



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

**Rosiany Marla Riker Maduro**

**O USO DO CELULAR EM SALA DE AULA: ATIVIDADES DE MATEMÁTICA  
PARA O ENSINO MÉDIO**

Santarém – PA

2016

**Rosiany Marla Riker Maduro**

**O USO DO CELULAR EM SALA DE AULA: ATIVIDADES DE MATEMÁTICA  
PARA O ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Matemática em Rede Nacional* – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Instituto de Ciências da Educação, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Alex Carneiro Diniz

Santarém – PA

2016

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

M178u Maduro, Rosiany Marla Riker

O uso do celular em sala de aula: atividades de matemática para o ensino médio /  
Rosiany Marla Riker Maduro. – Santarém, 2016.

78 fls.: il.

Inclui bibliografias.

Orientador Hugo Alex Carneiro Diniz

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de  
Ciências da Educação, Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional.

1. Ensino de matemática. 2. Celular . 3. Funções. I. Diniz, Hugo Alex Carneiro, orient. II. Título.

CDD: 23 ed. 371.33

---

Bibliotecário - Documentalista: Eliete Sousa – CRB/2 1101

**Rosiany Marla Riker Maduro**

**O USO DO CELULAR EM SALA DE AULA: ATIVIDADES DE MATEMÁTICA  
PARA O ENSINO MÉDIO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação *Matemática em Rede Nacional* – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Instituto de Ciências da Educação, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada por:

---

*Prof. Dr. Hugo Alex Carneiro Diniz*

Orientador – UFOPA

---

*Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra*

Examinador – UFOPA

---

*Prof. Dr. José Miguel Veloso*

Examinador – UFPA

Santarém – PA

2016

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho a meu Pai, Raimundo Nonato Duarte Maduro, e a Minha Mãe, Margarida Maria Riker Maduro, maiores exemplos de perseverança na busca do conhecimento e que apesar das dificuldades souberam transmitir toda a sua sabedoria e apoio constante, pois sou parte de suas vidas. A meu querido esposo Mário Júnior Costa da Silva por estar sempre presente quando preciso tanto afetivamente quanto profissionalmente, e ao meu querido e amado filho Mário Júnio Maduro da Silva que enche de alegria os meus dias.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, que todos os dias da minha vida me deu força para nunca desistir.

À minha família que deu sua contribuição de forma direta ou indireta na minha jornada.

Ao Profmat pelo apoio à minha participação no mestrado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Hugo Alex Carneiro Diniz, por seu apoio e dedicação, competência e especial atenção nas revisões e sugestões, fatores fundamentais para a conclusão desta dissertação.

A todos os professores do mestrado que de alguma forma contribuíram para minha formação.

Aos Colegas pelo companheirismo que tivemos desde o início da jornada, e pelo apoio nos momentos mais difíceis do nosso curso.

Aos meus alunos na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Batista Belo de Carvalho.

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Batista Belo de Carvalho.

E a todos que contribuíram de maneira direta ou indireta para a realização desse trabalho.

## **Epígrafe**

Aprender generosamente significa não aprender com egoísmo, buscando a aquisição do conhecimento para vaidade pessoal ou para vangloriar-se em um amanhã de triunfos exteriores, esquecendo que muito do aprendido foi ensinado para evitar sofrimento e permitir a passagem pelos trechos difíceis no longo caminho da vida.

(Carlos Bernardo González Pecotche (Raumsol))

## RESUMO

Na prática de ensino da Matemática para alunos do Ensino Médio, percebe-se a dificuldade dos alunos de compreender as noções intuitivas de funções, alguns conceitos de Matemática Financeira e na interpretação de alguns gráficos. Neste sentido este trabalho trás como proposta o uso do Celular em sala de aula nas aulas de Matemática com o objetivo de discutir e refletir sobre a inserção do celular nas aulas de Matemática para o ensino médio, visando à aprendizagem dos alunos e tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas. Diante desse objetivo foi oferecida uma alternativa para abordagem de tais conceitos. Uma oficina realizada com os alunos do segundo ano do ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Batista Belo De Carvalho dividida em cinco blocos cada bloco corresponde a um encontro de três aulas de 45 minutos cada, que apresenta a possibilidade de tornar os conceitos trabalhados em sala, mais claros por meio da realização de uma sequência de atividades utilizando vários recursos do celular tais como *Software* FreeGeo, calculadora e internet como fonte de pesquisa. Neste aplicativo, FreeGeo, desenvolvido para celulares, o ambiente de Geometria Dinâmica possui uma janela algébrica e gráfica simultaneamente, além do dinamismo, o aplicativo oferece uma série de ferramentas específicas que possibilitam uma melhor visualização por parte dos alunos, apresentando um ambiente de fácil manipulação tanto para os alunos como para os professores. E a calculadora do celular para desenvolver as atividades de Matemática Financeira que é uma das ferramentas mais usadas. E a Internet como fonte de pesquisa para desenvolver algumas atividades referente a gráficos. Diante disso, pensou-se que este ambiente pode propiciar uma melhor compreensão do que está sendo tratado na disciplina de Matemática. Neste sentido, serão apresentadas algumas atividades utilizando esses recursos que o celular disponibiliza para dinamizar as aulas de Matemática.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática, Celular, Funções.

## ABSTRACT

In mathematics teaching practice for high school students, one realizes the difficulty of students to understand the intuitive notions of functions, some concepts of financial mathematics and the interpretation of some graphics. In this sense this work back as proposed the use of Mobile classroom in Mathematics classes in order to discuss and reflect on the mobile insertion in Mathematics classes for high school, aiming to student learning and make more classes dynamic and attractive. Given this objective was offered an alternative approach to such concepts. A workshop held with students of the second year of high school at the State Primary Education School and Middle Antonio Batista Belo Oak divided into five blocks each block corresponds to a three-classes of 45 minutes each, which presents the possibility of making concepts worked in class, clearer by performing a sequence of activities using various mobile phone features such as Software FreeGeo, calculator and internet as a source of research. In this application, FreeGeo developed for mobile phones, the Dynamic Geometry environment has an algebraic and graphical window simultaneously, besides the dynamism, the application offers a number of specific tools that enable better viewing by the students, with an easy handling environment both for students and for teachers. And the phone's calculator to develop the Financial Mathematics activities is one of the most used tools. And the Internet as a source of research to develop some activities referende graphics. Therefore, it was thought that this environment can provide a better understanding of what is being treated in Mathematics. In this sense, we will present some activities using these features the phone offers to boost math classes.

**Keywords:** Mathematics Education, Cellular Functions.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Organização das atividades em blocos.....	23
Quadro 2 – Organização do experimento.....	24
Figura 1 – Interface gráfica inicial do FreeGeo.....	25
Figura 2 – Janela do Menu.....	25
Figura 3 – Janela.....	26
Figura 4 – Janela.....	26
Figura 5 – Janela.....	27
Figura 6 – Janela.....	27
Figura 7 – Janela.....	28
Figura 8 – Janela.....	28
Figura 9 – Janela.....	29
Figura 10 – Janela.....	29
Figura 11 – Janela.....	30
Figura 12 – Janela.....	30
Figura 13 – Janela.....	31
Figura 14 – Janela.....	38
Quadro 3 – Resultado do questionário avaliativo.....	48
Figura 15 – Resultado do questionário avaliativo.....	49
Figura 16 – Caixa com a forma de um paralelepípedo.....	49
Figura 17 – Gráfico de uma cúbica.....	50
Figura 18 – Ponto máximo da cúbica.....	51
Figura 19 – Resultado do questionário avaliativo.....	52
Figura 20 – Resultado do questionário avaliativo.....	53

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 As Novas Tecnologias No Contexto Escolar .....	14
2.2 As Inovações E As Possibilidades Pedagógicas.....	15
2.3 Celular e Suas Utilidades Na Sala De Aula.....	16
2.4 O Uso Do Celular Nas Aulas De Matemática .....	17
2.5 Oficina Com Freegeo.....	18
2.6 Internet.....	19
2.7 Calculadora.....	20
3 SOBRE A PESQUISA .....	22
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	22
3.2 Bloco I- Familiarização com o Software FreeGeo .....	26
3.3 Bloco II – Atividade com FreeGeo Primeira parte.....	32
3.4 Bloco III – Atividade com FreeGeo Segunda parte .....	35
3.5 Bloco IV – Oficina Utilizando A Internet .....	37
3.6 Bloco V – Atividades com Calculadora para o ensino de Matemática .....	40
4 DESCRIÇÃO DAS OFICINAS E RESULTADOS .....	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	56
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	57
ANEXO .....	59

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho traz como proposta de estudo a indagação a respeito do uso do celular em aulas de Matemática para o ensino médio. Hoje há muitas controvérsias a respeito do uso do celular nas salas de aula. Enquanto uns apoiam a decisão de proibir o uso dos mesmos outros tentam se adequar a essas tecnologias. Diante desse quadro fica o seguinte questionamento o uso do celular como recurso pedagógico pode melhorar o ensino aprendizagem dessa disciplina, tornando as aulas mais atrativas e motivadoras? Então isso significa adequar a escola ao uso dessas tecnologias e que o espaço sala de aula, a partir do uso do celular, que é uma cultura digital, se tornará um grande desafio para o aluno. Sob esse aspecto, Bento e Cavalcante (2013, p. 118) descrevem que,

existem várias formas de se utilizar um celular em sala de aula, seja de um celular simples até mais moderno. Um celular simples, por exemplo, que tem como aplicações, a calculadora, os conversores de moeda, de comprimento, de peso, de volume, de área, e de temperatura, tem também a contagem regressiva e o cronômetro. E os mais modernos possuem, além disso tudo como aplicações, também o tradutor de línguas que bastante conhecido por ser utilizado no Google, mais que em alguns não têm necessidade da internet para o uso, o gravador de voz, a filmadora a câmera, e a internet.

Segundo Bento e Cavalcante, hoje apesar dos grandes avanços tecnológicos, a escola não está acompanhando tais como calculadora, conversor de unidades, internet e os aplicativos, o desenvolvimento dos alunos com tal tecnologia, ele sugere vários recursos, dos quais alguns são encontrados no celular, que podem ser explorados na sala de aula por diversas disciplinas, porém, o nosso foco é na disciplina de Matemática, considerando que a mesma possui bastantes recursos dos mais antigos aos mais modernos. Como professores precisamos nos adequar a tal tecnologia, pois essas reflexões sobre as práticas pedagógicas são muito importante para melhorar as metodologias em sala de aula, estabelecendo diferença entre professores e “professauros”, pois professores são aqueles que buscam melhorar suas praticas pedagógica buscando sempre novas formas de ensinar enquanto professauros são profissionais que não acompanham as novas perspectivas em busca de conhecimento ficam parados no tempo sem evoluírem.

Segundo Celso Antunes (2010, p. 14):

Para os professores, um momento especial para propor novas situações de aprendizagens pesquisadas e através das mesmas provocar reflexões, despertar argumentações, estimular competências e habilidades; para os professores, nada além que a repetitividades de informações que estão no livro e apostilas e a solicitações de esforço agudo das memórias para acolher o que se transmite, ainda que sem qualquer significação e poder de contextualização ao mundo em que se vive.

Hoje apesar dos grandes avanços tecnológicos dentro e fora da escola, ainda se tem na rede de ensino muitos “professauros”, professores que ainda não decidiram acompanhar o desenvolvimento tecnológico e acabam permanecendo em algumas mesmices. Não se adaptando ao mundo atual. Como tal indivíduo trabalhará os saberes sem acompanhar tais avanços, segundo Celso Antunes (2010, p.14):

Para os professores, um volume de informações que necessitará ser transformado em conhecimentos, uma série de veículos para que com eles se aprenda a pensar, criar, imaginar e viver; para os professores, trechos cansativos de programas estáticos que precisam ser ditos, ainda que não se saiba por que fazê-lo.

