)
3º quadrante (-, -)
4º quadrante (+, -)

Sabendo dessas informações identifique os quadrantes da atividade anterior (2):

a) Quais os pontos que pertencem ao 1º quadrante?
 $(0,1), (7,1), (5,4), (1,0)$ e $(0,0)$.

b) Quais os pontos que pertencem ao 2º quadrante?
 $(-1,4), (-6,4)$ e $(-5,0)$.

c) Quais os pontos que pertencem ao 3º quadrante?
 $(-2,-4)$ e $(-3,-1)$

d) Quais os pontos que pertencem ao 4º quadrante?
 $(2,-2), (4,-6)$ e $(0,-4)$

e) Quais os pontos que pertencem ao eixo x ?
 $(7), (5), (1), (-1), (-6), (-2), (-3), (2), (4)$ e (-5)

f) Quais os pontos que pertencem ao eixo y ?
 $(-1), (1), (4), (4), (2), (-4), (-1), (-2), (-6), (-4)$

g) Quais os pontos que pertencem ao eixo de origem? **zero**

BOM TRABALHO!
Que Deus Abençoe

3) As retas x e y dividem o plano cartesiano em quatro regiões chamadas **quadrantes**.

1º quadrante (+, +)
2º quadrante (-, +)
3º quadrante (-, -)
4º quadrante (+, -)

Sabendo dessas informações identifique os quadrantes da atividade anterior (2):

a) Quais os pontos que pertencem ao 1º quadrante?
 $(7,1), (5,4)$

b) Quais os pontos que pertencem ao 2º quadrante?
 $(-1,4), (-6,7)$

c) Quais os pontos que pertencem ao 3º quadrante?
 $(-2,-4), (-3,-1)$

d) Quais os pontos que pertencem ao 4º quadrante?
 $(2,-2), (4,-6)$

e) Quais os pontos que pertencem ao eixo x ?
 $(7,0), (5,0)$

f) Quais os pontos que pertencem ao eixo y ?
 $(0,1), (0,4)$

g) Quais os pontos que pertencem ao eixo de origem?
O e o centro

BOM TRABALHO!
Que Deus Abençoe

Figura 13 – Comparação de Respostas de duas duplas (respostas VII)

A resolução dessas atividades ocorreu no primeiro período. Para avançar o próximo *Relatório de Acompanhamento II* (em anexo C), foi salientado aos alunos que a partir daquele momento seria dado início aos estudos das retas. Foi conceituado pelo professor, que reta é ilimitada, não possui início e fim, que essas as mesmas num *Plano Cartesiano*, são a resolução de um gráfico $f(x)$ chamada de *Função Polinomial de 1º grau*, ou simplesmente *Função de 1º grau*. Este conteúdo será explorado e/ou aprofundado melhor no Ensino Médio nos componentes de *Matemática e Física*, por isso da importância de estarem estudando de um jeito diferente, usando da tecnologia.

Ao iniciarmos o *Relatório de Acompanhamento II*, foi evidenciado no quadro (um pequeno resumo) do que é uma *função de 1º grau*, suas características e tipos. No primeiro momento a característica principal, ou seja, sua formação: $f(x) = y = ax + b$, onde a e b são números reais dados e $a \neq 0$. Na função $f(x) = y = ax + b$ o número a é chamado de coeficiente de x e número b é chamado de termo independente. Após que existem quatro tipos de função de 1º grau: *afim*, que possui valores para os coeficientes

a e b ; já a *linear*, quando coeficiente b é zero, *constante*, quando o coeficiente a é zero e a *identidade*, que possui coeficiente a com valor igual a 1 e b é igual a zero. A função de 1º grau pode ser crescente ou decrescente, partir dos números dado para coeficiente a , se $a > 0$ (a maior que zero) a função do 1º grau é crescente e se $a < 0$ (a menor que zero) a função do 1º grau é decrescente.

Para que os alunos entendessem o que visualizariam com o surgimento dos gráficos ao lançarem a $f(x)$ dada no *software*, foi salientado que ao atribuir um valor para a variável x encontraríamos a resposta da $f(x)$, ou seja, o valor da variável y , com esses valores obteriam par ordenado (x, y) de cada *função de 1º grau* formando uma reta. Os pares ordenados são infinitos, podendo assumir vários valores dentro do *Conjunto dos Números Reais*.

A partir, desse resumo e explicações iniciamos o passo a passo da questão número de 1, *alternativa a*, qual esta relacionada a função: $f(x) = x$, esta função é conhecida como a função mãe, ou *matriz*, é classificada como *identidade* que possui coeficiente a com valor igual a 1 e b é igual a zero e também correspondente a *função de 1º grau é crescente* pois o coeficiente é a maior que zero ($a > 0$). Abaixo a ilustração da imagem gerada pelo *Winplot*:

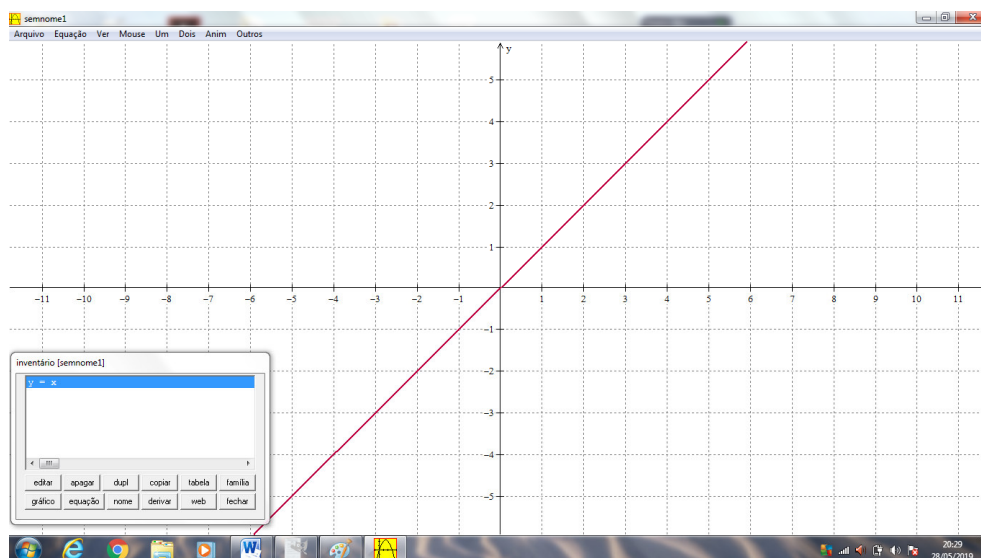


Figura 14 – Esboço do gráfico da $f(x) = x$

Na questão de número 1, *alternativa a*, questionou-se onde a reta (gráfico da função) cortava ou interceptava os eixos coordenados, ou seja, o eixo das abscissas (x) e o eixo das ordenadas (y). No primeiro instante os alunos apresentaram dificuldade ao responder, mesmo não usando a linguagem matemática, foi necessário lembrar os

