

**A UTILIZAÇÃO DE APARELHO CELULAR NO PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Giovani Nogueira Pinto<sup>1</sup>  
Prof. Quênia Luciana Lopes Cotta Lannes<sup>2</sup>

RESUMO

A sociedade atualmente disponibiliza uma diversidade de tecnologias. Nunca vivenciamos em nossa história tamanho avanço científico. Assim o estudo pretende buscar respostas, por meio de uma pesquisa qualitativa, para questões pertinentes ao uso das TDCs, especialmente do celular, como: O celular pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática? O campo da pesquisa foi a Escola Estadual de Giru e os sujeitos envolvidos foram os alunos, professores e demais funcionários da escola. Dentre outras considerações foi possível perceber que a utilização do aparelho celular contribuiu para potencializar o processo de ensino aprendizagem da Matemática.

**Palavras-Chave:** Ensino e Aprendizagem. Celular em sala de aula. Geogebra.

**1 - Introdução**

Em pouco tempo a nossa sociedade se viu inserida em um mundo repleto de tecnologias e de avanços científicos. As dificuldades encontradas no acesso a essas tecnologias são cada vez menores. Hoje grande parte da população tem acesso às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDCs), devido a sua grande ascensão, beneficiando todas as classes sociais. Todos estes avanços tecnológicos contribuem para facilitar o cotidiano dos educandos e educadores, abrindo novas portas para o conhecimento. De acordo com Miranda (2002),

Na modernidade (a partir do séc. XVI), devido a fatores históricos, sociais, culturais, econômicos, políticos, a tecnologia sofre e propicia transformações profundas. E muito além de alterar padrões de comportamento, a tecnologia, a partir da modernidade, contribui para alterar a relação do ser humano com o mundo que o cerca, implicando no estabelecimento de uma outra cosmovisão, diferentemente daquela dos gregos ou dos medievais (MIRANDA, 2002, p.11).

<sup>1</sup>Aluno do curso de Licenciatura em Matemática – Diretoria de Educação Aberta e a Distância DEAD/UFVJM - polo de Aguas Formosas. E-mail: gio.nogueira@yahoo.com.br  
<sup>2</sup>Orientadora da Pesquisa – Professora de Educação Aberta e a Distância – DEAD/UFVJM. E-mail: qlannes@gmail.com.

De fato, a principal meta da educação é criar cidadãos criativos, investigadores, descobridores e que sejam capazes de utilizar sua criatividade para desenvolver novas ideias. Pensando por esta perspectiva não se pode desconsiderar a possibilidade de aprimoramento das práticas pedagógicas. O processo de ensino e aprendizagem deve acompanhar os avanços tecnológicos e científicos vivenciados pela sociedade. Não se

A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe (PIAGET, 1982, p.246).

mais atual.

Apesar de não ter deslumbrado a inclusão das TDICs na rotina cotidiana do século XXI, Jean William Fritz Piaget (1982) em uma de suas frases não poderia ser

benefício próprio, na sua rotina diária. matemáticas e a capacidade de interação com as tecnologias, podendo utilizá-las para fundamentos da Matemática. Desta forma, o educando desenvolveria suas habilidades capacidade de resolver problemas do cotidiano utilizando as TDICs associadas aos tecnologias, compreendendo suas lógicas de funcionamento. E ainda desenvolver a aliada poderia, além de desenvolver, o conhecimento, se familiarizar com tais O aluno educado a construir os conteúdos matemáticos, utilizando TDICs como

Com a invasão do celular na escola, seu baixo custo e facilidade, seria um grande desperdício deixá-lo de lado ou mesmo tentar retirá-lo do espaço escolar pois esse equipamento pode ser usado para o avanço do processo ensino-aprendizagem (COSTA et al, 2012, p.3434).

E fato que as TDICs estão inseridas na vida dos discentes, mas, no entanto, nem todas as escolas incorporaram o uso das mesmas. Especificamente tratando-se de aparelhos celulares é possível perceber que grande parte dos discentes o possui e é comum que estes aparelhos sejam levados para a escola pelos mesmos. Devido a esta invasão de celulares em ambiente escolar o seu uso passou a ser visto pela direção, professores e demais funcionários da escola como um grande problema para o processo de ensino e aprendizagem. Contudo nos deparamos com um posicionamento contrário à limitação do uso do celular. Para Costa (2012),

pode comparar o ensino de anos anteriores com o ensino dos dias atuais; não se pode comparar a metodologia de ensino da Matemática de anos anteriores com as tendências metodológicas emergentes de uma sociedade transformada pelos avanços tecnológicos. As tecnologias vieram para somar forças, para se aliar ao processo de ensino e aprendizagem. O aprendizado para o uso adequado e eficiente destas tecnologias no cotidiano escolar é de responsabilidade de toda a comunidade escolar. Segundo Lima (2012),

Na sociedade do conhecimento e da tecnologia, torna-se necessário repensar o papel da escola relacionado ao ensino e à aprendizagem. O ensino que privilegia a memorização não atende às exigências deste novo paradigma. O momento requer uma nova forma de pensar e agir para lidar com o conhecimento. Além disso, há um elemento que se depara nas várias situações do cotidiano, demandando o desenvolvimento de estratégias criativas e de novas aprendizagens (LIMA, 2012, p.16).

Devido a resistência encontrada quanto ao uso do aparelho celular nas atividades docentes, defini o tema da pesquisa: a utilização do aparelho celular no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. O objetivo principal deste trabalho é buscar respostas para questões pertinentes ao uso das TDICs, especialmente do celular, tais como: 1) o celular pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática? 2) Até que ponto o aparelho celular pode contribuir para o planejamento e desenvolvimento das aulas de Matemática? 3) Como esta tecnologia pode auxiliar o trabalho dos docentes numa sala de aula de Matemática e potencializar o processo de ensino e aprendizagem desta disciplina?

Prende-se ainda, com este estudo, ampliar o debate sobre a utilização do celular em ambiente escolar, a fim de refletir sobre as estratégias para normatizar sua utilização e conscientizar a comunidade escolar sobre a importância do debate.

É notória a necessidade de reflexão sobre o uso consciente das TDICs para não nos depararmos com situações em que os sujeitos passem a utilizar os recursos disponíveis meramente para receber e enviar mensagens em redes sociais, modificando o modelo social de diálogo físico para um modelo social de diálogo virtual, sem atenção necessária à construção de saberes formais. Sendo assim, considerando a inserção dos indivíduos neste cenário, a escola deve assumir a sua responsabilidade na orientação dos educandos sobre o uso consciente e adequado das TDICs e, neste caso especial, sobre o uso do aparelho celular para fins acadêmicos.

A pesquisa foi realizada por meio de um questionário (ANEXO 1) utilizado como instrumento para a coleta dos dados, aplicado aos sujeitos da pesquisa – alunos do Ensino Médio, professores e funcionários do quadro administrativo da escola (diretora, secretários, supervisora). Além deste instrumento, foram utilizadas atividades de Matemática orientadas (ANEXO 2), aplicadas em uma turma específica do 1º ano do Ensino Médio. Os dados foram tratados qualitativamente e apresentados na forma de gráficos no desenvolvimento das análises. O campo da pesquisa foi a Escola Estadual de Giru, localizada na cidade de Joazeiro (MG).

## 2.1 - O celular e o ambiente escolar

A utilização do celular na escola, especificamente em sala de aula traz à tona um debate pertinente entre professores, alunos e comunidade escolar. Muitos docentes e pais de alunos acreditam que o uso do celular vem destruindo gradativamente as disciplinas no âmbito escolar e ainda mais, o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, seria ingênuo não perceber que tais aparelhos já foram incorporados pelos sujeitos no cotidiano da sociedade e isto inclui a comunidade escolar.

A escola, mesmo com toda resistência e receio quanto a inclusão desta tecnologia, não deve desconsiderar o uso deste recurso tecnológico sob o risco de se tornar um ambiente desvinculado da realidade social em que vivemos. Com o avanço das ciências, a facilidade de se obter um aparelho celular tornou-se cada vez maior. Vivenciamos uma invasão destes dispositivos em todos os setores da sociedade. O aparelho celular se tornou um utensílio acessível à grande parte da sociedade. Além da facilidade de aquisição destes dispositivos, eles são encontrados cada vez mais, em versões com tecnologia mais avançada. Sendo assim seria um desperdício não agregar este dispositivo ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, uma das ciências que proporcionou e proporciona o seu avanço.

