UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS

SUSANA DOS SANTOS DA COSTA

FUNÇÃO AFIM: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – MÍDIAS

Porto Alegre

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS

SUSANA DOS SANTOS DA COSTA

FUNÇÃO AFIM: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – MÍDIAS

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Orientadora: Maria Cristina Varriale

Porto Alegre

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS

FUNÇÃO AFIM: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – MÍDIAS

SUSANA DOS SANTOS DA COSTA

Comissão Examinadora

____

Profª. Drª. Elisabete Búrigo

____

Profª. Drª. Maria Cristina Varriale (Orientadora)

Dedico este trabalho e todas as realizações da minha vida a meu irmão Janone, meu sobrinho Jonathan e minha mãe Elenir, atenciosa em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Primeiro a Deus, por ter me dado saúde e persistência para realizar este trabalho.

À minha mãe por ter me dado o bem mais precioso, à vida, por ter me acompanhado em todo o riso, em toda a lágrima, todo trabalho e toda a prece, todo dia e toda noite.

A professora doutora Maria Cristina Varriale pelas orientações e paciência.

Aos professores do Curso de especialização de Matemática, Mídias Digitais e Didática pelas excelentes aulas, pelas orientações, pela organização e pela pontualidade das informações dadas.

Aos professores tutores pelo comprometimento pelas suas atividades.

Aos alunos da escola pela participação nas atividades que permitiram a conclusão do trabalho de pesquisa.

Aos amigos que espalham seu sorriso pela densidade das nuvens, simplificando o aspecto complicado de alguns momentos e mostrando-nos a fonte essencial a sinceridade.

Ao Secretário Municipal de Educação de Santo Ângelo pela liberação para o término da formatação do trabalho.

A todos que, de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Após constatar a dificuldade de aprendizagem que alunos de diferentes níveis de escolaridade apresentam em relação ao estudo de Função Afim e com o intuito de ampliar os estudos já realizados a esse respeito, conscientes de que o tema ainda carece de pesquisas, propomos uma sequência de ensino baseada na Resolução de Problemas, mediada pelo uso de tecnologias como vídeo e software. O objetivo da pesquisa é propor uma prática pedagógica diferenciada, fazendo com que o aluno se aproprie de conceitos para expressar algébrica e graficamente, a dependência de duas variáveis de uma função afim. Após aplicar a sequência didática, constatou-se que através da resolução de problemas auxiliados com as mídias, os alunos sentem-se mais provocados a aprender, resultando na aprendizagem. Percebeu-se que Resolução de Problemas auxiliados com ferramentas tecnológicas é fundamental para o processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: Função Afim. Resolução de Problemas. Mídias.

ABSTRACT

Thereafter testifying the difficulty of learning that students of different levels of education have on the study of Function Alike, and in order to increase the studies already made about it, aware that the issue requires research, we propose a teaching sequence based on Troubleshooting mediated by the use of technologies such as video and software. The purpose of this research is to come up with a differentiated pedagogical practice causing the student to take ownership of algebraic concepts and to express graphically the dependence of two variables of a Function Alike. After applying the didactic sequence we found out that by solving problems with the media aid, students feel more induced to learn, resulting in apprenticeship. We realized that Troubleshooting aids with technological tools is fundamental to the process of teaching and learning.

KEY WORDS: Function Alike. Troubleshooting. Mass Communication.

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Segundo Muniz é comum considerar a Matemática como:

> “Um corpo de conhecimentos produzido ao longo da história da humanidade, na busca da resolução de problemas. Esta ideia nos remete aos grandes nomes da história da matemática, aos grandes desafios dessa ciência, aos seus métodos axiomáticos, de dedução e de indução de provas e demonstrações.
> Esse é o “fazer matemático” produzido por matemáticos em centros de excelência de produção científica ou individualmente, em especial por grandes nomes como o de Galois, Pitágoras, Bháskara. O desenvolvimento do conhecimento da matemática tem um papel inegável no desenvolvimento da humanidade.
> Entretanto, ao construirmos a escola, ao nos colocarmos como professor, tendo a aprendizagem como meta e finalidade de nossa atuação profissional, não podemos conceber a ideia de transmitir aos nossos alunos esse conhecimento (saber) tal como ele é trabalhado em âmbito científico.
> A questão da aprendizagem e do ensino da matemática implica reflexão: por um lado, sobre o saber acumulado, cujo conhecimento requer um alto grau de abstração lógica e conceitual; e, por outro, sobre a construção das estruturas de pensamento pela criança e pelo jovem, que não podem assimilar esse conhecimento científico, inadequado tanto ás suas necessidades quanto às suas capacidades cognitivas. (MUNIZ, Gestar II, 2008, p. 191).

Um grande desafio do professor é transformar um conhecimento científico em um conteúdo didático. De fato, teorias complexas, sem perder suas propriedades e características, precisam ser transformadas para ser assimiladas pelos alunos. Assim a Transposição Didática[1] pode ser concebida como um conjunto de ações transformadoras que tornam um saber sábio em saber ensinável.

---

[1] Transposição Didática - instrumento através do qual se transforma o conhecimento científico em conhecimento escolar, para que possa ser ensinado pelos professores e aprendido pelos alunos.

Chevallard *apud* Leite (2004, p.39) conceitua ”Transposição Didática” como o trabalho de fabricar um objeto de ensino, ou seja, fazer um objeto de saber produzido pelo “sábio” (o cientista) ser objeto do saber escolar. O mesmo autor define ainda a transposição didática como sendo:

> Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber ensinar sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O ‘trabalho’ que faz um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de transposição didática (p.45).

“Uma das questões centrais a Educação Matemática é o estudo do processo evolutivo por que passa a formação do seu objeto de ensino” (PAIS, 2002b, p.13). O mesmo autor também define: “A Transposição Didática é resumidamente, uma teoria que estuda as transformações por que passam os conteúdos da educação matemática” (p.3).[2] Para tanto, a Transposição Didática é a ação, está ligada diretamente ao como se ensina e como se aprende. É necessária a qualquer prática pedagógica que tenha como objetivo primordial a aprendizagem.

A mediação entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar deve ser realizada através das transposições didáticas responsáveis pela modelagem, pela relevância, pela adaptação do conhecimento científico, “o saber sábio”, em conhecimento escolar, “o saber a ensinar”.

Para adequar esse saber matemático à realidade, aos interesses e às necessidades do aluno, é preciso que os professores sejam capazes de gerenciar sua aula no que diz respeito ao planejamento da ação pedagógica, garantindo a aprendizagem bem como a formação de cidadãos capazes de atuar na realidade, transformando-a.

Ao planejar as ações da sala de aula, é fundamental que o professor selecione experiências de aprendizagem ricas e diversificadas que proporcionem o desenvolvimento das habilidades e competências para ler, escrever e resolver problemas.

Nessa perspectiva, o objetivo principal nesta proposta é elaborar uma ação pedagógica que contemple a participação do aluno, raciocinando, comunicando suas ideias e descobertas, tendo como resultado a aprendizagem.

---

[2] . Teorias da Pesquisa em Educação Matemática, Cláudia Rejane Machado.

O ponto de partida será a Resolução de Problemas de forma contextualizada, relacionando mídias como elementos sensibilizadores e facilitadores da aprendizagem. Teremos como conteúdo de ensino a Função Afim, e a prática será desenvolvida no 1º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Onofre Pires, localizado no município de Santo Ângelo, Estado do Rio Grande do Sul.

A necessidade surgiu a partir da observação em sala de aula sobre as dificuldades que os alunos demonstram com os conteúdos propostos.

Analisando os resultados de avaliações dos alunos, na disciplina de Matemática, referente ao 1º trimestre do ano de 2010, verifica-se o baixo rendimento. Refletindo sobre esses índices, constata-se que, nesta turma, os alunos não são indisciplinados perante as normas de convivência e exigência do professor, mas sim, apáticos: não participam, não demonstram interesse e nem estão preocupados com sua aprendizagem. Uma hipótese para justificar esta falta de vontade, esse desinteresse, pode ser a maneira como são planejadas as aulas e como é apresentado o conteúdo.

Ao refletir sobre a abordagem desses conteúdos, percebe-se uma rotina: informa-se o título do conteúdo, relaciona-se o conteúdo com algo que o aluno possa vincular ao seu conhecimento prévio, apresentam-se conceitos, exemplos de aplicação e exercícios de fixação. Esses procedimentos são praticados quase que em todas as turmas, mesmo quando o professor percebe que a sua aula não atrai o aluno. Isso se reflete na apropriação do conhecimento e, consequentemente, nos resultados. Portanto, para promover a aprendizagem dos alunos garantindo assim uma educação básica de qualidade, é necessário mudar a prática pedagógica.

Anne-Marie Chartier[3](NOVA ESCOLA, 2010) investiga a evolução das práticas e dos materiais didáticos empregados no ensino da leitura e da escrita. Os resultados de seus estudos como pesquisadora lhe permitem afirmar, por exemplo, que as anotações feitas por um docente durante o trabalho, quando analisadas sistematicamente, são fundamentais para o replanejamento constante das aulas. Anne-Marie defende que o educador precisa saber relacionar a base teórica ao seu dia a dia para ensinar bem e alcançar bons resultados escolares.

Para atingir o objetivo primordial “a aprendizagem” faz-se necessário repensar uma prática pedagógica voltada à realidade, aos interesses e às necessidades do

[3]. Anne Marie Chartier pesquisadora de História da Educação do Instituto Nacional de Pesquisa Pedagógica.

aluno. No que diz respeito ao planejamento, este precisa ser organizado com objetivos e conteúdos coerentes com o currículo, com o desenvolvimento dos estudantes e seu nível de aprendizagem. Para tal, a importância de estratégias de ensino desafiantes e a utilização de métodos e procedimentos que promovam o desenvolvimento do pensamento autônomo. E, no que se refere às estratégias de avaliação, estas necessitam ser coerentes com os objetivos de aprendizagem.

Quanto ao professor, este necessita deter sólidos conhecimentos do conteúdo matemático, sua área de ensino, como das Ciências da Educação que envolve tanto os conhecimentos da Pedagogia, como da Psicologia, da Sociologia, da Antropologia e ainda conhecimentos gerais e do mundo em que vive. O professor necessita compreender o que ensinar e como ensinar.

Shulman *apud* Garcia (2008, p.3) define categorias do conhecimento básico, necessário para o professor ensinar, incluindo conhecimento do conteúdo, que considera fundamental, pois, para ensinar é necessário, antes de tudo, compreender. Desta forma, "O processo de ensino se inicia necessariamente numa circunstância em que o professor compreenda aquilo que o aluno deve aprender e compreenda como se deve ensinar"(p.9).

Neste cenário, o professor necessita qualificar-se para deter um conhecimento de matemática e didático profundo, pois sabemos das responsabilidades que são hoje atribuídas a todos nós professores, como destacadas por Fiorentini, Souza e Melo *apud* Garcia (2008, p.332):

> Espera-se dele uma atitude investigadora e crítica em relação à prática pedagógica e aos saberes historicamente produzidos:... passa a ser responsável pela produção de seus saberes e pelo desenvolvimento curricular.

A resolução de problemas, em Matemática, constitui a base das experiências de aprendizagem. São situações desafiadoras que propõem questões que instigam e promovem a investigação na busca de respostas e soluções.

Assim resume Angela Maria Martins[4]

> Para promover a aprendizagem dos alunos, é fundamental desenvolver-se continuamente: olhar para a própria trajetória profissional, perceber falhas, saber o que ainda falta aprender e assumir o desafio de melhorar a cada dia (MARTINS, 2008, p.47).

É oportuno, então, elaborar aulas que apresentem situações problemas cuja resolução seja significativa para o aluno e que mobilize recursos cognitivos. Esta resolução ganhará significado quando os alunos tiverem situações desafiadoras para resolver e experimentarem diferentes estratégias de resolução.

É neste sentido que planejamos a nossa proposta didática para a introdução do conteúdo Função Afim.

Em anos recentes, os estudos em educação matemática têm posto em evidência, como um caminho para se trabalhar a Matemática na escola, a ideia de iniciar um novo conteúdo com uma Situação Problema ficando a formalização do conceito como a última etapa do processo de aprendizagem.

Dessa forma, surgiu a vontade de introduzir o conceito de função afim por meio de situações que possam levar os alunos a um processo de construção do conhecimento: partir de suas interações com o meio onde vivem e de situações que permitam relacionar a Matemática com o cotidiano, valorizando os conhecimentos que trazem consigo e que são frutos de suas experiências de vida.

Pretendemos, então, com este trabalho verificar com a metodologia da resolução de problemas e com a utilização de mídias, se o aluno é capaz de ser provocado quanto à construção do conhecimento, tendo como foco a participação efetiva, a vontade, o desejo de aprender.

Outra questão importante é a utilização de mídias para subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática. Articularemos vídeo e software como ferramentas mobilizadoras do conhecimento em contextos mais relevantes e realistas.

Nesse sentido, articulamos nossos objetivos a uma proposta alternativa para o ensino do conceito de função afim, através da abordagem Situação Problema -

[4] .Angela Maria Martins, doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e pesquisadora da Fundação Carlos Chagas (FCC).

Mídias. Acreditamos que a associação desses elementos permite compreender o conceito de função afim, para além da Matemática.

Este trabalho vai enfocar o ensino de Função Afim, ou Função do 1º Grau, abordando (definição de função afim, casos particulares importantes da função afim, valor de uma função afim, gráfico, função afim crescente e decrescente, estudo do sinal da função e zero da função. Para o estudo de Função Afim foi escolhido um vídeo[5] sensibilizador (teleaula nº 30 do Novotelecurso), e o software Geogebra[6] como recursos didáticos. Este vídeo trata de Função do 1º Grau e suas Aplicações e ainda conta com a construção da função a partir de dois pontos.

Espera-se que estes recursos didáticos venham a ajudar na exploração de conceitos e ideias matemáticas, desenvolvendo habilidades, o engajamento dos alunos nos trabalhos, produzindo discussões e troca de ideias que revelem uma intensa atividade intelectual, mobilizando a participação do aluno.

O presente estudo está estruturado de maneira que no primeiro capítulo abordamos a Problemática referente: como os livros didáticos abordam este assunto, como usualmente acontece o ensino desse conteúdo, bem como as principais dificuldades encontradas pelos alunos, relativas ao estudo da Função Afim.

O segundo capítulo é voltado aos trabalhos já realizados, enfocando o conteúdo didático Função Afim.

O terceiro capítulo trata dos pressupostos teóricos que dão sustentação a análise, trazendo também o uso das tecnologias, seguida de uma apresentação do software Geogebra.

No quarto capítulo trazemos as hipóteses, sequência de ensino, estratégias, descrição e análise da prática, pautada nos princípios da Engenharia Didática de Artigue.

Seguindo-se às análises, vêm as considerações finais, o registro da bibliografia, apêndices e anexos.

---

[5]. Vídeo (Teleaula 30) disponibilizado no endereço: http://novotelecurso.blogspot.com
[6] . Geogebra é um programa livre de geometria dinâmica criado por Markus Hoenwarter.

1 PROBLEMÁTICA

Neste capítulo, apresentaremos nossas justificativas para a escolha do tema, o objetivo geral da intervenção seguida da revisão sobre a forma sob a qual a Função Afim vem sendo ensinada e como é abordada nos livros didáticos, bem como as principais dificuldades de aprendizagem dos alunos.

O presente trabalho foi pensado a partir da reflexão e discussão sobre a participação dos alunos nas aulas. Para tanto, faz-se necessária a elaboração de uma proposta pedagógica significativa para o aluno, que provoque o desejo de aprender e com isso eleve os índices de aprendizagem.

O ponto de partida será a resolução de problemas do dia-a-dia, de forma contextualizada. Utilizaremos, também, o software Geogebra como recurso de construção e visualização. Vídeo com recurso sensibilizador.

Partimos do pressuposto que os alunos não têm sido participativos em sala de aula, estudam pouco e apresentam baixos rendimentos nas avaliações, porque as aulas são propostas sem um significado palpável, sem desenvolver alguma competência. Por isso, a proposta será desenvolvida a partir da necessidade de garantir situações didáticas de aprendizagem e que estas possam levar o aluno a agir, a falar, a refletir e evoluir em seu próprio ritmo, levando o aluno a apropriar-se do conhecimento.

1.1 O ensino da Função Afim nos Livros Didáticos

O livro didático exerce uma influência significativa na prática do professor, no que se refere ao desenvolvimento do conteúdo, linguagem e profundidade. Por isso, consideramos relevante observar de que forma os livros abordam o assunto Função Afim, respeitando as particularidades de cada autor.

Analisamos dois livros didáticos da educação básica que abordam o assunto e que fazem parte dos livros que utilizamos para a elaboração de nossa prática, sendo um deles hoje adotado pela escola, para todo o ensino médio.

Na Matemática, bem como no seu ensino existem várias maneiras de se representar e compreender o conceito de função.

Os livros analisados foram: 1- Matemática- Volume único, Luiz Roberto Dante, Editora Ática, São Paulo-2008; e 2- Matemática Fundamental, 2º grau volume único, José Rui Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Rui Giovanni Jr. Editora FTD, São Paulo-1994.

Cada obra escolhida é composta de volume único, reunindo todos os assuntos trabalhados no Ensino Médio do 1º ao 3º ano.

O livro número 1 apresenta esse assunto com o nome de função afim enquanto que o livro número 2 o apresenta com o nome função polinomial do 1º grau.

Para realizar nossa análise, entendemos ser importante ressaltar alguns critérios como: o número de páginas destinadas ao assunto, à abordagem do conceito e da definição/linguagem e notação, os problemas e exercícios que são apresentados.

Livro Didático 1 – LD1

A escolha do primeiro volume, Matemática de Dante (2008) foi por ser o livro utilizado no Ensino Médio da escola onde ocorrerá a intervenção e também por ser um dos livros com os quais trabalhamos.

O livro totaliza 504 páginas, foi editado em 2008, em sua primeira edição e inicia com uma breve apresentação seguida pelo sumário.

O objeto de nossa pesquisa se encontra no capítulo três e foram analisadas as 13 páginas em que se aborda o conceito de função afim.

Quanto à abordagem do conceito, acreditamos que a linguagem utilizada na sua introdução, aproxima o assunto de situações que estão presentes no dia-a-dia de nossa sociedade.

A nosso ver, a linguagem e a abordagem adotadas pelo autor facilitam a construção dos conceitos desse tipo de função por parte do aluno. Há relações do conteúdo com outros, como progressão aritmética, com geometria analítica, com o movimento uniforme, com proporcionalidade e função linear e conclui com outras aplicações de função afim.

Os exercícios que integram essa obra encontram-se como exercícios propostos que a nosso ver, ora repetitivos e numerosos significando apenas treinos, e ora atividades ligadas à realidade.

Livro Didático 2 - LD2

Analisando o LD2, percebemos que o autor destina dez páginas para o assunto, que denomina como função polinomial do 1º grau. O livro inicia o capítulo com o desenho de um retângulo apresentando as seguintes medidas; lado **10** e base **x**, a seguir designam **p** para a medida do perímetro desse retângulo e expressa à fórmula matemática $p = 2x + 20$ definindo como polinômio do 1º grau. Posteriormente diz que a medida **p** do perímetro é dada em função da medida x da base, ou $f(x) = 2x + 20$. Calcula também a área e após apresenta a definição, tipos de funções, exemplo e exercícios, gráficos, função crescente e decrescente e estudo do sinal da função do 1º grau.

A nosso ver, a abordagem do conceito é feita de uma forma que não julgamos adequada, pois foi dado um único exemplo e depois, em seguida já é exposta a definição.

Quanto aos exercícios e problemas propostos, o livro apresenta várias atividades, sendo que apenas dois são problemas relacionados com a realidade, os demais são atividades de fixação, sem aplicação. Acreditamos que, da maneira como os problemas e exercícios são propostos no livro, o desenvolvimento do conceito de função afim seja contemplado, mas de forma limitada, pois não apresenta uma relação do assunto em estudo com outras áreas da realidade.