Contudo, temos como propósito de sair da rotina lápis e papel, utilizando o celular como uma ferramenta pedagógica nas aulas de Matemática, dinamizando as aulas e facilitando a assimilação das atividades elaboradas, explorando vários recursos que o celular disponibiliza. Mostrando, que com o uso adequado dessa ferramenta amplia-se a visão dos educandos em relação à Matemática, comprovando que o sentido de número está além de simplesmente fazer contas, mas em construir uma rede de ideias, esquemas e operações conceituais, investigar propriedades, verificar possibilidades de manipulação, tomar decisões em contextos variados, desenvolver uma atitude de pesquisa e investigação nas aulas e nas atividades propostas ao aluno.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresentamos a base teórica desta pesquisa: O Uso do Celular em sala de aula nas aulas de Matemática, relacionando-a com o objeto de *Discutir e refletir sobre a inserção do celular nas aulas e apresentar propostas de atividades com uso de celular nas aulas de Matemática para o ensino médio, visando melhorar a aprendizagem dos alunos e tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas.*

Na primeira parte, abordamos As Novas Tecnologias No Contexto Escolar e a inserção do celular como uma ferramenta pedagógica, incluindo os recursos que essa tecnologia nos proporciona, enfatizando o ensino e aprendizagem especificamente da Matemática. Em seguida, descrevemos os recursos utilizados na nossa pesquisa.

### 2.1 As Novas Tecnologias No Contexto Escolar

O grande número de itens tecnológicos disponíveis na sociedade é um dos responsáveis pela enorme quantidade de conhecimentos que é produzido diariamente. No entanto, isso nem sempre se verifica na hora de abordar esses conhecimentos na escola pública, quando o máximo que a maioria consegue fazer é se agarrar a alguns livros e tentar repassar o conteúdo utilizando quadro e pincel. Segundo Verhmuller e Silveira (2012), os aparatos tecnológicos fazem parte do dia a dia de nossos alunos, uma vez que em casa estão em contato com todos esses instrumentos indispensáveis aos afazeres diários. Como diz Moran (2007):

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, mediam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes. (MORAN, 2007, p. 164)

A sociedade depende destes instrumentos para diversas atividades, e se acostumou a manuseá-los com muita familiaridade. É importante compreender que estes inventos melhoraram vários aspectos da nossa vida e hoje seria muito difícil abrir mão dos mesmos, uma vez que é a realidade dos jovens que já nasceram na era digital e nunca se deram conta de como era a vida antes desses equipamentos.

Toda essa gama de equipamentos faz parte do cotidiano dos alunos, incluindo o aparelho celular que desde cedo faz parte da sua vida. Tais aparelhos são como pequenos computadores que as crianças sabem muito bem como utilizá-los, seja para jogos, seja para redes sociais, para pesquisa, para mensagens de texto ou mesmo para conversas orais com os demais integrantes do seu grupo social. Os inventos tecnológicos estão presentes em todos os ambientes atuais, tornando o seu uso indispensável nos nossos dias.

## **2.2 As Inovações e as Possibilidades Pedagógicas.**

As TICS (Tecnologias da Informação e Comunicação) têm causado uma verdadeira revolução na forma de conceber o mundo e, então, é de se pensar que se forem usadas como ferramentas educacionais, certamente produzirão resultados muito diferentes dos obtidos através dos modelos tradicionais de fazer a escola. Para DUTRA *et al.* (2014), o uso das ferramentas tecnológicas em ambientes escolares pode ser a peça necessária para o melhor aproveitamento por parte dos alunos, considerando que estas possibilitam a visualização de situações que não seriam possíveis sem tais recursos. A interação entre os alunos e as máquinas, torna o aprendizado mais divertido, mais fácil e significativo. Segundo Bento e Cavalcante (2013), o educador precisa ter consciência que a escolha de tecnologias educacionais estão vinculadas à concepção de conhecimento que concebe. No caso do celular, quanto mais sofisticado é o aparelho, maior é o número de aplicativos que ele trás, permitindo os mais diversos tipos de interação com seus usuários.

Para Vivian e Pauly (2012), o uso de tecnologias produz conhecimentos por meio do intercambio de experiências, de conhecimentos e do número de informações disponibilizadas. Isso dá ao docente a possibilidade de trabalhar com um acervo mais atualizado, melhorando significativamente a qualidade do aprendizado e abordando situações das quais o educando já pode ter alguma familiaridade.

### 2.3 Celular e Suas Utilidades Na Sala De Aula.

A necessidade de comunicação é uma característica própria do ser humano, assim como a busca de alternativas que tornem mais fácil a realização desse processo. Nesse sentido, Verza (2008), afirma que pode-se pensar a introdução do aparelho celular no cotidiano das pessoas como um fenômeno social que instaurou uma nova tecnologia que renovou-se, a partir dos aplicativos, para dar conta da necessidade do homem de comunicar-se.

Segundo Moran (2000, p 36):

a educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações. É importante educar para usos democráticos, mais progressistas e participativos das tecnologias que facilitem a educação dos indivíduos.

A escola atual tem a missão de educar alunos futuristas, ou seja, educar numa concepção extremamente dinâmica da vida e voltada para o futuro, e alguma coisa tem que ser feita imediatamente para mudar a própria escola, uma vez que a mesma ainda se encontra na “pré-história”, ou seja, completamente fora da realidade vivenciada pelos jovens. De acordo com Souza (2013) na era da cultura digital, a telefonia móvel apresenta uma enorme vantagem no campo do conhecimento no quesito estudo e aprendizagem, servindo para as mais diversas atividades, as quais se pode nomear:

- Usar aplicativos para armazenar os conteúdos trabalhados no celular;
- Registrar datas de testes e de outras atividades, seja de forma escrita ou em áudio;
- Reproduzir gravações de vídeos de atividades realizadas em sala ou de filmes com conteúdo didático;
- Responder às questões propostas utilizando mensagens de textos;
- Tirar fotografias de desenhos ou de atividades diversas executadas no espaço de estudo;

- Realizar pesquisas;
- Utilização de aplicativos para a resolução de cálculos diversos;

O celular é uma ferramenta que pode ser utilizada agregada a outros equipamentos, que podem reproduzir sons ou imagens, ou sons e imagens. Daí a facilidade do seu uso em ambientes propícios ao aprendizado.

## **2.4 O Uso Do Celular Nas Aulas De Matemática**

Muitos são os motivos que levam as pessoas a adquirirem um aparelho celular, afirma Verza (2008). O celular com seus vários recursos é um instrumento facilitador de muitas atividades no cotidiano das pessoas e, portanto, pode ser explorado de diversas formas nas salas de aula, principalmente nas aulas de Matemática, pois, mesmo que possua poucos aplicativos, é dotado de um aplicativo que simula uma calculadora, permitindo o seu uso com eficiência por parte dos alunos. Oferece também a vantagem de ser leve, pode ser levado no bolso e é o aparato tecnológico mais comum e mais presente no cotidiano (Dutra *et al.*, 2014).

O celular é um instrumento que não é usado apenas por pessoas adultas, e não tem apenas a função de telefone. Alguns aparelhos são como minicomputadores portáteis, que podem ser carregados para qualquer lugar. Por ser uma verdadeira central multimídia, a sua utilização pedagógica pode nos oferecer muitas vantagens no espaço do ensino de Matemática. Suas funções vão muito além de resolver cálculos, podendo também ser usado como câmera filmadora registrando momentos da aula que servirão para estudo posterior, além de compartilhar seus arquivos por meio dos seus muitos recursos de mídia entre os vários agentes da classe.

## 2.5 Oficina Com Freegeo.

A tecnologia tem se tornado tão presente em nosso cotidiano que o uso do celular tem adquirido importância cada vez maior no dia-a-dia das escolas e no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Alguns se perguntam, então, se esta presença crescente do celular em diversas atividades de nossas vidas e, principalmente na escola, pode gerar uma revolução na educação. A temática do uso do celular na Educação pode indicar um caminho em busca de uma resposta: Tecnologia versus Educação. A expressão “Tecnologia versus Educação” desta forma mostra a importância da difusão e acesso desta tecnologia.

A inserção de tecnologia tais como o celular contribui para a expansão das formas habituais de utilização de recursos materiais no trabalho dos professores em sala de aula. Mesmo que o celular seja inicialmente um problema a mais na vida do professor, ele acaba criando novas possibilidades para o seu desenvolvimento como profissional. Além disso, o bom uso deste recurso em sala de aula tem trazido uma motivação a mais para os alunos.

Este estudo busca prestar uma contribuição para a temática apresentada, se preocupando em analisar os recursos, potencialidades e limitações dos programas de geometria dinâmica disponíveis no celular tais como FreeGeo e o Geogebra. A partir da análise das oficinas trabalhadas é possível perceber como a utilização da tecnologia, através dos softwares, pode colaborar para a superação de inúmeras dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Em alguns casos o celular também pode ser visto como uma materialização do conteúdo, como se ele saísse do abstrato para o concreto. O seu uso apropriado pode tornar o ensino da Matemática muito mais eficiente, integrado e significativo, além de contextualizar a disciplina e mostrar a relação que esta ciência tem com outras disciplinas e com outras áreas. Através dos recursos que o programa disponibiliza, o aluno pode construir, mover e observar de vários ângulos os gráficos de inúmeras funções, além de desenhar as figuras geométricas na tela do celular.

Nós sabemos que existem desenhos ou gráficos de funções com execuções bastante complicadas e até mesmo impossível com as tecnologias tradicionais tais como quadro branco

e pincel e que se tornam facilmente visualizável com uso dessa tecnologia. O celular na sala de aula tornando-a mais rica e mais rica e dinâmica.

## 2.6 Internet.

A internet é uma grande aliada para a realização de pesquisas em qualquer área do conhecimento. A disposição de mecanismos de consulta ao seu vasto conteúdo é importante para o aluno verificar e comparar conceitos e definições estudados na sala de aula, o que irá enriquecer o seu conhecimento e mostrar as diversas formas de aplicação desse conhecimento. No entanto, essa busca deverá ser feita de forma orientada e direcionada para que o seu mau uso não traga consequências para o estudante e acabe por dispersar o foco da pesquisa.

(...) algumas ações parecem se tornar necessárias em se tratando de produção matemática em um ambiente virtual. Nesse sentido, da mesma forma como minimizar/maximizar diferentes “janelas” na tela do computador, como a do Wingeom, a do portfólio e a do *chat*, tornaram-se ações constantes durante as discussões, dinâmica condicionada pelo ambiente, o ato de copiar/colar também era utilizado com o intuito de linearizar a apresentação da demonstração ou justificativa matemática, já que a característica hipertextual dessa produção matemática tornava a demonstração, por exemplo, uma “colcha de retalhos” e, assim, copiar a demonstração disponibilizada no portfólio para em seguida colá-la no *chat*, tinha como objetivo diminuir a quantidade de retalhos desta colcha, já que, desta forma, ela podia ser apresentada até mesmo de uma única vez (SANTOS, 2006, p. 102).

A internet, na sala de aula, é uma grande ajuda para professores e alunos e pode mostrar o vasto campo de conhecimento que pode ser alcançado, tornando mais largas as possibilidades de assimilação de determinados conceitos. O aluno, como parte do processo de ensino aprendizagem, consegue compreender que pode direcionar grande parte do seu aprendizado, uma vez que os conteúdos disponibilizados são de fácil leitura e compreensão, mostrando, por vezes a enorme aplicabilidade dos vários conhecimentos adquiridos, inclusive a própria internet (Fiolhais e Trindade,2003).

## 2.7 Calculadora.

Segundo Mattos (2012) apud Tall (2001 p. 212):

O uso de calculadoras e computadores em Matemática nem sempre tem sido tão bem sucedido quanto poderia ser. Na Inglaterra, o uso de calculadoras com crianças tem sido desencorajado na esperança de que sua ausência permitiria que as crianças construíssem relações aritméticas mentais. Talvez esta atitude tenha mais a ver com o mau uso da calculadora (para efetuar cálculos sem ter que pensar) do que com qualquer falha inerente ao próprio aparato. Bem usada para encorajar reflexão sobre ideias matemáticas a calculadora pode ser muito benéfica.