conceitos de “cortar e/ou cruzar”, houve a necessidade também de mencionar os conceitos de retas paralelas e perpendiculares. Retas paralelas são duas retas distintas que possuem mesmos coeficientes angulares e coeficientes lineares diferentes, sendo que não se cruzam (//) e as retas perpendiculares (+) se interceptam formando um ângulo de 90° graus. Após essas observações os alunos chegaram a seguinte conclusão:

Agora que já conhecemos um pouco do *software* Winplot. Irei explorar a construção de gráficos de função polinomial de 1º grau, analisar o que acontece.

- 1) Abra o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação *Explícita*, a seguinte função: $f(x) = x$, responda:
- a) Onde corta nas retas abscissas e ordenadas, qual seu par coordenado?

0,0 é par ordenada e linha para
ret x e y tem esse 0,0

Figura 15 – Resposta de alunos VII

Todas duplas conseguiram responder corretamente, foi escolhido a melhor interpretação, pois os alunos perceberam que é na origem (0,0). Já para *alternativa b*, a ideia era que os alunos identificassem o valor que a variável y ia assumir quando a variável x fosse igual -1 , para isso a interpretação e compreensão dos alunos foi importante. Reprodução de imagem da resposta selecionada:

- b) Quando $x = -1$, o y assume qual valor?

y igual a -1

Figura 16 – Resposta de alunos VIII

Para *alternativa c* da questão de número 1, os alunos notaram que o valor de y , não era o mesmo da anterior. Ao observarem isso entenderam que para cada valor da variável x a $f(x)$ assume um y diferente, formando assim os pares ordenados distintos.

- c) Quando $x = 5$, o y assume qual valor?

assume o valor de 5

Figura 17 – Resposta de alunos IX

Em relação à questão de número 2, esperou-se que os alunos percebessem que a $f(x)$ mudou e sendo assim mudaria também os valores que a variável y iria assumir. Além de observar que o gráfico da $f(x)$ mudou de lado, ou seja, que a função é decrescente, porque seu coeficiente a é menor que zero ($a < 0$). Outra classificação que esta recebe é função linear. A representação gráfica da função $f(x) = -x$:

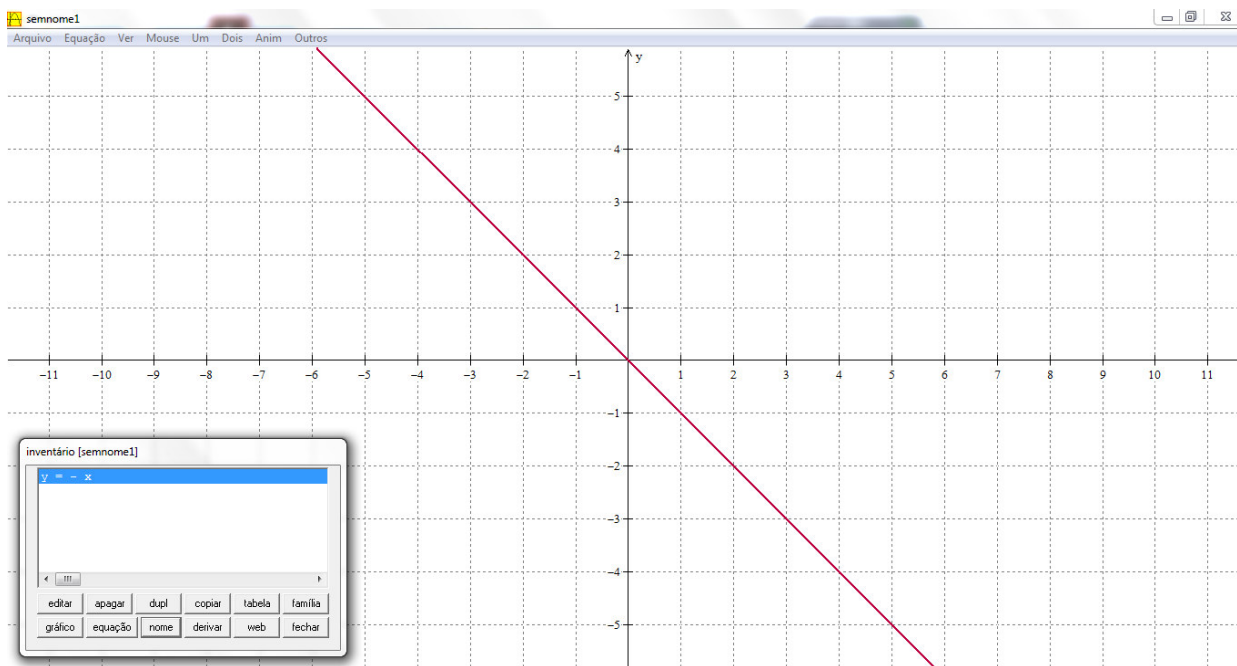


Figura 18 – Gráfico da função: $f(x) = -x$

A seguir, a questão de número 2, com a resposta da *alternativa a*:

2) Abra o Winplot na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação *Explícita*, a seguinte função: $f(x) = -x$, responda:

a) Onde corta nas retas abscissas e ordenadas, qual seu par coordenado?

0 e 0
0 e 0

Figura 19 – Resposta de alunos X

Agora para *alternativa b* da questão de número 2, a resposta não poderia ser igual à *alternativa b* da questão de número 1, visto que não estávamos falando da mesma função. Sendo assim, o valor que a variável de y admitiria seria oposto. Os alunos perceberam esta diferença, conforme a resposta abaixo:

b) Quando $x = -1$, o y assume qual valor?