Nos dias atuais os celulares são de grande importância no cotidiano de qualquer cidadão. Estes dispositivos, além de oferecerem comunicação quase que imediata com outros dispositivos móveis e fixos, desempenham uma diversidade de funções como: gravar e reproduzir áudios e vídeos, editar e reproduzir diversos tipos de arquivos, acesso à internet e a todas as suas facilidades, etc. De acordo com Ribas (2012),

Outro aspecto a considerar é o poder de convergência que o telefone celular apresenta, integrando vários recursos como a internet, câmera

sendo assim, a resistência em relação ao uso do celular em ambiente escolar deve ser amplamente analisada e debatida. Deve-se pensar em reeducar os discentes para o uso do celular de forma consciente, efetiva e produtiva, em que todas as suas

[...] se você em algum momento faz cálculos em salas de aulas e eles devam fazer esses cálculos com algoritmo específicos e usando papel e lápis, então considere fortemente a possibilidade de usar os celulares como calculadora. Além disso, se você é professor de Matemática e quer ensinar seus alunos como resolver expressões aritméticas obedecendo as regras de precedência de operadores, considere que o uso de calculadoras, e, portanto, celulares, consiste em um método bastante eficaz de fazê-lo, pois as máquinas seguem a ordem que nós determinamos para as operações. Se você marca datas de provas, entregas de trabalho ou outras datas que considera importante que os alunos se lembrem, peça-lhes que anotem essas datas (...) na agenda do celular que tem mecanismos de alerta. Já é possível criar serviço de envio de mensagens de aviso por e-mail ou via torpedos. Pelo celular é possível receber atualizações de sites, blogs e até mesmo de mensagens de Twitter, bem como fazer o caminho oposto. Se quiser dar um passo adiante você pode criar um serviço desses e disponibilizar para seus alunos; o telefone celular também é um serviço de leitura de notícias e de publicação de notícias (ANTONIO, 2010, p.05).

Com todas estas funções estes dispositivos devem ser vistos pela comunidade escolar como um facilitador do processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para auxiliar a didática das aulas de Matemática ou de qualquer conteúdo. Os celulares podem ser utilizados não apenas como ferramentas de estudo ou de pesquisa, mas também como ferramenta para atividades profissionais diversas, construções de planilhas, textos, plantas baixas, projetos diversos, acompanhamento nutricional, acompanhamento financeiro, etc. De uma simples ferramenta de comunicação e pesquisa, podem se tornar uma poderosa ferramenta de edição e construção de projetos diversos. Podemos dizer que o celular, atualmente, se assemelha a um pequeno computador.

No trabalho de Antônio (2010) ele exhibe sugestões e práticas para o uso pedagógico dos telefones moveis em sala de aula e na vida rotineira:

fotográfica, filmadora, calculadora, relógio, cronômetro, gravador de voz, rádio, GPS, e-mail, computador, sms, wi-fi, editores de texto, softwares, calendário, bluetooth, entre outros [...] (RIBAS et al, 2012, p.2).

As Orientações Curriculares Nacionais [BRASIL (2006), p.56] citam que “o uso adequado das novas tecnologias é imprescindível, quando se pensa num ensino de qualidade e eficiente para todos”. As orientações mostram que as TDICs e o seu uso em âmbito escolar devem ser incorporadas buscando uma educação de qualidade e dentro da

As novas tecnologias da comunicação e da informação permitem o cotidiano, independente do espaço físico, e criam necessidades de vida e convivência que precisam ser analisadas no espaço escolar. A televisão, o rádio, a informática, entre outras, fizeram com que os homens se aproximassem por imagens e sons de mundos antes inimagináveis. (...) Os sistemas tecnológicos, na sociedade contemporânea, fazem parte do mundo produtivo e da prática social de todos os cidadãos, exercendo um poder de onipresença, uma vez que criam formas de organização e transformação de processos e procedimentos. (PCNs, 2000, p.11-12)

TDICs.

Os PCNs abordam o debate de forma a apoiar o uso do aparelho celular e outra dispositivos sonoro do aparelho em salas de aula, teatros, cinemas e igrejas. em seu artigo primeiro: fica proibida a conversação em telefone celular e o uso de 2002 que disciplina o uso de telefone celular em salas de aula, teatros, cinemas e igrejas, escolas é tema de debates diários. Segundo a LEI Nº 14.486, DE 9 DE DEZEMBRO DE problema. A resistência quanto ao uso do aparelho pelos educandos, educadores e O uso do celular em ambiente escolar é considerado por muitos como um

## 2.2 – Resistência ao uso do celular em ambiente escolar

Com a conscientização do efetivo uso do aparelho celular de forma a facilitar o estudo e a rotina diária dos discentes pode-se proporcionar ao processo de ensino e aprendizagem uma nova visão de como ensinar Matemática.

A instituição que educa deve deixar de ser um lugar exclusivo em que se aprende apenas o básico (as quatro operações, socialização, uma profissão) e se reproduz o conhecimento dominante, para assumir que precisa ser também uma manifestação de vida em toda sua complexidade, em toda sua rede de relações e dispositivos com uma comunidade, para revelar um modo institucional de conhecer e, portanto, de ensinar o mundo e todas as suas manifestações (IMBERNÓN, 2000, p. 09).

funcionalidades sejam exploradas e aplicadas de forma a facilitar o estudo e a rotina diária dos discentes. Para Imbernón (2000),

- São leves e acessíveis podendo ser carregados facilmente, bem como podem ser utilizados em diferentes ambientes;
- Os alunos podem baixar todos os livros didáticos para seus dispositivos móveis, desta forma podem manter sempre uma verdadeira biblioteca ao alcance de suas mãos. Esta solução torna-se bastante viável uma vez que os custos dos livros impressos são sempre mais caros que os virtuais;
- Poderá ser um grande aliado ao ensino na modalidade a distância, pois o aluno poderá esta conectada sempre aos conteúdos do curso que frequenta, bem como a Instituição de Ensino que oferece o curso poderá disponibilizar todos os seus conteúdos nos dispositivos economizando com material impresso e ainda oferecendo conteúdos em formato multimídia.
- Oferecem aos seus usuários conectividade em qualquer espaço geográfico, portabilidade de conteúdos, flexibilidade no acesso aos

Bottentuit (2012, p. 141 e 142 ),

Embora existam muitas vantagens em permitir que os discentes utilizem seus aparelhos nas dependências da escola, como auxiliador do processo de ensino e aprendizado, muitas outras desvantagens também coexistem com estas vantagens em relação ao uso do aparelho. Bottentuit aponta uma série de vantagens e desvantagens em relação ao uso do aparelho celular em sala de aula. Entre as vantagens, de acordo com

A presença de jovens é indissociável da presença de celulares. Podem estar a falar, a escrever SMS, a ler mensagens, a ouvir música, a tirar fotografias, a partilhar informação, a mostrar algo aos amigos, ou qualquer outra atividade, mas certamente têm um celular ligado e pronto a funcionar (FERREIRA E TOMÉ 2010, p.25).

Os aparelhos celulares tornaram-se presentes nas atividades diárias dos discentes e docentes, mas a questão do uso do mesmo nas escolas, tem se tornado um assunto bastante delicado e divisor de opiniões. Segundo Ferreira e Tomé (2010, p.25),

### 2.3 - Vantagens e desvantagens do uso pedagógico do aparelho celular

realidade vivenciada pelos discentes. Assim a escola e toda a comunidade escolar tem papel fundamental em adequar e normatizar o uso pedagógico do aparelho celular, pois se não o fizer, a escola se tornará um local desvinculado da realidade social dos discentes. Cabe a escola assumir a responsabilidade sobre o uso pedagógico do aparelho celular.

Sabendo das potencialidades e das fragilidades do aparelho em relação ao uso pedagógico do mesmo, o professor tem papel importante na adequação ao uso do

- Não substitui totalmente o computador uma vez que nem todos os aplicativos foram desenvolvidos para funcionar no celular;
- A digitação de textos mais longos se torna cansativo uma vez que este procedimento é realizado através da tecnologia touch screen;
- Os celulares ainda não permitem a leitura através de dispositivos USB, apesar de alguns modelos aceitarem cartões de memória;
- Não permitem o que muitos jovens adoram a possibilidade de realizar muitas tarefas ao mesmo tempo (multitarefa), ou seja, o celular só faz uma atividade por vez, não é possível ouvir uma música enquanto acessa ao correio eletrônico;
- O preço do dispositivo ainda não é acessível a todos. Um celular de qualidade superior poderá custar mais que um notebook;
- Até o presente momento ainda não carrega nenhuma página ou animação que seja criada em formato flash;
- Torna o contato físico entre os seres humanos cada vez mais restrito, pois ao acessarem os celulares os alunos ficam horas a fio concentrados e esquecem do mundo ao seu redor;
- A bateria é limitada e quanto mais se utiliza recursos que demandam som, imagens e vídeos mais rapidamente a bateria é descarregada

(BOTTENTUIT, 2012, p.143).