A calculadora está presente em diversas experiências cotidianas dos alunos e estar presente em materiais e acessórios de uso diário dos alunos, tais como: relógios, régua, agendas eletrônicas e principalmente celulares. Esse recurso é muito utilizado pelos nossos alunos, desde a educação fundamental até o ensino médio, sendo que alguns aparelhos oferecem a versão científica da calculadora, possibilitando a resolução de operações mais complexas, sem a necessidade de guardar valores na memória do dispositivo para a sua posterior utilização. Segundo D'Ambrósio (1986, p.56):

“Hoje, todo mundo deveria estar utilizando a calculadora, uma ferramenta importantíssima. Ao contrário do que muitos professores dizem, a calculadora não embota o raciocínio do aluno – todas as pesquisas feitas sobre aprendizagem demonstram isso.”

Para D'Ambrósio (1990), as calculadoras e computadores devem fazer parte do cotidiano das escolas, principalmente das mais carentes, permitindo que os menos favorecidos economicamente tenham acesso a essas ferramentas, uma vez que estão disponíveis no mercado de trabalho e fazem parte de todas as profissões. Para ele, não podemos privar os alunos do conhecimento e manipulação de instrumentos tecnológicos muito úteis na sua vida profissional.

Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em sua casa, estará condenada a aceitar os piores que se lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como um caixa de uma grande magazine ou num banco” (D’Ambrósio, 1990 p. 52)

De acordo com Guinther (2008), a utilização da calculadora em sala de aula coloca os alunos em contato com recursos tecnológicos simples e permite-lhe um melhor aproveitamento do tempo, tornando mais desafiador e menos cansativo o processo de resolução de problemas.

Então se faz necessário o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem e assim encerramos esse capítulo com vários teóricos mostrando a importância da tecnologia na escola. No próximo capítulo será apresentado como se organizou a oficina e um tutorial do programa FreeGeo.

### 3 SOBRE A PESQUISA

Neste capítulo, apresenta-se os aspectos metodológicos utilizados neste trabalho e informações sobre o estudo realizado. A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, pois entende-se que essa abordagem apresenta características mais adequadas para atingir o objetivo proposto e responder à pergunta norteadora desse estudo.

Diante do contexto teórico-metodológico apresentado, define-se a questão norteadora desse estudo: *A inserção do celular nas aulas de Matemática como uma ferramenta pedagógica contribuirá no processo ensino e aprendizagem de tal disciplina?*

Essa questão norteou toda a pesquisa, que tem como **objetivo geral**: Discutir e refletir sobre a inserção do celular nas aulas de Matemática.

E apresentar propostas de atividades com uso de celular nas aulas de Matemática para o ensino médio, visando melhorar a aprendizagem dos alunos e tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas.

Essas atividades foram desenvolvidas com alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Batista Belo de Carvalho no município de Santarém, no Estado do Pará.

#### 3.1 Caracterização da Pesquisa

Não é novidade que em um mundo cada vez mais atraente fora da escola, é necessário utilizar diferentes recursos no trabalho escolar, que incentivem os estudantes a se apropriarem dos significados dos conceitos científicos e a buscarem estratégias para melhor trabalhar com os conhecimentos matemáticos adquiridos.

Neste trabalho, são descritos e apresentados os resultados obtidos por meio de oficina com o uso do celular como ferramenta pedagógica nas aulas de Matemática para os alunos do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental Antônio Batista Belo de Carvalho, localizada no bairro Urumari na rua Marajó, como observado, é uma escola de periferia e com o espaço físico precário. Constitui-se de uma atividade investigativa,

composta por situações-problemas em que os alunos terão que mobilizar conhecimentos já adquiridos e estratégias para conjecturar conceitos envolvendo funções.

A proposta inicial para a realização desta pesquisa foi utilizar o celular como uma ferramenta pedagógica nas aulas de Matemática do ensino médio das escolas públicas estaduais da cidade de Santarém, no estado do Pará. O celular é um recurso tecnológico que oferece inúmeros aplicativos tais como: calculadora, câmera, filmadora, gravador de voz, mensagens instantâneas, jogos interativos e softwares de diversos contextos, possibilitando também o acesso à internet e a redes sociais. Dentre os vários e importantes recursos que o celular disponibiliza, para a realização deste trabalho, utilizaremos o *software FreeGeo*, acesso à internet e a calculadora.

No desenvolvimento das atividades propostas utilizam-se os recursos do celular tais como o *software FreeGeo* para auxiliar a visualização do plano cartesiano e compreensão de conceitos geométricos. Além disso, deve-se dispor de um projetor multimídia conectado ao computador com as atividades do referido aplicativo.

A utilização de *softwares* de geometria dinâmica pode favorecer a verificação de hipóteses e conjecturas levantadas pelos alunos de maneira mais dinâmica, permitindo-lhes escolher seus próprios caminhos, interagir com outros espaços e seguir o seu próprio ritmo de aprendizagem, o que nem sempre é possibilitado na escola.

Sobre *softwares* de geometria dinâmica, estes possuem qualidades de visualização e de interatividade para explorar propriedades e podem ser utilizados para auxiliar a construção dos conhecimentos, assim como podem auxiliar na modelagem de problemas e nas simulações. Esses programas permitem manipulação fácil e especulação de conceitos pelo próprio aluno, o que aumenta seu prazer em interagir com a tecnologia para construir conhecimentos matemáticos.

Esta oficina propõe uma alternativa para o ensino e a aprendizagem de Funções para o ensino médio na disciplina de Matemática, à luz do uso do ambiente de Geometria Dinâmica, mais especificamente o *software FreeGeo*, pesquisas de gráficos de funções utilizando a internet e também atividades utilizando a calculadora do celular.

De fato, em um mundo tecnológico, é válido ressaltar que existem projetos disponibilizados na escola incentivando o uso de novas tecnologias como recurso pedagógico de um modo geral que estimulam o uso destes recursos.

Almeja-se que professores e alunos da educação básica tenham subsídios para uma formação empreendedora e crítica, daí a necessidade de se construir a presente oficina.

Sugere-se, ao final das atividades, uma proposta de atividade para que os alunos respondam no decorrer da execução das atividades propostas.

Vale ressaltar que as atividades da oficina são apresentadas em cinco blocos, como discriminados nos quadros 1 e 2.

**Quadro 1** - Organização das atividades em blocos

BLOCO 1	Consistirá numa atividade de familiarização com o <i>software</i> via introdução do conceito de função. Nesse o momento os participantes que nunca tiveram um contato com este ambiente de Geometria Dinâmica costumam apresentar algumas dificuldades básicas, por isso, o tempo previsto para esse momento é de três aulas de quarenta e cinco minutos cada.
BLOCO 2	Neste bloco o aluno terá uma atividade que aborde a noção intuitiva de FUNÇÃO. Como normalmente o participante já está familiarizado o tempo estimado é de três aulas de quarenta e cinco minutos cada.
BLOCO 3	O bloco traz uma sequência de atividades que envolvem funções com o seu conceito e gráfico. É um momento muito rico, porque o aluno muitas vezes não compreende bem esta relação. Utilizar nesse momento da atividade três aulas de quarenta e cinco minutos cada.
BLOCO 4	Neste bloco iniciaremos uma aula prática para calcular o volume máximo de uma caixa, depois os alunos irão pesquisar na internet vários gráficos para analisarmos alguns conceitos trabalhados nos gráficos, identificando os conceitos trabalhados em alguns gráficos pesquisados por eles. Neste bloco o tempo estimado são três aulas de quarenta e cinco minutos.
BLOCO 5	Nesse último bloco foi trabalhado alguns conceitos com a utilização da calculadora do celular tais como números decimais, Frações decimais, Porcentagem, Juros e Montante. Foram utilizadas três aulas de quarenta e cinco minutos cada.

Fonte: Autora

**Quadro - 2** Organização do experimento

Blocos	Nome da atividade	Conteúdos
I	Domínio e Imagem de uma Função utilizando o <i>software</i> FreeGeo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarização com o software;</li> <li>• Conceitos básicos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ponto</li> <li>✓ Segmento</li> <li>✓ Semirreta</li> <li>✓ Reta</li> <li>✓ Par Ordenado</li> <li>✓ Plano Cartesiano</li> </ul> </li> </ul>
II	Noção intuitiva do conceito de função utilizando o <i>software</i> FreeGeo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domínio e imagem de uma função;</li> <li>• Conceito de função</li> </ul>
III	Construindo a ideia de função, a partir do gráfico, utilizando o <i>software</i> FreeGeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funções e seus gráficos</li> </ul>
IV	Pesquisa utilizando a internet pelo celular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisando diversos gráficos encontrados pelos alunos</li> </ul>
V	Utilizando a calculadora do celular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Números decimais;</li> <li>• Frações decimais;</li> <li>• Números Racionais;</li> <li>• Porcentagem;</li> <li>• Juros;</li> <li>• Montante</li> </ul>

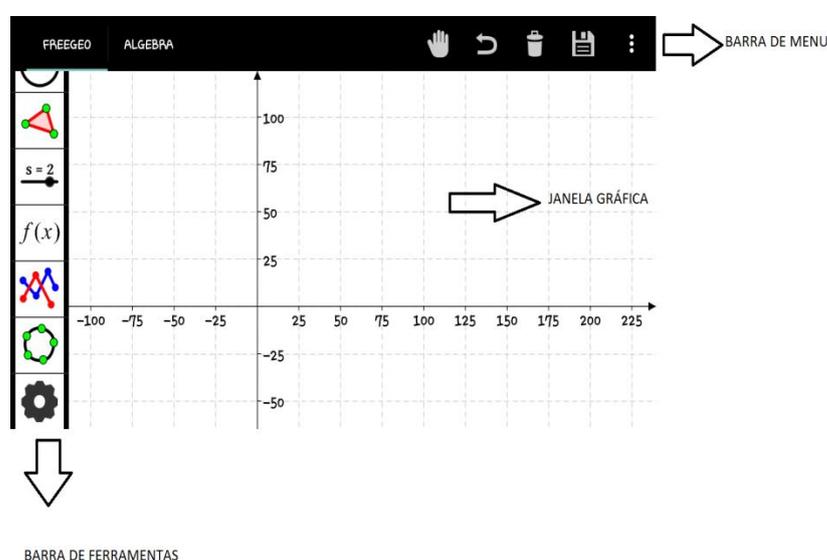
**Fonte:** Autora

### 3.2 Bloco I- Familiarização com o Software FreeGeo

É um software de fácil entendimento a partir de um menu e uma lista de botões que oferecem várias possibilidades de construções.

O software oferece a opção de inserir o plano cartesiano e a malha quadriculada na área de trabalho, o que ajuda a fazer a relação com os estudos feitos na sala de aula. Como mostra a Figura 1.

**Figura 1** – Interface gráfica inicial do FreeGeo

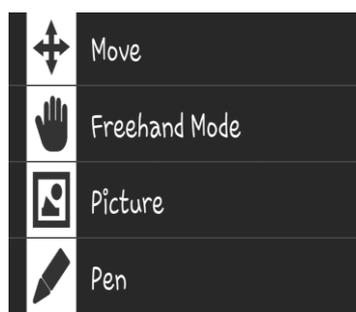


Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

Cada janela do FreeGeo possui uma subdivisão conforme mostrado abaixo:

O ícone  quando selecionado abre uma subdivisão como na figura 2 que cada ícone representa: mover, freehand Mode (modo à mão livre), Picture (fotografia) e Pen (caneta).

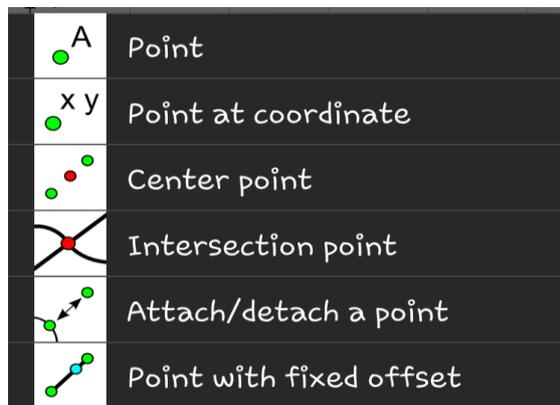
**Figura 2** – Janela do Menu



Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

O ícone  quando selecionado abre a janela da figura 3 como mostra abaixo Point (ponto), Point at coordinate (ponto inserindo as coordenadas), Center point (ponto central ou ponto médio), Intersection point (ponto de intersecção), attach/detach a point (desanexar um ponto) e point with fixed offset (com deslocamento fixo).