> O livro didático deveria em toda a sua extensão ser objeto de motivação para o ensino e aprendizagem, induzir o professor a utilizar objetos e materiais de origens variadas e com as mais diversas finalidades, tornando-os significativos e que facilitem a interpretação por parte do aluno sobre o conteúdo da disciplina, através de uma aula mais dinâmica de forma a propiciar a troca de informações entre professor e aluno. Assim, um bom recurso didático serve não apenas para facilitar, iniciar ou completar a explicação de determinado assunto, mas também para atender o número e as necessidades de aprendizagem dos educandos. Não devemos esquecer que o livro didático é mais um instrumento que pode e precisa ser utilizado pelo professor, mas não o substitui e quando utiliza de forma coerente ajuda a motivar os alunos, auxilia na apresentação da matéria, propicia a fixação do conteúdo e uma possível referência para verificar o aprendizado [...] (RAMOS, 2006, p.16).

O livro didático tem de ter na sua essência conteúdos de forma correta, clara e precisa. Também ele tem de ser objeto de motivação para o ensino e a aprendizagem por meio de problemas e exercícios contextualizados. Um recurso didático se torna um material significativo e bem caracterizado quando efetiva a interação entre professor e aluno, possibilitando um desenvolvimento real do processo ensino-aprendizagem, melhorando assim significativamente a qualidade da educação, de nossas escolas.

Assim, o livro didático é um recurso didático que serve não apenas para facilitar, iniciar ou até mesmo completar a aplicação de determinado assunto, mas também ajudar e atender as necessidades de aprendizagem dos alunos.

Lembrando que algumas pesquisas sobre o livro didático apontam como instrumentos importantes e auxiliam consideravelmente nas atividades do professor em sala de aula. Dante (2008, p.5), no manual do professor, escreve:

> Como qualquer outro material didático, o livro deve ser visto como mais um (e não o único) importante auxiliar do professor que busca ensinar Matemática de forma mais significativa para o aluno, como assuntos da vivência dele, desenvolvendo conceitos com compreensão e situações-problemas interessantes, contextualizadas ou interdisciplinares.

Consideramos o livro didático como importante recurso didático que favorece a aquisição de conhecimentos pelos alunos, nos auxilia no planejamento e na gestão das aulas, mas o professor precisa analisar e selecionar as atividades coerentes com a realidade da turma.

1.2 Maneiras Usuais de Ensinar o Conteúdo Escolhido

Sobre o processo de ensino e aprendizagem, historicamente a prática mais presente, nas nossas salas de aula de Matemática, identifica o ensino com a transmissão de conhecimento, e aprendizagem com mera recepção de conteúdos. A aprendizagem é vista como um acúmulo de conhecimentos e o ensino como a “verbalização” do conhecimento por parte do professor. Por um lado, esta concepção pode atingir um grande número de alunos ao mesmo tempo, pois as informações são transmitidas pelo professor e recebidas pelos educandos. Nessa abordagem, o professor é a melhor fonte de informação e o aluno assume o papel de ouvinte, cuja função é a de memorização. Por outro lado, com a universalização do ensino e a democratização do acesso à internet, passamos a ter nas escolas diferentes demandas, crianças que interagem desde cedo com as chamadas tecnologias de informação e comunicação, o que exigem um olhar diferente sobre o impacto disso na aprendizagem. O papel da escola e do professor não é mais o mesmo. O conhecimento está disponível num maior número de publicações nacionais e internacionais e na rede mundial de computadores. O professor, diante disso, não representa o recurso de mais fácil acesso.

Pela experiência em sala de aula, pelas conversas com professores de matemática e pelas observações que temos feito em livros didáticos ao longo de nossa trajetória, percebemos que o assunto função ainda é introduzido por meio da relação entre elementos de dois conjuntos. Não a consideramos uma forma errônea de se introduzir o assunto, mas entendemos que ao ser apresentada ao aluno, a definição de função afim, toda essa relação entre conjuntos é deixada de lado.

Quanto à introdução ao ensino de funções as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs + Ensino Médio) destacam:

> Tradicionalmente o ensino de funções estabelece como pré-requisito o estudo dos números reais e de conjuntos e suas operações, para depois definir relações e a partir daí identificar as funções como particulares relações. Todo esse percurso é, então, abandonado assim que a definição de função é estabelecida, pois para a análise dos diferentes tipos de funções todo o estudo relativo a conjuntos é desnecessário. Assim, o ensino pode ser iniciado diretamente pela noção de função para descrever situações de dependência entre duas grandezas, o que permite o estudo a partir de situações contextualizadas, descritas algébricas e graficamente (BRASIL, PCN, 2002, p.121).

Ao refletirmos sobre esse conteúdo, percebemos que devemos salientar o conceito de função, suas propriedades, a linguagem algébrica, a interpretação gráfica, bem como nas suas aplicações.

Quanto ao ensino de casos especiais de funções as Orientações Educacionais Complementares, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs + Ensino Médio), destacam:

> O ensino, ao deter-se no estudo de casos especiais de funções, não deve descuidar de mostrar que o que está sendo aprendido permite um olhar mais crítico e analítico sobre as situações descritas (BRASIL, PCN, 2002, p.121).

Considerando Função Afim como um caso especial de função, devemos reforçar o significado do que está sendo aprendido, a relação de dependência entre duas grandezas, partindo de situações contextualizadas, descritas algébricas e graficamente.

1.3 Principais Dificuldades de Aprendizagem dos Alunos

A Matemática ensinada hoje nas escolas ainda tem um extenso e exigente caminho a percorrer na retificação dos modelos disciplinares vigentes, em geral, pautados pela transmissão e recepção irrefletida de conhecimentos. Essa superação pressupõe a retomada da motivação dos alunos em aprender matemática, persuadi-lo quanto ao papel fundamental da escola e do conhecimento matemático e a necessidade de despertá-lo para a importância do seu envolvimento na própria aprendizagem.

Entendemos que o aluno ao apresentar dificuldades como: falta de concentração, falta de indagação, de leitura, interpretação e compreensão, decorrem do fato do aluno não estar envolvido na sua aprendizagem.

Pela conversa com alunos de outros anos com relação às dificuldades de aprendizagem com relação ao conteúdo Função Afim, constatamos: nenhum lembrou o que é uma função afim, mas, a partir de algumas intervenções alguns responderam que era um conteúdo carregado de definições e não sabiam por que estavam aprendendo aquilo. Além disso, lembraram que tinham dificuldades na construção de gráficos.

1.4 Delimitação do Problema

Os documentos que analisamos e a revisão bibliográfica que realizamos, apontam que o conteúdo Função, mas especificamente Função Afim, é conteúdo de ensino tanto do ensino fundamental, quanto do ensino médio. Nas análises das pesquisas realizadas, encontramos comprovação das dificuldades e até mesmo sequências de ensino propostas para a melhoria da aprendizagem e desenvolvimento das habilidades dos alunos em relação à sua compreensão.

Ao pensarmos sobre os resultados apontados nessas pesquisas, motivados e conscientes de que o tema ainda carece de novos estudos que possam contribuir para a melhoria da aprendizagem dos alunos quanto à compreensão da Função Afim, tomamos como proposta uma sequência de ensino baseada na metodologia

Resolução de Problemas mediada pelo uso das tecnologias como: vídeo e software estimulando os alunos a aprender.

Para tanto, nosso objetivo consiste em desenvolver uma sequência de ensino, conforme os princípios dessa metodologia, mediadas pelo uso das tecnologias, para iniciar um estudo de função afim com alunos do 1º ano do ensino médio, buscando responder algumas questões:

- Nossa sequência de ensino contribuirá para que os alunos expressem algébrica e graficamente a dependência de duas variáveis de uma função afim?
- Após a aplicação da sequência de ensino, os alunos reconhecerão que o gráfico de uma função afim é uma reta e conseguirão determinar a equação a partir de dois pontos?
- Uma proposta pedagógica baseada na Resolução de Problemas e na utilização de mídias é capaz de provocar os alunos para a construção do conhecimento?

2 TRABALHOS ANTERIORES A RESPEITO DE FUNÇÃO AFIM

Dentre as várias leituras realizadas a respeito de Função Afim, encontramos diversas pesquisas, dissertações, enfim textos relacionados a esse tema. Percebemos que muitos estudos já foram realizados a respeito desse conteúdo de ensino.

O conceito de função é central no ensino e aprendizagem de Matemática, o qual é justificado pelo grande número de trabalhos na área educacional salientando as potencialidades, e também as dificuldades, envolvidas na construção desse conceito.

A importância do conceito de função não se restringe apenas à singularidade que desempenha internamente a essa área do conhecimento, mas também pela sua aplicação intensiva e recorrente em outros campos do conhecimento, em particular o ensino e aprendizagem da Física, da Química, da Biologia e da Economia. Neste contexto que se evidencia como consequência está o caráter unificador que esse conhecimento assume, agregando em seu entorno conhecimentos variados e em áreas diversas, servindo também de ponte para a construção de outros conceitos originados em diferentes áreas do conhecimento.

Associado a este perfil é, ainda, necessário destacar a sua generosa contribuição para o desenvolvimento do pensamento matemático, através das múltiplas atividades a que dá origem e, consequentemente, aos múltiplos e distintos sistemas de representação que envolve, tais como: gráficos, diagramas, tabelas, equações.

Desse modo,

> A importância de se atingir um amplo entendimento do conceito de função é maior do que pode parecer ao considerar o uso de funções em um curso inicial standardt de cálculo (...). Funções ocorrem por toda a matemática e são usadas em modos muito diversos (SELDEN *apud* LOPES, 2004, p.50).

Consideremos agora a análise apresentada em dissertação de Mestrado de Pires (2009) que trata do Uso da Modelagem na construção do Conceito de Função. O autor apresenta uma dissertação em que trata O Uso da Modelagem na construção do Conceito de Função, através de situações que possam levar os alunos a um processo de construção do conhecimento no 7º ano do Ensino Fundamental.

O objetivo consiste em desenvolver um estudo intervencionista para investigar as reais possibilidades de se introduzir o conceito de Função Afim, no 7º ano do Ensino Fundamental, de forma distinta do que é tradicionalmente proposto nos livros didáticos da educação brasileira. Este estudo vem com o propósito de responder a pergunta "Quais as reais possibilidades de se introduzir o conceito de função afim no 7º ano do Ensino Fundamental por meio da resolução de problemas?"

Para dar início a este estudo, o autor realizou uma pesquisa de metodologia quase experimental com alunos de uma escola pública municipal, localizada na cidade de Salto de Pirapora, interior de São Paulo. Esses alunos foram divididos em dois grupos, o Grupo Experimental e o Grupo de Controle. O Grupo Experimental passou por uma intervenção de ensino para introduzir noções básicas sobre função afim e o Grupo de Controle não passou sobre qualquer tipo de intervenção sobre o tema.

A fundamentação teórica da pesquisa contou com a teoria da modelagem matemática proposta por Bassanezi (2007), seguindo os pressupostos da modelagem matemática defendida por Biembengut e Hein (2007).

A introdução do estudo sobre função afim partiu da resolução de problemas seguindo os princípios da modelagem matemática. A modelagem matemática sugere que a partir se situações reais o aluno terá condições de desenvolver habilidades para a resolução de problemas, tornando-o mais criativo e autônomo.

O autor realizou um estudo sobre o conteúdo a ser ensinado, com histórico sobre o surgimento da função, as concepções matemáticas atuais, e do ponto de vista educacional como este conteúdo é abordado. Também fez uma revisão literária no sentido de apresentar e discutir pesquisas já realizadas que têm correlação com o estudo de função: ele também analisou os livros utilizados nas escolas onde realizou o estudo.

Após a análise dos livros didáticos o autor fez uma comparação entre o que está contemplado no livro didático e com a atual proposta.

Segundo a pesquisa realizada, esse conteúdo não é abordado no 7º ano, e por experiências em sala de aula em outros níveis de ensino, os alunos apresentam dificuldades com relação à função afim, desde a sua conceituação básica, interpretação e construção de gráficos.

O autor então desenvolve a prática de sala de aula com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental voltada para modelagem matemática, a qual permite ao aluno vivenciar a aplicabilidade dos conteúdos matemáticos, ao mesmo tempo em que desenvolve a capacidade de investigar, trabalhar em grupos, refletir sobre os resultados alcançados, criticar e formar sua opinião.

Para isso, o autor partiu de um tema de interesse dos alunos, através de uma consulta de opinião. Esse tema deu origem às situações de estudo. Primeiramente foi feito o diagnóstico (dez atividades) da turma para diagnosticar o nível de conhecimento dos alunos em relação à função afim. Também foi aplicado um pós-teste.

A intervenção foi realizada em cinco encontros. No primeiro encontro da prática, o professor iniciou tendo foco principal a discussão com os alunos em relação de dependência entre duas grandezas. Do segundo ao quinto encontro o objetivo foi a construção do conceito de gráfico de uma função, a mudança do registro algébrico para o registro do gráfico, o crescimento e o decrescimento e a influência dos coeficientes no comportamento da representação gráfica das funções.

Para alcançar o objetivo de estudo foi traçado um planejamento científico com várias etapas, o qual foi observado que os participantes dos dois grupos partiram de patamares similares, porém, após a intervenção a similaridade desapareceu no pós teste com uma diferença estatisticamente significativa a favor do grupo experimental. Por outro lado, o grupo de controle também apresentou melhoras em seu desempenho de um teste para outro.

Conclui-se, então, que a introdução do conceito de função afim por meio da resolução de problemas no 7º ano do Ensino Fundamental é uma alternativa viável, pois os problemas despertam um espírito investigativo nos alunos, fazendo com que aumente o interesse pelas aulas.

Por sua vez, o conceito de função é fundamental, necessário e possível. Fundamental e necessário para o domínio do conhecimento matemático, pelas conexões que se estabelecem entre este e outros conceitos da área. Possível, pois pesquisas apontam que até mesmo no ensino fundamental os alunos, respeitadas as suas especificidades têm condições de expressar suas ideias, analisar, ser capaz de tomar decisões, argumentar e resolver problemas, conceituando assim, função.

3 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Neste capítulo, apresentaremos uma sustentação da metodologia Resolução de Problemas bem como a demanda da utilização da tecnologia, mostrando da importância da utilização de cada uma delas, como uma alternativa capaz de permitir ao aluno, construir conhecimentos matemáticos em relação ao estudo de Função Afim.

O Plano de Ensino que apresentaremos terá como foco o ensino de Função Afim, e foi aplicado no 1º ano do Ensino Médio, turma 111, do Colégio Estadual Onofre Pires, em um total de 12 horas-aula a partir de 11 de junho do ano de 2010.

A proposta para o ensino de função afim aponta uma metodologia que valoriza a participação do aluno na elaboração do conhecimento, destacando a importância do professor em mediar à aprendizagem. Vamos nos basear na aprendizagem significativa tendo como ponto de partida um problema e esse problema tem como função desafiar o aluno a refletir, levantar hipóteses e procurar caminhos para solucioná-los.

A forma de trabalhar o conteúdo vai agregar um valor formativo, no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e, finalmente encontrar a solução.

O objetivo principal desta proposta pedagógica é levar o aluno a participar das situações de aprendizagem, construir seu próprio conhecimento e apropriando-se de conceitos para expressar algébrica e graficamente, a dependência de duas variáveis de uma função afim.

Espera-se que esta construção ocorra de maneira significativa, através da resolução de problemas, agentes facilitadores da compreensão dos argumentos matemáticos, possibilitando à apropriação dos conceitos e consequentemente a aprendizagem.

3.1 A Aprendizagem Matemática Através da Resolução de Problemas

Falar de ensino e aprendizagem implica a compreensão de certas relações entre alguém que ensina alguém que aprende e algo que é objeto de estudo – no caso o saber matemático. Nessa tríade, professor-aluno-saber, tem-se presente a subjetividade do professor e dos alunos, que em parte é condicionadora do processo de ensino e aprendizagem.

Para o entendimento da complexidade que permeia uma situação didática, iniciamos falando de forma resumida, de duas destacadas concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Sobre o processo de ensino aprendizagem, uma primeira corrente, historicamente a mais presente nas nossas salas de aula de Matemática, identifica ensino com transmissão de conhecimento, e aprendizagem com mera recepção de conteúdos. Nessa concepção, a aprendizagem é vista como um acúmulo de conhecimentos, e o ensino se baseia essencialmente na "verbalização" do conhecimento por parte do professor, (aluno receptor). Se por um lado esta concepção teórica apresenta a vantagem de se atingir um grande número de alunos ao mesmo tempo, visto que a atividade estaria a cargo do professor, por outro lado demanda alunos bastante motivados e atentos à palavra do professor, o que não parece ser o caso para grande parte de nossos alunos, que estão imersos em uma sociedade que oferece uma gama de outras motivações.

Uma segunda corrente, ainda pouco explorada em nossos sistemas de ensino, transfere para o aluno, em grande parte, a responsabilidade pela sua própria aprendizagem, na medida em que o coloca como ator principal desse processo. As ideias sócio-construtivistas da aprendizagem partem do princípio de que a aprendizagem se realiza pela construção dos conceitos pelo próprio aluno, quando ele é colocado em situação de resolução de problemas. Essa ideia tem como premissa que a aprendizagem se realiza quando o aluno, ao confrontar suas concepções, constrói os conceitos pretendidos pelo professor. Dessa forma, caberia a este o papel de mediador, ou seja, de elemento gerador de situações que propiciem esse confronto de concepções, cabendo ao aluno o papel de construtor de seu próprio conhecimento matemático. No nosso trabalho pretendemos nos aprofundar nesta segunda corrente, onde a aprendizagem de um novo conceito matemático dar-se-ia pela apresentação de uma situação problema.

Algumas discussões que tiveram início na década de oitenta refletiram no projeto educativo do Brasil e geraram o que hoje conhecemos como Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs.

Surge na década de noventa os conhecidos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Para o ensino médio o documento aponta alguns indicativos para o ensino da matemática que merecem ser citados:

> A resolução de problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações problemas novas, mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégias de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo o uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas, adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e finalmente, ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e argumentação (PCNs, 1998, p.52).

Dessa forma, o ensino passou a ter a função de preparar cidadãos autônomos, críticos e criativos, capazes de tomar decisões de forma consciente numa sociedade em constante evolução.

3.2 O Uso das Tecnologias nas Aulas de Matemática

A evolução das tecnologias na sociedade e sua utilização nas diversas áreas sociais devem ter também sua repercussão na escola. Assim as comunidades de ensino devem estar em constante atualização e busca de sua inserção nessa realidade. Considerando fundamental o uso das tecnologias no ensino da matemática como ferramenta sensibilizadora, motivadora, para a leitura, para o cálculo, interpretação, visualização e construção de conceitos.

O uso da tecnologia no processo de ensino aprendizagem de matemática cria novas condições de aprendizagem se tornando importante ferramenta de apoio ao trabalho realizado pelo professor. Elas estimulam os estudantes na busca de informações e estes por sua vez, adquirem mais interesse em aprender. Os recursos tecnológicos levam ainda os estudantes à integração e construção de novos significados sobre os conteúdos estudados.

Segundo Neto (2003), outra inferência da tecnologia no processo de ensino aprendizagem ocorre em função da habilidade do sujeito envolvido no processo e lidar com os desafios que a tecnologia traz, fascinando os estudantes de hoje, que estão sempre em busca de novidades e atualização, o qual deve estar em evidência para que o professor promova mudanças na sua sala de aula.

> Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprende. Ora, a multimídia interativa, graças à dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adequado a uma pedagogia ativa (LÉVY, 1993, p.11).

Nesse sentido, as tecnologias são muito relevantes nas salas de aula, já que mudam a forma tradicional de ensinar, onde o professor controlava as informações e os alunos apenas executam ordens.

> Elas combinam com uma aula cooperativa, investigativa, informativa e crítica, onde o professor participa e auxilia na aprendizagem. De um modo geral, percebe-se a importância que é atribuída às tecnologias no ensino de Matemática, ficando claro também a necessidade de introduzi-lo cada vez mais na sala de aula (DALLAZEN e SCHEFFER, 2003, p.5).

Os mesmos autores afirmam que as tecnologias são fortes aliadas no ensino de Matemática, já que o trabalho adquire maior componente empírico e ênfase na visualização, passando a fazer parte do processo de descobrimento matemático, incentivando a compreensão e significação matemática. Os ambientes informatizados contribuem para o enriquecimento das experiências, possibilitando a realização de um trabalho mais abrangente e, como afirma Borba (1999), assumindo um papel estruturante no ensino, ajudando na maneira de pensar.