Assume o valor de $y = +1$

Figura 20 – Resposta de alunos XI

Assim como na *alternativa c* da questão de número 2, perceberam a simetria ou oposto do que a variável y assumia.

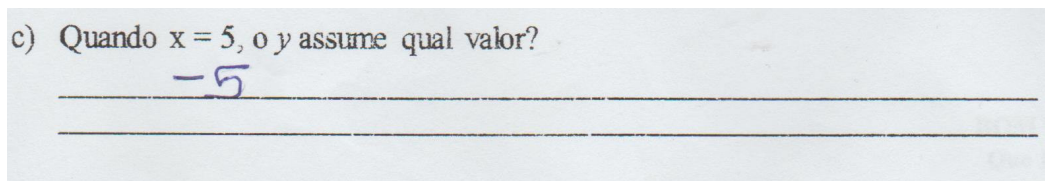


Figura 21 – Resposta de alunos XII

Como a questão de número 2, foi possível concluir a primeira parte do *Relatório de Acompanhamento II* (em anexo C), sendo utilizados os dois primeiros períodos.

O último período ficou reservado para que os alunos compreendessem as angulações e inclinações diferentes de cada função de 1º grau. Pelo fato de estarem familiarizados com *software*, desenvolveram rapidamente as questões de número 3 a 6, para finalização do relatório.

As questões a seguir são compostas de diferentes *funções de 1º grau*, o objetivo era que os alunos percebessem as diferentes retas e suas inclinações. Que as inclinações de cada reta depende do valor que esta acompanhando a variável x , ou seja, coeficiente a .

A questão de número 3 demonstra diferentes gráficos, a partir das seguintes funções: $f(x) = x$; $f(x) = x + 2$ e $f(x) = x - 2$.

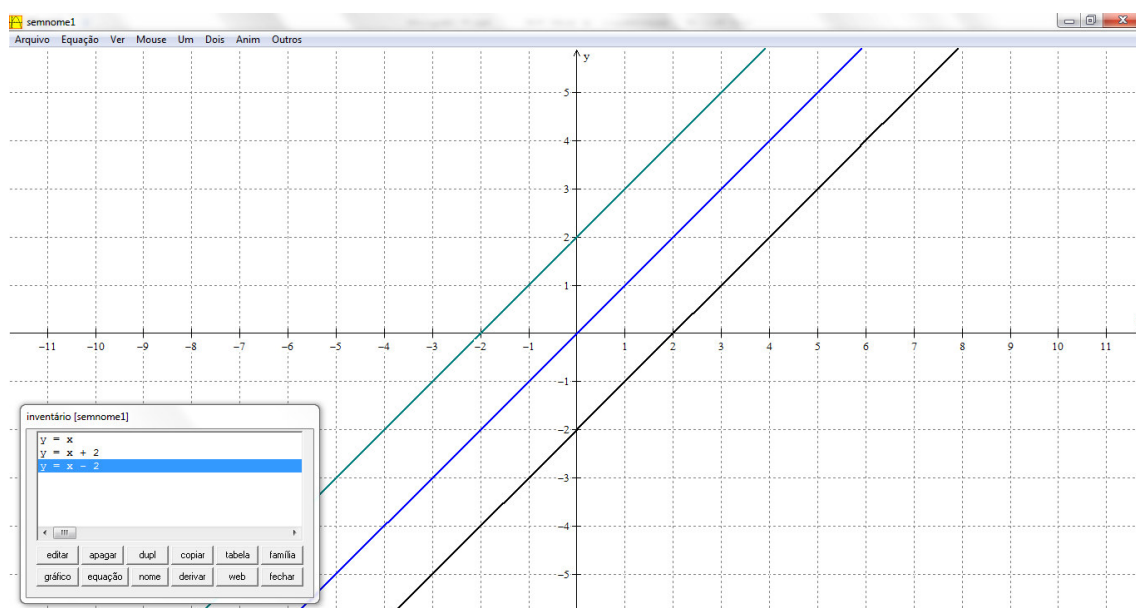


Figura 22 – Diferentes gráficos de função I

As resoluções, dessas funções tinham o intuito de auxiliar os alunos a perceber que, a função $f(x) = x$ é uma função “matriz”, pois nas demais foram somente acrescentado valores para o *coeficiente b*. Logicamente os alunos observaram que os gráficos das funções eram retas paralelas entre si formando tipos de funções diferentes. A maioria dos alunos percebeu o paralelismo entre as retas, porém nem todos observaram as diferentes funções, com exceção da dupla de alunos que escreveu a resposta abaixo:

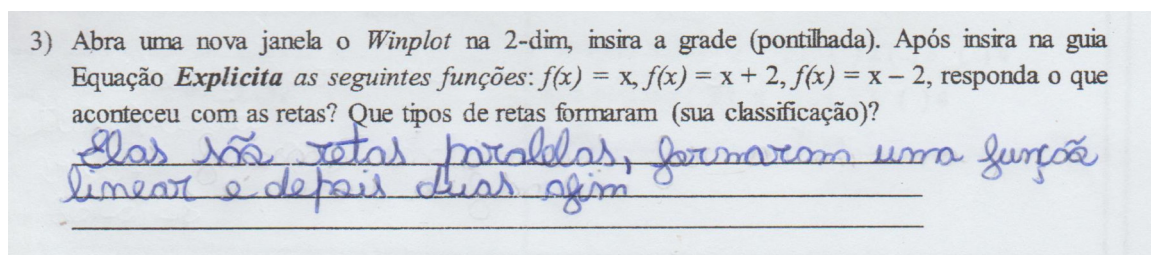


Figura 23 – Respostas de aluno XIII

Na questão de número 4, retomamos sobre os valores que a variável y admite, ou seja, $f(x)$. Utilizou-se a função de 1º grau $f(x) = 2x$, como esboça o gráfico abaixo:

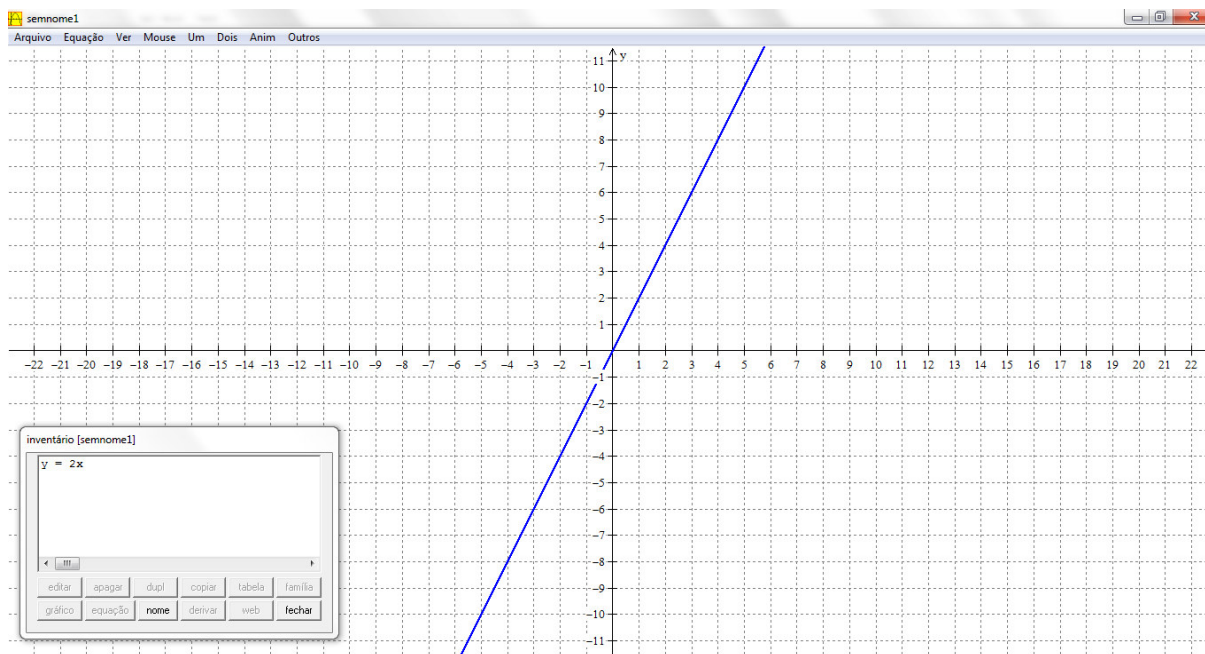


Figura 24 – Gráfico da função $f(x) = 2x$

A necessidade de voltar a este tipo de questão era para analisar se todos haviam compreendido que se troca a função, também mudam os valores para as variáveis x e y . Foi possível analisar, não foram todas as respostas iguais, pelo fato de que vários alunos, organizados em duplas não terem notado a diferença na troca da função, pois se

há troca mudará os valores. A seguir, a comparação de uma resposta correta e outra errada exatamente nesta ordem:

4) Abra uma nova janela o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação **Explícita** as seguintes funções, $f(x) = 2x$, responda:

a) Onde corta nas retas abscissas e ordenadas, qual seu par coordenado? -
 0 nas ordenadas e 0

b) Quando $x = -1$, o y assume qual valor?
 Assume o valor de -1 e -2.

c) Quando $x = 5$, o y assume qual valor?
 Assume o valor de 5 e 10.

4) Abra uma nova janela o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação **Explícita** as seguintes funções, $f(x) = 2x$, responda:

a) Onde corta nas retas abscissas e ordenadas, qual seu par coordenado?
 é (0,0)

b) Quando $x = -1$, o y assume qual valor?
 y é igual -1

c) Quando $x = 5$, o y assume qual valor?
 y é igual 5

Figura 25 – Respostas de Aluno XIV – Comparação entre o certo e o errado

Na questão de número 5, os alunos inseriram novamente diferentes funções no *Winplot*, com a finalidade de observar as inclinações que surgiriam no gráfico de cada função. Esboço dos gráficos no *software*:

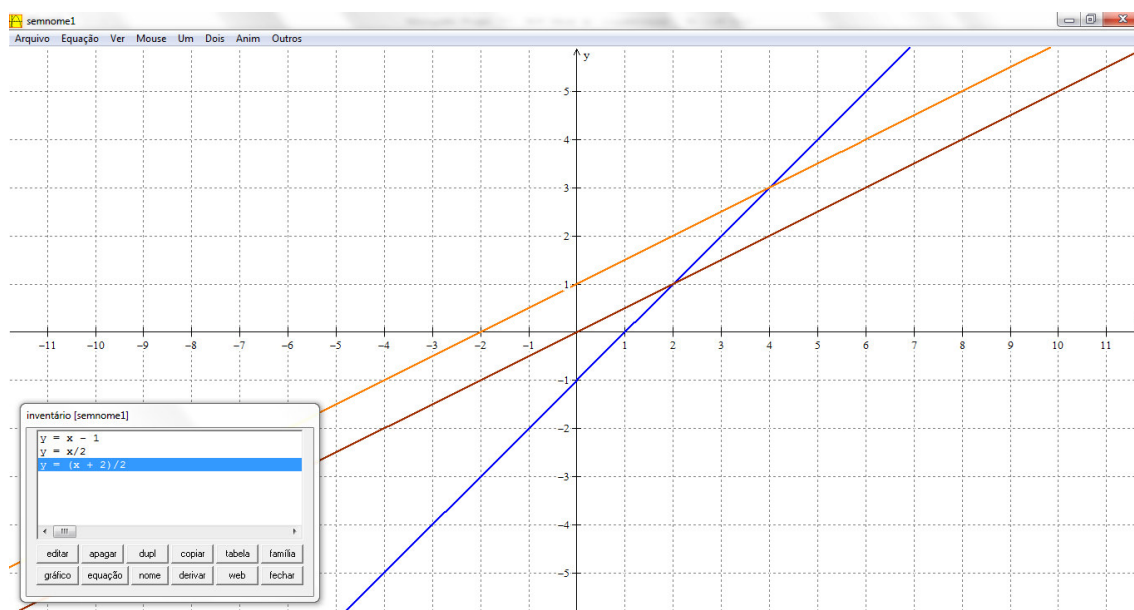


Figura 26 - Diferentes gráficos de função II

Para que esboçassem esse gráfico foi preciso o professor auxiliar na digitação das funções $f(x) = \frac{x}{2}$ e $f(x) = \frac{x+2}{2}$ no programa, pois nessas funções era necessário digitar a fração usando uma barra (/) e utilizar parênteses no numerador da segunda fração. As respostas obtidas foram à maioria semelhante com exceção desta abaixo, pois concluíram que houve inclinações além das retas paralelas e o gráfico da $f(x) = x - 1$ com inclinação diferente das funções $f(x) = \frac{x}{2}$ e $f(x) = \frac{x+2}{2}$ dando a impressão de ser transversais entre elas.