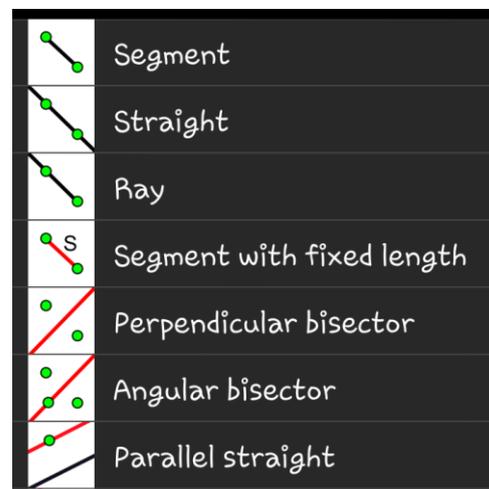
**Figura 3 – Janela**



Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

O ícone  quando selecionado abre a janela como na figura 4 segment (segmento), straight (sobre a reta), Ray (raio), segment with fixed length (segmento com comprimento fixo), Perpendicular bisector (mediatriz), Angular bisector (bissetriz) e Parallel straight (reta paralela).

**Figura 4 – Janela**

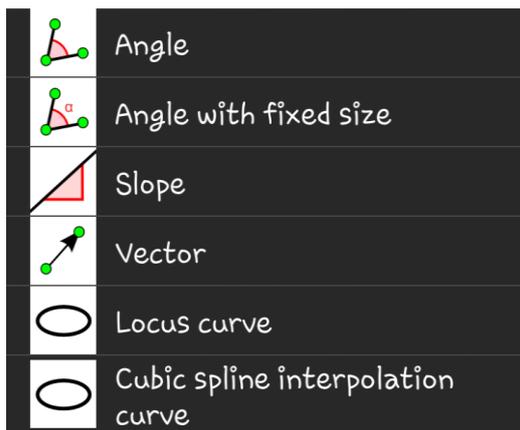


Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.



O ícone  quando selecionado abre figura 5 Angle (ângulo), Angle with fixed size (ângulo com tamanho fixo), slope (declive), Vector (vetor), Locus curve (curva Locus) e Cubic spline interpolation curve (curva de interpolação cúbica).

**Figura 5 – Janela**

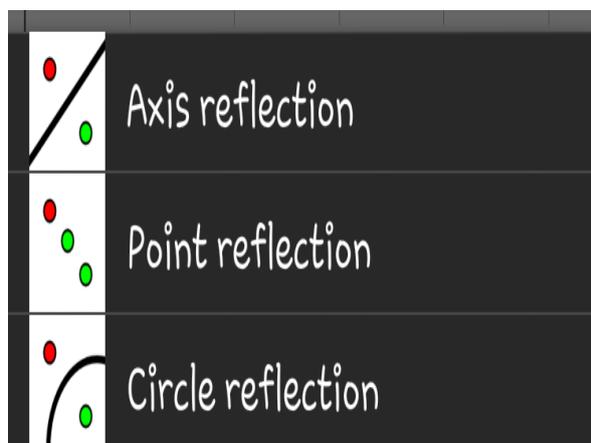


Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.



O ícone  abre a janela segundo a figura 6 Axis reflection (reflexão), Point reflection (ponto de reflexão) e Circle reflection (Círculo de reflexão).

**Figura 6 – Janela**

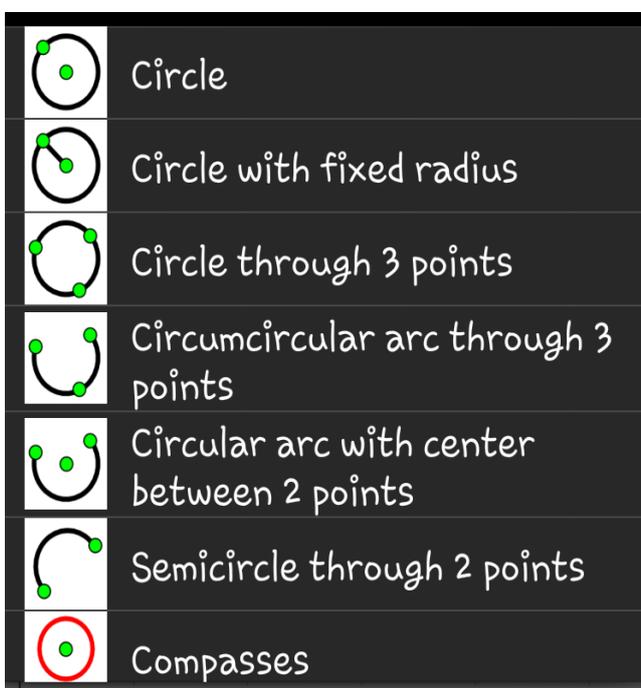


Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.



O ícone abre a janela como mostra na figura 7 Circle (Círculo), Circle with fixed radius (Círculo com raio fixo), Circle through 3 points (Círculo através de três pontos), Circuncircular arc through 3 points (Arco Circular Circum através de três pontos), Circular arc with center between 2 points (Arco Circular com o centro entre dois pontos), Semicircle through 2 points (Semicírculo através de dois pontos) e compasses (Compasso).

**Figura 7** – Janela

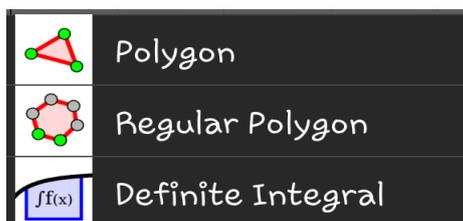


Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.



O ícone abre a subdivisão como mostra a figura 8 Polygon (Polígono), Regular Polygon (Polígono Regular) e Definite Integral (Integra Definida).

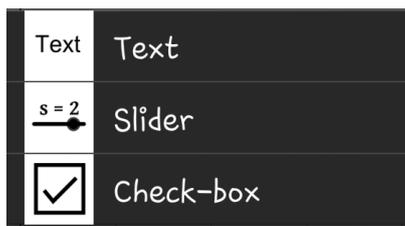
**Figura 8** – Janela



Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

Já o ícone  abre a subdivisão como mostra a figura 9 Text (Texto), Slider (Deslizante) e Check-box (verificar caixa).

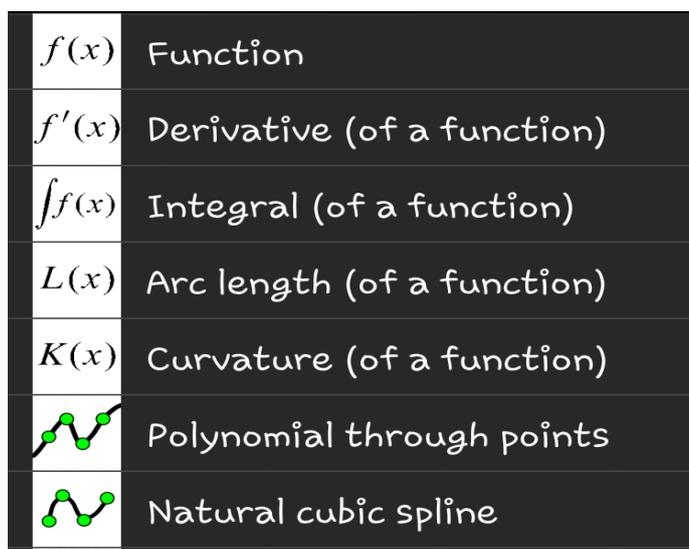
**Figura 9 – Janela**



Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

O ícone  $f(x)$  abre como na figura 10 Function (Função), Derivative (of a function) (Derivada de uma função), Integral of a function (Integral de uma Função), Arc length of a function (comprimento do arco de uma função), Curvature of a function (Curvatura de uma função), Polynomial through points (Polinomialiais através de pontos) e Natural cubic spline (Ranhura natural cúbica).

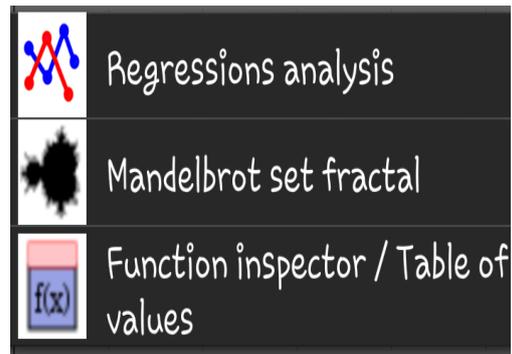
**Figura 10 – Janela**



Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

No ícone  abre a janela como na figura 11 Regressions analysis (Análise regressão), Mandelbrot set fractal e Function inspector/ Table of values (Tabela de valores).

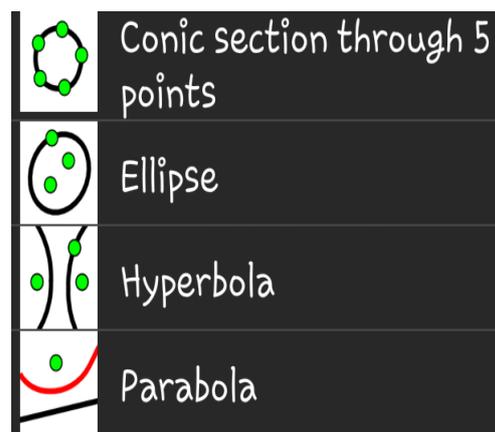
**Figura 11** – Janela



Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

No ícone  abre a subdivisão como na figura 12 Conic section trough 5 points (Seção Cônica através de 5 pontos), Ellipse (Elipse), Hyperbola (hipérbole) e Parabola (Parábola).

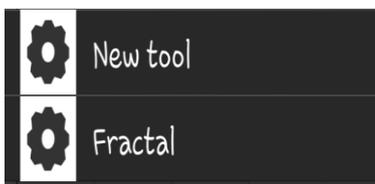
**Figura 12** – Janela



Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

Já o último ícone da barra de ferramenta  abre a subdivisão como mostra a figura 13 New tool (nova ferramenta) e Fractal.

**Figura 13** – Janela



Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

Nesse primeiro bloco foi mostrada cada ferramenta do programa, e a função dos ícones que ele disponibiliza. E quais seriam utilizados na oficina, pois o conteúdo trabalhado com o programa foi Função.

### **3.3 Bloco II – Atividade com FreeGeo Primeira parte**

**Objetivo Geral:** Trabalhar alguns conceitos Matemáticos utilizando o software FreeGeo.

**Objetivos Específicos:**

- Mostrar os recursos que o celular disponibiliza para melhorar aprendizagem nas aulas de Matemática;
- Revisar o conteúdo de funções;
- Analisar e compreender os gráficos das funções;

**Duração das Atividades:** 3 horas / aulas (45 minutos cada hora/aula)

**Conhecimentos Prévios trabalhados com o aluno:**

- Coordenadas Cartesianas;
- Conceito de Função;
- Tipos de Função e suas Características;
- Gráficos.

**Conhecimentos prévios do professor:** Noções básicas do software FreeGeo.

### **Público Alvo:**

Alunos do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Antônio Batista Belo de Carvalho.

Nessa etapa os alunos já tinham conhecimento do FreeGeo, agora era o momento da atividade direcionadas. A primeira foi:

#### *Atividade 01*

Na janela 2, selecione a opção  e crie dois pontos livres e nomeie-os de P e Q. Para renomear um ponto, coloque o dedo em cima do ponto. Irá aparecer uma janela e você escolhe o ícone que tem uma ferramenta. Clique em renomear e em seguida digite a letra desejada. Lembrando que um ponto é sempre representado por uma letra maiúscula. Mude a cor dos pontos para vermelho. Para mudar a cor de um ponto, clique com o botão sobre o ponto, clique em cor e escolha a cor vermelha e depois clique em fechar.