3.3 Software Geogebra

Em nossa proposta de ensino, utilizaremos o software Geogebra. Trata-se de um software gratuito de matemática dinâmica, criado e desenvolvido por Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburgo na Áustria em 2002 (CAPISTRANO, 2009). Este software reúne recursos de geometria, de álgebra e de cálculo. O software Geogebra foi escolhido pelo seu dinamismo, pela vantagem de ser de domínio público[7], pelo conhecimento que o professor possui a respeito desta ferramenta de ensino e também por ser de fácil manuseio. Ressaltamos que na internet está disponibilizado material de apoio como tutorial, vídeos explicativos, repositório com algumas construções, para esclarecimento de dúvidas dos usuários.

Ao acessar o programa, temos uma janela como a seguinte.

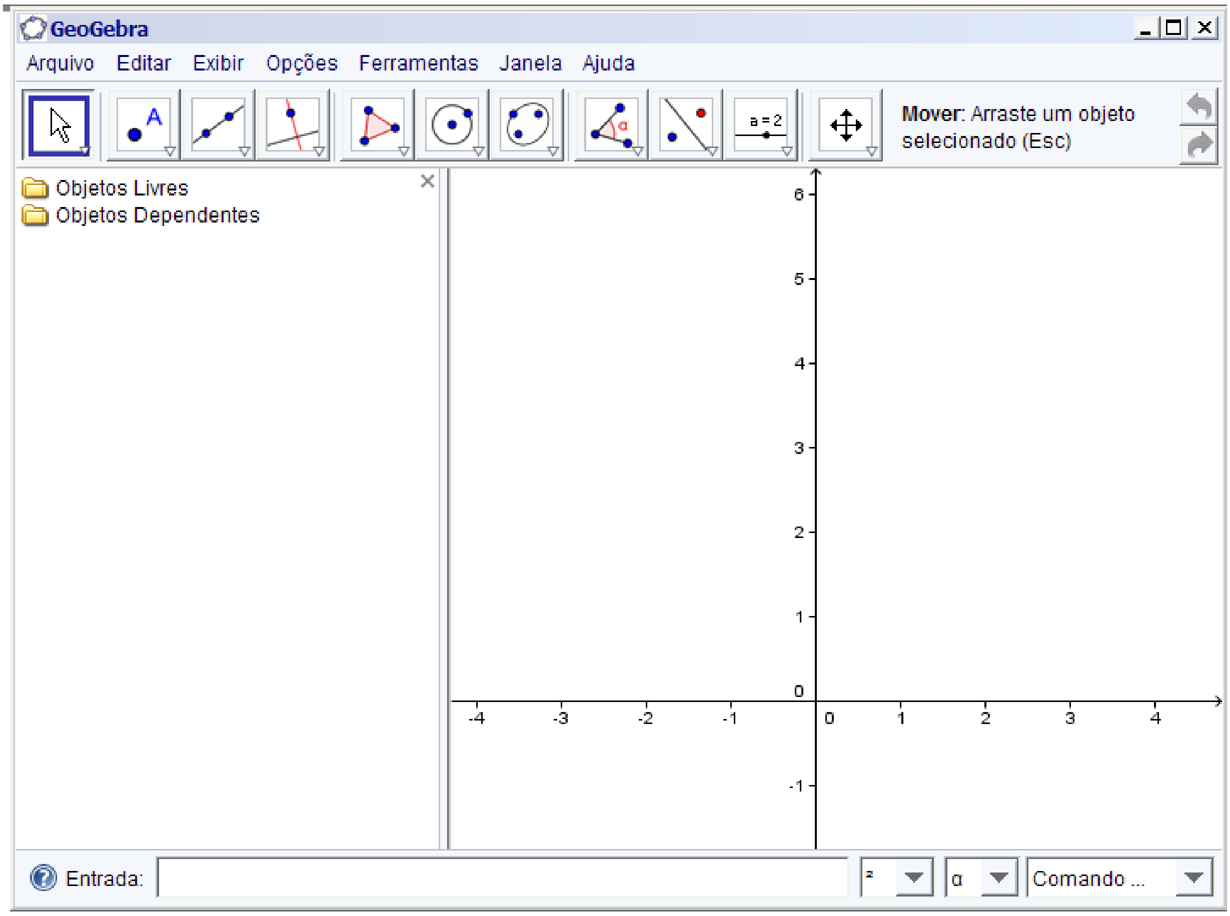


Figura 1: A interface do Geogebra
Fonte: www.geogebra.org/cms

Observemos que a janela inicial está dividida em duas: à esquerda a parte algébrica e á direita a parte geométrica.

Na parte superior encontramos as opções: arquivo, editar, exibir, opções, ferramentas, janela e ajuda. Ao centro da tela principal temos a área de trabalho e na parte inferior, o campo de entrada.

[7] O Geogebra pode ser encontrado no site www.geogebra.org/cms/pt_BR

Neste trabalho, comentaremos somente as ferramentas que serão usadas, lembrando que o software dispõe de outras ferramentas e inúmeras possibilidades de trabalho.

No menu “exibir” a opção malha disponibiliza uma malha quadriculada que facilita a localização de um ponto no plano, a opção eixos disponibiliza o eixo ortogonal cartesiano e na opção janela de álgebra permite a visualização da representação algébrica dos objetos representados graficamente na janela principal.

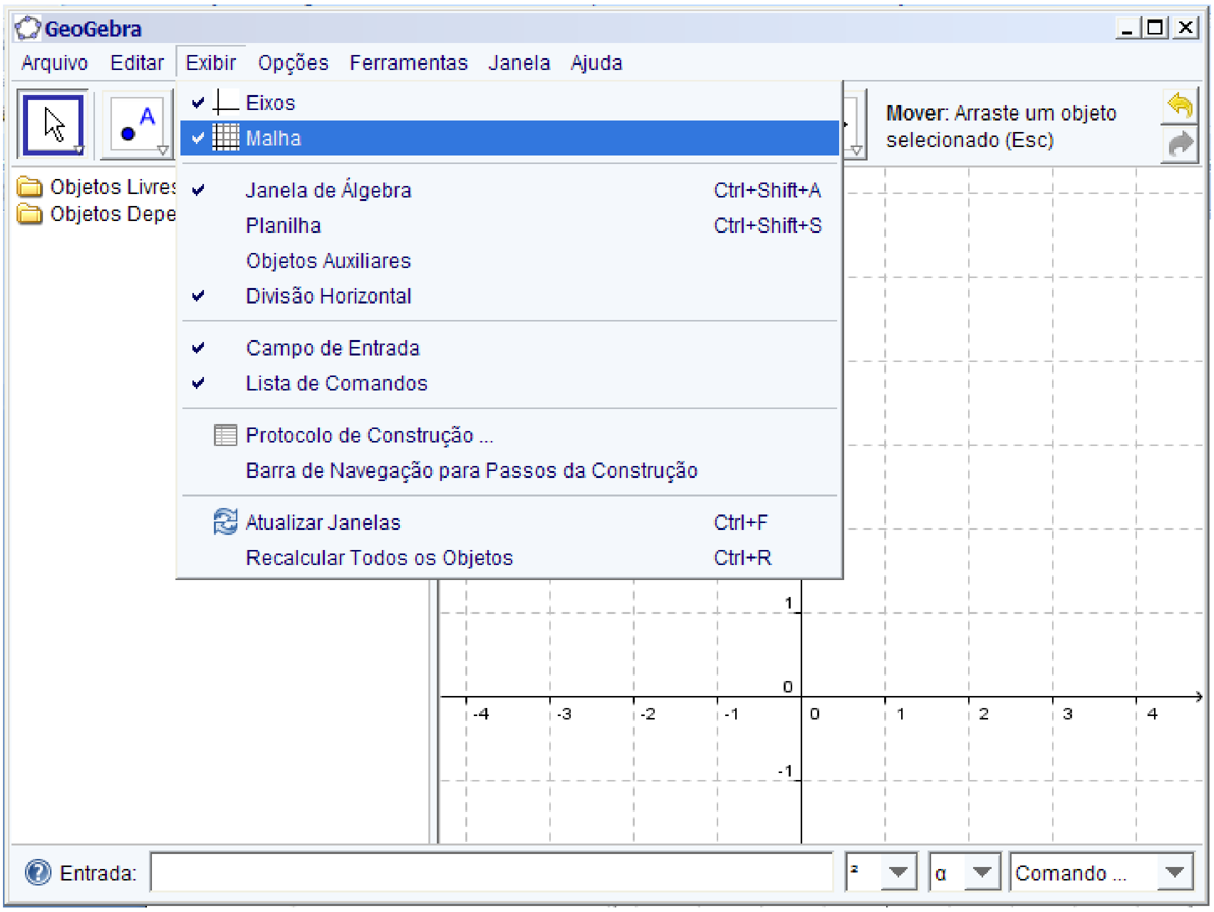


Figura 2: Menu exibir
Fonte: www.geogebra.org/cms

O software apresenta duas formas de receber informações, uma pela “Barra de Ferramentas” e outra pelo “Campo de Entrada”. A Barra de Ferramentas permite acessar de forma rápida ferramentas que são utilizadas em construções geométricas e gráficas. Já o Campo de Entrada permite o acesso praticamente a todos os comandos que podem ser acessados pela barra de ferramentas usando somente comandos de registro algébrico, algo fundamental no estudo das funções.

Ao desenvolver nossas atividades, vamos utilizar apenas o *Campo de Entrada*. Para inserir ponto, o usuário digita suas coordenadas. Em seguida, o programa apresentará a representação gráfica do ponto na janela principal e na janela algébrica, as coordenadas do ponto, conforme a Figura 3.

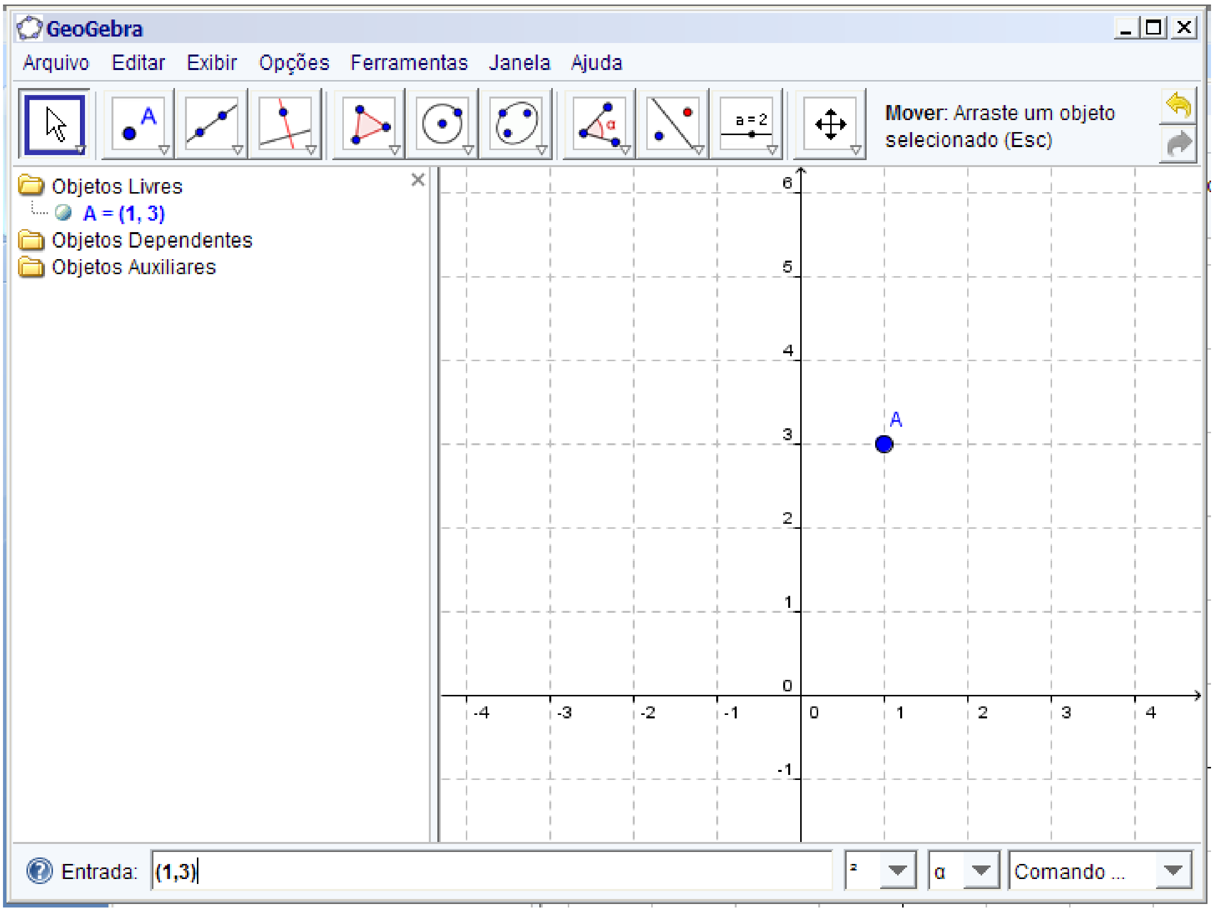


Figura 3: Inserindo um ponto
Fonte: www.geogebra.org/cms

Para construir uma reta utilizando o Campo de Entrada, basta digitar a equação da reta, conforme destacamos na figura 4. Em seguida o programa apresentará a representação gráfica da reta na janela principal e na janela algébrica mostrará a respectiva equação da reta.

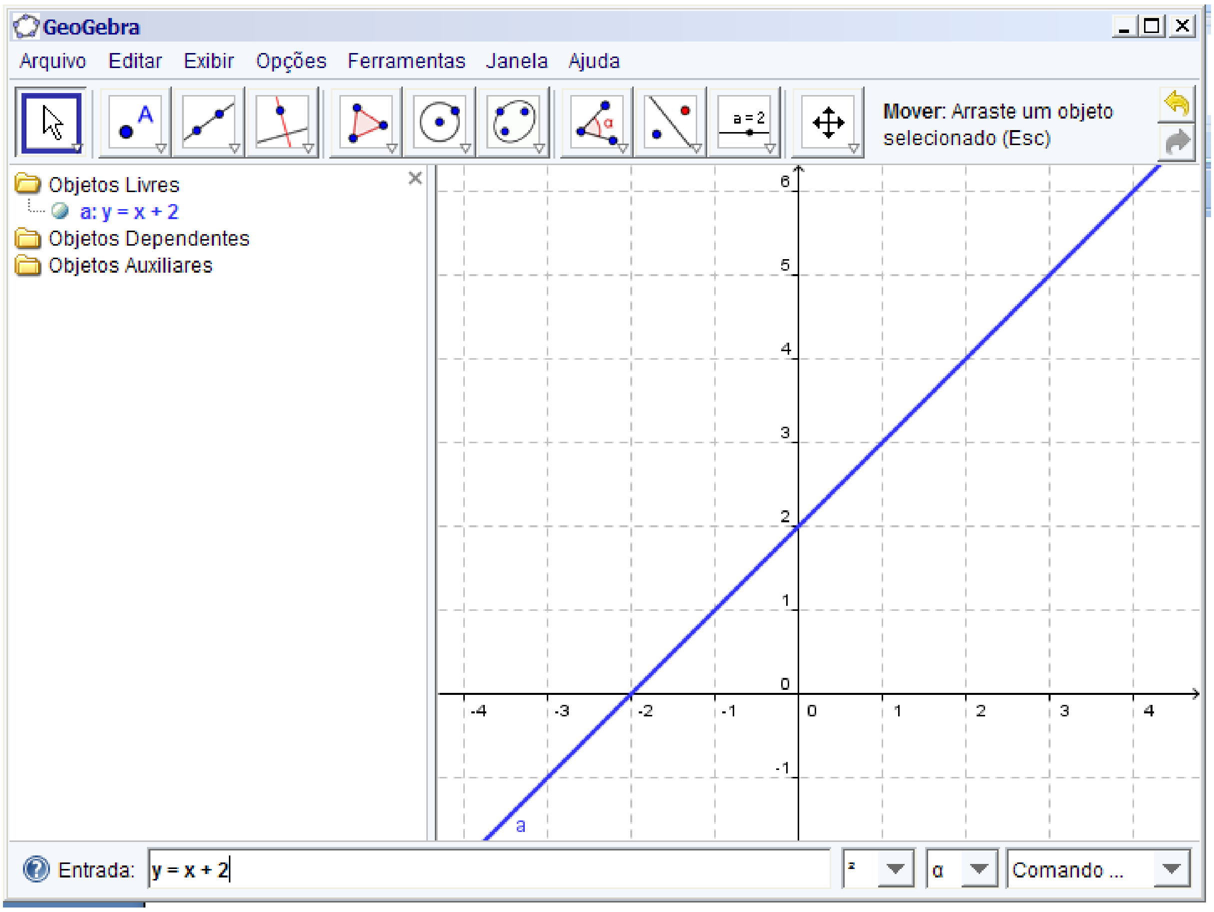


Figura 4: Representação algébrica e gráfica
Fonte: www.geogebra.org/cms

Deste modo, o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria, com outras mais adequadas à álgebra e ao cálculo, duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: sua representação geométrica e sua representação algébrica.

4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste capítulo, apresentamos às hipóteses e pressupostos, o público alvo, a descrição da sequência didática aplicada e análise.

4.1 Hipóteses/ Pressupostos

Hipótese 1: Pressupomos que os alunos possuam conhecimentos básicos de funções, função afim e construção de gráficos, adquiridos na oitava série.

Hipótese 2: Pressupomos que, durante a aplicação destas atividades, os discentes aceitem de maneira satisfatória o desenvolvimento dos trabalhos demonstrando entusiasmo, interesse e participação.

Hipótese 3; Pressupomos que esta prática provoque o desejo e a necessidade de aprender.

Hipótese 4: Pressupomos que o software seja de fácil entendimento pelos alunos.

Hipótese 5: Pressupomos que o tempo destinado à experiência seja suficiente.

Hipótese 6: Pressupomos que as atividades propiciem a correta apropriação dos conceitos.

Hipótese 7: Pressupomos que os alunos tenham conhecimentos anteriores sobre perímetro, plano cartesiano e resolução de sistemas de equações.

4.2 Sequência Didática

Este plano será desenvolvido com uma turma de 28 alunos, do 1º ano do ensino médio, turma 111, do Colégio Estadual Onofre Pires, localizada no município de Santo Ângelo, Estado do Rio Grande do Sul.

O tema escolhido é Função Afim: resolução de problemas- mídias, utilizando a resolução de problemas como metodologia de ensino, mediada pelo uso das tecnologias como: vídeo e software.

Este trabalho envolverá etapas, que denominaremos de momentos de interação professor/aluno. Cada momento será desenvolvido no tempo equivalente a uma aula de 45 minutos (quinta-feira e sexta-feira), com exceção da aula de quartafeira, que será de 90 minutos (dois momentos), disponibilizando quatro horas semanais para a disciplina de Matemática, sendo necessárias 12 horas para o desenvolvimento desta prática.

No primeiro momento, planejamos uma conversa com a turma sobre uma prática diferente que será desenvolvida por certo período de tempo. A seguir, vamos propor três questões, formando um pré-teste (apêndice A), relacionadas ao conteúdo função afim, pois este conteúdo é desenvolvido na 8ª série (consta nos planos de estudo da escola). Na 8ª série este conteúdo é abordado como Função Polinomial de 1º Grau, segundo o livro A Conquista da Matemática Nova, do autor Giovanni Castrucci Giovanni Jr. (Ed. FTD, 1998). Estas atividades serão avaliadas pelo professor, verificando as dificuldades de aprendizagem. Esta aula será desenvolvida somente com o tempo suficiente para dar início à prática e para a resolução das questões propostas.

No segundo e terceiro momentos, os alunos assistirão o vídeo[8], sobre a função $y = ax + b$. A seguir a turma, dividida em seis grupos, responderá perguntas relacionadas ao vídeo, seguindo o roteiro proposto (Apêndice B). Após a conclusão, planejamos a socialização no grande grupo. Dando continuidade, será estudada uma situação problema (Apêndice C) com duas variáveis que se relacionam de tal maneira que, para cada valor assumido por uma, a outra assuma um e apenas um valor. Através desta atividade vamos calcular valores da função, fazer análises das variáveis x e y, representar na forma algébrica e construir o gráfico.