5) Abra uma nova janela o Winplot na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação **Explicita** as seguintes funções: $f(x) = x - 1$, $f(x) = \frac{x}{2} - 2$, $f(x) = \frac{x+2}{2}$, responda o que aconteceu com as retas? Quais tipos de retas se formaram (classificação)?

Elas estão paralelas e transversais mas não que uma tá maior ou menor que as outras e estão se cruzando

Figura 27 – Respostas de aluno XV

E para finalizar o *Relatório de Acompanhamento II*, os alunos inseriram no software as seguintes funções: $f(x) = x$, $f(x) = -x$, $f(x) = 2x$ e $f(x) = -2x$, abaixo a imagem:

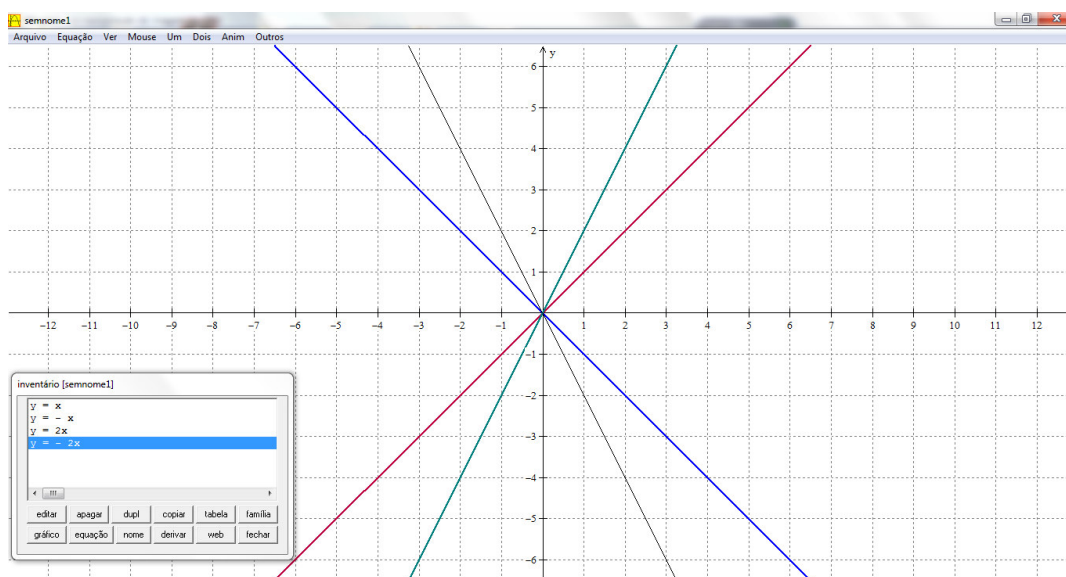


Figura 28 - Diferentes gráficos de função III

Para responder a questão de número 6, os alunos deviam avaliar as funções dadas, percebendo que eram uma simétrica da outra, indicando que não são retas paralelas, pois as retas se cruzavam. Os mesmos conseguiram analisar que as retas se cruzaram passando pelo ponto de origem (0, 0). A seguir resposta de uma dupla, finalizando o relato de pesquisa:

6) Abra uma nova janela o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação *Explícita* as seguintes funções: $f(x) = x$, $f(x) = -x$, $f(x) = 2x$ e $f(x) = -2x$, responda o que aconteceu com as retas? Quais tipos de retas se formaram (classificação)?

*Elas estão se cruzando, em diferentes
inclinações e se cruzam no 0).
São todas transversais.*

Figura 29 – Resposta de alunos XVI

2.3 Análise da pesquisa

Ao iniciar a primeira aula com uso do *software*, foi importante à percepção que os alunos tiveram, ao analisar a diferença entre pontos no plano bidimensional e tridimensional, a localização da origem em ambos, e que as figuras formadas são planas ou espaciais. As figuras quadrado e cubo podem ser confeccionadas em folha quadriculadas ou milimetradas, porém a ideia é o uso da tecnologia, que proporciona uma maior habilidade na compreensão.

Na primeira aula através dos relatos dos alunos, foi possível analisar sobre o uso da tecnologia em sala de aula, oferecer possibilidades de um aprendizado ampliadas, criando relações com lúdico e o concreto. Como pode-se verificar, nos relatos que diziam: “a aula foi interessante pois foi diferente das aulas anteriores, porque usamos o netbooks e prestamos mais atenção na matéria”; “em dez anos estudando na escola nunca tinha dito uma aula diferente com uso de tecnologia”; “a professora foi paciente”. Os relatos constam no anexo B.

No segundo encontro, o foco era que os alunos entendessem o *Plano Cartesiano*, e a importância da ordem dos números, a terem lançamentos nas variáveis x e y , porque são a partir desses que surgem os pares ordenados. Esses pares ordenados são coordenadas que geram uma localização geográfica, quando falamos em satélites que usam o GPS.

Logicamente não observamos esta parte gráfica que possuem um GPS, por isso a importância da compreensão da formação dos pares ordenados. Da mesma forma, que a

resolução de um gráfico da *Função de Polinomial de 1º grau* é dada a partir de pares ordenados, ou de qualquer função, pois sem a ordem correta não conseguimos esboçar ou construir qualquer gráfico matemático.

O objetivo nesse encontro foi que os alunos compreendesse a importância dos pares ordenados, que utilizarão para futuras construções de gráficos para o primeiro ano do EM, onde irão explorar esses gráficos nos componentes curriculares de Matemática e Física.