Entre as desvantagens, de acordo com Bottentuit (2012, p.143),

- Favorece a motivação dos alunos uma vez que podem trazer experiências ativas de aprendizagem com equipamentos modernos e do interesse da grande maioria dos jovens;
- Os dispositivos móveis quando conectados a Internet (seja através de contrato com a operadora telefônica ou via wireless) poderá favorecer a criação de atividades mais ricas, inclusive com acesso direto a um mundo de informações atualizadas;
- Os celulares permitem que seus usuários descarreguem uma série de aplicativos que fazem com que o aparelho se torne mais completo e funcional. Desta forma o professor poderá criar atividades onde os alunos possam explorar os aplicativos de forma pedagógica;
- Ocorrer à universalização de informações uma vez que o aluno que dispõe de um celular poderá ter em suas mãos um manancial infinito de informações que são atualizadas quase em tempo real;
- O professor poderá conectar-se 24 horas com seus alunos trocando informações ou esclarecendo dúvidas;
- Permitem que um texto ou uma imagem possa ser visualizada com maior detalhe, ou seja, com o a abertura dos dedos sobre qualquer área da tela pode-se ver em maior tamanho tudo que se deseja;
- Se cada aluno tiver seu próprio celular a escola não precisa manter diversos laboratórios de informática para manter várias turmas em utilização dos laboratórios, ou mesmo os famosos rodízios, com os celulares os investimentos mudam, em vez de adquirir muitas máquinas a escola irá investir em conexão de alta velocidade (BOTTENTUIT, 2012, p.141 e 142).

### 3.2 - A Escola Estadual de Giru

para a pesquisa.

responder a outro questionário elaborado para avaliação da atividade e coleta de dados turma. No final da atividade, os 44 alunos da referida turma foram convidados a planejamento bimestral de Matemática, facilitando o desenvolvimento da atividade na escola trata o assunto no início. Sendo assim desenvolve a atividade dentro do os alunos estavam começando o conteúdo de funções, pois o livro didático adotado pela proposta com o conteúdo lecionado no período letivo da turma. No período em questão média de idade de 16 anos e foi escolhida devido à facilidade em se adequar a atividade dos conceitos trabalhados. Esta turma tem 44 alunos (19 meninos e 25 meninas) com encontros, a fim de verificar se o uso do celular poderia contribuir para a aprendizagem algumas atividades de matemática orientadas e desenvolvidas ao longo de três Em seguida, foram aplicadas, em uma única turma de 1º ano do Ensino Médio, especificamente o uso do celular em âmbito escolar.

superadora) com o intuito reconhecer a relação da escola com o uso das TDICs, Ensino Médio e 6 funcionários do quadro administrativo da escola (diretora, secretária, coleta de dados da pesquisa, 16 professores de diversas disciplinas, 121 alunos do Inicialmente, foram convidados a responder ao questionário elaborado para processo de ensino e aprendizagem de Matemática?

busquei respostas para a questão que norteia a pesquisa: O celular pode auxiliar o questionários (ANEXO I) para coleta dos dados aplicados aos sujeitos da pesquisa, aprofundamento da compreensão" (GOLDENBERG, 1997, p.14). Utilizando "preocupação não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o Para esta pesquisa optei pela abordagem qualitativa. Neste tipo de pesquisa a

### 3.1 - Metodologia da pesquisa

novas tendências educacionais.

sua didática de sala de aula, buscando aulas motivadoras, produtivas e associadas as aparelho celular no processo de ensino aprendizagem e minimizar as desvantagens em aparelho neste novo modelo educacional, é ele quem vai adequar as vantagens do

A Escola Estadual de Giru é uma escola de pequeno porte, situada no distrito de Almenara, como uma escola de campo. Atende a um público de 359 alunos, sendo que 238 alunos são do Ensino Fundamental e 121 alunos são do Ensino Médio. Grande parte dos alunos da escola reside nas comunidades rurais, especificamente 175 alunos. Ou seja 48% do discentes residem no meio rural e são atendidos pelo transporte escolar. Este fato faz com que a escola tenha características pedagógicas bem peculiares.

### **3.3.1 – O processo vivido**

Após a realização da primeira parte da pesquisa - aplicação do questionário aos sujeitos envolvidos, os estudantes da turma selecionada para realização da atividade orientada de Matemática foram convidados a iniciar o trabalho.

A investigação incide em identificar se a utilização do aparelho celular pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Tendo em vista a questão mencionada foi proposta uma atividade em que a utilização do aparelho celular pudesse promover o desenvolvimento do conteúdo na turma.

A atividade foi desenvolvida ao longo de três encontros, nos quais foram ministradas aulas utilizando o aparelho celular para construir um conceito Matemático funções e construção de gráficos de funções.

Uma questão merece destaque: alguns discentes não eram detentores de aparelho celular. De certa forma estes discentes ficaram, no mínimo, constrangidos pelo fato de não serem detentores de um aparelho celular tendo que acompanhar o desenvolvimento do trabalho em parceria com um colega. O fato destes discentes não serem detentores de aparelho celular pode acarretar um certo desconforto em relação a motivação e potencialização do estudo da Matemática, visto que os mesmos ficariam parcialmente excluídos de certos aspectos que o trabalho apresenta. Contudo, para os encontros programados, a falta de celulares destes discentes foi suprida pelo empréstimo de tablets educacionais da escola e celulares extras de discentes que possuem mais de um aparelho.

### **3.3.2 – Um diálogo inicial com a turma**

Em um diálogo inicial com a turma foi solicitado, aos alunos detentores de aparelho celular que instalassem o software Geogebra a fim de concretizar, a atividade

proposta. A opção pelo software Geogebra ocorreu pela facilidade apresentada por este na construção e visualização de gráficos e por ser um software gratuito e matematicamente viável. Os alunos utilizaram o sistema Wi-Fi da própria escola, liberado pela direção, para instalar o software em seus aparelhos, para a execução da atividade. O sistema Wi-Fi da escola é utilizado apenas para fins pedagógicos, os discentes não têm acesso a este sistema, mas nesta ocasião a escola abriu uma exceção. Aos alunos que não possuíam aparelho celular foram emprestados, pela escola 06 (seis) tablets educacionais para que os mesmos executassem a atividade.

### **3.3.3 – A construção de gráficos no aparelho celular – primeiro encontro**

No primeiro encontro foi entregue aos alunos um roteiro de atividades (Anexo 2) que foi utilizado nos três encontros. A atividade proposta neste encontro tratou do reconhecimento dos comandos básicos do Geogebra, principalmente os comandos relacionados à construção do gráfico de função.

Foi utilizado neste encontro um datashow para projetar as informações fornecidas pelo aparelho celular. Os alunos acompanharam o desenvolvimento da atividade de seus celulares, introduziram os comandos e visualizaram as construções dos gráficos. O objetivo desta primeira atividade foi compreender e explorar a maneira correta de plotar uma função no software, mostrar aos alunos que o aparelho celular pode ser usado como uma ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem da Matemática acelerando o processo de visualização e análise de gráficos e perceber a correspondência entre  $f(x)$  e  $y$ .

### **3.3.4 – As Funções Constantes no aparelho celular – segundo encontro**

No segundo encontro, para discussão da questão número 1, do anexo 2, os alunos utilizaram o aparelho celular de forma investigativa, buscando resposta para o questionamento proposto. Foi permitido que os alunos resolvessem o primeiro questionamento inteiramente sem interferências. O objetivo era instigar os alunos a desenvolverem a definição da função constante, observando o comportamento de seu gráfico com as informações fornecidas pelo aparelho celular. Somente depois da investigação sobre os gráficos construídos na questão e do debate promovido formalizou-se a definição da função constante. Os alunos investigando as funções para

### 3.3.6 – Questionário sobre a atividade orientada

No terceiro encontro, prosseguindo ao roteiro proposto, focamos nas funções lineares. Os alunos, com seus celulares, começaram a investigar o comportamento das funções seguindo o roteiro de atividade, conforme a questão 3 do anexo 2. O objetivo nesta etapa foi possibilitar que os alunos investigassem as funções buscando características comuns, para posteriormente formalizarem a sua definição.