No quarto, quinto e sexto momentos, vamos propor situações problema (Apêndice C) do cotidiano, que consideramos significativas[9] para os alunos, em que cada aluno fará a resolução, analisando, questionando bem como encontrando a solução, podendo utilizar a calculadora. Após corrigiremos no quadro cada questão, e o professor com a função de mediador, problematizará as questões enfocando os seguintes conceitos: definição de função, variável dependente e variável independente, casos particulares de função afim, valores e gráfico da função, zero da função afim, determinação de uma função afim conhecendo seus valores em dois pontos distintos.

---

[8].Extraído do Novo Telecurso (teleaula número 30).

[9]. Aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo que é não-literal e não arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade. (Moreira e Masini, 1982, 2006; Moreira, 1999, 2000, 2006; Masini e Moreira, 2008; Valadares e Moreira, 2009).

No sétimo e oitavo momentos, vamos utilizar o software Geogebra como ferramenta para entender a função afim, facilitando a exploração algébrica e gráfica de forma simultânea, levando o aluno a apropriar-se dos conceitos.

Serão propostas algumas questões de função afim (Apêndice D) para a construção no software Geogebra. A construção será realizada conjuntamente (professor e alunos), seguindo um roteiro previamente elaborado, fazendo análises, comparação, permitindo ao aluno a assimilação[10] de novos conceitos.

No nono momento faremos uma avaliação (Apêndice E), contendo as questões da avaliação a priori juntamente com outras situações problemas enfocando os conteúdos estudados como: zero da função, determinação da lei da função conhecendo dois de seus pontos, construção de gráficos e análise das situações.

4.3 Estratégias de Ensino

Objetivos	Ações	Recursos didáticos
-Mobilizar os alunos para a nova prática pedagógica.	-Reflexão, diálogo e encaminhamentos.	-Humanos: professor e alunos.
-Verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre funções.	-Encaminhamento das atividades aos alunos.	-Questionário= pré-teste
-Perceber a relevância dos conteúdos do vídeo associando a conceitos matemáticos.	-Análise do vídeo.	- Vídeo
-Reconhecer os conceitos abordados no vídeo.	-Em grupos os alunos responderão questionamentos relacionados ao vídeo.	-Vídeo.
-Sistematizar situações do vídeo em que possa ser explorado a matemática.	-Socialização no grande grupo.	Recursos Humanos: professor e aluno.
-Apropriar-se de conceitos através de situações problemas do cotidiano, mobilizando estratégias para a resolução.	-Proposição de situações problema.	-Calculadora, giz e quadro negro.
-Resolver situações problemas matemáticas utilizando-se da tecnologia para apropriação de conceitos.	-Situações de aprendizagem para serem desenvolvidas juntamente com o professor no software.	-Software Geogebra.
-Coletar dados significativos referentes à Função Afim.	Situações problemas como instrumento de avaliação.	-xerox

[10] .É um processo cognitivo pelo qual uma pessoa integra (classifica) um novo dado perceptual, motor ou conceitual às estruturas cognitivas prévias (Wadsworth, 1996).

4.4 Estratégias para a coleta de dados

A coleta de dados será realizada da seguinte maneira:

- Fotos dos alunos assistindo vídeo;
- Questionário;
- Socialização dos trabalhos (avaliação escrita por amostragem);
- Registro das atividades diárias (por amostragem);
- Foto do grupo trabalhando no software Geogebra;
- Cópia da avaliação proposta;
- Representação em gráfico dos rendimentos em relação à avaliação a *priori* e *posteriori*.

4.5 Descrição e Análise da Prática

O presente estudo tem um caráter intervencionista com o objetivo de elaborar uma prática pedagógica significativa para o aluno, que provoque o desejo de aprender e com isso eleve os índices de aprendizagem. Esse estudo será através da resolução de problemas do dia a dia de forma contextualizada.

No primeiro encontro, através de diálogo, foi proposto aos estudantes desta turma de 1º ano do ensino médio, turma 111, uma prática com situações problemas do dia a dia. Explicamos que o objetivo era desenvolver habilidades que caracterizem o pensar matematicamente, bem como atividades que valorizem o raciocínio matemático, através de seus conhecimentos prévios. Nesse sentido solicitamos a participação e salientamos a importância de se fazer questionamentos, de estabelecer hipóteses e tirar conclusões.

Outra questão importante foi a divulgação de quais recursos utilizaríamos para desenvolver nossas próximas aulas dentre os quais podemos citar: o vídeo e software matemático (Geogebra). Terminamos nossa fala informando que num primeiro momento faríamos uma avaliação com relação ao conteúdo a ser trabalhado, uma vez que esse consta nos planos de estudos da 8ª série do ensino fundamental.

Não se pode negar num primeiro momento o impacto com relação a estas provocações, sentida através dos olhares dos alunos, mas os mesmos pouco se manifestaram. Ocorreu forte preocupação com relação à avaliação onde fizeram algumas considerações:

a) A avaliação vale nota? (vários alunos fizeram esse questionamento);
b) Apenas uma aluna se pronunciou, explicando que seria uma avaliação para a professora verificar o que a turma sabia sobre o assunto.

Num segundo momento nossa aula teve início com o pré-teste, com a finalidade de avaliar os conhecimentos anteriores dos alunos sobre função afim para o trabalho posterior. A avaliação teve, portanto, a função diagnóstica, para posterior desenvolvimento da intervenção. O pré-teste também tem a função de servir de parâmetro para avaliarmos, ao final da intervenção, se houve a construção de conceitos pretendidos, por meio da aplicação de um novo teste (pós-teste). A avaliação foi realizada no final da intervenção e contou com as atividades do pré-teste juntamente com novas situações.

O pré-teste contou com três atividades, nas quais, no momento da elaboração, procuramos empregar alguns termos considerados relevantes, pois a turma já havia estudado o conceito de função.

Consideramos importante:

1- Construir o gráfico a partir da sua forma algébrica;
2- Saber identificar qual é o gráfico que corresponde a uma função do tipo y= ax + b, determinando os coeficientes **a** e **b**;
3- Resolver uma situação problema, do conhecimento dos alunos, para que eles determinassem a lei da função e construíssem o gráfico.

Ao usar tais questões, tínhamos o objetivo de diagnosticar o nível de conhecimento dos alunos com relação à função afim.

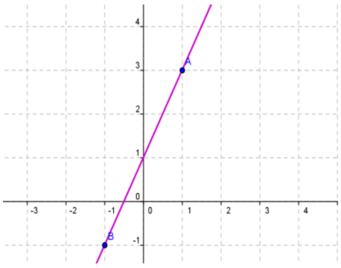
A seguir, apresentaremos as atividades uma a uma, fazendo após cada apresentação uma discussão sobre as mesmas e apresentando o percentual de acertos com as devidas considerações importantes.

Atividade 01: Dada $y = 3 - 2x$, trace o gráfico.

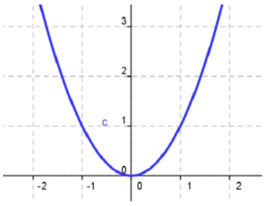
Com esta atividade pretendemos observar a capacidade de construção de um gráfico por meio da expressão algébrica. Nossa intenção era que o aluno conseguisse entender que atribuindo valores a x, encontraria os valores de y, assim formando os pares ordenados para representar no plano cartesiano. Pelo fato dos alunos terem trabalhado a introdução de funções através de situações problemas e construindo gráficos, deveriam ter essa noção. Algumas dificuldades na execução desta atividade eram esperadas.

Atividade 02: Entre os seguintes gráficos, qual deles corresponde a uma função cuja “fórmula” é do tipo y = ax + b? Encontre **a** e **b**.

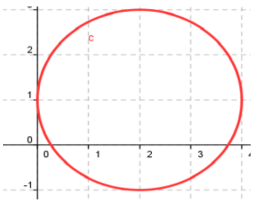
a)



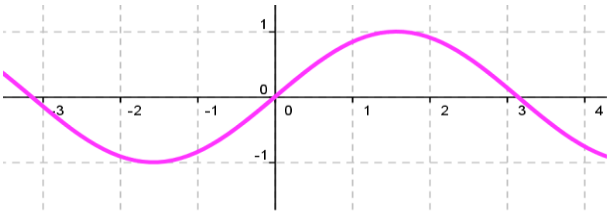
b)



c)



d)



Trata-se de uma atividade típica de análise de gráficos, na qual o aluno deveria observar qual o tipo de gráfico que corresponde a uma função do tipo $y = ax + b$. Também deveria detectar quais os pares ordenados que correspondem aos pontos pertencentes à reta, substituindo na expressão algébrica da função afim $y = ax + b$, resolver o sistema, encontrando assim os coeficientes **a** e **b**.

Um dos intuitos, ao pedir para que o aluno identificasse o gráfico da função, era diagnosticar se ele reconheceria a representação gráfica de uma função afim; o outro consiste em encontrar a equação que representa a reta que está constituída no gráfico, por meio de uma mudança, do registro gráfico para o algébrico. É uma atividade que exige associação quando se tem a intenção de encontrar a representação algébrica da função, partindo da representação gráfica.

Nosso objetivo era saber se o aluno identifica que a reta é o gráfico de uma função do tipo $y = ax + b$ e, a partir da análise desse gráfico, consegue determinar os dois pontos e então encontrar a expressão algébrica dessa reta, determinando o valor dos coeficientes a e b.

Esperávamos nesta atividade que os alunos soubessem qual o gráfico que representa uma função do tipo $y = ax + b$, mas quanto a determinar a expressão a partir da análise do gráfico, prevíamos que os alunos não iriam saber.

Atividade 03: Um parque de diversões cobra R$ 10,00 na entrada e R$ 5,00 para utilizar cada um dos brinquedos. Se você usar x brinquedos, deve pagar y reais. Encontre y em função de x. Trace o gráfico de y em função de x.

Esta terceira atividade envolve a ideia de proporcionalidade. Consideramos que seria de fácil entendimento, pois os alunos poderiam realizar os cálculos mentalmente, mas deveria ser mais complexo para escrever a expressão matemática que permite calcular o valor pago por x brinquedos, bem como a construção do gráfico. A representação da expressão e a construção do gráfico eram os nossos principais objetivos nesta atividade.

Apresentamos aqui o resultado do pré-teste, seguido de análise.

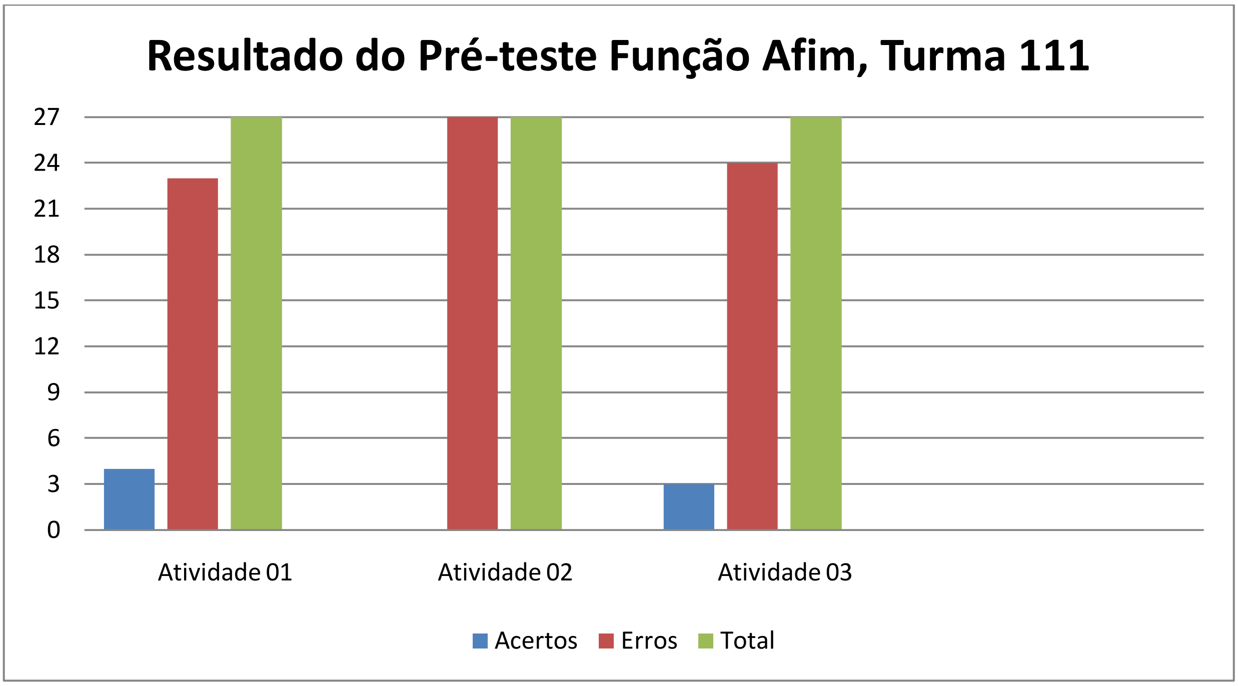


Figura 5: Resultado do pré-teste

A seguir, faremos uma breve análise dos resultados obtidos na aplicação do pré-teste.

Analisando os resultados obtidos, constatamos baixo desempenho relacionado à função afim. As questões referiam-se à construção de gráficos a partir da função, à determinação da expressão conhecendo dois de seus pontos e à formulação da lei de uma função partindo de uma situação problema. Verificamos que alguns se expressaram de maneira lógica, assim conseguindo obter êxito em partes na questão, não acertando totalmente.

Em relação à atividade 01 (Figura 6), alguns alunos apenas traçaram o sistema de eixos ortogonais, sem identificar os eixos por x e y. Usaram a régua apenas para traçar os eixos.

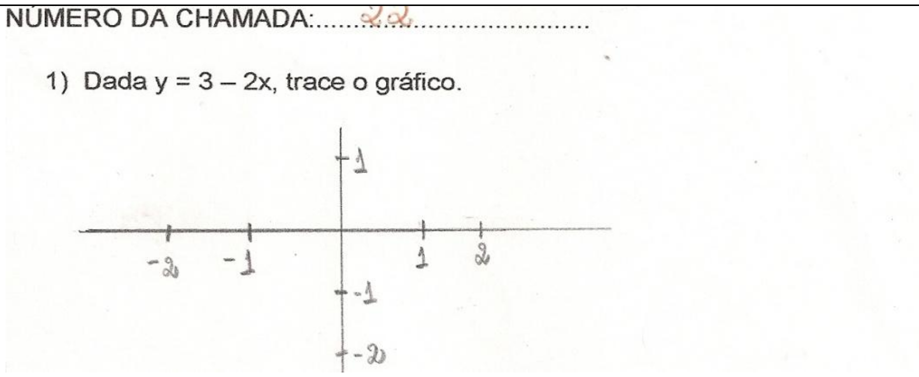


Figura 6: Resposta coletada da questão 01 do pré-teste

Já na atividade 02 (Figura 7), identificaram a reta como sendo o gráfico da função do tipo y = ax + b, mas não conseguiram determinar a equação algébrica dessa reta conhecendo dois de seus pontos. Por exclusão, optaram pela alternativa correta, por ser a única que apresentava as coordenadas que identificavam os ponto A e B.

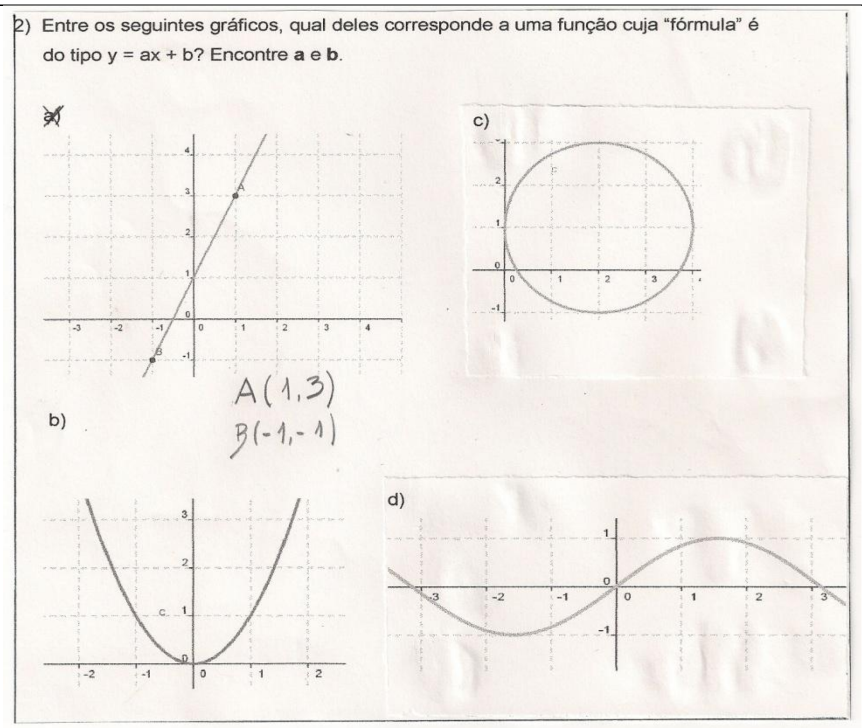


Figura 7: Resposta coletada da questão 02 do pré-teste

Quanto à atividade 03 (Figura 8), um (01) aluno encontrou os pares ordenados a partir do diagrama, mas, na construção do gráfico, não soube especificar os valores que a variável x pode assumir. Ao traçar a reta contínua, considerou que x pudesse ser qualquer número real.

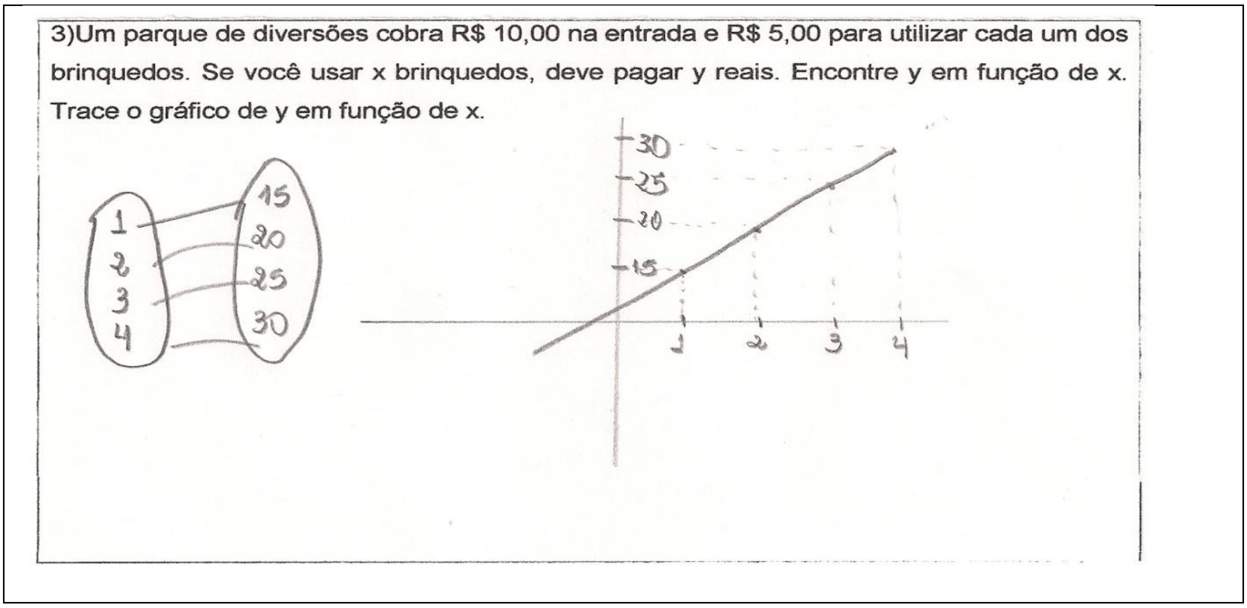


Figura 8: Resposta coletada da questão 03 do pré teste

Uma aluna traçou as coordenadas de forma errônea, localizou no eixo x o ponto (5,0) e no eixo y localizou o ponto (0, 10), unindo esses pontos com uma reta. Três (03) alunos chegaram à representação algébrica e os demais deixaram as questões em branco.