No último dia, da realização da pesquisa utilizando a tecnologia (terceiro encontro), como já relatado acima, iniciamos com certa dificuldade. Para evitar a não conclusão dos *Relatórios de Acompanhamentos I e II*, foi optado utilizar os três períodos que havia na data. Esta opção partiu da conversa que ocorreu entre professor e alunos, os mesmos preferiram concluir e não correr riscos, de ficarem sem a finalização da prática. Após isso, foi explicado sobre como iríamos proceder e continuamos os relatórios.

Seguindo o *Relatório de Acompanhamento I*, os alunos não encontraram dificuldade em inserir novamente os pares ordenados propostos no *Winplot*. Ao analisar as respostas das duplas observou-se que as mesmas apresentaram dificuldade em responder a questão de número 2, *alternativa b*, sobre os nomes dos dois eixos do *Plano Cartesiano*, recorrendo a anotações. Já para questão de número 3, apesar de terem um resumo dos *quadrantes* alguns alunos encontraram respostas diferentes, como demonstra a **figura 14**. As dificuldades aparecem quando os pares ordenados possuíam um dos valores zero, nas variáveis x ou y , porque esses pares não pertencem a nenhum dos quadrantes e sim os eixos – abscissas, ordenadas – sendo assim sua localização ficavam em cima dos eixos.

Após a conclusão do primeiro relatório, partimos para o *Relatório de Acompanhamento II*, neste relatório exploramos a *Função Polinomial de 1º grau*, com relato nas páginas acima. Analisando este relatório a partir da questão de número 1, percebe-se que os alunos não encontraram grande dificuldade em respondê-la, assim com a questão de número 2. Na questão de número 3, onde analisaram os esboços de diferentes gráficos da função, como vimos na **figura 23**, à maioria dos alunos perceberam que os gráficos formaram retas paralelas. Esta questão solicitava a classificação dos gráficos, nem todos os alunos souberam descrever, porém uma dupla descreveu conforme a **figura 24**.

Para questão de número 4, retomaram as questões de número 1 e 2 do *Relatório de Acompanhamento II*, porém a função dada foi uma *função linear* – $f(x) = 2x$. Ao analisar esta questão observou-se que nem todos os alunos acertaram as respostas, pois não notaram que os valores da variável y era o dobro do valor da variável x , conforme a **figura 26** que comparam as duas respostas diferentes.

Nas questões de número 5 e 6, conforme as **figuras 27 e 29**, a ideia era que alunos entendessem as variáveis de cada tipo das funções dadas, sendo que foram acrescentados valores junto a variável x e isso demonstra gráficos diferentes, ou seja, retas se interceptam ou ficavam paralelas. Com as respostas, da maioria das duplas conseguimos observar que, notaram as retas se cruzando ou sendo paralelas, porém não souberam classificar os tipos de funções, conforme as **figuras 28 e 30**.

O uso da tecnologia nas aulas de Matemática, no conteúdo de *Plano Cartesiano e Função Polinomial de 1º Grau*, proporcionaram aos alunos elevação nas notas trimestrais em Matemática, além de uma compreensão maior dos conteúdos. No terceiro trimestre as avaliações foram feitas utilizando o trabalho de pesquisa e uma avaliação através de construção de gráficos utilizando folhas milimetradas, porém substituindo na função dada o valor da variável x e encontrando o valor da variável y ou $f(x)$, esta construção foi obtida através de tabelas onde os alunos atribuíram valores para x e encontravam o valor de y .

Com esses processo de avaliação ocorreu uma elevação nos índices de notas, abaixo uma tabela que mostra a porcentagem de alunos abaixo da média, na média ou acima da média. Salientando que nos dois primeiros trimestres a nota máxima é de 30 pontos, sendo a média, 21 pontos, nossa escola possui média de 70% (setenta por cento) e para último trimestre a nota máxima é 40 pontos, média 28 pontos.

Tabela 1 – Índices dos Rendimentos dos Alunos da Turma 9A em 2018

Taxa de Percentual	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre
0% a 49%	7	4	4
50% a 59%	6	4	0
60% a 69%	12	0	7
70%	2	7	0
71% a 100%	5	17	21
Total de alunos⁵: 32			

Fonte: Ficha de Aproveitamento da Escola

Na tabela acima podemos observar que através do uso de tecnologia a quantidade de alunos que tiveram notas entre os percentuais de 71% e 100% aumentou de 5 no 1º trimestre para 17 no 2º e 21 no 3º. Podemos afirmar que o uso de tecnologia facilita a aprendizagem, aumentando a motivação dos alunos, assim como seus desempenhos. Além de estabelecer uma confiança entre professor-aluno, havendo então uma cooperação na aprendizagem e troca de resultados, conforme a citação abaixo.

[...] o que facilita o processo de ensino-aprendizagem é a capacidade de comunicação autêntica do professor ao estabelecer relações de confiança com seus alunos por meio do equilíbrio, competência e simpatia com que atua. O desenvolve a aprendizagem cooperativa, a pesquisa em grupo, a troca de resultados. MORAN (1998)

⁵ Total de 32 alunos, considerando a **Ficha de Resumo de Aproveitamento Final da Matemática**. Obtidos na secretaria da escola. Observação: Os alunos infrequentes constam junto a alunos que estão na faixa de percentual 0% a 49%.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho foi possível analisar que o desempenho dos alunos mudou, de forma significativa. Com a utilização deste recurso foi verificada uma maior aprendizagem dos alunos. Assim como uma troca de conhecimento entre o professor e os educandos, resultando em uma modificação na aprendizagem, uma cooperação em equipe. Pelo fato de nem todos os alunos saberem utilizar esta tecnologia para o ensino, sendo que foi necessário que o professor direcionasse com paciência cada aluno, da mesma forma que outros alunos também auxiliavam seus colegas no manuseio dos netbooks, como detalhado no decorrer desta pesquisa. Através dessa experiência, os alunos observaram uma maior paciência por parte do professor, conforme os relatos em anexo B.

Nesta pesquisa foi possível averiguar um avanço na aprendizagem, conseqüentemente uma elevação nos índices de aproveitamento. O objetivo era preparar os alunos no ensino da matemática nos conteúdos (*Plano Cartesiano e Função de Polinomial de 1º grau*) trabalhados nesta pesquisa. No conteúdo do *Plano Cartesiano*, os alunos compreenderam o significado dos pares ordenados e sua importância para uma localização de um ponto e no conteúdo *Função Polinomial de 1º grau* os alunos perceberam que as variáveis x e y , dependem uma da outra.