Na janela 3 clique na opção  e construa um segmento de reta passando por estes dois pontos, ou seja, PQ.

Construa mais dois pontos livres em qualquer lugar da tela e nomeie-os de R e S. Construa o segmento de reta com extremidades nestes pontos.

#### *Comentários sobre a atividade 01:*

Nesses três passos os alunos relembram alguns conceitos básicos já trabalhados com eles tais como: ponto, plano cartesiano, pares ordenados e segmentos. O professor também pode abordar os conceitos de semirretas e retas.

#### *Atividade 02 - Função Afim*

Já na segunda atividade abordaremos os conceitos de função, como na questão abaixo:

- Na caixa de entrada digite  $f(x)=4+2*x$
- Ainda na caixa de entrada, digite  $g(x)= -3*x+3$ . Pinte a reta g de roxo.
- Observe que a reta f é crescente e a reta g é decrescente.
- No campo de entrada digite  $(1, f(1))$  . O ponto A formado tem coordenadas  $(1,6)$ .

Nesta função isto significa que quando x for igual a 1, y será igual a 6.

e) No campo de entrada digite  $(1,g(1))$ . O ponto B formado tem coordenadas  $(1,0)$ . Isto significa que para o domínio 1 terá imagem 0.

*Comentários sobre a atividade 02:*

Aqui nessa atividade abordamos muitos conceitos tais como o conceito de função, imagem, domínio, função crescente e decrescente.

*Atividade 03 - Função Quadrática*

E na terceira atividade do segundo encontro foi trabalhada a Função Quadrática ou Função do segundo grau.

a) No campo de entrada digite  $f(x)=x^2-5x+6$ .

b) Na janela 9 selecione a opção e movimente a janela gráfica um pouco para baixo. Observe que o eixo das abscissas foi cortado nos pontos 2 e 3. Estas são as raízes desta função.

c) Observe que o discriminante desta função é maior que zero, ou seja, pois o gráfico cortou o eixo x em dois pontos. E como o valor do coeficiente a é positivo, temos uma parábola cuja concavidade está voltada para cima. Esta função tem valor mínimo.

d) No campo de entrada digite a função  $f(x)=-x^2+2x-4$ . Na janela selecione a opção e movimente a janela gráfica para cima. Na janela 2 selecione a opção e marque o ponto A(1,-3). Observe que este ponto representa as coordenadas do vértice desta função. O fato da parábola não tocar o eixo das abscissas (eixo x) significa que esta função não possui raiz. E como o valor do coeficiente a é negativo, a parábola tem concavidade voltada para baixo.

e) No campo de entrada digite a função  $f(x)=-x^2+2x-1$ . Na janela selecione a opção e movimente a janela gráfica para cima. Observe que o gráfico toca o eixo x em apenas no ponto 1. Isto significa que o discriminante desta função é igual a zero. E como o coeficiente a é negativo, a parábola tem concavidade voltada pra baixo. Observe que o gráfico cortou o eixo das ordenadas (eixo y) justamente no coeficiente c desta função. Esta função tem valor máximo.

f) No campo de entrada digite a função  $h(x)=-x^2-3x+4$ . Na janela selecione a opção e movimente a janela gráfica para a direita. No campo de entrada digite (-3,h(-3)). O ponto A formado de coordenadas (-3,4) significa que quando x for -3, y será 4, ou seja, para o domínio de -3 o valor da imagem será 4.

### *Comentários sobre a atividade 03:*

Aqui nessa atividade os conceitos a serem trabalhados: coeficientes, forma do gráfico, Ponto de máximo e ponto de mínimo (Vértice da parábola), concavidade para baixo ou cima, raízes e discriminantes.

## **3.4 Bloco III – Atividade com FreeGeo Segunda parte**

Nesse terceiro encontro foi realizada algumas atividades direcionadas com funções exponencial, Logarítmica e com os coeficientes variando utilizado a ferramenta slider ou deslizante. Para o encerramento da oficina com o aplicativo FreeGeo como mostra a sequência abaixo:

### *Atividade 04 – Função exponencial e Função Logarítmica*

a) No campo de entrada digite a função  $g(x)=2^x$  . Clique sobre o gráfico formado, clique em propriedades, cor, azul, estilo, na opção estilo da linha selecione o pontilhado da segunda opção. Clique em fechar.

b) Ainda no campo de entrada digite a função  $f(x)=\log(x)$  . Clique sobre o gráfico formado, clique em propriedades, cor, vermelho, na opção estilo da linha selecione o pontilhado da segunda opção.

c) Agora vamos escrever a função  $\log(x)$  na base 2. No campo de entrada digite  $f(x)=\log(x)/\log(2)$  . Observe que o gráfico da função foi alterado.

d) No campo de entrada digite  $(4,f(4))$ . O ponto A  $(4,2)$  formado significa que o logaritmo de 4 na base 2 é 2. No campo de entrada digite  $(8,f(8))$  e O ponto B  $(8,3)$  formado significa que o log de 8 na base 2 é 3.

### *Comentários sobre a atividade 04:*

Nessa etapa relembramos os gráficos da função exponencial e função logarítmica e trabalhamos algumas propriedades, e discutimos alguns pontos e suas coordenadas.

No item *a* observamos a forma do gráfico e mudamos a cor do gráfico e o estilo da linha seja continua ou pontilhada.

No item *b* observa-se a curva do gráfico da função logarítmica e também mudar a cor do gráfico e o estilo da linha.

No item *c* observa-se se mudar a base da função o gráfico sofre alterações.

No item *d* localizar os pontos no gráfico.

#### *Atividade 05 – Aplicação de Função no Cotidiano*

Usando exemplo do cotidiano.

– Uma pessoa vai escolher um plano de saúde entre duas opções A e B.

– O plano A cobra R\$ 100,00 de inscrição e R\$ 50,00 por consulta num certo período.

– O plano B cobra R\$ 80,00 de inscrição e R\$ 55,00 por consulta num mesmo período.

O gasto total de cada plano é dado em função do número *x* de consulta, desta forma qual dos planos é mais econômico?

#### *Comentários sobre a atividade 05:*

A atividade cinco ela é bem interessante, pois explora o conceito de função contextualizado. Os alunos tinham que analisar qual era o melhor plano a longo prazo e curto prazo.

#### *Atividade 06 – Os coeficientes da Função Variando / Uso do Deslizante (slider)*

Agora utilizando as ferramentas do programa e faça construções diversas. Faça isso por uns 15 minutos.

Na aula de hoje iremos trabalhar com as ferramentas para as funções (álgebra). Digitar uma função de 1º grau no campo Entrada na parte de baixo da tela, do tipo  $y=ax+b$ . Pegar a ferramenta Slider e mexer na reta do gráfico. O que acontece com a função? Escreva.

Agora faça a mesma coisa para a função do tipo  $y = ax - b$ .

Digite na entrada, as coordenadas de um ponto, por exemplo, (2,3). Faça outro ponto. Pegue a ferramenta “reta definida por dois pontos” e faça uma reta que passe nestes dois pontos. O que aconteceu? Como foi a equação (função) que o FreeGeo criou que está na janela? O que se observa?

O que acontece com a equação (função) se mexermos num dos pontos com a ferramenta “Slider”?

O que acontece com a função se mexermos na reta (com a Slider) e não em seus pontos?

Agora digite na entrada uma função quadrática do tipo  $y = ax^2 + bx + c$ , e mexa nela (o expoente é  $x^2$ . O que ocorre com os valores de  $a$ ,  $b$  e  $c$ ?

Crie outras funções modificando o valor do coeficiente  $a$ .

*Desafio:* Utilizando os recursos do FreeGeo, e sem fazer cálculos no papel, como você poderia encontrar as coordenadas do vértice desta parábola que você acabou de fazer? Escreva sua construção.

*Comentários sobre a atividade 06:*

Nessa última atividade eles ficaram livres para mostrar suas construções e também com o recurso do Slider (deslizante) eles observaram como os gráficos tinham inclinações diferentes de acordo com as variações dos coeficientes das funções.

### **3.5 Bloco IV – Oficina Utilizando A Internet**

Esta oficina tem como objetivo investigar as questões da utilização da Internet nas aulas de Matemática que hoje representa um grande desafio para os professores à medida que ele vai assumindo um papel de facilitador e guia. Além de ter que estimular a interação entre os alunos e sua disciplina Matemática.

Essa oficina aborda o conceito de Gráficos. Para iniciar teremos uma aula prática para calcular o volume máximo de uma caixa depois os alunos irão pesquisar na internet vários gráficos para analisarmos alguns conceitos, mostrando a importância do uso do celular em sala de aula, bem como a significação da pesquisa para a formação e construção do conhecimento.

Vale ressaltar que as atividades da oficina serão apresentadas em três momentos, como discriminados a seguir:

- O primeiro momento se dará com uma aula prática para eles montarem a partir de uma folha de papel uma caixa de tal forma que essa caixa terá um volume máximo.
- No segundo momento será aberta uma discussão a respeito das caixas montadas das quais uma será o volume máximo.

- No terceiro momentos os alunos vão pesquisar gráficos quaisquer para juntos fazermos uma análise e trabalharmos alguns conceitos tais como: crescente, decrescente, ponto máximo, ponto mínimo, raízes de uma função e outros.

A fim de desenvolver as competências para modelar e resolver problemas que envolvam variáveis, usando representações algébricas e interpretações dos gráficos de funções.

**Objetivo Geral:**

Trabalhar o celular como uma ferramenta de aprendizagem no ensino da Matemática em sala de aula.

**Objetivos Específicos:**

- Mostrar alguns dos recursos que o celular disponibiliza para o ensino da Matemática;
- Trabalhar com o auxílio da internet, como um atrativo para o aluno;
- Ensinar como analisar um gráfico;
- Mostrar que o gráfico pode ter ponto de máximo, de mínimo, crescente, e decrescentes;
- Mostrar alguns conceitos trabalhados em sala de aula que está presente em seu cotidiano.

**Duração das atividades**

Um encontro cada um com 3 horas/aulas (45 minutos).

**Conhecimentos prévios trabalhados com o aluno:**

- Coordenadas Cartesianas;
- Conceito de função;
- Tipos de função;
- Gráficos.

**Conhecimentos prévios do professor:**

Noções básicas de Pesquisa utilizando a internet no celular.

**Público Alvo:**

Alunos do segundo ano do ensino médio da escola estadual Antônio Batista Belo de Carvalho.

### Estratégias e recursos da aula

Não é novidade que em um mundo cada vez mais atraente fora da escola, é necessário utilizar diferentes recursos no trabalho escolar, que incentivem os estudantes a se apropriarem dos significados dos conceitos científicos e a buscarem estratégias para melhor trabalhar com os conhecimentos matemáticos adquiridos.

Esta aula constitui-se uma atividade investigativa, composta por situações-problemas em que os alunos terão que mobilizar conhecimentos já adquiridos e estratégias para conjecturar conceitos envolvendo funções.

Sugere-se, ao final, uma proposta de atividade para que os alunos respondam no decorrer da execução das atividades propostas.

O desenvolvimento das atividades propostas nessa aula utiliza-se da internet como uma ferramenta de pesquisa para facilitar o entendimento de alguns conceitos matemático.