Com os resultados obtidos, percebemos as dificuldades enumerando-as: os alunos não utilizam régua para as construções, têm dificuldades de entender por que o gráfico de uma função afim é uma reta, não compreendem o que são variáveis dependentes e variáveis independentes. Com relação à questão de número 03, os alunos não compreenderam que o número de brinquedos é o valor de x, variável independente e o valor a pagar deve ser representado por y, variável dependente.

Não se perguntaram “que valores a variável x pode assumir?” Poderíamos dizer que x pode assumir os valores dos números reais maiores que zero? Não propriamente, pois não poderíamos observar, pois cada brinquedo varia o custo de cinco em cinco reais. Os valores de x neste caso têm de ser inteiros e positivos, ou seja, números naturais.

E a variável a pagar (y)? Para cada brinquedo, há um valor correspondente a pagar, partindo de um valor fixo, referente ao ingresso no parque de diversões. Então nesse caso o valor de y, têm de ser inteiros e positivos, maiores que dez.

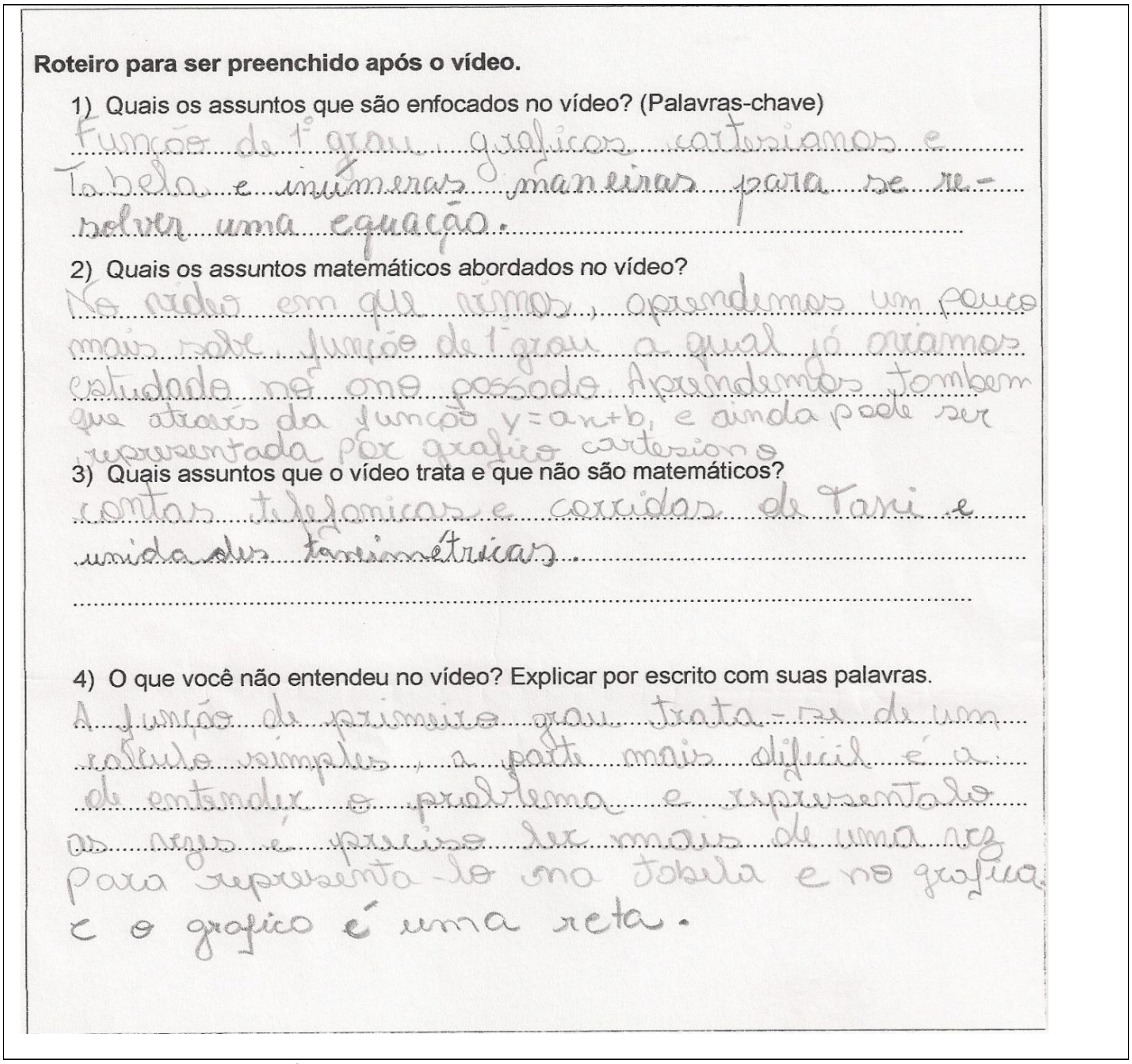
Finalizamos esta análise referindo-nos ao interesse e empenho dos alunos. Percebemos durante a realização das atividades (diagnóstico) que os alunos demonstraram pouco interesse, desmotivados, não se empenharam na realização das atividades, muitos deles deixaram as questões em branco, aparentemente porque este pré-teste não estaria contando como parte da avaliação trimestral.

Num terceiro momento, mobilizamos os alunos para assistir o vídeo[11] que aborda Função do 1º grau. Na oportunidade falamos da importância do uso da tecnologia para o aprendizado da Matemática, falamos do quanto esta tecnologia pode dar apoio ao processo de aprendizagem da matemática.

No momento do filme, os alunos fizeram anotações e solicitaram que fosse rodado mais uma vez, devido a alguns itens terem sido abordados de maneira muito rápida. Dando continuidade, a turma foi dividida em grupos para registrar as informações do vídeo, sendo orientadas através de roteiro (Figura 9) de perguntas.

Num quarto momento, fizemos a socialização das questões propostas no roteiro. Percebemos o quanto os alunos participaram, fizeram considerações, até mesmo enfatizaram que alguns dados presentes no filme não estão atualizados, como é o caso valor da assinatura e quanto ao valor dos pulsos de uma conta telefônica. Conseguiram registrar tanto no caderno, como se apropriaram dos conhecimentos. Essa apropriação percebeu-se através das respostas proferidas e registradas pelos alunos, pois, (os mesmos dificilmente fazem colocações durante as aulas) referente aos conteúdos estudados. Notamos pelos resultados proferidos que todos reconhecem que o gráfico de uma função afim é uma reta e que a forma algébrica é expressa por $y = ax + b$.

[11]. O vídeo pode ser encontrado no site http://novolecurso.blog.spot.com/2009/08/matematica-ensino-medio.html



Roteiro para ser preenchido após o vídeo.

1) Quais os assuntos que são enfocados no vídeo? (Palavras-chave)

Função de 1º grau, graficos cartesianos e Tabela e inúmeras maneiras para se re-solver uma equação.

2) Quais os assuntos matemáticos abordados no vídeo?

No video em que vimos, aprendemos um pouco mais sobre função de 1º grau a qual já víamos estudado no ano passado. Aprendemos tambem que através da função y=ax+b, e ainda pode ser representada por grafico cartesiano.

3) Quais assuntos que o vídeo trata e que não são matemáticos?

contas telefonicas e corridas de Taxi e unidades taximétricas.

4) O que você não entendeu no vídeo? Explicar por escrito com suas palavras.

A função de primeiro grau trata-se de um calculo simples, a parte mais dificil é a de entender o problema e representalo as vezes é preciso ler mais de uma vez para representa-lo na tabela e no grafico e o grafico é uma reta.

Figura 9: Sintetizando o vídeo (roteiro)

Achamos conveniente, no momento, relembrar alguns conceitos presentes no filme, como segue: Quando uma função se chama função afim? E qual é sua expressão? Como é o gráfico de uma função afim? Precisamos de no mínimo quantos pontos para determinar o gráfico de uma função afim? Como encontrar a função conhecendo dois de seus pontos?

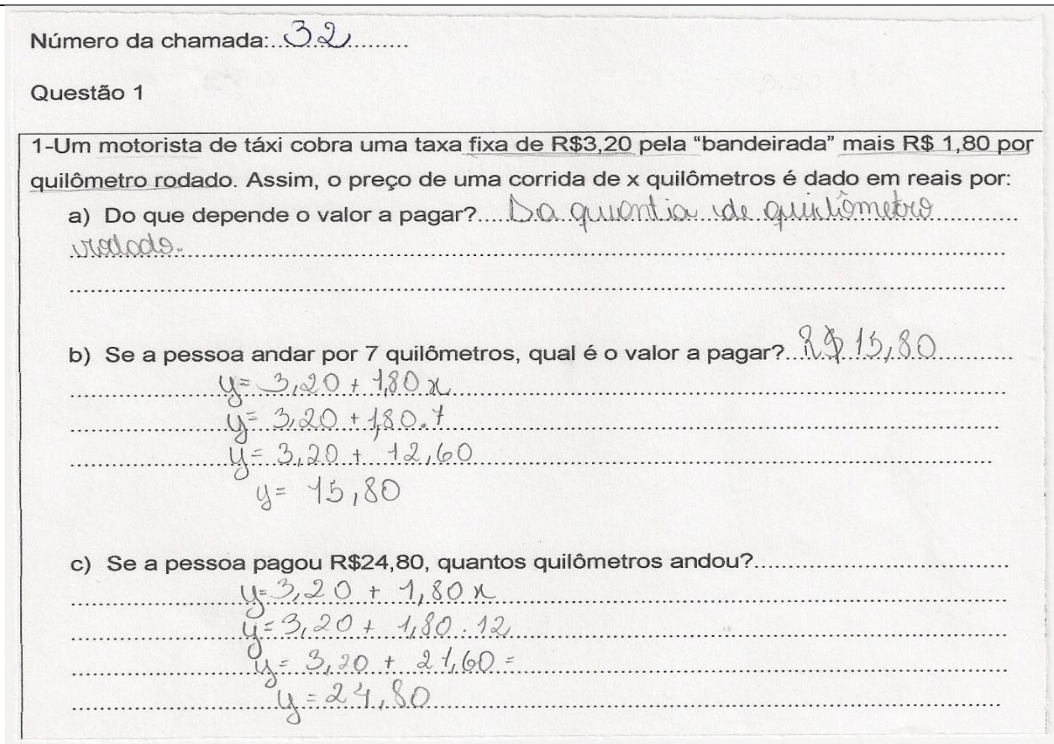
Através da análise dos registros salientamos várias colocações importantes propostas pelos alunos:

- *A tele-aula nos mostra as inúmeras formas de aprender;*
- *Gostei da oportunidade de ter uma aula diferente;*
- *Eu diria que a matemática é um mistério, que dá prazer em desvendá-la;*
- *Os cálculos estão relacionados com fatos do dia a dia.*

Sabemos que agora precisamos operacionalizar esses conceitos para a efetivação da aprendizagem.

Dando sequência, (quinto momento), propusemos a situação problema número 01 do (Apêndice C) com o objetivo de provocar a participação do aluno, estimulando-o para que o mesmo compreenda qual caminho deve percorrer para encontrar a solução.

Percebemos, durante a realização e correção da situação problema (Figura 10), que os alunos não apresentaram dificuldades na resolução de atividades que exigem a compreensão, não apresentando deficiências no momento de fazer as colocações e conclusões. Percebe-se através das respostas que, enquanto alguns alunos utilizam-se do raciocínio (procuram resolver o problema a partir dos dados de que dispõem, explorando possibilidades, experimentando ideias, fazendo tentativas e chegando a uma conclusão) para encontrar a solução, outros se utilizam da forma algébrica. A intervenção do professor faz-se necessária para que a totalidade dos alunos elabore as suas respostas.


Número da chamada: 32

Questão 1

1-Um motorista de táxi cobra uma taxa fixa de R$3,20 pela "bandeirada" mais R$ 1,80 por quilômetro rodado. Assim, o preço de uma corrida de x quilômetros é dado em reais por:

a) Do que depende o valor a pagar? Da quantia de quilômetro rodado.

b) Se a pessoa andar por 7 quilômetros, qual é o valor a pagar? R$ 15,80

y = 3,20 + 1,80 x
y = 3,20 + 1,80 . 7
y = 3,20 + 12,60
y = 15,80

c) Se a pessoa pagou R$24,80, quantos quilômetros andou?

y = 3,20 + 1,80 x
y = 3,20 + 1,80 . 12
y = 3,20 + 21,60 =
y = 24,80

Figura 10: Solução da situação problema (corrida de táxi)

Apresentaram dificuldades na construção do gráfico com relação às medidas: Qual escala devo usar? Apresentam resistência quanto ao uso da régua. Usam-na somente para traçar o eixo ortogonal.

2-Um representante comercial (loja A) recebe, mensalmente, um salário composto de duas partes: uma parte fixa, no valor de R$ 800,00, e uma parte variável, que corresponde a uma comissão de 6%(0,06) sobre o total de vendas que ele faz durante o mês. Nessas condições podemos dizer que:

a) O representante em um determinado mês não realizou vendas, qual foi o seu salário? 800,00

b) O representante começou a perceber que precisava aumentar seu salário, então, nos meses seguintes suas vendas foram de: R$ 500,00, R$ 1200,00 e R$ 3000,00. Desses meses qual foi o salário do vendedor?

0,06 x 500 = 30 + 800 = 830
0,06 x 1200 = 27 + 800 = 827
0,06 x 3000 = 180 + 800 = 980

c) O que podemos afirmar em relação ao salário do vendedor? Se ele não vender nada ao mês ele vai guanho 800,00 fixo. Mais vende mais ganha.

d) Como poderíamos representar algebricamente essa situação?
f(x) = ax + b = 800,00
f(x) = 6% x + 800

e) Vamos representar graficamente esta situação.

f) Após a construção analise no gráfico: 200 x 0,06

- Qual é o salário do representante quando sua venda mensal for de R$200,00, e de R$ 5000,00.

2400 + 800 = 3200

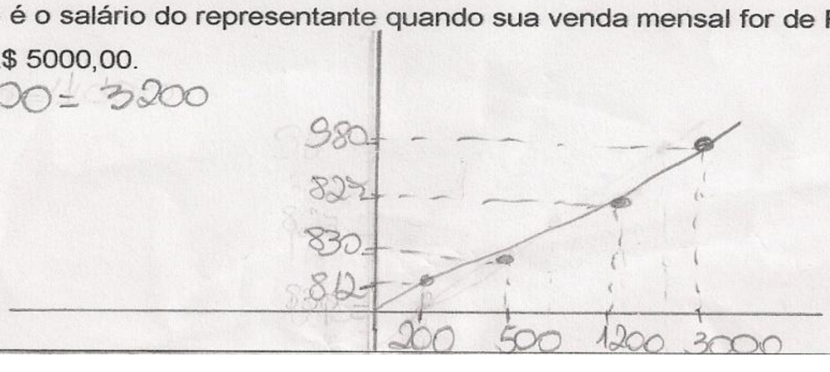
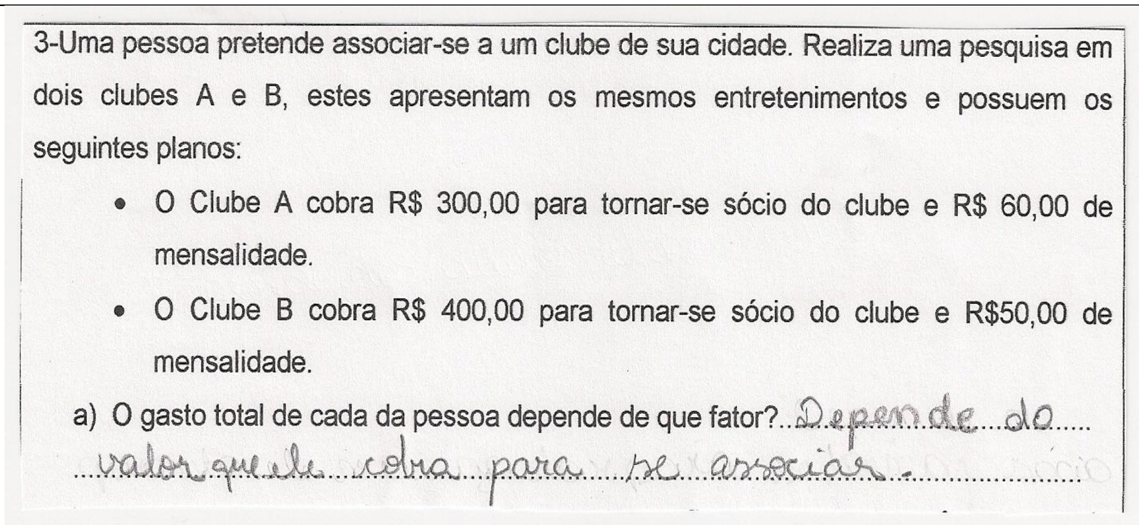


Figura 11: Solução da situação problema (representante comercial)

Após a atividade foram feitas algumas considerações. Sobre o eixo horizontal colocamos os valores da variável independente: o valor que o representante vende mensalmente. Sobre o eixo vertical, a variável dependente: o salário do representante em final de mês. E quanto às medidas, mostramos que os eixos podem ter escalas diferentes, mas que os espaços entre um número e outro deve ser o mesmo, se estiverem numa mesma razão.

Para terminar, definimos Função Afim como sendo, uma função f: R $\rightarrow$ R, tal que, para todo x $\in$ R, f(x) = ax + b ou y = ax + b, com **a** e **b** dois números reais. Para o entendimento da complexidade que permeia uma função, damos continuidade com as demais situações do Apêndice C.

Percebe-se novamente a falta de compreensão relacionada à conclusão, por exemplo, quando falo "O gasto de uma pessoa em cada clube depende de que fator?", (questão 03, letra a).



3-Uma pessoa pretende associar-se a um clube de sua cidade. Realiza uma pesquisa em dois clubes A e B, estes apresentam os mesmos entretenimentos e possuem os seguintes planos:

- O Clube A cobra R$ 300,00 para tornar-se sócio do clube e R$ 60,00 de mensalidade.
- O Clube B cobra R$ 400,00 para tornar-se sócio do clube e R$50,00 de mensalidade.

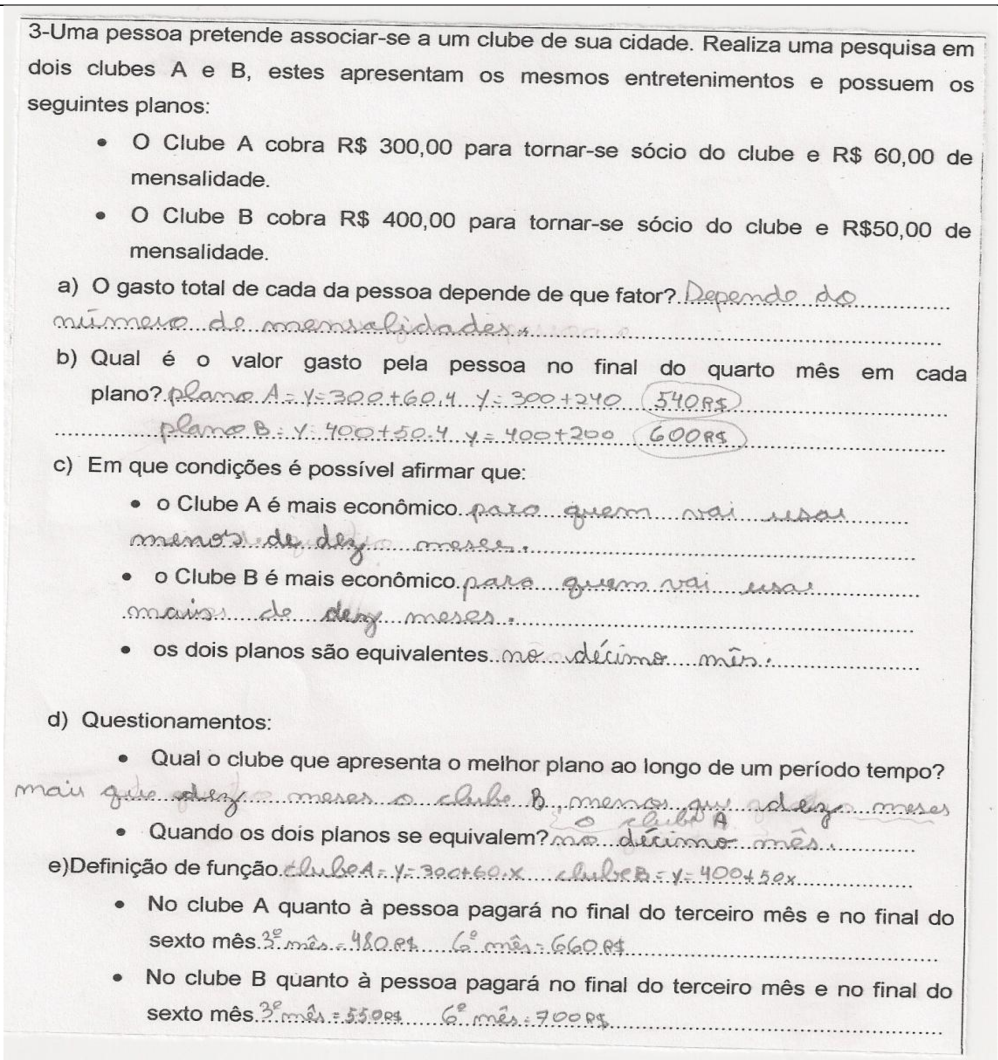
a) O gasto total de cada da pessoa depende de que fator?...Depende do...... ...valor que ele cobra para se associar.........