A partir, dos dois Relatórios de Acompanhamento I e II, obtiveram uma visualização através do software Winplot dos pares ordenados, e dos gráficos de uma função. Ao finalizar a pesquisa, os indicativos apontam para o preparo dos alunos para o ensino médio, pois a maior compreensão do conceito de funções será exigida ao longo do primeiro ano do EM, sendo um dos principais conteúdos tanto no ensino de matemática como no componente curricular de física.

Sabe-se (por experiências docentes anteriores), que ao iniciar o Ensino Médio, existe um grande percentual de evasão dos alunos, pois os mesmos apresentam dificuldades no ensino da matemática. Nesta área de ensino (matemática), há muita dificuldade no aprendizado do conteúdo de funções, que é o principal conteúdo do primeiro ano do EM, havendo a necessidade de preparar a turma 9A do EF para melhor o acompanhando desta nova etapa.

O motivo de ensinar aos alunos os gráficos de uma *Função de 1º grau*, utilizando o *software Winplot*, era facilitar a aprendizagem através do uso tecnológico que esboçavam os gráficos, assim que lançavam as funções dadas. Ao trabalhar com

este recurso tecnológico, foi possível uma melhor compreensão dos alunos através da visualização gráfica, que os auxiliou a atingirem um desempenho favorável nos componentes de matemática e física do EM.

Ao conversar informalmente com a professora titular das turmas neste ano (2019), foi constatado que os alunos que haviam passado do 9º ano do EF para o 1º ano EM, obtiveram melhores resultados nos dois componentes, matemática e física. A colega agradeceu a maneira de como alunos chegaram até o ensino médio, porque isto facilitou o seu trabalho e o desempenho dos seus alunos.

Através deste trabalho, constatei a importância de inserir o uso de *software* no ensino da matemática, os relatórios de acompanhamento servem de apoio para uma troca de aprendizagem entre professor-aluno e aluno-aluno, sendo possível uma cooperação e ensino diferenciado.

Sendo assim, os resultados desse trabalho indicam que o uso de recursos tecnológicos nas aulas de matemática, de uma forma mais frequente, adiciona qualidade a aprendizagem do aluno, tornando-a mais concreta. A tecnologia tem auxiliado muito no ensino da matemática, já que, na mesma, há diversos *softwares*, assim como vários vídeos de aulas de matemática.

Os Vídeos, podem ser usados como material de apoio para iniciar as atividades de algum conteúdo específico. Dessa forma, as tecnologias, juntamente com a forma didática, encorajam os alunos a se dedicar aos estudos de nova maneira. A tecnologia esta sempre avançando de modo que o ensino precisa progredir junto.

4. REFERENCIAS

AGUIAR, E. V. B. **As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem**. In: VÉRTICES, v. 10, n.1/3, jan./dez. 2008. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/outros/Aguiar_Rosane.pdf> Acesso em 28 de agosto de 2018

ALVES, PROF Adelmo. **Um Pequeno Manual do Winplot**, Salvador, 2004. Disponível em: <<http://www.mat.ufba.br/mat042/m-adelmo.pdf>> Acesso em 28 de agosto de 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é base - ficha técnica - versão final**; Brasília: MEC, 2017. 472p. Disponível <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>> Acesso em 25 de agosto de 2018.

C. SILVA, ADRIANO; V. SANTOS, LUCIANA, V; SOARES, WILLAMES DE A. Utilização do Winplot Como Software Educativo para o Ensino de Matemática – **Revi3sta Diálogos n.º 6**, Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade, UPE/Faceteg, Garanhuns, 2012. <http://www.revistadiologos.com.br/Dialogos_6/Dialogos_6_Willames_Adriano_Luciana.pdf3> Acesso em 25 de agosto de 2018.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueria e. "GPS - Sistema de Posicionamento Global"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/gpssystema-posicionamento-global.htm>> Acesso em 20 de julho de 2019.

G3IL, Antônio. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.p.50

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. Caxias do Sul: UC3S; Porto Alegre: EST, 1979.

MORAN, José Manuel. **Mudar a forma de aprender e ensinar com a internet**. In: *Salto para o futuro: TV e informática na educação*. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, 1998. 112 p. Série de Estudos Educação a Distância.

VALENTE, José Armando. **Análise dos diferentes tipos de software usados na educação**. In: *Salto para o futuro: TV e informática na educação*. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, 1998. 112 p. Série de Estudos Educação a Distância.

YVYOTSKY, Lev S.A. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fonte, 1987. In: BARBOSA, Valdely D. A. A relação professor-aluno no processo de ensino aprendizagem, Web Artigos, publicado 26 de Abril de 2017. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/a-relacao-professor-aluno-no-processo-de/733895/>> Acesso em 21 de julho de 2019.

APENDICE

ANEXO A

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO CACHOEIRINHA – RS	
Alunos: _____ _____ N ^{os} : _____ Turma: _____ Data: ___/___/___ Componente: Matemática Professor: Sinara Lessa	Trimestre: _____ Atividade avaliativa: () 1 () 2 () 3 () 4 Recuperação: () 1 (x) 2 () 3 () 4 Peso: _____ Nota: _____

Trabalhando Plano Cartesiano utilizando o Winplot
(Relatório de acompanhamento I)

Objeto geral
Conhecer um plano cartesiano

Objetivos
Identificar a diferença de bidimensional e tridimensional;
Localizar os pontos;
Entender que o par ordenado (0,0) ou (0,0,0) é o ponto de origem.
Nomear os eixos **x** e **y**

1) No primeiro momento iremos conhecer um pouco do programa Winplot. Após este reconhecimento, responda:

a) Qual a diferença entre usar a opção 2-dim e 3-dim?

b) Agora vamos localizar os seguintes pontos na opção 3-dim: (0,0,0), (1,0,0), (0,1,0), (1,1,0), (0,0,1), (1,0,1), (0,1,1), (1,1,1) e os pontos na opção 2-dim: (0,0), (1,0), (0,1), (1,1). Qual a diferença nos dois planos? E quais figuras você enxergou?

c) Quando colocamos os seguintes pontos (0,0,0) e (0,0) onde ficará a sua localização? O que podemos concluir?