Após uma série de investigações foi mencionado aos alunos que estes tipos de funções são chamadas de funções do 1º grau, lineares ou simplesmente função afim. A forma geral desta função e os seus coeficientes angular e linear também foram indicados aos alunos. A segunda parte desta atividade foi deixada como tarefa para que investigassem o comportamento do gráfico da função afim em relação a estes coeficientes.

### 3.3.5 – A Função Afim no aparelho celular – terceiro encontro

Para discutir a questão número 2 do anexo 2, em um primeiro momento, os alunos não utilizaram o aparelho celular. Em seguida o uso do aparelho celular foi permitido. O objetivo nesta questão foi mostrar que as funções podem ser simplificadas, e que nem sempre podemos acreditar no senso comum. Assim, inicialmente, os alunos, acreditaram que as funções deste questionamento não seriam funções constantes, mas outro tipo de função. Quando plotaram as funções no aparelho celular perceberam o equívoco. Para finalizar este encontro foram discutidas diversas maneiras de simplificar a função de forma algébrica. O objetivo neste momento foi mostrar aos alunos que, em certas situações, necessitamos da Matemática tradicional e seus axiomas para resolver situações de forma algébrica, no caso simplificar a função. Outro assunto tratado nesta questão é que as avaliações externas como ENEM, concursos diversos, etc, não permitem o uso de TDICs, assim a consciência para com o uso do aparelho deve ser redobrada.

obterem respostas ao questionamento descobriram com a visualização das funções no aparelho celular, que os valores de  $f(x)$  não se alteravam a medida que os valores de  $x$  variavam. Assim, a partir dessa questão tal conceito foi formalizado.

Ao término do terceiro encontro, os 44 alunos do 1º ano do Ensino Médio que participaram da atividade responderam a um questionário referente a atividade proposta (ANEXO 1 - APÊNDICE D). O questionário foi respondido de forma individual.

#### **4 – Análise e discussão dos resultados**

A análise dos resultados ficou dividida em duas etapas. Uma obtida pela produção de dados por meio do questionário aplicado aos 121 discentes do Ensino Médio, 16 professores de diversas disciplinas e 6 funcionários do quadro administrativo da escola pesquisada, a fim de reconhecer a relação da escola com o uso das TDICS, especificamente o uso do celular (ANEXO 1-APÊNDICES A, B, C). A outra obtida pela produção de dados por meio do questionário aplicado aos 44 discentes do 1º ano do Ensino Médio que participaram da atividade proposta, com o intuito de verificar se o celular pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática e contribuir para o planejamento e desenvolvimento das aulas (ANEXO 1-APÊNDICE D).

#### **4.1 – Dados relacionados ao questionário aplicado aos sujeitos envolvidos na pesquisa**

A seguir serão mostrados os dados obtidos a partir das respostas de todos os sujeitos envolvidos na pesquisa – alunos do Ensino Médio, professores e funcionários da escola. Este questionário busca reconhecer a relação da escola com o uso das TDICS, especificamente o uso do celular.

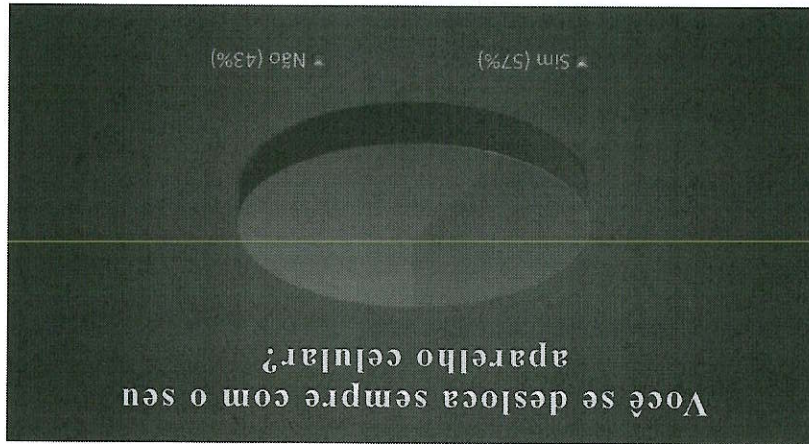
#### **4.1.1 – Dados relacionados ao questionário direcionado aos discentes**

A seguir são apresentados os dados obtidos a partir das respostas dos 121 discentes do Ensino Médio, da escola campo desta pesquisa. Após análise de cada questão presente no questionário, os dados produzidos foram tabulados e inseridos em gráficos.

De acordo com a tabulação dos dados obtidos no Gráfico 02, 57% dos discentes estão sempre com o seu dispositivo, e 43% nem sempre estão com seus dispositivos. Comparando o Gráfico 01 com o Gráfico 02 deve-se perceber que, nos 43% que nem sempre se deslocam com seus dispositivos, estão incluídos os 36% que não são detentores do dispositivo.

Gráfico 02: Você se desloca sempre com seu aparelho celular?

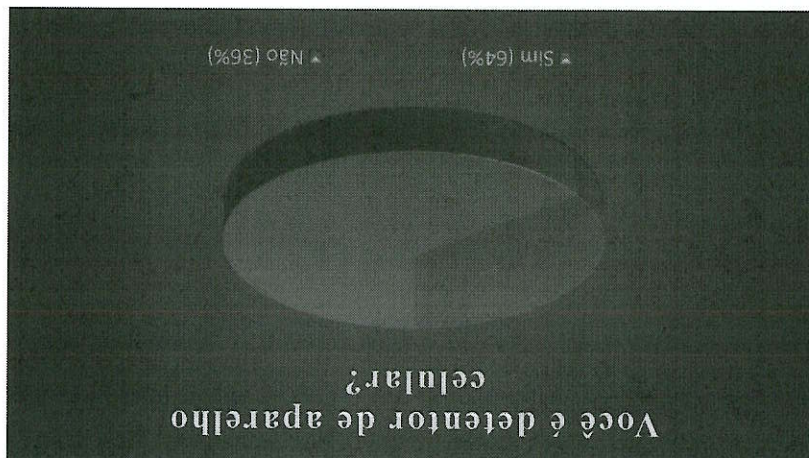
Fonte: Dados do autor, 2017



De acordo com a tabulação dos dados obtidos no Gráfico 01, 64 % dos discentes que responderam ao questionário possuem aparelho celular, e 36% não são detentores deste aparelho. Podemos observar pelo Gráfico 1 que grande parte dos discentes 64% possuem o aparelho.

Gráfico 01: Você é detentor de aparelho celular?

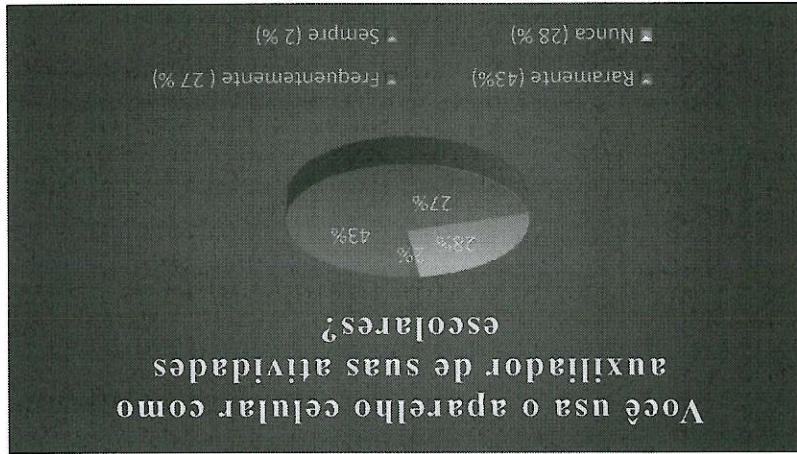
Fonte: Dados do autor, 2017



Com os dados tabulados no Gráfico 04 percebemos que não é hábito entre os discentes utilizar o aparelho em suas atividades escolares, 43% raramente utilizam o seu

Gráfico 04: Você usa o aparelho celular como auxiliador de suas atividades escolares?