Figura 12: Solução da situação problema (clube)

Sobre esta questão os alunos não conseguiram definir qual é esse fator. A partir, então, da mediação do professor através de questionamentos alguns alunos conseguem perceber qual é o fator determinante. Alguns dos questionamentos realizados pelo professor:

- *O clube A cobra quanto para a pessoa tornar-se sócia?*
- *E quanto ele cobra mensalmente?*
- *O que significa esse valor?*
- *Então, quanto uma pessoa pagará ao final de 2 meses, 5 meses?*
- *O valor gasto pela pessoa depende então de que fator?*

Tentamos definir então que, no valor gasto por uma pessoa, vai estar sempre presente o valor pago para tornar-se sócio e que a partir desta associação a pessoa passará a pagar somente o valor da mensalidade.


3-Uma pessoa pretende associar-se a um clube de sua cidade. Realiza uma pesquisa em dois clubes A e B, estes apresentam os mesmos entretenimentos e possuem os seguintes planos:

- O Clube A cobra R$ 300,00 para tornar-se sócio do clube e R$ 60,00 de mensalidade.
- O Clube B cobra R$ 400,00 para tornar-se sócio do clube e R$50,00 de mensalidade.

a) O gasto total de cada da pessoa depende de que fator? Depende do número de mensalidades.

b) Qual é o valor gasto pela pessoa no final do quarto mês em cada plano? plano A: y=300+60.4 y=300+240 540R$
plano B: y: 400+50.4 y=400+200 600R$

c) Em que condições é possível afirmar que:

- o Clube A é mais econômico. para quem vai usar menos de dez meses.
- o Clube B é mais econômico. para quem vai usar mais de dez meses.
- os dois planos são equivalentes. no décimo mês.

d) Questionamentos:

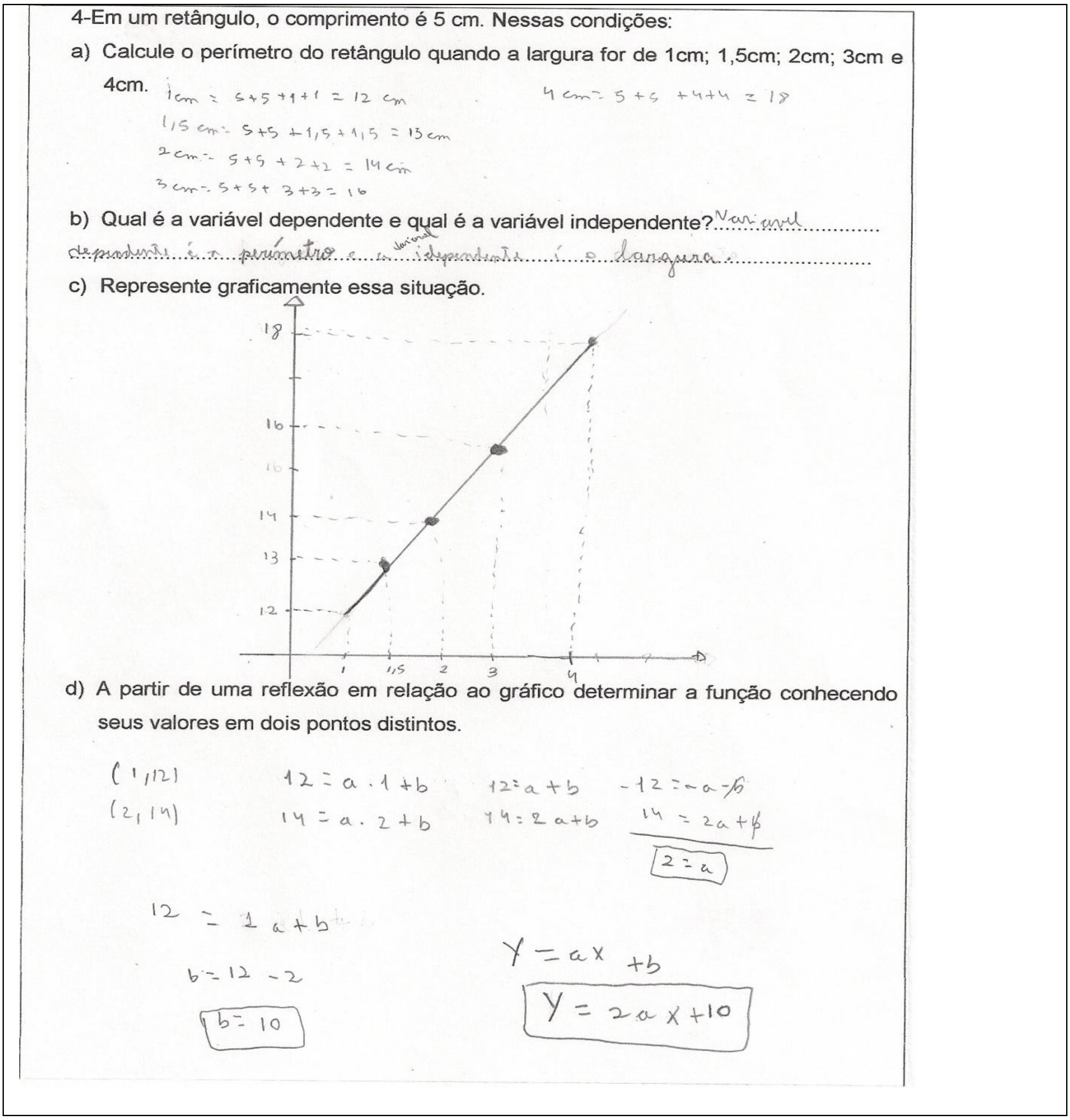
- Qual o clube que apresenta o melhor plano ao longo de um período tempo?
mais que dez meses o clube B, menos que dez meses o clube A
- Quando os dois planos se equivalem? no décimo mês.

e)Definição de função. clube A = y=300+60.x clube B = y=400+50x

- No clube A quanto à pessoa pagará no final do terceiro mês e no final do sexto mês. 3º mês = 480 R$ 6º mês = 660 R$
- No clube B quanto à pessoa pagará no final do terceiro mês e no final do sexto mês. 3º mês = 550 R$ 6º mês = 700 R$

Figura13: Solução da situação problema (clube)

A partir da intervenção do professor os alunos voltam a analisar a situação proposta, percebem os erros que estavam cometendo e desenvolvem novas tentativas. Observa-se então que alunos conseguem desenvolver muito bem os cálculos, possuem raciocínio lógico, auxiliados da calculadora. Quanto à determinação da função afim a partir de dois pontos, os alunos apropriaram-se muito bem desse conhecimento.



4-Em um retângulo, o comprimento é 5 cm. Nessas condições:

a) Calcule o perímetro do retângulo quando a largura for de 1cm; 1,5cm; 2cm; 3cm e 4cm.

1cm = 5+5+1+1 = 12 cm

1,5 cm = 5+5 +1,5+1,5 = 13 cm

2 cm = 5+5 + 2+2 = 14 cm

3 cm = 5+5+ 3+3 = 16

4 cm = 5+5 +4+4 = 18

b) Qual é a variável dependente e qual é a variável independente? Variável dependente é o perímetro e a variável independente é a largura

c) Represente graficamente essa situação.

d) A partir de uma reflexão em relação ao gráfico determinar a função conhecendo seus valores em dois pontos distintos.

(1,12) $12 = a \cdot 1 + b$ $12 = a + b$ $-12 = -a - \cancel{b}$

(2,14) $14 = a \cdot 2 + b$ $14 = 2a + b$ $14 = 2a + \cancel{b}$

$\boxed{2 = a}$

$12 = 2a + b$

$b = 12 - 2$

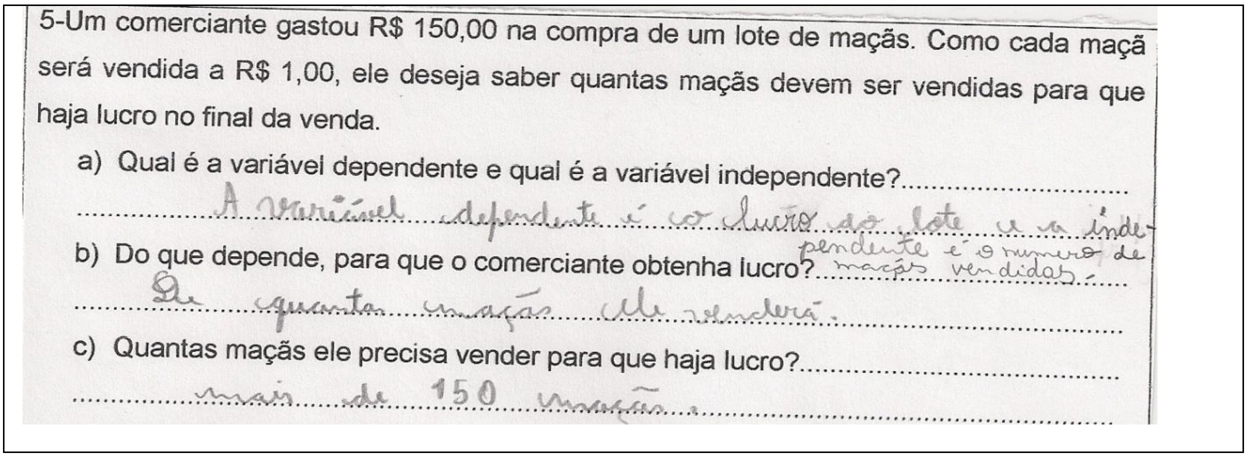
$\boxed{b = 10}$

$Y = ax + b$

$\boxed{Y = 2ax + 10}$

Figura 14: Solução da situação problema (perímetro)

Quanto às atividades que trabalhamos com relação ao estudo do sinal da função, através de problemas mostram-se de fácil entendimento.



5-Um comerciante gastou R$ 150,00 na compra de um lote de maçãs. Como cada maçã será vendida a R$ 1,00, ele deseja saber quantas maçãs devem ser vendidas para que haja lucro no final da venda.

a) Qual é a variável dependente e qual é a variável independente?

A variável dependente é o lucro do lote e a independente é o numero de maçãs vendidas.

b) Do que depende, para que o comerciante obtenha lucro?

De quantas maçãs ele venderá.

c) Quantas maçãs ele precisa vender para que haja lucro?

mais de 150 maçãs.

Figura 15: Solução da situação problema (lote de maçãs)

No decorrer das aulas trabalhamos com os casos particulares de função afim (função linear, função constante, função identidade) definindo cada uma e traçando seus respectivos gráficos. Através da análise dos registros feitos pelos alunos nos cadernos percebe-se um bom entendimento.

Também trabalhamos com o valor de uma função e determinação do zero. Nesse momento apresentamos aos alunos o software Geogebra, no qual mostramos onde é o zero da função no gráfico e também os valores da função. Os alunos conseguiram raciocinar de maneira muito rápida e eficaz.

Apresentamos então alguns dos comandos do software aos alunos. Fomos ao laboratório, onde os alunos diretamente abriram o software e iniciaram as atividades dirigidas pelo professor.

Diante dos resultados constatados com relação ao entendimento do software Geogebra e dos conceitos levantados em relação aos conteúdos estudados em sala de aula, afirmamos que a aula foi uma experiência única para o professor, pois os alunos não apresentaram dificuldades com relação ao entendimento do programa, nem mesmo com relação aos conceitos. Não apresentaram dificuldades em responder aos questionamentos: as respostas por eles proferidas estavam corretas.

A seguir os alunos foram explorando o programa, coloriram, mudaram o estilo, enfim estavam curiosos e até mesmo pediram o endereço para instalarem em seus computadores.

Concluímos nossa prática pedagógica com uma avaliação chamada (Pós-teste), para aferir os resultados. Esta avaliação contou com cinco (05) questões, três delas estavam presentes no pré-teste. Para esta avaliação foi necessário um tempo de 80 minutos.

Colégios Estadual Onofre Pires

Avaliação de Matemática

Nº: 27 Turma: 111 Data: 16/07/10 Professora: Suzana

1- Uma pessoa vai escolher um Plano de Saúde entre duas opções: Plano A e Plano B.

- O Plano A cobra R$ 100,00 de inscrição e R$ 50,00 por consulta.
- O Plano B cobra R$ 160,00 de inscrição e R$ 40,00 por consulta.

O gasto total (y) de cada plano é dado em função do número x de consultas.

a) O gasto total de cada plano depende de que fator? Do número de consulta que a pessoa utilizar.

b)Qual é a equação da função (lei) correspondente a cada plano.

Plano A: y = 50x + 100,00 Plano B: y = 40x + 160,00

c) Qual é o valor gasto pela pessoa no final do quinto mês em cada plano?

No plano A: R$ 350,00 No plano B: R$ 360,00

d) Qual é o valor gasto pela pessoa no final do sexto mês em cada plano?

No plano A: R$ 400,00 No plano B: R$ 400,00

e) Em que condições é possível afirmar que:

I) o plano A é mais econômico A curto prazo.

II) o plano B é mais econômico A longo prazo

III) os dois planos são equivalentes Durante o sexto mês

2- Em um retângulo a largura é 2,5cm. Nessas condições, determine:

a) Calcule o perímetro do retângulo quando o comprimento for de 4 cm; 5,5cm; 6cm e 6,5cm.

4 cm = 13 cm
5,5 cm = 16 cm
6 cm = 17 cm
6,5 cm = 23 cm

b) Qual é a variável dependente e qual é a variável independente?

O perímetro é a variável dependente e a largura a variável independente.

c) Represente graficamente essa situação.

d) A partir do gráfico, ou mesmo dos pares ordenados, determinar a função conhecendo seus valores em dois pontos distintos. $y = 2x + 10$ (Cálculo na outra folha.)

Figura 16: Resposta coletada do pós-teste

1- c) Plano A: $y = 50x + 100$

$y = 50 . 5 + 100$

$y = 250 + 100$

$y = 350$

Plano B: $y = 40x + 160$

$y = 40 . 5 + 160$

$y = 200 + 160$

$y = 360$

1- d) $y = 50x + 100$

$y = 50 . 6 + 100$

$y = 300 + 100$

$y = 400$

$y = 40x + 160$

$y = 40 . 6 + 160$

$y = 240 + 160$

$y = 400$

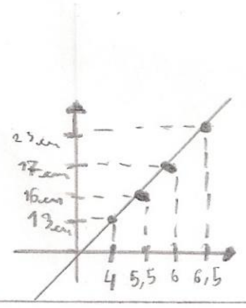
2- a) $2,5 + 2,5 + 4 + 4 = 13$ cm

$2,5 + 2,5 + 5,5 + 5,5 = 16$ cm

$2,5 + 2,5 + 6 + 6 = 17$ cm

$2,5 + 2,5 + 6,5 + 6,5 = 23$ cm

2- c)



2- d) $y = ax + B$

$13 = 4a + b \; .(-1) \rightarrow -13 = -4a - b$

$17 = 6a + b \rightarrow 17 = 6a + b$

$4 = 2.a$

$\frac{4}{2} = a$

$2 = a$

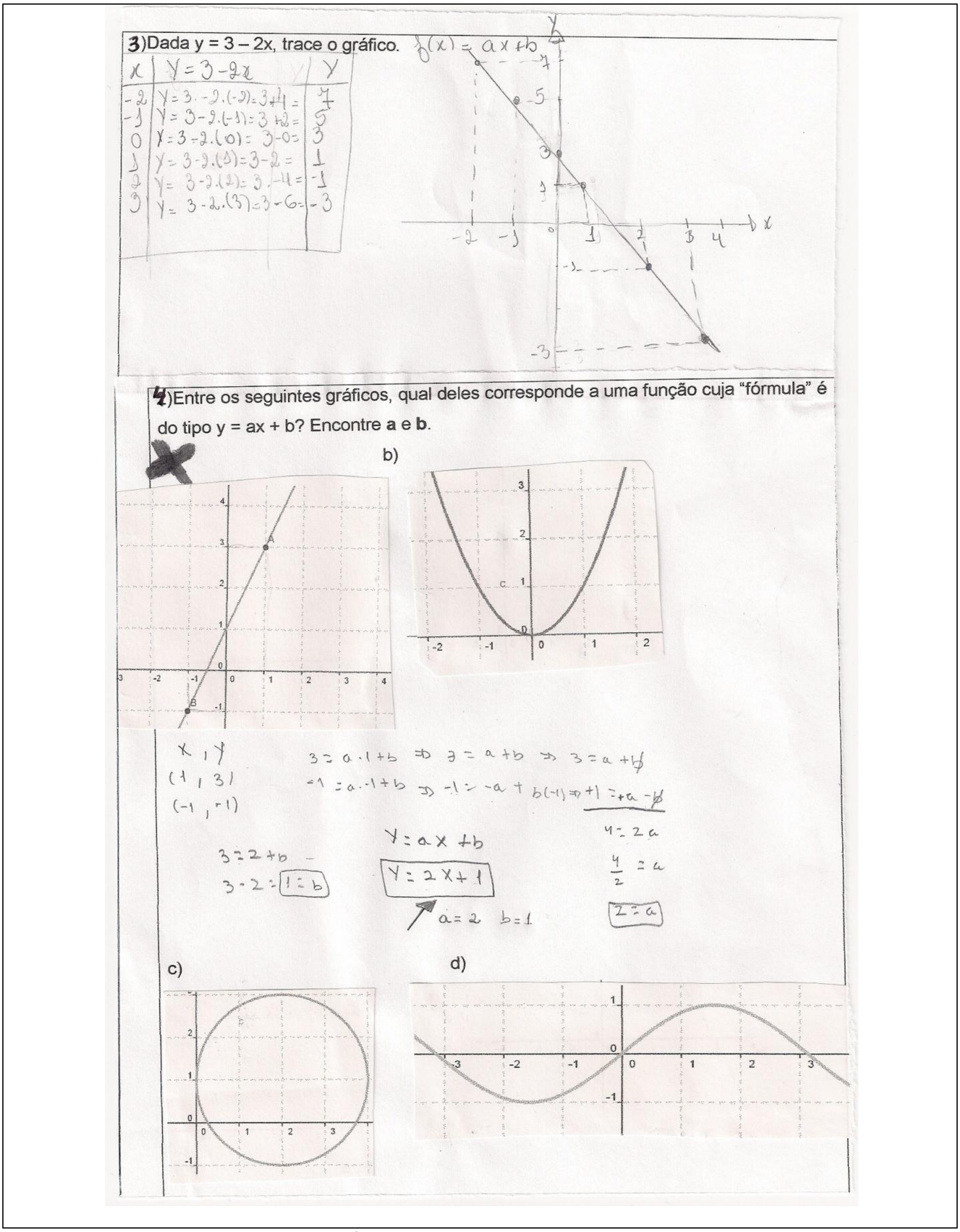
$17 = 6 . 2 + b$

$17 - 12 = b$

$5 = b$

$y = 2x + 5$

Continuação: resposta coletada do pós-teste



3)Dada y = 3 – 2x, trace o gráfico.

x	y = 3 − 2x	y
−2	y = 3 − 2.(−2) = 3 + 4 =	7
−1	y = 3 − 2.(−1) = 3 + 2 =	5
0	y = 3 − 2.(0) = 3 − 0 =	3
1	y = 3 − 2.(1) = 3 − 2 =	1
2	y = 3 − 2.(2) = 3 − 4 =	−1
3	y = 3 − 2.(3) = 3 − 6 =	−3

f(x) = ax + b

4)Entre os seguintes gráficos, qual deles corresponde a uma função cuja "fórmula" é do tipo y = ax + b? Encontre **a** e **b**.

b)

x , y
(1 , 3)
(−1 , −1)

3 = a·1 + b ⇒ 3 = a + b ⇒ 3 = a + b
−1 = a·−1 + b ⇒ −1 = −a + b (−1) ⇒ +1 = +a − b

4 = 2a
4/2 = a
$\boxed{2 = a}$

3 = 2 + b
3 − 2 = $\boxed{1 = b}$

y = ax + b
$\boxed{y = 2x + 1}$
a = 2 b = 1

c)

d)

Apresentamos aqui um gráfico quantitativo em relação ao desempenho dos alunos. A seguir, faremos uma breve análise das questões, do desempenho e uma comparação com o pré-teste. Nesta aula estavam presentes 22 alunos.