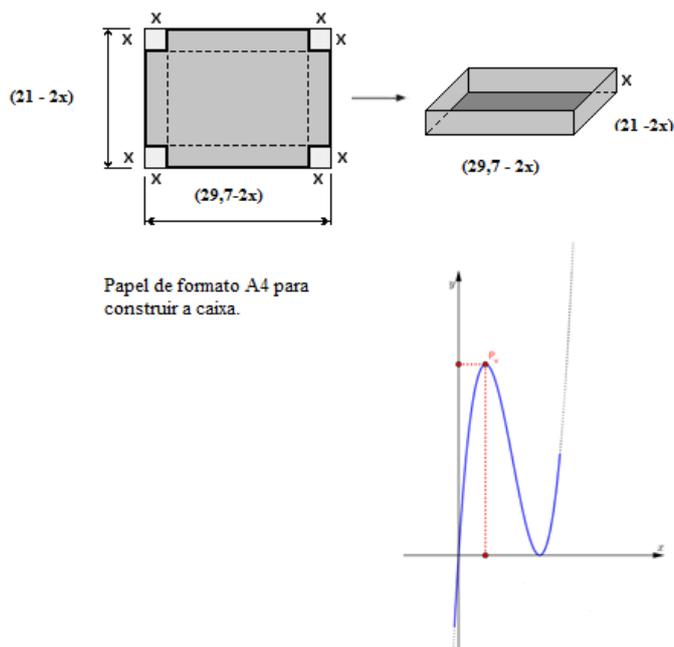
Que se dará da seguinte forma:

Montaremos duplas e cada uma receberá uma folha de A4 de dimensões 29,7 x 21 cm. E construirá uma caixa com objetivo de achar a caixa que possui maior volume;

Após a montagem da caixa, mediremos os volumes com areia para observa a caixa que tem maior volume;

Depois mostraremos que através do Freegeo podemos calcular o volume máximo.

**Figura 14** – Gráfico de uma Função Cúbica



Após a socialização cada dupla irá pesquisar um gráfico qualquer para analisarmos e trabalharmos alguns conceitos matemáticos.

- Pontos de máximo;
- Pontos de mínimos;
- Crescente e decrescentes;
- Raízes da função e outros.

Observar a participação do aluno de forma a destacar os pontos de dificuldade encontrados pelos alunos, e também salientar se eles sabem o conceito ou se não sabem os conceitos que serão trabalhados em cada atividade.

### **3.6 Bloco V – Atividades com Calculadora para o ensino de Matemática**

#### **Objetivo Geral:**

Inserir o uso da calculadora nas aulas de Matemática de forma que os alunos possam fazer uso dessa ferramenta tecnológica como uma ferramenta de aprendizagem.

#### **Objetivos Específicos:**

- Realizar atividades com o auxílio da calculadora do celular para familiarizar-se como recurso pedagógico;
- Identificar as variáveis utilizadas nos cálculos de Juros;
- Aprender a utilizar a calculadora de forma a contribuir para o seu desenvolvimento.

#### **Duração das Atividades:**

Um encontro com 3 horas/ aulas (45 minutos cada hora/aula).

#### **Conhecimentos prévios trabalhados com o aluno:**

- Números decimais;
- Frações decimais;
- Porcentagem;
- Juros;
- Montante

**Conhecimentos prévios do professor:**

Noções básicas da calculadora.

**Público Alvo:**

Alunos do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Antônio Batista Belo de Carvalho.

**Estratégias e recursos da aula**

Os alunos realizaram todas as atividades com auxílio do celular para explorar a calculadora do celular, seguindo o roteiro:

*Atividade 1 - Números decimais e Frações decimais*

Inicialmente, vocês devem fazer os cálculos abaixo, utilizando apenas lápis e papel.

- a) 4: 100
- b) 2,5:100
- c) 0,025 x 10
- d) 20/100 na forma decimal
- e) 10% de 200

*Questionamentos:*

Como vocês fazem para conseguir os resultados?

Existe alguma técnica para ver se os resultados estão corretos?

Qual? Descreva-o? Agora utilizando a calculadora do celular, qual resultado vocês encontraram? Foi o mesmo?

*Atividade 2 - Porcentagem*

2.1. Dona Maria sabe que 10% de 800 corresponde 80. Tentando obter esse valor utilizando a tecla de porcentagem executou as seguintes sequencias de teclas:

a-)  $800 + 10 \%$

b-)  $800 \times 10 \%$

c-)  $800 \% 10 \times$

Qual delas é indicada a sequências correta para o cálculo da porcentagem?

2.2. Um homem ganha R\$ 4106,00 e gasta R\$ 650,00 de aluguel, R\$ 560,00 com alimentação, R\$ 320,00 com transporte e R\$ 1900, 00 com saúde e educação. Quando lhe sobra para outros gastos?

- a) 12% de 420?
- b) 2,3 % de 98,64?
- c) 12% de 600?
- d) 10% de 4106,00?
- e) NDA

2.3. Com o auxilio da calculadora do celular, use a tecla porcentagem para resolver os exercícios abaixo:

- a) 10% de 486
- b) 5% de 2798
- c) 2% de 10
- d) 20% de 300

2.4. Rodrigo comprou um carro novo por 50000,00, deu como parte de pagamento seu carro velho no valor de 46% do carro novo.

- a) Quanto valia o carro de Rodrigo?
- b) Quanto Rodrigo terá que pagar para completar o valor do carro?

*Desafio:*

Faça a seguinte operação  $413 \times 13$  sem usar a tecla 3 da calculadora.

*Atividade 3 - Juros e Montantes*

*Disposições gerais:*

Quando uma pessoa pede uma determinada quantia em dinheiro emprestada a alguém ou a um banco, ela paga uma compensação em moeda pelo tempo que fica com o valor emprestado.

Ao atrasar uma conta de luz, ela corre juros.

Quando uma pessoa compra uma mercadoria a prestações, ela paga um acréscimo pelo tempo correspondente ao número de prestações.

Quando uma pessoa aplica dinheiro em um banco, ela recebe uma compensação pelo tempo em que está emprestando o valor ao banco.

*Questionamentos:*

O que vocês pensam que são juros?

Vocês já ouviram falar desse assunto?

Dei um exemplo de uma situação em que você ouviu falar sobre juros?

*Definição Teórica: Juros Simples*

Podemos definir juros como o rendimento de uma aplicação financeira, valor referente ao atraso no pagamento de uma prestação ou a quantia paga pelo empréstimo de um capital. Atualmente, o sistema financeiro utiliza o regime de juros compostos, por ser mais lucrativo. Os juros simples eram utilizados nas situações de curto prazo, hoje não utilizamos a capitalização baseada no regime simples. Mas vamos entender como funcionava a capitalização no sistema de juros simples.

No sistema de capitalização simples, os juros são calculados baseados no valor da dívida ou da aplicação. Dessa forma, o valor dos juros é igual no período de aplicação ou composição da dívida.

Variáveis envolvidas:

*Juro (J):* é remuneração, a qualquer título, atribuída ao capital.

*Capital (C):* é qualquer valor expresso em moeda disponível em determinada época, ou seja, é o dinheiro que se empresta ou se pede emprestado.

*Prazo(n)*: é o tempo da aplicação. (tempo de aplicação: mês, bimestre, trimestre, semestre, ano...).

A *taxa* de juros (*i*): é a taxa de porcentagem que se paga ou que se recebe pelo aluguel do dinheiro.

*Montante (M)*: montante ou valor acumulado, relativo à aplicação de um capital, é definido como o capital acrescido do seu respectivo juro, ou seja:  $M=C + J$ .

A expressão matemática utilizada para o cálculo das situações envolvendo juros simples é a seguinte:

$$\text{Juros Simples} : J = C.n.i$$

$$M = C + J$$

$$\text{Montante: } M = C + C.n.i$$

$$M = C(1 + ni)$$

### *Atividade 3 – Juros Simples e Montante*

3.1 Qual o valor do montante produzido por um capital de R\$ 1.200,00, aplicado no regime de juros simples a uma taxa mensal de 3%, durante 10 meses?

3.2. Vamos construir uma planilha especificando passo a passo a aplicação de um capital durante o período estabelecido inicialmente.

3.3 Um capital de R\$ 5.000,00 foi aplicado a uma taxa de juros mensais de 3% ao mês durante 12 meses. Determine o valor dos juros produzidos e do montante final da aplicação.

3.4. Determine o valor do capital que aplicado durante 14 meses, a uma taxa de 6%, rendeu juros de R\$ 2.688,00.

3.5. Qual o capital que, aplicado a juros simples de 1,5% ao mês, rende R\$ 3.000,00 de juros em 45 dias?

3.6. Qual foi o capital que, aplicado à taxa de juros simples de 2% ao mês, rendeu R\$ 90,00 em um trimestre?

3.7. Qual o tempo de aplicação para que um capital dobre, considerando uma taxa mensal de juros de 2% ao mês, no regime de capitalização simples?

### *Comentário da Atividade 3:*

Observou-se a participação do aluno de forma a destacar os pontos de dificuldade pelos quais eles tiverem e também salientar se eles sabem o conceito ou se não sabem os conceitos que serão trabalhados em cada atividade.

E essas são as atividades propostas na realização da Oficina utilizando o Celular como recurso pedagógico, mostrando que esse recurso é um forte aliado nas aulas de Matemática facilitando a visualização do comportamento do gráfico de uma determinada função, e investigando através da pesquisa as diversas situações. No próximo capítulo abordaremos as descrições e resultados alcançados na oficina.

## **4 DESCRIÇÃO DAS OFICINAS E RESULTADOS**

Apresentamos, neste capítulo, a análise o que foi observado nas oficinas que mostramos no decorrer da nossa pesquisa. A oficina se deu em cinco blocos (cinco encontros), foram convidados os alunos do segundo ano médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Batista Belo de Carvalho, que, apesar de ser uma escola localizada na periferia, 12 alunos se candidataram a participar da oficina, pois os mesmo trariam o seu aparelho celular. Esses 12 aparelhos são smartphone, pois aqueles mais simples não são compatíveis com software.

### **4.1 Descrição e Análise Da Atividade Com FreeGeo**

No primeiro encontro, grande maioria já havia baixado o aplicativo Freegeo no celular, para aqueles que ainda não tinham baixado, os próprios alunos passaram por bluetooth, já observando a facilidade deles com tal recurso tecnológico. Após todos estarem com o programa foi realizada uma pequena introdução mostrando a janela gráfica, alguns recursos da barra de ferramentas, barra de menu e mostrando que cada ícone dá acesso a uma nova janela com muitas funções. Quando eles viram o leque de informações se assustaram, pois muitos têm aversão à disciplina de Matemática. No entanto não desistiram da oficina, nessa Atividade 1 proposta os alunos relembrou que o ponto é um par ordenado cujas coordenadas é um valor no eixo  $x$  e outro no  $y$ . Também ao renomear alguns lembraram que o ponto tem que ser com letra maiúscula. E aprenderam outras funções como movimentar o ponto, trocar a cor do ponto e deixar visível tanto o ponto quanto suas coordenadas.

Além disso, também ressaltou-se os conceitos de segmento, semirreta e reta. No item b eles construíram um segmento com os pontos que haviam criado no item a. Já no item c será mostrado o que fora aprendido nos itens a e b. Como o aluno já está tão envolvido com essa tecnologia que com maior facilidade conseguiu reconstruir com maior facilidade o seguimento partindo de dois pontos quaisquer.

Na atividade 2, foi abordada a função afim, como são alunos do segundo ano, então já têm conceitos prévios de que gráfico iria formar, porém, o mais interessante é que os alunos não sabiam que o gráfico é infinito. Eles pensavam que o gráfico só possuíam aqueles pontos

desenhados no quadro. Quando realizamos a atividade a, essa foi a reação de espanto por ver que com esse recurso o gráfico era infinito. Além de alguns conceitos que foram trabalhados tais como, que o gráfico da função afim é uma reta, que quando o coeficiente angular é positivo ela é crescente caso contrário decrescente, além do coeficiente angular também foi lembrado o coeficiente linear, que são os pontos conhecidos como o zero da função aonde o gráfico corta no eixo x e y. Em relação ao programa eles aprenderam a mudar a cor da reta, espessura, renomear e torna-la visível quando necessário.

E assim foi encerrado o encontro utilizando o celular como ferramenta de aprendizagem no qual escolheu-se o software freegeo que é bem parecido com geogebra, um software matemático para computadores e tablets e hoje oferecido para Celulares..

Já no segundo encontro foi revisado o que havia sido aprendido na aula anterior, e sem dificuldades, os alunos conseguiram refazer as atividades. Depois iniciou-se com a atividade 3, que trata do assunto função quadrática ou função do segundo grau. Nessas atividades, os alunos construíram o gráfico da função e observaram alguns conceitos tais como, raízes da função quando tem duas raízes, quando possui uma ou nenhuma raiz. Também observou-se o formato do gráfico que é uma parábola, sua concavidade quando é para cima o coeficiente a é maior que zero, caso contrário a concavidade é para baixo. No caso da concavidade para cima o vértice é um valor mínimo da função, e se a concavidade for voltada para baixo existe um valor máximo.