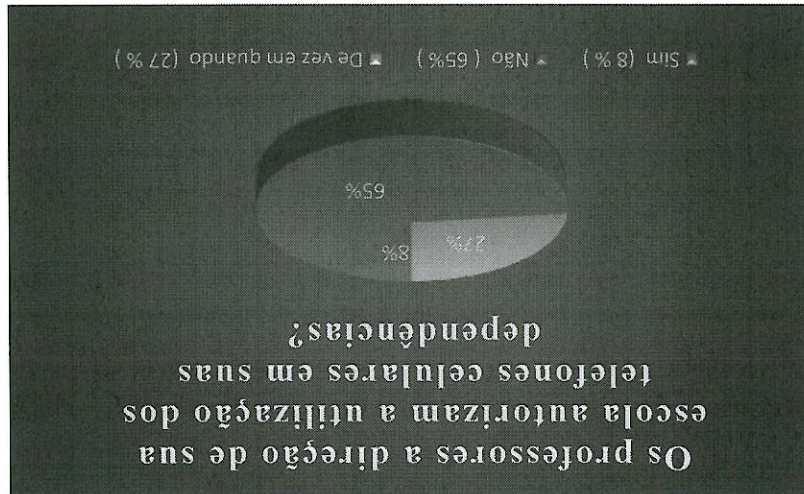
Fonte: Dados do autor, 2017



No Gráfico 03 percebemos que o uso dos dispositivos, não é bem aceito por grande parte dos docentes e direção da escola. Pelo gráfico, 8% dos discentes consideram que o uso do aparelho seja permitido, 65% consideram que o uso não é permitido e 27% consideram que o seu uso pode ocorrer de vez em quando. Os dados mostram que o aparelho celular não é bem aceito pela escola.

Gráfico 03: Os professores a direção de sua escola autorizam a utilização dos telefones celulares em suas dependências?

Fonte: Dados do autor, 2017



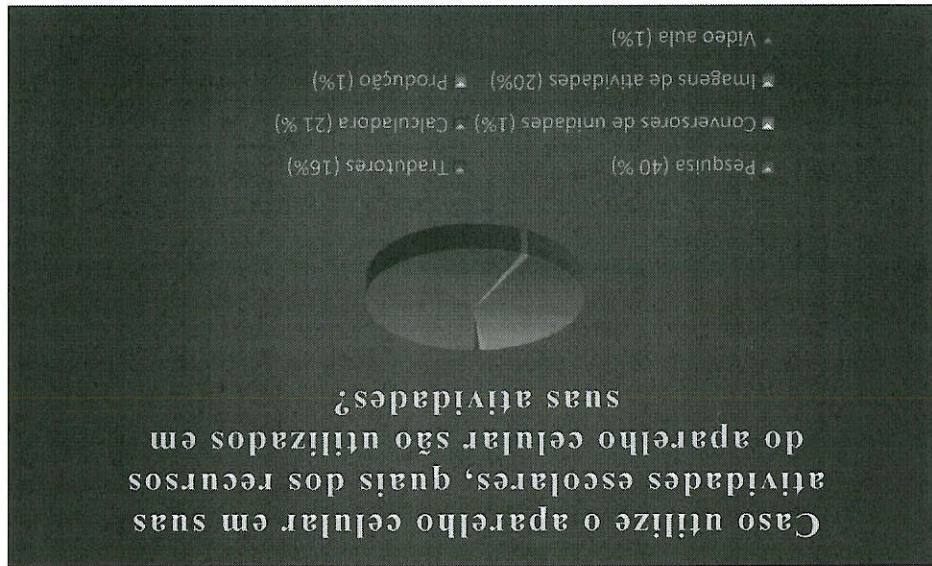
Em resposta ao questionário com os 16 docentes da Escola Estadual de Ciru que atuam, em média, a 21 anos no magistério, percebe-se pelo questionamento: Você utiliza alguma tecnologia em suas práticas docentes? Que 100% dos docentes utilizam algum tipo de tecnologia em sua prática docente.

Em relação ao tipo de tecnologia utilizada pelos docentes em suas práticas pedagógicas, percebe-se, pela tabulação do Gráfico 06, que os vídeos e/ou

#### 4.1.2- Dados relacionados ao questionário direcionado aos docentes

Gráfico 05: Caso utilize o aparelho celular em suas atividades escolares, quais dos recursos do aparelho celular são utilizados em suas atividades?

Fonte: Dados do autor, 2017



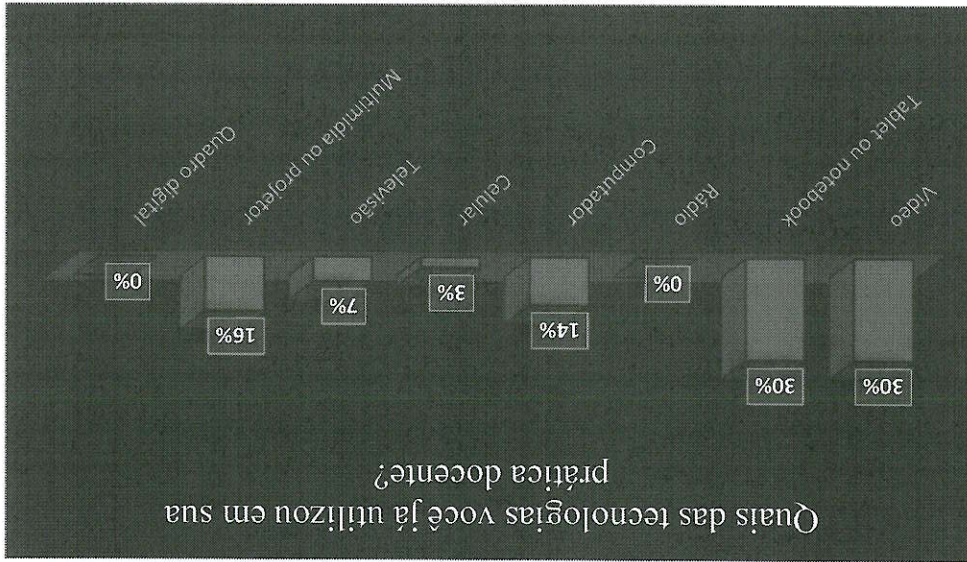
aparelho celular em suas atividades escolares, 27% utilizam frequentemente, 28% nunca usam e apenas 2% utilizam sempre o seu dispositivo em suas atividades escolares.

Dentre os discentes que utilizam o aparelho celular, pode-se identificar as seguintes aplicações do aparelho, 40% utilizam para pesquisa, 16% como tradutor, 21% como calculadora, 20% para obter imagens, 1% como conversor de unidades, 1% para produção e 1% como visualizador de vídeo aula, conforme indicado no Gráfico 05, abaixo. Em relatos um aluno descreveu: "Utilizo as imagens obtidas pelo celular pois não tem livros para todos os alunos, assim tiro as fotos para atividades em casa". Este relato mostra que o aparelho é um auxiliar do processo de ensino e aprendizagem, pois a captura de imagens busca suprir as dificuldades encontradas pelos discentes.

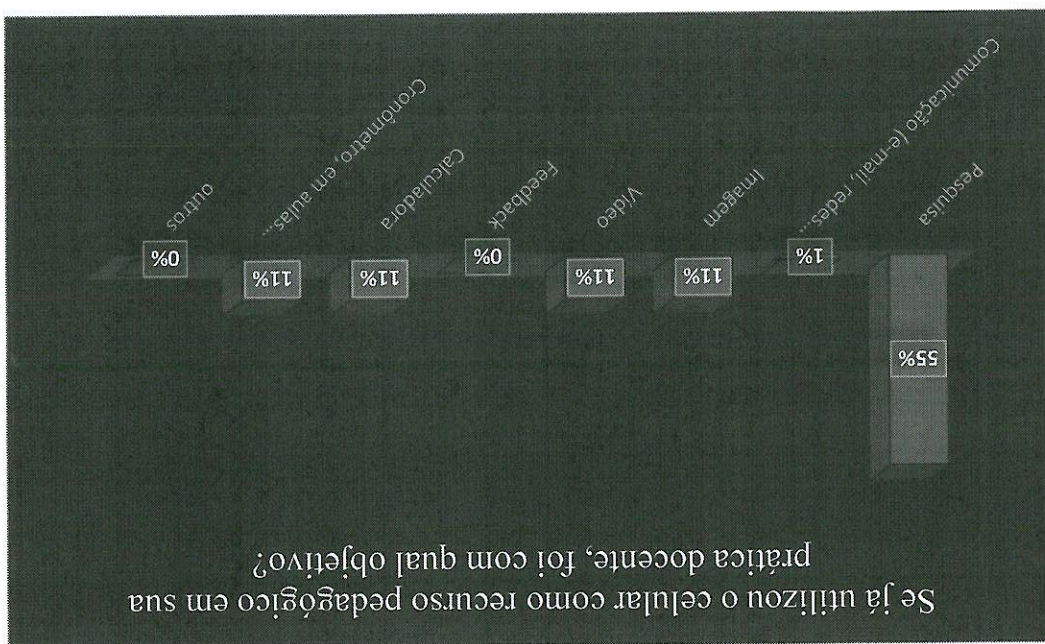
Quando os docentes foram questionados se utilizam aparelho celular, 100% dos docentes afirmaram utilizá-lo. E quando perguntados sobre sua viabilidade de utilização em sala de aula percebe-se também 100% de aprovação para o seu uso pedagógico. Contudo, na prática, ainda percebe-se um grande receio em relação ao uso do aparelho celular em sala de aula. Mesmo a totalidade dos docentes tendo afirmado ser possível utilizar o telefone celular em suas práticas pedagógicas, raramente o utilizam. A tabulação apresentada pelo Gráfico 7 mostra este fato.