2) A partir de agora iremos explorar a opção 2-dim. Sua tarefa é a seguinte, localizar os seguintes pontos abaixo:
(0,1), (7,1), (5,4), (1,0), (0,0), (-1,4), (-6, 2), (-2, -4), (-3, -1), (2, -2), (4, -6), (0,-4), (-5, 0)

Responda:

a) O que você observou?

b) Este plano cartesiano é composto por dois eixos. Você sabe os nomes deles?

3) As retas x e y dividem o plano cartesiano em quatro regiões chamadas **quadrantes**.

1° quadrante (+, +)
2° quadrante (-, +)
3° quadrante (-, -)
4° quadrante (+, -)

Sabendo dessas informações identifique os quadrantes da atividade anterior (2):

a) Quais os pontos que pertencem ao 1° quadrante?

b) Quais os pontos que pertencem ao 2° quadrante?

c) Quais os pontos que pertencem ao 3° quadrante?

d) Quais os pontos que pertencem ao 4° quadrante?

BOM TRABALHO!
Que Deus Abençoe

ANEXO B

Relatos de alguns alunos relacionado a nossa primeira aula com a utilização dos notebooks:

05/10/18

Nome: n°:09 T:9A

Foi bem interessante ter uma aula diferente em questão das outras, ter uma aula prática com notebook e usando as dimensões em questão de poder movimentar o cubo.

Deveria ter mais aulas assim, porque todo mundo gosta e é diferente em questão de ensino. Porque assim todo mundo se interessa pela matéria e prestam atenção no que estão fazendo e depois fica mais fácil de lembrar das coisas e também facilita pro professor, sendo assim, acaba explicando só uma vez.

E também a sora tem mais paciência com nós alunos, e eu gostei da aula desse jeito.

credeal

E. E. E. M. Francisco José Rodrigues

Nome:

Turma: 9A

A aula de Hoje com os notebooks foi bem diferente e interessante, em 10 anos que estou na escola, eu nunca tive aulas assim. Acho que todos adoraram a aula prática. Na minha opinião é até mais fácil de aprender ou decorar a matéria, todos interagem.

A professora foi bem paciente com todos os alunos, eu sinceramente não teria toda essa paciência. Eu gostaria que todos as escolas tivessem a oportunidade para todos os alunos estudarem desta mesma maneira. E espero ter mais aulas assim.

05/10/2018

NOME:

T. 9A

Nº: 13

RELATÓRIO 05/10/2018

BOM, EU, PESSOALMENTE ACHEI MUITO BOA A AULA. NÃO APENAS POR USARMOS OS NETBOOK MAS TAMBÉM É INTERESSANTE O CONTEÚDO, SOBRE 3D E 2D. MAS A PARTE DOS NETBOOK É MUITO ÚTIL E IMPORTANTE. HAVIA MAIS DE 15 NETBOOKS LÁ NA SALA DE INFORMÁTICA E, ACHO QUE DEVENAMOS USAR MAIS EM DIVERSAS MATÉRIAS OS NETBOOK, FORA OS COMPUTADORES TAMBÉM.

ENTÃO, REALMENTE A AULA FOI MUITO BOA, TANTO O CONTEÚDO QUANTO O MATERIAL QUE UTILIZAMOS.

ANEXO C

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO CACHOEIRINHA – RS	
Alunos: _____ _____ N ^{os} : _____ Turma: _____ Data: ____/____/____ Componente: <u>Matemática</u> Professor: <u>Sinara Lessa</u>	Trimestre: _____ Atividade avaliativa: () 1 () 2 () 3 () 4 Recuperação: () 1 () 2 () 3 () 4 Peso: _____ Nota: _____

Trabalhando Função Polinomial de 1º grau utilizando o Winplot
(Relatório de acompanhamento II)

Objeto geral
Reconhecer a importância de função

Objetivos

- Reconhecer que ao estudar funções, estamos dependendo de duas grandezas x e y ;
- Na construção de gráficos e suas variações em cada função;
- Encontrar o zero da função, pois é onde a reta da $f(x)$ irá interceptar o eixo das abscissas (x);
- Definir a imagem da função, pois é onde a reta da $f(x)$ irá interceptar o eixo das ordenadas (y);
- Compreender a inclinação de cada função se dá através do coeficiente angular.

Agora que já conhecemos um pouco do software Winplot. Irei explorar a construção de gráficos de função polinomial de 1º grau, analisar o que acontece.

1) Abra o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação *Explícita*, a seguinte função: $f(x) = x$, responda:

- a) Onde corta nas retas abscissas e ordenadas, qual seu par coordenado?

- b) Quando $x = -1$, o y assume qual valor?

- c) Quando $x = 5$, o y assume qual valor?

2) Abra o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação *Explícita*, a seguinte função: $f(x) = -x$, responda:

- a) Onde corta nas retas abscissas e ordenadas, qual seu par coordenado?

- b) Quando $x = -1$, o y assume qual valor?

- c) Quando $x = 5$, o y assume qual valor?

- 3) Abra uma nova janela o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação **Explícita** as seguintes funções: $f(x) = x$, $f(x) = x + 2$, $f(x) = x - 2$, responda o que aconteceu com as retas? Que tipos de retas formaram (sua classificação)?

- 4) Abra uma nova janela o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação **Explícita** as seguintes funções, $f(x) = 2x$, responda:

a) Onde corta nas retas abscissas e ordenadas, qual seu par coordenado?

b) Quando $x = -1$, o y assume qual valor?

c) Quando $x = 5$, o y assume qual valor?

- 5) Abra uma nova janela o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação **Explícita** as seguintes funções: $f(x) = x - 1$, $f(x) = \frac{x}{2} - 2$, $f(x) = \frac{x+2}{2}$, responda o que aconteceu com as retas? Quais tipos de retas se formaram (classificação)?

- 6) Abra uma nova janela o *Winplot* na 2-dim, insira a grade (pontilhada). Após insira na guia Equação **Explícita** as seguintes funções: $f(x) = x$, $f(x) = -x$, $f(x) = 2x$ e $f(x) = -2x$, responda o que aconteceu com as retas? Quais tipos de retas se formaram (classificação)?

BOM TRABALHO!
Que Deus Abençoe