Nessa atividade foi lembrada todas as características e pontos importantes do gráfico dessa função. Esse programa possui uma dinâmica bem interativa, após desenhar o gráfico podemos localizar esse ponto e pô-lo em movimento, assim ele passa por todo o gráfico e o aluno observa aonde são os pontos de máximo e mínimo.

Na atividade 4 sobre função exponencial e função logarítmica, eles construíram uma função exponencial, uma função logarítmica, mudaram cor e estilo da linha do gráfico. Também localizaram alguns pontos e observaram que o formato do gráfico era uma curva e que as funções exponencial e logarítmica são inversas. Assim encerramos o nosso segundo encontro.

No nosso terceiro e último encontro sobre o FreeGeo trabalhamos uma questão contextualizada a atividade 5 trata de dois planos de saúde para os alunos plotarem o gráfico e analisar qual plano é mais econômico. O interessante foi que eles conseguiram realizar tal atividade, pois observaram que o gráfico era de uma função do 1º grau ou função afim, que era uma reta e que se fosse para poucas consultas o plano B era melhor que o plano A. Se fosse para muitas consultas o ideal era o plano A.

Já na atividade 6 inserimos uma nova ferramenta o slider, que serve para trabalhar a função com os coeficientes variando num determinado intervalo previamente determinado.

Primeiro eles foram deixados 15 minutos fazendo qualquer construção de sua preferência após esse tempo livre, solicitamos que criasse um slider com nome  $a$  no intervalo de sua preferência e depois digitasse a função  $f(x) = ax + b$ . Em seguida, deveria utilizar a ferramenta slider e manuseá-la, relatando o que estava acontecendo no gráfico. Quando o coeficiente  $a$  está variando o gráfico muda sua inclinação, pois o  $a$  é o *coeficiente angular* e o  $b$  que é o *coeficiente linear* o gráfico se desloca no eixo  $y$ , mas não muda a inclinação.

Faça a mesma coisa para uma função  $f(x) = ax - b$  foi observado que o comportamento é o mesmo porém o coeficiente linear é negativo em relação a questão anterior. Depois eles realizaram a construção da reta a partir de dois pontos e movimentaram essa reta e observaram que os coeficientes variam de acordo com a movimentação.

Agora mudamos a função do 1º grau para uma função do 2º grau e construíram três slider, pois são três coeficientes e para cada coeficiente foi observado:

- Para o coeficiente  $a$ :
  - Quando  $a < 0$  – Concavidade voltada para baixo;
  - Quando  $a > 0$  – Concavidade voltada para cima;
  - Quando  $a = 0$  – sem concavidade, obtém-se uma reta;
  - Quando o coeficiente  $a$  se afasta de zero a concavidade se fecha;
  - Quando o coeficiente  $a$  se aproxima de zero a concavidade se abre;
  - Quando o coeficiente  $a$  está variando a abertura da parábola varia e quando o coeficiente  $a$  é igual à zero, o gráfico fica uma reta.
- Para o coeficiente  $b$ :
  - À medida que o coeficiente  $b$  varia, observa-se que o ponto de mínimo da função desloca-se sobre outra parábola de concavidade voltada para baixo. E se o ponto for de Máximo da função desloca-se sobre outra parábola de concavidade voltada para cima.
- Para o coeficiente  $c$ :
  - O coeficiente  $c$  corresponde à ordenada do ponto de interseção da parábola com o eixo  $y$ .

E assim foi terminada a oficina deixando um tempo para eles criarem outras funções de sua preferência, enquanto passava a ficha de avaliação da oficina.

Resultado da avaliação está no Quadro 3.

**Quadro 3** – Resultado do questionário avaliativo

<b>Perguntas</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular</b>
<b>Aplicação prática do conteúdo, motivação.</b>	9	3	0
<b>Repasse do conteúdo com clareza.</b>	8	4	0
<b>Contribuição da Oficina do FreeGeo.</b>	7	4	1
<b>Contribuição da Oficina Internet.</b>	7	4	1
<b>Contribuição da Oficina Calculadora</b>	9	3	0
<b>Indique seu grau de aprendizagem com as oficinas.</b>	7	5	0
<b>A escolha dos conteúdos foi adequada.</b>	9	3	0

Fonte: Autora

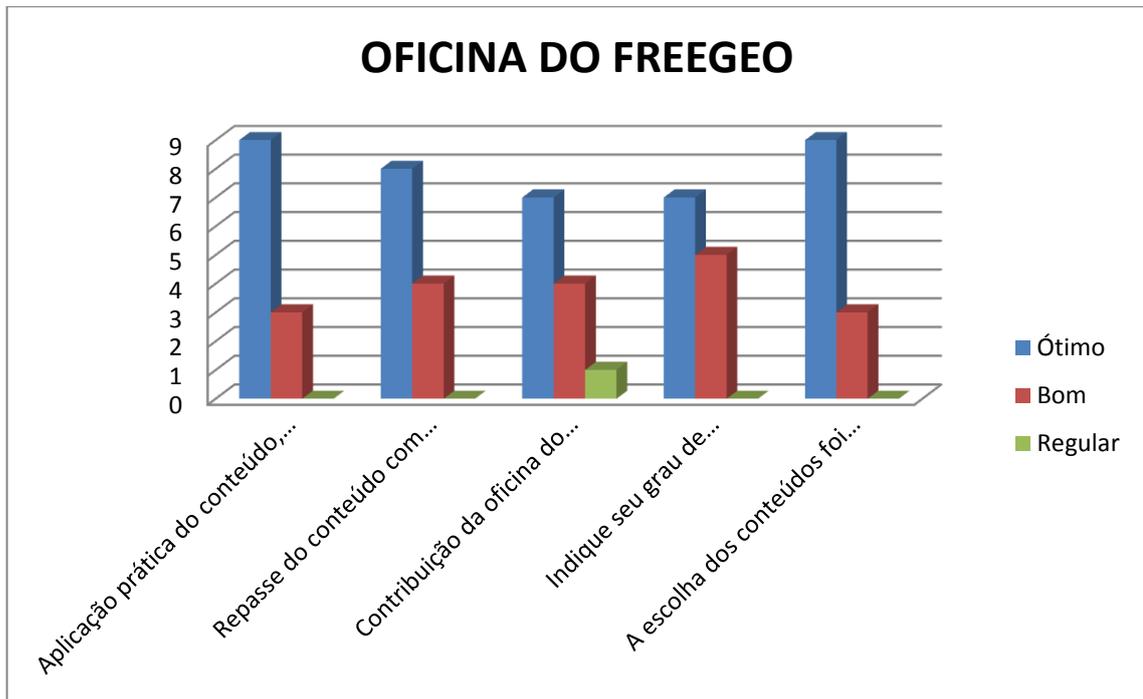
Como observamos no gráfico da Figura 15:

Os alunos que participaram da oficina segundo o formulário avaliativo da oficina relataram que grande maioria se sentiram motivados, com a aplicação do conteúdo de forma diferenciada com o uso do recurso tecnológico. Em relação à forma que foi repassada os conteúdos também 8 alunos avaliaram como ótimo e 4 avaliaram bom. Já quanto ao software tivemos 7 ótimo, ou seja, 7 alunos acharam que softwares é um recurso que ajudará muito nos conteúdos de matemática, 5 marcaram bom e 1 regular. Quanto ao aprendizado deles 7 marcaram ótimo e 5 bom, isso mostra que o recurso contribuiu de alguma forma. Já em relação ao conteúdo 9 ótimo e 3 Bom.

Bom, lembrando que essa turma tem uma aversão a disciplina matemática, e nos surpreendeu, pois o conceito da disciplina mudou. Se antes eles não queriam nem ouvir falar de Matemática agora estavam participando e apreciando tal disciplina.

Como mostra a figura 15 abaixo a visão dos alunos em relação à oficina do freegeo na disciplina de matemática.

**Figura 15**– Resultado do questionário avaliativo

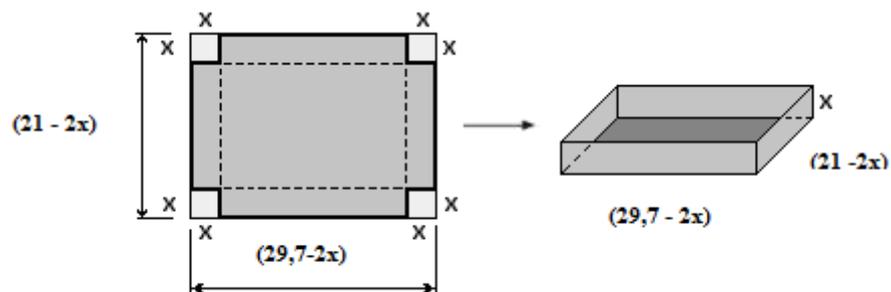


Fonte: Questionário aplicado para alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Batista Belo de Carvalho.

### 1.1 Descrição e Análise Da Atividade Com Internet

Essa etapa da oficina foi realizada no quarto encontro após termos trabalhado com o programa FreeGeo, os alunos estavam curiosos e empolgados para saber o que iríamos fazer até porque pedir para formarem duplas e para cada dupla entreguei uma folha de papel cartão do tamanho da folha A4 de dimensões 29,7 cm x 21 cm. Como mostra a figura16 abaixo:

**Figura 16** – Caixa Com a forma de um Paralelepípedo



Fonte: <http://www.dinamica.com.br/2012/01/volume-maximo-do-paralelepipedo.html>

Após mostra o objetivo de nosso encontro, fomos analisar o papel com iríamos iniciar a construção da nossa caixa, então desenhamos no quadro a folha como mostra figura 16 acima.

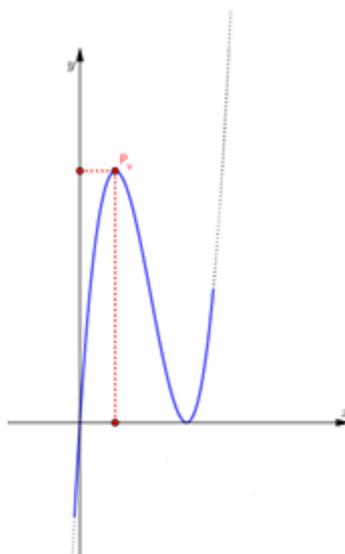
Após mostra que teríamos que corta os cantos da folha para montar a caixa, e como nos não conhecíamos as medidas chamariam de  $x$  e calculariam o volume da caixa.

$$V = (21 - 2x) \cdot (29,7 - 2x) \cdot x$$

$$V = 623,7x - 101,4x^2 + 4x^3$$

Observa-se que é função polinomial de grau 3 ou seja é uma cúbica, que usando o Freegeo construímos o gráfico e criamos um ponto para deslizar no gráfico e observamos qual é o ponto máximo da função como na figura 17 abaixo:

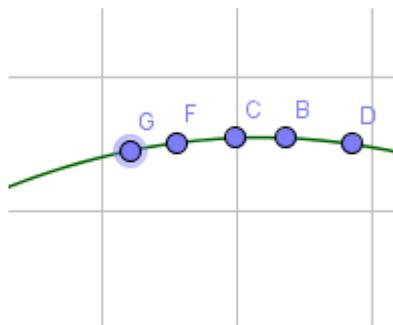
**Figura 17** – Gráfico de uma Cúbica



Fonte: <http://www.dinamica.com.br/2012/01/volume-maximo-do-paralelepipedo.html>

Também foi observado que os valores para  $x$  teria que ser maior que zero e menor que 10,5, pois não poderia ser maior que o tamanho da folha, então o ponto máximo do gráfico seria entre esses valores que  $x$  poderia admitir e chegamos a seguinte conclusão o ponto máximo era (4,11;46) então  $x = 4,11$  para que o volume da caixa fosse o máximo. Na figura 18 abaixo mostra como tentamos estimar o valor do ponto máximo dessa cúbica.