Gráfico 06: Quais das tecnologias você já utilizou em sua prática docente?

Fonte: Dados do autor, 2017



docentes da escola. No gráfico, 30% utilizam o vídeo, 30% utilizam o tablet/notebook se destacam. Os dados mostram que o celular é pouco utilizado nas práticas de sala de aula. Os dados mostram que o celular é pouco utilizado nas práticas de sala de aula. Os dados mostram que o celular é pouco utilizado nas práticas de sala de aula. Os dados mostram que o celular é pouco utilizado nas práticas de sala de aula.



Dentre os dados, 9% sempre utilizam o aparelho em suas práticas pedagógicas, 63% raramente o utiliza, 18% utilizam frequentemente e 10% nunca utilizaram o aparelho em suas práticas pedagógicas.

Dentre os docentes que utilizam o aparelho celular em suas práticas pedagógicas, a tabulação do Gráfico 8 mostra quais os objetivos da utilização do aparelho. Para pesquisa 55%, 1% para comunicação, 11% para obtenção de imagens, 11% para vídeos, 11% como calculadora, 1% como cronômetro e 0% para feedback e outros.

Gráfico 7: Você acha que é possível utilizar o celular como ferramenta pedagógica em suas práticas docentes?  
 Fonte: Dados do autor, 2017

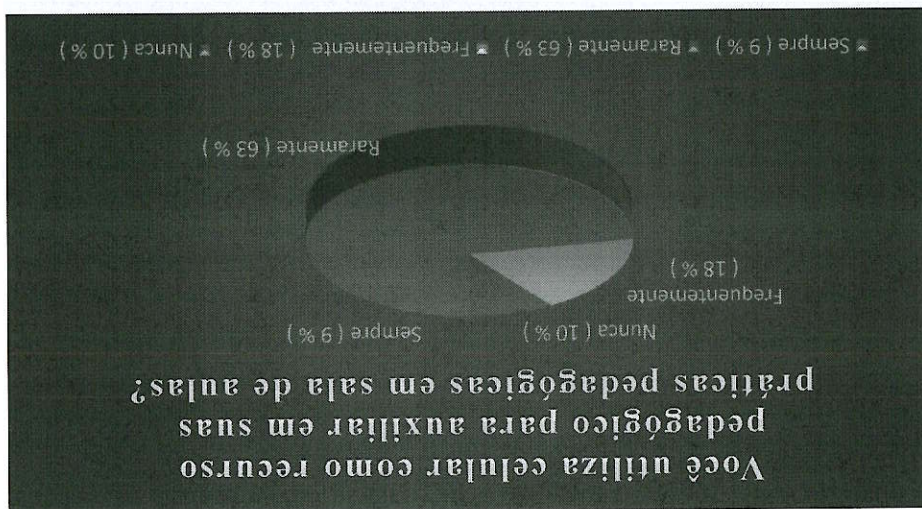
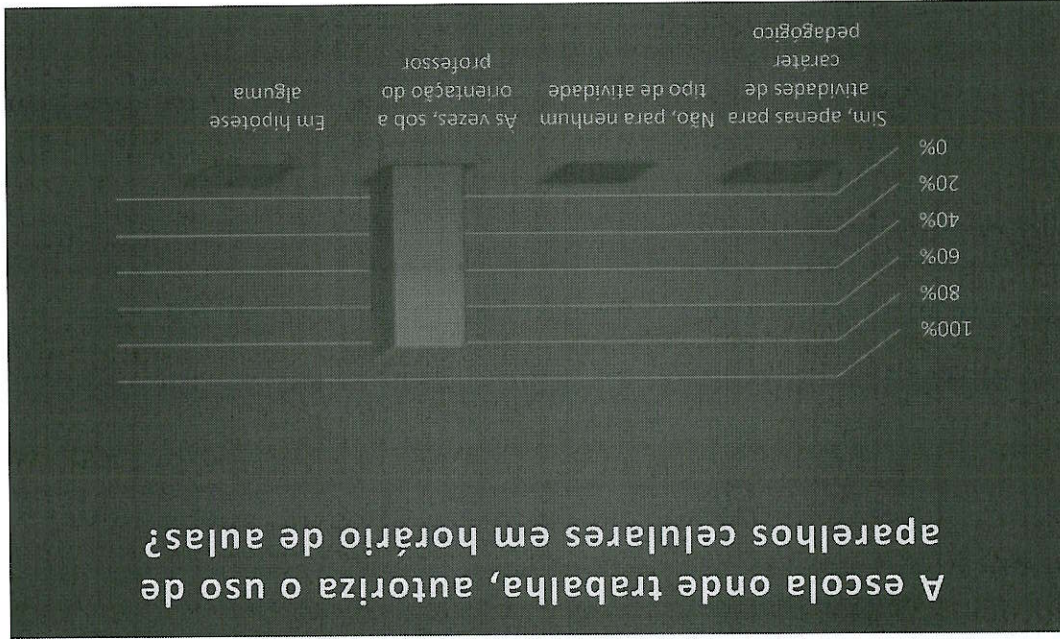


Gráfico 9: A escola onde trabalha, autoriza o uso de aparelho celular em horários de aula?

Fonte: Dados do autor, 2017



O posicionamento do quadro administrativo da escola em relação ao uso do celular é mostrado a seguir.

O Gráfico 9 mostra que, o uso do celular é permitido às vezes, mas sob orientação do professor.

#### 4.1.3- Dados relacionados ao questionário direcionado ao quadro administrativo.

Cruzando os dados dos questionários dos discente e docentes percebe-se que, de fato, o objetivo maior do uso do aparelho celular é a pesquisa. Outro dado importante sobre a utilização do dispositivo está no seu uso para obtenção de imagens. Nem todos os alunos possuem o livro didático, isto devido a uma carência do material didático fornecido pelo FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação), os discentes capturam estas imagens para serem utilizadas posteriormente como material didático, suprimindo assim, este déficit de material didático com a utilização da tecnologia do dispositivo.

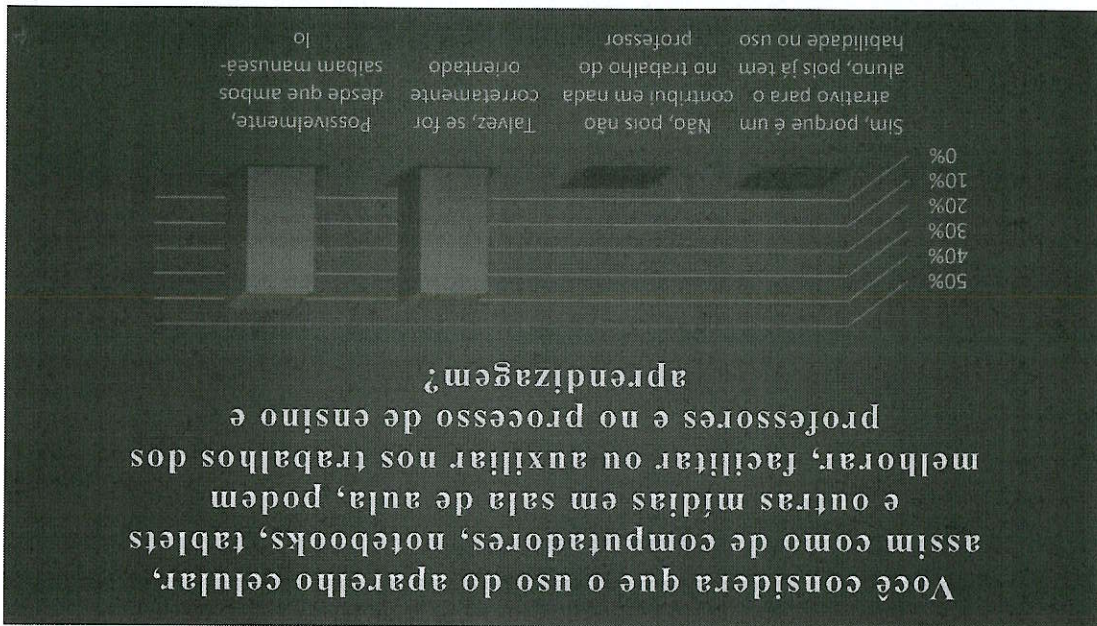
Gráfico 8: Se já utilizou o celular como recurso pedagógico em sua prática docente, foi com qual objetivo?