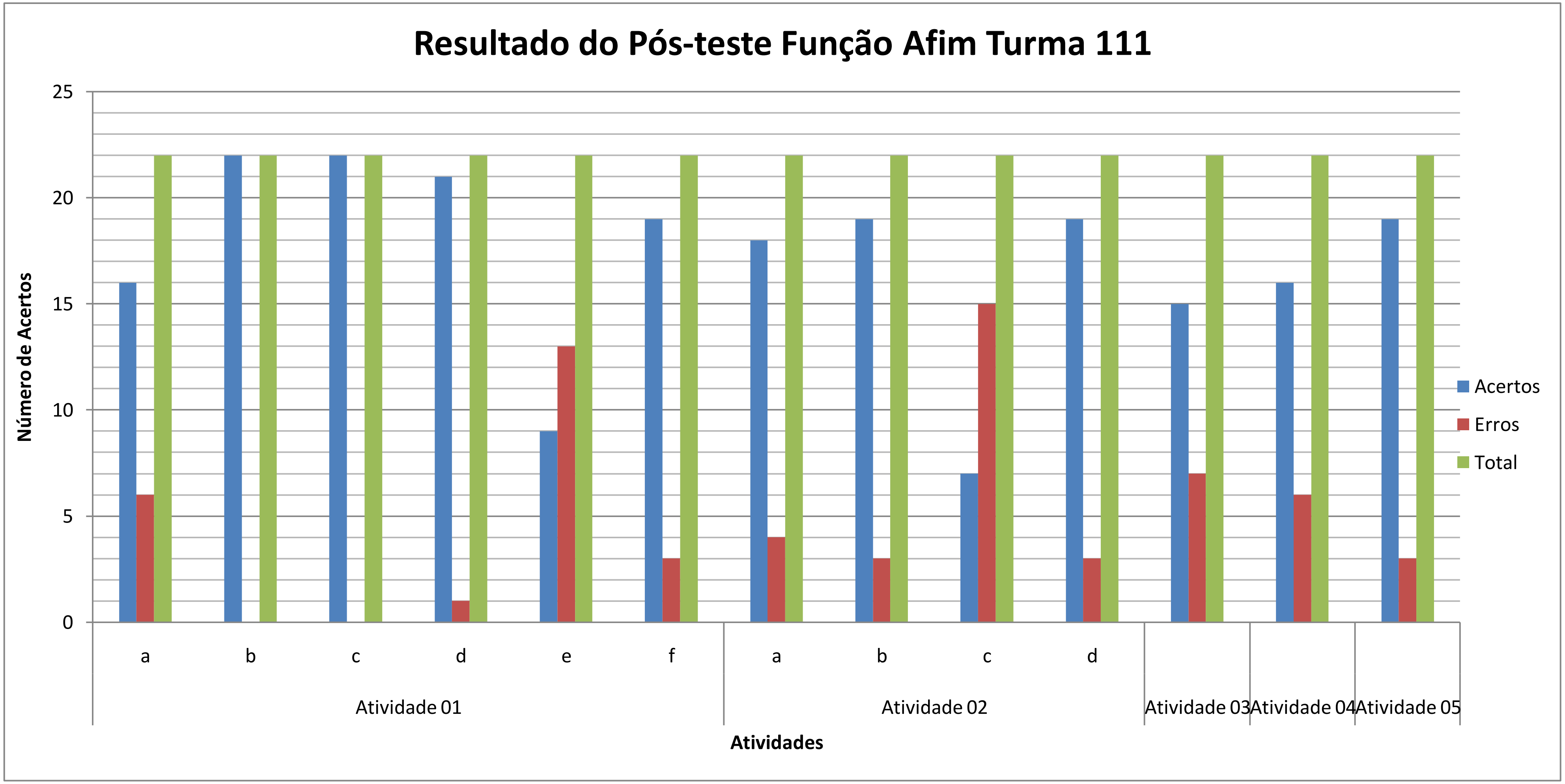


Figura17: Resultado do pós teste

Diante dos resultados apresentados acima, podemos inferir que a prática contribuiu para a aprendizagem. Segundo Bassanezi (2006), tanto a modelagem, quanto a resolução de problemas por apresentarem aspectos relacionados a fatos do dia a dia facilitam ao estudante compreender melhor os argumentos matemáticos, guardar os conceitos e os resultados e valorizar a própria Matemática.

Os resultados apresentados no gráfico estatístico do pós-teste permitem afirmar que os alunos apresentaram desempenhos satisfatórios. Isso nos mostra que os alunos desenvolveram habilidades para resolver problemas e que se apropriaram de conceitos matemáticos importantes. Verifica-se ainda a dificuldade na construção do gráfico relacionada à escala dos eixos.

Fazendo um paralelo entre as duas avaliações, detectamos uma melhora significativa no pós-teste, o que se atribui às diversas e diferentes atividades propostas e também à diversificação de recursos utilizados.

4.6 Análise das Hipóteses

Hipótese 1: Pressupomos que os alunos possuam conhecimentos básicos de funções, função afim e construção de gráficos, adquiridos na oitava série.

Função Afim ou Função do 1º Grau está presente nos planos de estudo da 8ª série, bem como nos livros didáticos, mas verificamos que a turma não possuía as noções básicas desse conteúdo de ensino. A princípio, quando questionados, os alunos responderam que não lembravam esse assunto e, quando propusemos algumas atividades não, demonstraram possuir esse conhecimento.

Hipótese 2: Pressupomos que, durante a aplicação desta atividade, os discentes aceitem de maneira satisfatória o desenvolvimento dos trabalhos demonstrando entusiasmo e interesse e participação;

Os discentes aceitaram satisfatoriamente a proposta, empolgaram-se pelos recursos que seriam utilizados durante a aplicação da prática.

Hipótese 3: Pressupomos que esta prática provoque o desejo e a necessidade de aprender;

Num primeiro momento, percebemos o desejo de aprender, mas no decorrer das atividades ocorreu um retorno à monotonia, os alunos queriam reproduzir e não construir o seu conhecimento. Nas diversas atividades propostas, alguns dos alunos foram meros espectadores. Outros se empenharam, criaram estratégias na busca de soluções para conclusão dos resultados, mas ainda percebem-se sérias dificuldades como, por exemplo, em se expressar, isto é, em demonstrar a compreensão.

Hipótese 4: Pressupomos que o software Geogebra seja de fácil entendimento pelos alunos;

Num primeiro momento, os alunos foram reunidos em pequenos grupos para a apresentação do programa, a qual foi por nós realizada. Após a visualização do software, dirigimo-nos ao laboratório, onde já chegaram mexendo no programa, e tudo ocorreu sem problemas; os alunos não demonstraram dificuldades.

Hipótese 5: Pressupomos que o tempo destinado à experiência seja suficiente;

O tempo previsto não foi suficiente, a princípio tínhamos planejado 12 horas aulas, então recorremos aos colegas para nos disponibilizarmos mais duas horas aulas em dias diferentes, que foram dispostas assim, uma para o laboratório e outra para concluir a avaliação.

Hipótese 6: Pressupomos que as atividades propiciem a correta apropriação dos conceitos;

Quanto às atividades elaboradas nesta prática, consegue-se perceber o quanto foram fundamentais para a elaboração de conceitos e, enfim, concretizar a aprendizagem. Percebemos que os alunos apropriaram corretamente os conceitos, através do desempenho e dos registros apresentados por eles no final de cada aula.

Hipótese 7: Pressupomos que os alunos tenham conhecimentos anteriores sobre O que é perímetro? Construção do plano cartesiano. Resolução de sistemas de equações.

Com relação à definição de perímetro os alunos não tiveram dificuldades, pois apenas três alunos não souberam calcular o valor do perímetro em uma questão da avaliação. Perímetro já havia sido trabalhado quando trabalhamos o sistema ortogonal, localização de pontos. Através da união desses pontos construíamos figuras, das quais calculávamos o perímetro e a área.

No que se refere à construção do plano cartesiano, os alunos não apresentaram dificuldades. Na determinação das medidas (escala), utilizavam a régua somente para traçar os eixos; as medidas eram colocadas sem o auxílio da régua. Dessa maneira, ocorreram alguns erros (o gráfico traçado não formou uma reta) na construção dos gráficos, na leitura e na compreensão.

Já na resolução de sistemas os alunos sentiram algumas dificuldades; as soluções foram encontradas pelo método da adição. Houve estudantes que não somavam os coeficientes, trabalhavam apenas com os numerais, outros não perceberam que no final se tratava de uma equação e ainda os que não substituíram um coeficiente para encontrar o valor do outro coeficiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como proposta a elaboração de uma sequência de ensino significativa para o aluno, que provoque o desejo de aprender e com isso eleve os índices de aprendizagem, tendo como o objetivo de ensino, levar o aluno a apropriar-se de conceitos para expressar algébrica e graficamente a dependência entre duas variáveis de uma função afim. Tal prática foi realizada com os alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública de autarquia estadual localizada no município de Santo Ângelo.

Pelas análises prévias, observamos que várias pesquisas foram realizadas sobre o conteúdo Função Afim, comprovando as dificuldades que os alunos de diferentes níveis de ensino apresentam em relação à sua compreensão. Sendo assim, nosso trabalho buscou ampliar os estudos já realizados com o intuito de contribuir para a melhoria da compreensão dos alunos em relação ao tema.

Para tanto, tomamos como ponto de partida uma sequência de ensino concebida pela metodologia Resolução de Problemas mediada pelo uso das tecnologias como: vídeo e software a fim de contribuir para a introdução e desenvolvimento da proposta.

O objetivo foi elaborar uma proposta de ensino significativa para o aluno, baseada na Resolução de Problemas mediada pelo uso de tecnologias para introduzir e desenvolver um estudo sobre Função Afim, com alunos do Ensino Médio e responder as seguintes perguntas:

- Nossa sequência de ensino contribuirá para que os alunos expressem algébrica e graficamente a dependência de duas variáveis de uma função afim?

- Após a aplicação da sequência de ensino, os alunos reconhecerão que o gráfico de uma função afim é uma reta e conseguirão determinar a equação a partir de dois pontos?
- Uma proposta pedagógica baseada na Resolução de Problemas e na utilização de mídias é capaz de provocar os alunos para a construção do conhecimento?

As etapas foram realizadas conforme o planejamento inicial, sofrendo pequenas alterações, como aumento da carga horária. No primeiro momento expusemos a proposta de trabalho, tendo como o objetivo o de provocar a curiosidade do aluno, preparando-se para a sequência de ensino. Percebemos que os alunos sentiram-se motivados e ao mesmo tempo preocupados com relação ao pré-teste. Como seriam avaliados? Apenas uma aluna respondeu que o pré-teste, era para verificar quais os conhecimentos que já possuíam a respeito de Função Afim. Quanto à resolução das questões do pré-teste, demonstraram-se desmotivados, deixando as questões em branco.

Na sequência, propusemos o vídeo, o questionário e a socialização das reflexões com o objetivo de sensibilizar, mas também de proporcionar novos conhecimentos para a introdução do assunto. Percebemos que os alunos assistiram ao vídeo atentamente fazendo anotações e solicitando que fosse exibido mais uma vez, para melhor assimilarem do conteúdo. Ao analisar as respostas do questionário e a socialização dos grupos, percebemos que a maioria dos alunos soube responder quais os conteúdos que o vídeo abordou, bem como apropriou-se do significado de função afim e também das suas aplicações.

Dando continuidade à sequência de ensino, propusemos diferentes situações problemas com o objetivo de provocar o aluno a levantar hipóteses, encontrar soluções assim construindo o seu conhecimento com relação à representação algébrica, gráfica entre duas variáveis. Para a resolução dos cálculos os alunos utilizaram da calculadora. Assim, percebemos que todos os alunos aprenderam que o gráfico de uma função afim é uma reta, a maioria dos alunos respondeu corretamente no registro de representação algébrica entre duas variáveis, e conseguiu determinar a forma algébrica a partir de dois pontos. Além disso, a maioria mostrou saber localizar o zero da função, assim como reconhecer quando uma função é crescente ou decrescente. Percebemos também que a calculadora facilitou os cálculos.

Ainda foi constatado que, no se refere à construção dos gráficos, alguns alunos utilizam a régua somente para a construção dos eixos ortogonais e a grande maioria dos alunos não utilizam régua, nem mesmo sabem determinar medidas para determinação da reta.

Como término dessa sequência de ensino, propusemos as atividades utilizando o software Geogebra tendo por objetivo o de proporcionar aos alunos condições para compreender a representação gráfica de uma função afim bem como função linear, identidade e constante. Ao analisarmos as atividades realizadas com o auxílio deste software, notamos que os alunos da turma já reconheciam que o gráfico de uma função afim é uma reta de equação $y = ax + b$. A turma conseguiu compreender que o ponto onde a reta intercepta o eixo x é o zero da função e que a reta intercepta o eixo y no valor do coeficiente b.

Ainda que com algumas deficiências na utilização de medidas para a construção de gráficos, permitimo-nos responder que nossa intervenção contribui para que os alunos expressem de forma algébrica e gráfica a dependência de duas variáveis, identificam a reta como gráfico de uma função afim, bem como determinam a equação da reta conhecendo dois de seus pontos e concluímos que a maioria dos alunos desta turma compreende o significado de uma função afim.

Os resultados obtidos foram importantes, pois evidenciaram que os alunos utilizaram diferentes registros de representação no processo de iniciação aos estudos de função afim e articularam essas representações, o que favoreceu a compreensão do aluno em relação a este saber matemático, segundo a metodologia de Resolução de Problemas.

Outro aspecto a ser considerado como relevante foi o fato de utilizarmos a calculadora, assim os alunos sentiam-se mais seguros favorecendo a aprendizagem.

Além disso, não podemos deixar de enfatizar a importância do vídeo, pois foi o elemento sensibilizador e facilitador na introdução do assunto, sendo um recurso essencial para alcançarmos o objetivo pretendido.

Diante dos resultados nos permitimos responder à terceira questão: “Uma proposta pedagógica baseada na Resolução de Problemas e na utilização de mídias é capaz de provocar os alunos para a construção do conhecimento”? Percebemos que os problemas da realidade devem ser o motivo para o aluno aprender. A riqueza de situações envolvendo funções permite que o aluno se estruture permeado de exemplos do cotidiano que a mídia e as outras áreas do conhecimento utilizam-se para descrever fenômenos de dependências entre duas grandezas.

Finalmente, ao refletir sobre o fechamento deste estudo e tendo respondido à nossa questão de pesquisa, temos a convicção de que se faz necessário um trabalho mais consistente em relação à ideia da construção e análise de gráficos em geral, em particular os da função afim. Assim, esperamos que esta pesquisa contribua na área do ensino da Matemática. Desse modo, ressaltamos a importância do aprofundamento deste estudo.

REFERÊNCIAS

ALFELD, P. **How to Solve It**. Departamento of Mathematics, University of Utah, sobre o livro: G. Polya. Princeton University, 1957. Disponível em : www.mat.ufrgs.br/~portosil/resu2.hlml

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática.** São Paulo: Contexto, 2006, p. 17-38.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

CAPISTRANO, Roberto de Almeida. **O que é uma boa aula em matemática?** Jul. 2009. Disponível em: <robertoacapistrano.blogspot.com>. Acesso em: 22 out. 2010.

CHARTIER, Anne-Marie. O professor do futuro é você. **Revista Nova Escola.** Ministério da Educação – FNDE, Ano XXV. Nº 236, Outubro, 2010, p.47.

DALLAZEN, A.B.; SCHEFFER, N.F. **Calculadora gráfica no ensino e aprendizagem de matemática**. 2003. Disponível em: <ccet.ucs.br> acessado em: 15 out. 2010.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2008.

GARCIA, Vera Clotilde. **O conhecimento de matemática do professor:** a formação e o conceito de função. Resumo do relatório da primeira etapa de pesquisa “o conhecimento de matemática do professor da escola básica produzido na formação inicial”. 2008. Disponível em: <http://143.54.226.61/~vclotilde/>. Acesso em: 20/08/ 2010.

LEITE, Miriam Soares. **Contribuições de Basil Bernstein e Yves Chevallard para a discussão do conhecimento escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação). Rio de Janeiro Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <www2.dbd.pucrio.br>, Acesso em: 15 out. 2010.

LÉVY, Pierre. **Tecnologias da inteligência.** O futuro da inteligência na era da informática. 1993. Disponível em: <books.google.com.br>. Acesso em 2 nov. 2010.

LOPES, Pereira Janice. **Fragmentações e Aproximações entre Matemática e Física no Contexto Escolar: problematizando o conceito de função afim**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <www.ppgect.ufsc.br>. Acesso em: 2 nov. 2010.

MARTINS, Angela Maria. O novo perfil do professor. **Revista Nova Escola.** Ministério da Educação – FNDE, Ano XXV. Nº 236, Outubro, 2010, p.47.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Versão Revisada e estendida de conferência proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagens Significativas, Lisboa (Peniche), 2000. Disponível em: www.if.ufrgs.br/~moreira. Acesso em: 24 nov. 2011.

NETO, H.T.M. A Tecnologia da Informação a Escola. In: COSCARELLI, C.V. (org) **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar.** Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2003.

PAIS, Luiz Carlos. Introdução. In: MACHADO, Silvia Dias A. **Educação matemática**: uma introdução. 2. ed. São Paulo: EDUC, 2002b, 9-12.

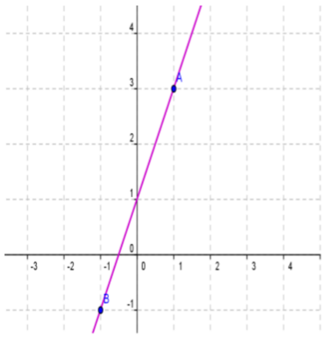
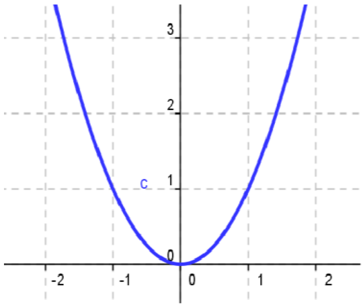
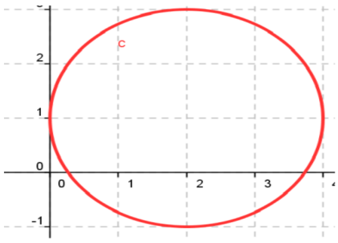
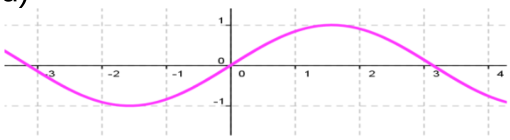
PIRES, Rogério Fernando. **O uso da modelagem na construção do conceito de função**. 2009.176f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica PUC/SP, São Paulo, 2009. Disponível em: <www.pucsp.br>. Acesso em: 25 jun. 2010.