**Figura 18** – Ponto Máximo da Cúbica



Fonte: Cópia de tela do aplicativo produzida pela autora.

Após essa explanação sobre a oficina cada dupla ficou com um valor para construir uma caixa e uma equipe com o valor 4,2 aproximadamente. Depois de construir as caixas saímos para medir o volume com areia cada dupla encheu seu caixa com areia e depois despejamos sobre uma superfície lisa para observar o maior volume de areia. E feito a comprovação fomos aos comentários a equipe que escolheu o  $x$  maior que 4,2 a caixa ficou muito alta, porém com o comprimento muito pequeno e a caixa que foi construída com  $x$  menor que 4,2 ficou com a altura pequena e comprimento grande eles até compararam como se fosse uma bandeja.

Com essa pequena introdução os alunos perceberam a importância de sabermos analisar um gráfico daí foi lançado o desafio de cada dupla pesquisar um gráfico e comentar a sua interpretação do gráfico pesquisado. Como eram 12 alunos foram formadas 6 duplas dos quais vimos a análise de três parábolas ou seja função do segundo grau e duas retas função do primeiro grau e um gráfico de segmentos. Foi muito produtivo a socialização nos quais abordamos vários conceitos já conhecidos pelos mesmos, pois são alunos do segundo ano.

Ao encerra a esse bloco da internet como um ferramenta pedagógica foi perguntado aos alunos através do questionário como eles avaliariam as contribuições de tal atividade e abaixo esta o gráfico da avaliação dos alunos. Em relação ao que foi trabalhado no bloco IV em relação à oficina e o recurso internet.

**Figura 19** – Resultado do questionário avaliativo



Fonte: Questionário aplicado para alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Batista Belo de Carvalho.

Como no gráfico acima mais da metade dos alunos responderam que a utilização da Internet como recurso em sala de aula contribuirá para melhorar seu desempenho em tal disciplina, 33 % disseram que atividade é boa e 8% disseram regular.

## 1.2 Descrição e Análise Da Atividade Com a Calculadora

Essa última atividade realizada com os alunos foi utilizada a calculadora do celular, foram passadas 6 questões que abordam os seguintes conteúdos números decimais, Frações decimais, Porcentagem, Juros Simples e Montante.

Na primeira questão da atividade os alunos deveriam fazer as transformações das frações para números decimais só com lápis e papel e depois conferir seus resultados utilizando a calculadora. E diante dessa situação sugeriram alguns questionamentos tais como: Como vocês fazem para conseguir os resultados? Existe alguma técnica para ver se os resultados estão corretos? Descreva-o? Após a utilização da calculadora do celular, qual resultado vocês encontraram? Foi o mesmo?

Grande maioria obtiveram os resultados corretos e ressaltaram suas técnicas sem a calculadora, uns lembraram-se de uma regrinha que a vírgula anda para esquerda conforme a quantidade de zeros no denominador, quando o denominador é potência de dez. Outros falaram em efetuar as divisões entre numeradores e denominadores.

A segunda questão é contextualizada e trabalha a parte de Porcentagem, como são alunos do segundo ano já tem uma boa noção de Matemática Financeira, pois os mesmos tiveram no ano anterior e nesse ano essa disciplina que no quadro das escolas estaduais é opcional.

Antes de começarmos a questão03, fizemos alguns questionamentos em relações alguns conceitos de algumas situações tais como:

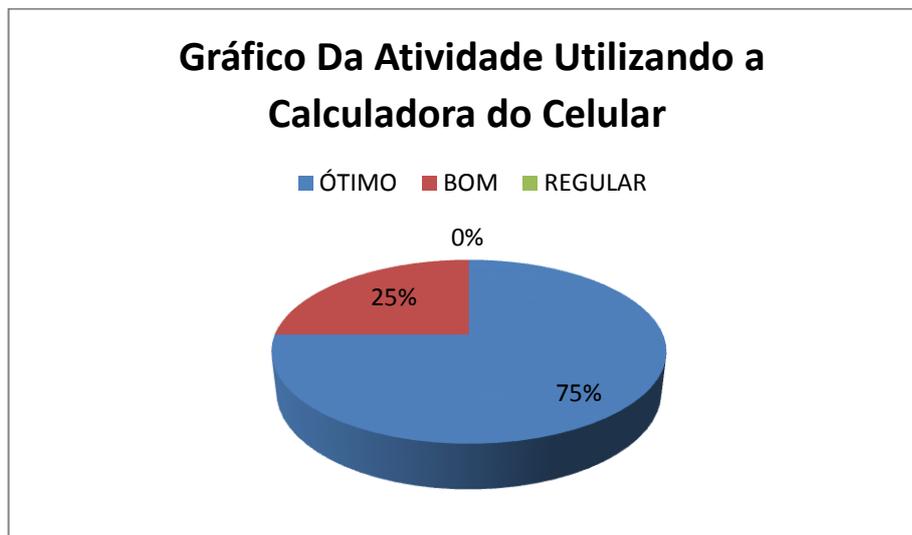
Aplicações de juros;

O que eles pensam que são juros?

Vocês já ouviram falar desse assunto? Aonde, dei exemplos de uma situação em que você ouviu falar sobre juros?

Após esses questionamentos definimos alguns conceitos: Juros simples, Capital, Prazo, Taxa de juros e Montante. E fizemos três questões contextualizadas como exemplos utilizando a calculadora, para facilitar a multiplicação, pois a ideia é fazer o aluno entender esses conceitos. Depois eles fizeram mais três problemas sozinhos e socializaram suas respostas, indo ao quadro mostra suas soluções. O que me impressionou foi um aluno que tinha toda noção do conteúdo conseguia resolver os problemas, mas não conseguia fazer os algoritmos para sintetizar sua solução, mas grande maioria já tinha uma noção.

**Figura 20**– Resultado do questionário avaliativo



Fonte: Questionário aplicado para alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Batista Belo de Carvalho.

Observa-se que 75% dos alunos acaram ótimo as atividades trabalhadas, pois os mesmo na grande maioria sabe a definição, porém por alguns fatores erram na multiplicação nas operações eles alegam que os números são muito grandes ou divisões não exata tudo isso causam transtorno aos mesmos. E 25% acharam bom, as atividades e contribuições das atividades, e nenhum achou regular deve ser porque dos três recursos o mais usado é a calculadora.

Por fim encerramos a parte de observações ressaltadas pelos alunos durante a oficina que se deu em cinco encontros.

No próximo capítulo trataremos das considerações finais, das conclusões do trabalho.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina realizada alcançou seus objetivos, que era a elaboração de um cenário a respeito do uso do celular na sala de aula e do aprendizado dos alunos em relação à disciplina Matemática, na qual, investigamos algumas dificuldades do alunado frente à aprendizagem da disciplina matemática.

No entanto, outro fator que pode estar relacionado ao fato de grande parte dos alunos não conseguirem relacionar conteúdos de matemática com o cotidiano é a falta de recursos utilizados nas aulas de Matemáticas devido a diversos fatores, entre eles está à falta de uma boa estrutura nas escolas públicas estaduais visando à contextualização dos temas com o cotidiano do aluno. A escola não tem acompanhado os avanços tecnológicos e assim se tornando menos interessante para o aluno. Até mesmo na visualização de gráficos no quadro não tem como mostra o comportamento do gráfico em um intervalo grande, já com o software, ele nos dá outra visão.

Apesar de ser uma escola pública grande maioria dos alunos possui celular dos mais modernos, então eles acompanham a tecnologia e precisam de uma orientação para mostrá-los que esses recursos podem ajudá-los nas aulas de matemática. Além de tornar as aulas mais interessantes e diversificadas.

Então como foi observado na oficina o interesse dos alunos para descobrir como explorar o celular em sala de aula nas aulas de matemática, constatamos que a escola precisa se adequar para a realidade do aluno, o professor precisa inovar para atrair atenção do educando, com objetivo de combater o baixo índice de interesse pela disciplina de matemática. Muitas das vezes essa falta de interesse se dá por que o aluno não entende o assunto, não ver aplicação do conteúdo no seu cotidiano.

Cabe a nos professores licenciados em matemática buscar recursos, para ministrar a disciplina, priorizando a utilização de recursos tais como o celular como uma ferramenta pedagógica relacionando os conteúdos que estão sendo trabalhados em sala de aula. Além daquele velho livro didático que muitas das vezes é o único recurso que o professor utiliza.

Assim faz se necessário a utilização de metodologias diferenciadas, independente de espaço físico que a escola disponibiliza. Lembrar que é fundamental para aprendizagem o elo entre a teoria e a prática, considerando a interação com a prática.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: Técnicas e jogos pedagógicos**. 11. Ed. São Paulo: Loyola, 2003.

ANTUNES, Celso. **Professores e professoautos: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas**. 4ª ed. Vozes. Petrópolis. 2010.

BENTO, Maria C.; CAVALCANTE, Rafaela S. Tecnologias móveis em educação: o uso do celular na sala de aula. **Revista ECCOM**, v. 4, n. 7, jan./jun. 2013 p. 113/120.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.

FEDALTO, Dirceu Fedalto. **O imprevisto futuro das calculadoras nas aulas de Matemática no Ensino Médio**. Curitiba, 2006. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Paraná.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas**. In: Moran, J.M., Masetto M. T., Behrens, M.A. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. Campinas, SP: Papyrus, 2000.

MORAN, José Manuel. **Desafios na Comunicação Pessoal**. 3 Ed. São Paulo: Paulinas, 2007.

PEREIRA. S.; PEREIRA. L.;PINTO. M: **Internet e redes sociais: tudo o que vem à rede é peixe?** 1 Ed. Porto. Edumedia, 2011 RODRIGUES, Adrielly Soraya Gonçalves. **Exploração de máquinas de calcular e calculadora nas aulas de matemática: o olhar de professores em formação e em exercício**. Campina Grande, 2011. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

SANTOS, S. C. **A Produção Matemática em um Ambiente Virtual de Aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

SANTOS, Marcos Antônio. **Explorando o Uso da Calculadora nas Séries Iniciais: Uma Experiência na Formação Inicial**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo, 2010.

SCHIFFL, Daniela. **Um Estudo Sobre o Uso da Calculadora no Ensino Matemática**. Santa Maria RS, 2006. Dissertação (Mestrado) – UNIFRA- Centro Universitário Franciscano.

SILVA, Mário Júnior Costa; MADURO, Rosiany Marla Riker. **Oficina com FreeGeo nas Aulas de Matemática**. Artigo (Graduação em Matemática e Física). Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2016.

**FreeGeo** Sistema de geometria dinâmica para Geometria, Álgebra, Estatística e Análise (v 1.8.2 ) <<http://www.freegeo.de/>>.

<[https://www.google.com.br/?gws\\_rd=cr&ei=pqOKVpTwOYOpwgTuZTgAw#q=google+play+download](https://www.google.com.br/?gws_rd=cr&ei=pqOKVpTwOYOpwgTuZTgAw#q=google+play+download)>

## ANEXO

### a) Questionário aplicado para alunos

<b>MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL</b>			
<b>Proponente: Rosiany Marla Riker Maduro</b>			
<b>PROJETO: O USO DO CELULAR EM SALA DE AULA: ATIVIDADES DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO</b>			
<b>QUESTIONARIO – 2º ANO DO ENSINO MÉDIO</b>			
<b>Perguntas</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular</b>
<b>Aplicação prática do conteúdo, motivação</b>	☺	☺	☹
<b>Repasse do conteúdo com clareza</b>	☺	☺	☹
<b>Contribuição da oficina do Freegeo</b>	☺	☺	☹
<b>Contribuição da oficina Internet</b>	☺	☺	☹
<b>Contribuição da oficina Calculadora</b>	☺	☺	☹
<b>Indique seu grau de aprendizagem com as oficinas</b>	☺	☺	☹
<b>A escolha dos conteúdos foi adequada</b>	☺	☺	☹

- b) Fotos da Oficina utilizando o Celular nas aulas de Matemática na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Batista Belo de Carvalho, com os alunos do segundo ano do ensino médio.