Fonte: Dados do autor, 2017

Analisando os dados apresentados em 4.1.1, 4.1.2 e 4.1.3, percebemos que grande parte dos discentes e docentes possuem o aparelho celular e que os mesmos acreditam que o aparelho pode ser utilizado como ferramenta pedagógica, mas na prática o aparelho é pouco utilizado como ferramenta auxiliadora do processo de ensino e aprendizagem. Outra relação entre os dados apresentados é que a escola apresenta certo receio quanto ao uso do aparelho celular para fins pedagógicos, a escola autoriza o uso do aparelho mas com grandes restrições, assim os docentes não se sentem seguros quanto a utilização do aparelho em suas práticas pedagógicas.

Fonte: Dados do autor, 2017

Gráfico 10: Você considera que o uso do aparelho celular, assim como de computadores, notebooks, tablets e outras mídias em sala de aula, podem melhorar, facilitar ou auxiliar nos trabalhos dos professores e no processo de ensino e aprendizagem?

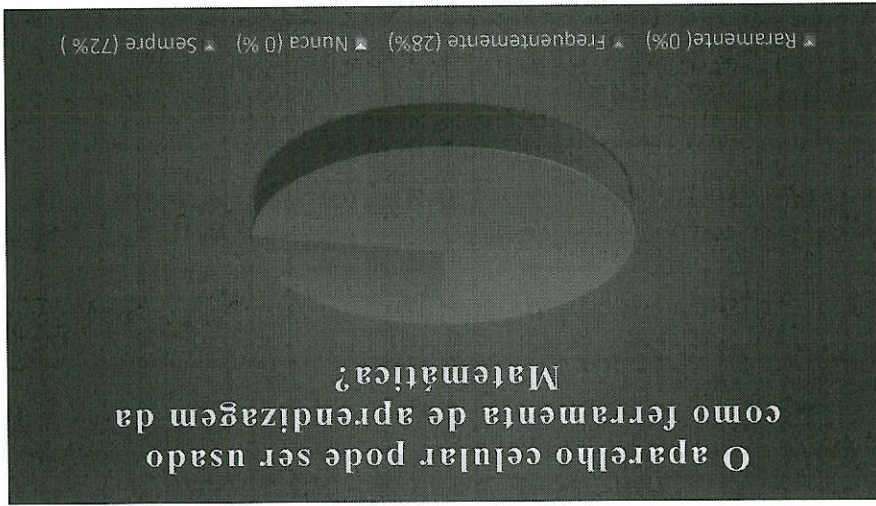


Quando abordados sobre a viabilidade do uso das TDICs, temos a tabulação apresentada no Gráfico 10, que mostra que 50% dos entrevistados acredita que o uso do aparelho celular é possível, desde que o seu manuseio seja dominado, tanto por discentes quanto por docentes; e 50% acredita que talvez seja viável a utilização do aparelho celular desde que o mesmo seja orientado pelo docente. Os dados mostram que a escola admite o uso do aparelho mas sob orientação dos docentes.

#### 4.2 - Dados relacionados ao questionário direcionado aos discentes que realizaram a atividade orientada de matemática

Ao término da atividade orientada de Matemática, os 44 alunos do 1º ano do Ensino Médio que participaram da referida atividade, responderam a um questionário, com o intuito de verificar se o celular pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, contribuindo para o planejamento e desenvolvimento das aulas de Matemática.

Quando os alunos foram perguntados sobre o uso do celular como ferramenta de aprendizagem da Matemática 28% relataram que podem ser usados frequentemente e 72% relataram que sempre podem ser usados como ferramenta da aprendizagem, e nunca 0%, isto mostra que 100% dos alunos concordaram que o aparelho celular é uma ferramenta parceira do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A tabulação do Gráfico 11 mostra os resultados.



Fonte: Dados do autor, 2017

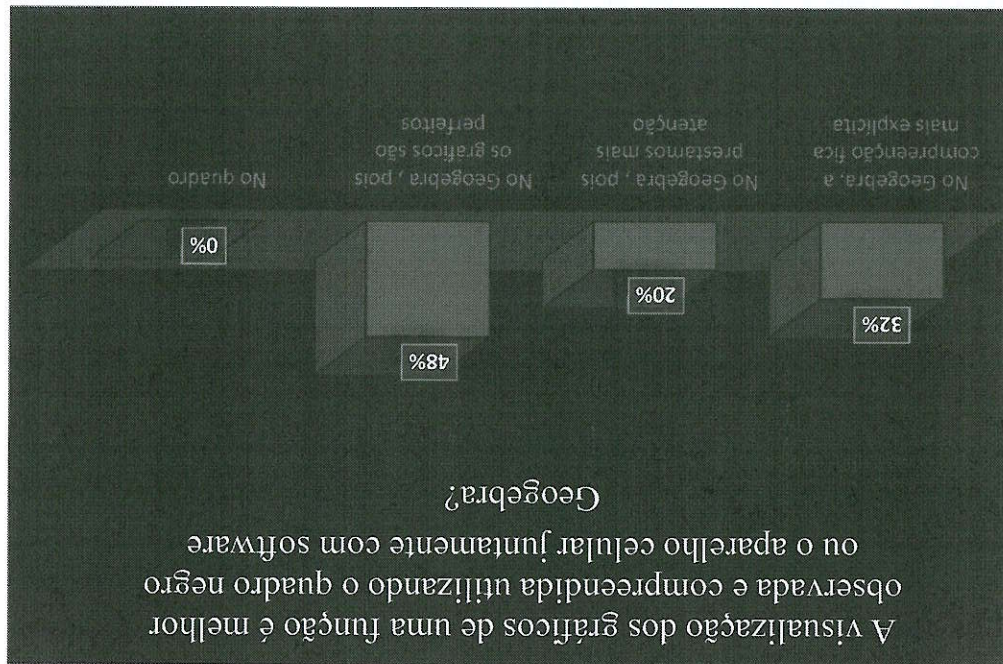
Gráfico 11: O aparelho celular pode ser usado como ferramenta de aprendizagem da Matemática?

Quando perguntados se o aparelho celular facilitou ou dificultou o estudo da aprendizagem das funções, temos que 100% afirmaram que o uso do aparelho celular facilitou a compreensão do conteúdo proposto. Segundo relato dos alunos, as aulas com a utilização do aparelho celular foram diferentes, menos cansativas, se tornaram aulas atrativas e motivadoras. Entre os relatos dos alunos sobre o questionamento temos: “Facilitou no sentido que a aula chama mais atenção”. Em outro relato: “A aula ficou

diferente, menos cansativa e também a rapidez que as funções são feitas no software Geogebra. Demoraria mais tempo se tivesse feito no quadro”.

Os relatos mostram que a utilização dos aparelhos celulares pode ser uma ferramenta de extrema importância no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois o aparelho celular modificou a dinâmica com que a aula eram executada. Foi uma novidade que deixou os alunos empolgados. Em outro relato, um aluno descreve a utilização do celular nas aulas de Física, onde o mesmo reconheceu as funções horárias do movimento como sendo funções Matemáticas.

Quando os alunos foram questionados sobre a visualização do gráfico de uma função utilizando o Geogebra a partir do celular, temos a tabulação apresentada no Gráfico 12. Neste gráfico, 32% relataram que a compreensão fica mais explícita, 20% relataram que prestaram mais atenção, 48% relatam que os gráficos ficaram perfeitos. Entre os relatos temos: “As retas traçadas ficam certas”. Em outro relato: “É mais prático. Mais exato e além disso a sala presta mais atenção”.