RAMOS, F.C. **O livro e os recursos didáticos no ensino de matemática.** Dissertação Matemática (Mestrado Profissionalizante em ensino de Física). Centro Universitário Franciscano. Santa Maria: UNIFRA, 2006.

APÊNDICES

Apêndice A – Pré-teste

Número da chamada:.......................

1)Dada y = 3 – 2x, trace o gráfico.
2)Entre os seguintes gráficos, qual deles corresponde a uma função cuja “fórmula” é do tipo y = ax + b? Encontre **a** e **b**. a)  b)  c)  d) 
3)Um parque de diversões cobra R$ 10,00 na entrada e R$ 5,00 para utilizar cada um dos brinquedos. Se você usar x brinquedos, deve pagar y reais. Encontre y em função de x. Trace o gráfico de y em função de x.

Apêndice B – Roteiro de Perguntas

Número da chamada:.....................................

Roteiro para ser preenchido após o vídeo.

1) Quais os assuntos que são enfocados no vídeo? (Palavras-chave)

....

2) Quais os assuntos matemáticos abordados no vídeo?

....

3) Quais assuntos que o vídeo trata e que não são matemáticos?

....

4) O que você não entendeu no vídeo? Explicar por escrito com suas palavras.

....

Apêndice C – Situações-problema

Número da chamada:....................

1-Um motorista de táxi cobra uma taxa fixa de R$3,20 pela “bandeirada” mais R$ 1,80 por quilômetro rodado. Assim, o preço de uma corrida de x quilômetros é dado em reais por: a) Do que depende o valor a pagar?... b) Se a pessoa andar por 7 quilômetros, qual é o valor a pagar?......................... c) Se a pessoa pagou R$24,80, quantos quilômetros andou?................................
2-Um representante comercial (loja A) recebe, mensalmente, um salário composto de duas partes: uma parte fixa, no valor de R$ 800,00, e uma parte variável, que corresponde a uma comissão de 6% (0,06) sobre o total de vendas que ele faz durante o mês. Nessas condições podemos dizer que: a) O representante em um determinado mês não realizou vendas, qual foi o seu salário?.. b) O representante começou a perceber que precisava aumentar seu salário, então, nos meses seguintes suas vendas foram de: R$ 500,00, R$ 1200,00 e R$ 3000,00. Desses meses qual foi o salário do vendedor?....................................... c) O que podemos afirmar em relação ao salário do vendedor?............................... d) Como poderíamos representar algebricamente essa situação?........................... e) Vamos representar graficamente esta situação. f) Após a construção analise no gráfico: • Qual é o salário do representante quando sua venda mensal for de R$200,00, e de R$ 5000,00.

3-Uma pessoa pretende associar-se a um clube de sua cidade. Realiza uma pesquisa em dois clubes A e B, estes apresentam os mesmos entretenimentos e possuem os seguintes planos:

- O Clube A cobra R$ 300,00 para tornar-se sócio do clube e R$ 60,00 de mensalidade.
- O Clube B cobra R$ 400,00 para tornar-se sócio do clube e R$50,00 de mensalidade.

a) O gasto total de cada da pessoa depende de que fator?..............................

b) Qual é o valor gasto pela pessoa no final do quarto mês em cada plano?...

c) Em que condições é possível afirmar que:

- o Clube A é mais econômico..
- o Clube B é mais econômico..
- os dois planos são equivalentes...

d) Questionamentos:

- Qual o clube que apresenta o melhor plano ao longo de um período tempo?..
- Quando os dois planos se equivalem?..

e) Definição de função...

- No clube A quanto à pessoa pagará no final do terceiro mês e no final do sexto mês...
- No clube B quanto à pessoa pagará no final do terceiro mês e no final do sexto mês...

4-Em um retângulo, o comprimento é 5 cm. Nessas condições:

a) Calcule o perímetro do retângulo quando a largura for de 1 cm; 1,5cm; 2cm; 3cm e 4cm.

b) Qual é a variável dependente e qual é a variável independente?...

c) Represente graficamente essa situação.

d) A partir de uma reflexão em relação ao gráfico determinar a função conhecendo seus valores em dois pontos distintos.

e) Essa função é crescente ou decrescente?

5-Um comerciante gastou R$ 150,00 na compra de um lote de maçãs. Como cada maçã será vendida a R$ 1,00, ele deseja saber quantas maçãs devem ser vendidas para que haja lucro no final da venda.

a)Qual é a variável dependente e qual é a variável independente?...............................

b)Do que depende, para que o comerciante obtenha lucro?.......................................

c)Quantas maçãs ele precisa vender para que haja lucro?...

d)Quantas maçãs ele precisa vender para que não haja lucro e nem prejuízo?..

e)Ele terá prejuízo se vender quantas maçãs?...

Apêndice D – Questões trabalhadas no software Geogebra

I-Dada a função expressa por y = 2x + 6:

- Ela é crescente ou decrescente?
- Qual é o zero da função?
- Então o gráfico intercepta o eixo x em que ponto?
- Em que ponto o gráfico corta o eixo das ordenadas?
- Quando o x = -2,qual é o valor de y?

II- Dada a função expressa por y = -2x - 2:

- Ela é crescente ou decrescente?
- Qual é o zero da função?
- Então o gráfico intercepta o eixo x em que ponto?
- Em que ponto o gráfico corta o eixo das ordenadas?
- Quando o x = -2, qual é o valor de y?

III- Dada a função expressa por y = x

- Ela é crescente ou decrescente?
- A reta intercepta o eixo ortogonal em que pontos?
- O que essa reta representa em relação aos quadrantes ímpares?

IV- Dada a função expressa por y = 3.

- Qual é a posição dessa reta em relação ao eixo x?
- Em que ponto essa reta intercepta o eixo y?

V- Dada a função expressa por y = x + 2

- Ela é crescente ou decrescente?
- Qual é o zero da função?
- Então o gráfico intercepta o eixo x em que ponto?
- Em que ponto o gráfico corta o eixo das ordenadas?
- Quando o x = 3, qual é o valor de y?

Apêndice E – Avaliação pós-teste

Colégio Estadual Onofre Pires

Avaliação de Matemática

Nº :.........................Turma:.................Data:..............Professora:...................

1- Uma pessoa vai escolher um Plano de Saúde entre duas opções: Plano A e Plano B.

- O Plano A cobra R$ 100,00 de inscrição e R$ 50,00 por consulta.
- O Plano B cobra R$ 160,00 de inscrição e R$ 40,00 por consulta.

O gasto total (y) de cada plano é dado em função do número x de consultas.

a) O gasto total de cada plano depende de que fator?..

b)Qual é a equação da função (lei) correspondente a cada plano.

....

c) Qual é o valor gasto pela pessoa no final do quinto mês em cada plano?...

d) Qual é o valor gasto pela pessoa no final do sexto mês em cada plano?...

e) Em que condições é possível afirmar que:

I) o plano A é mais econômico...

II) o plano B é mais econômico...

III) os dois planos são equivalentes...

2- Em um retângulo a largura é 2,5cm. Nessas condições, determine:

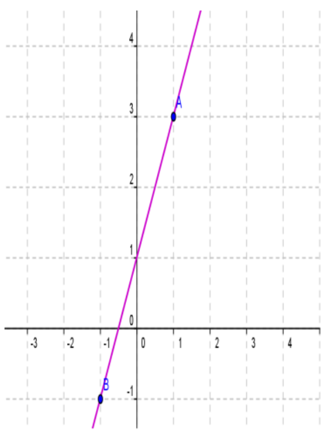
a) Calcule o perímetro do retângulo quando o comprimento for de 4 cm; 5,5cm; 6cm e 6,5cm.
b) Qual é a variável dependente e qual é a variável independente?
c) Represente graficamente essa situação.

d) A partir do gráfico, ou mesmo dos pares ordenados, determinar a função conhecendo seus valores em dois pontos distintos.

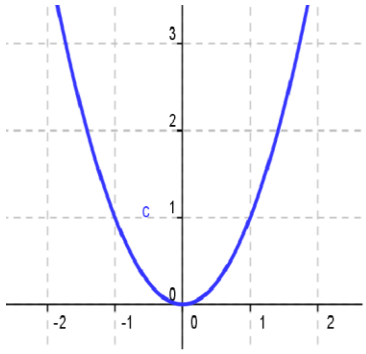
1)Dada y = 3 – 2x, trace o gráfico.

2)Entre os seguintes gráficos, qual deles corresponde a uma função cuja "fórmula" é do tipo y = ax + b? Encontre **a** e **b**.

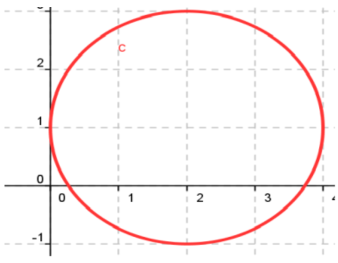
a)



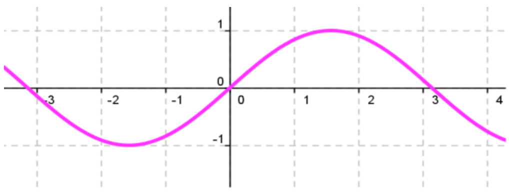
b)



c)



d)



ANEXOS

Anexo A – Fotos dos alunos assistindo vídeo

(alunos assistindo vídeo)

Anexo B – Síntese do vídeo

Função de 1º grau ou Função Afim.

Na aula de matemática, a professora Suzana está retomando o conteúdo de Função de 1º grau ou Função Afim, que na 8ª série, já havia sido estudado. Entretanto, agora estamos entrando mais profundamente no conteúdo.

Nós, estamos aprendendo a montar e resolver cálculos a partir de gráficos de dois pontos.

Função de 1º grau não é um conteúdo difícil de aprender, basta prestar atenção. Assim como tudo que fizemos.

Quando a professora nos dá uma atividade, primeiramente analizamos o gráfico, depois montamos os pares ordenados e logo após de substituirmos a função $y = ax + b$, pelos valores determinados, montamos a conta, resolvendo-a. E assim, determinando a lei da função, e dizendo se é uma função crescente ou descrescente.

Muitas vezes a professora Suzana, pede para nós determinarmos a lei da função através dos pontos A e B. Ou seja, x e y.

Portanto, o que tenho para dizer do ponto de vista da minha aprendisagem é que, eu consigo analisar o gráfico e identificar os pontos, e montar a conta. Mas a minha dificuldade é na hora de resolver o cálculo. Porém, acredito que com um pouco mais de atenção conseguirei superar essa dificuldade. E assim, tendo um maior desempenho na aprendizagem.

(síntese do vídeo)

Tele aula nº30 / Tele curso

Teleaula nº 30, levanta o assunto sobre a função do primeiro grau e suas aplicações.

Mostra que a função do primeiro grau pode ser utilizada em várias situações, o vídeo traz dois exemplos: a conta de telefone (a taxa cobrada pela assinatura e os pulsos excedentes), e outro exemplo é na corrida de táxi (bandeirada, UTs).

Outro aspecto é que podemos montar a função apartir de dois pontos, e que função do primeiro grau também pode ser representada por um gráfico, e que a fórmula da função é $y=ax+$

O vídeo nos mostra como alguma situação do dia a dia envolve a matemática, e se tivermos paciência e colocarmos a mente em prática, podemos resolver qualquer situação da matemá-tica.

OUTRA DESCRIÇÃO

Assistimos o vídio da teleaula e não conseguimos pegar todos os dados, então pedimos para professora repetir, ali apren-demos um pouco mais de função do primeiro grau.

De maneiras divertidos e diferentes, como por exemplo com a conta de um telefone se pode fazer dela uma conta, com a função do primeiro grau.

Com uma corrida de um taxi tambem, existe muitas maneiras de aprender matematica, as vezes umas tão simples que nem nós tocamos.

A função do primeiro grau pode ser representada por graficos retos.

(síntese do vídeo)

Anexo C – Modelo de autorização para publicação das imagens

MODELO DE AUTORIZAÇÃO PARA A

PUBLICAÇÃO DAS IMAGENS DOS SUJEITOS QUE PARTICIPAM

DA PESQUISA

Eu,______________________________ portador (a) de cédula de identidade nº:__________________, responsável pelo menor ___________________________, autorizo a professora de Matemática Susana dos Santos da Costa do Colégio Estadual Onofre Pires a registrar por meio de fotos imagens do menor sob minha responsabilidade durante as aulas na escola, veicular em qualquer meio de comunicação para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico sem qualquer ônus e restrições.

Fica ainda autorizada, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação, não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

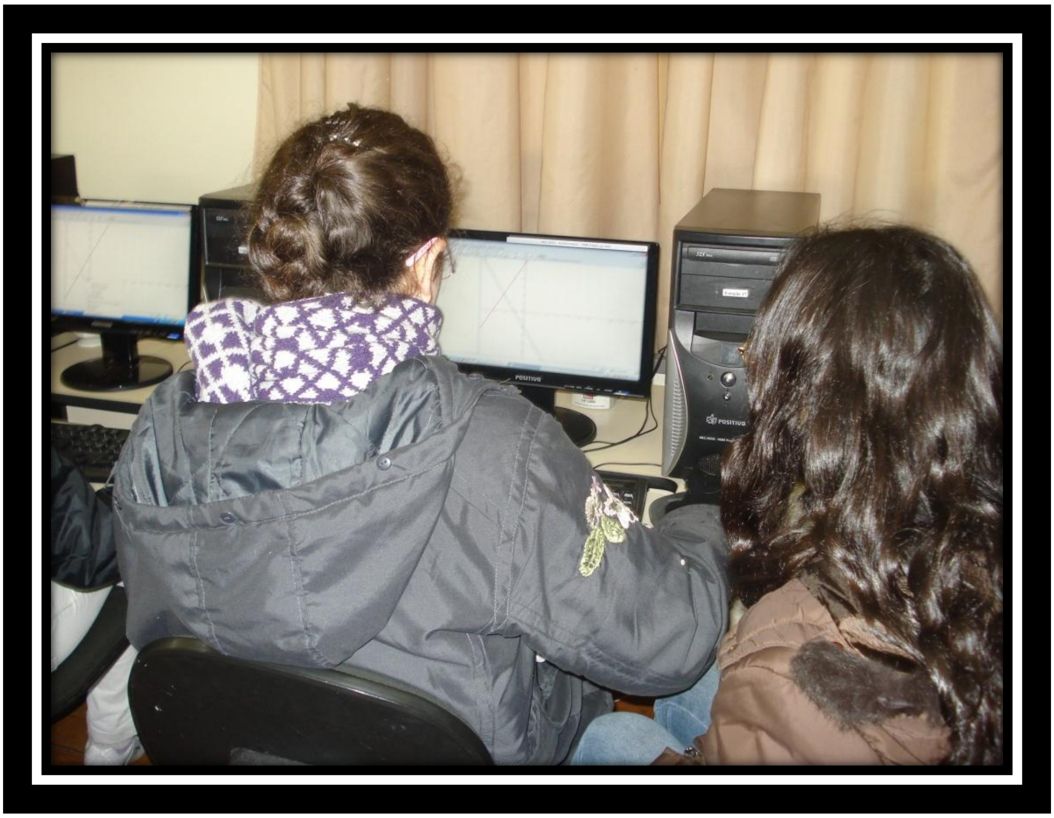
Santo Ângelo, 23 de agosto de 2010.

Ass.:____

RG.:____

(modelo de autorização)

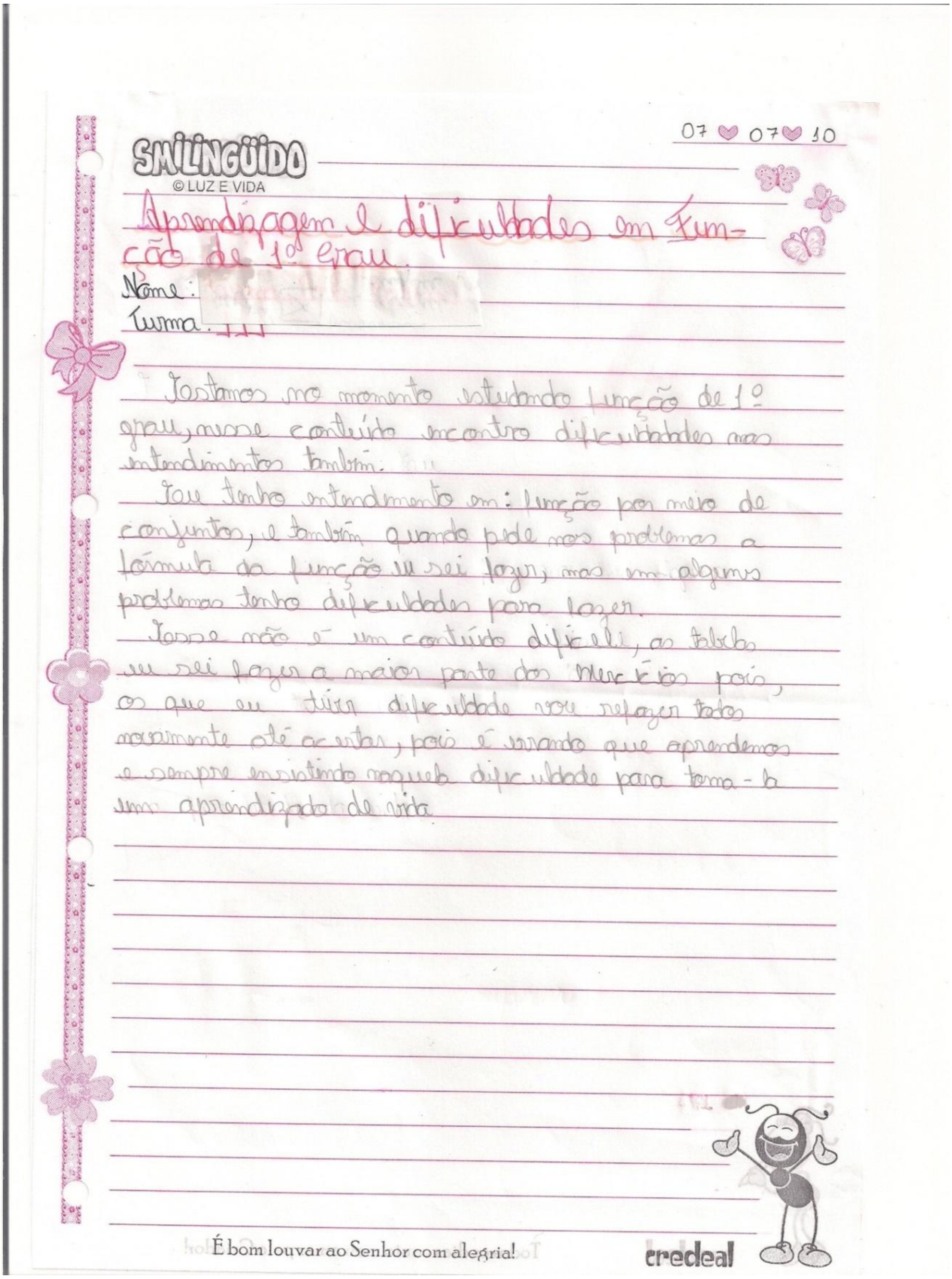
Anexo D – Fotos dos alunos trabalhando no Geogebra



(foto dos alunos trabalhando no Geogebra)

(foto dos alunos trabalhando no Geogebra)

Anexo E – Síntese das aulas



(síntese das aulas)

Determinação da lei da função conhecendo 2 pontos

hoje em sala de aula foi trabalhado contéudo novo a professora Começou corrigindo um exercicio que ficou da ultima aula que foi ontem dia 8/07 Corrigiu e explicou o contéudo tendo como 2 formulas que podemos qual que é melhor para nós ela explicou mais eu não entendi muito bem, eu me confundo depois que monta a formula no desenvolvimento na Conta eu inverto tenho que fazer mais um pouco de exercicios mas a professora explicou bem só que eu ainda me atrapalho um pouco.

Nome:

(síntese das aulas)