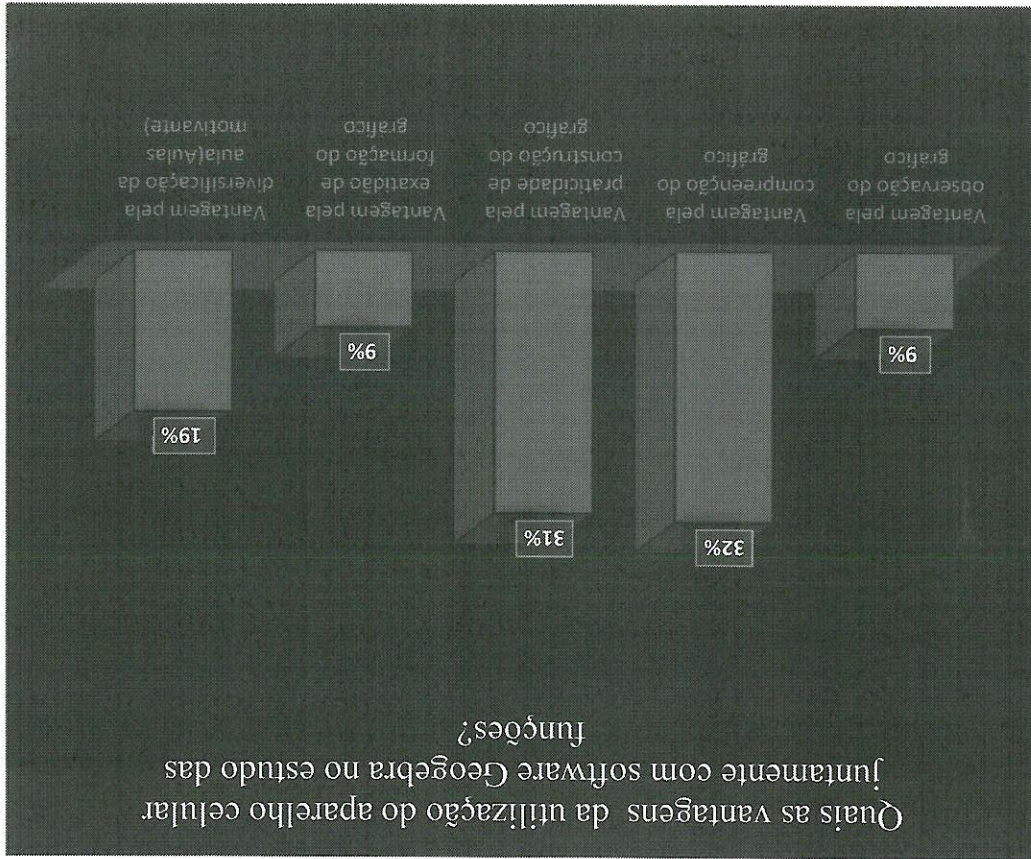
Fonte: Dados do autor, 2017

Gráfico 12: A visualização dos gráficos de uma função é melhor observada e compreendida utilizando o quadro negro ou o aparelho celular juntamente com software Geogebra?

No Gráfico 13 temos que, 9% relatam a vantagem da observação do gráfico, 32% relatam a vantagem pela compreensão do gráfico, 31% relatam a vantagem pela prática de construção dos gráficos, 9% relatam a vantagem na exatidão em que os gráficos são formados e 19% relatam na vantagem pela diversificação de aulas. Em um dos relatos de aluno temos: "A vantagem é que a explicação é mais clara, o gráfico é melhor observado e as aulas ficam mais leves, menos cansativas, melhorando a aprendizagem".

No Gráfico 14 temos que, 60% acreditam que a utilização do aparelho celular juntamente com o software Geogebra não proporciona desvantagem nenhuma, 32% acreditam que a utilização do aparelho celular juntamente com o software Geogebra

Gráfico 13: Quais as vantagens da utilização do aparelho celular juntamente com software Geogebra no estudo das funções?  
Fonte: Dados do autor, 2017



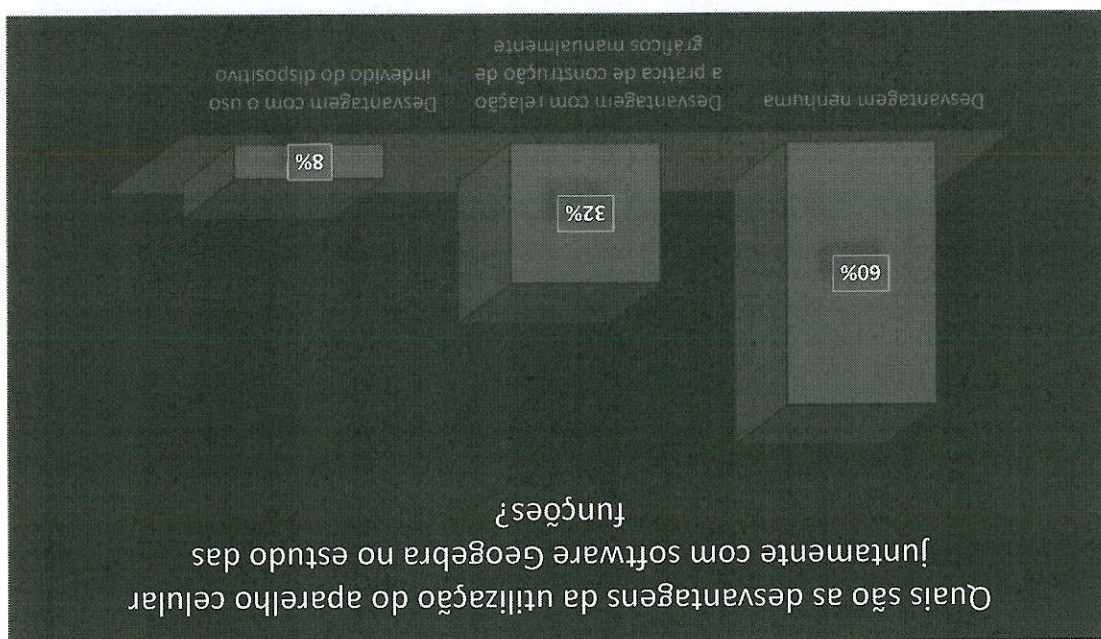
Ao serem questionados sobre as vantagens e desvantagens sobre o uso do aparelho celular e do software Geogebra em seus estudos sobre funções, a percepção dos alunos é similar. Os Gráficos 13 e 14 apresentam as respostas obtidas.

Os dados obtidos pela pesquisa comprovam o que foi observado nos três encontros em que os alunos do 1º ano do Ensino Médio acompanharam a atividade proposta por este trabalho. Que o aparelho celular pode ser utilizado como auxiliar do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, enriquecendo as aulas e modificando a dinâmica das aulas. Os dados mostram que a utilização do aparelho celular de forma orientada pode proporcionar um novo estímulo para o estudo, integrando conceitos Matemáticos as aplicabilidades do aparelho.

Enriquecendo o planejamento escolar com este aparelho é possível propor atividades que estimulem o processo de ensino e aprendizagem e conscientizem os discentes quanto ao uso acadêmico do aparelho.

Gráfico 14: Quais são as desvantagens da utilização do aparelho celular juntamente com software Geogebra no estudo das funções?

Fonte: Dados do autor, 2017



proporciona desvantagem em relação a prática de construção de gráficos manualmente e 8% acreditam na desvantagem quanto ao uso indevido do aparelho. Em um dos relatos temos que: "Algumas pessoas ao invés de usar aparelho celular para construir os gráficos, vão mexer em outras coisas".

A sociedade atual vive um momento de pleno desenvolvimento tecnológico, as mudanças e avanços tecnológicos são diários. O que é conhecido como tecnologia de ponta hoje, provavelmente não será tecnologia de ponta amanhã. Com estes avanços tecnológicos os seres humanos deixaram de ser simples receptores de mídias para se tornarem produtores de mídias, interagindo em tempo real com o mundo.

As instituições de ensino pouco a pouco vem se adequando para a utilização das tecnologias, mas existe um grande receio quanto ao uso destas tecnologias. Um dos motivos é a formação dos docentes, que não se adequam ao uso das tecnologias de forma a auxiliar os discentes no processo de ensino e aprendizagem. Mesmo com estas limitações, os docentes buscam se adequarem e se adaptarem ao uso didático das tecnologias, mas estas adequações e adaptações ocorrem de modo singular.

Pensando nestas limitações questiona-se se o aparelho celular pode contribuir no planejamento das aulas de Matemáticas, e esta tecnologia pode auxiliar no trabalho dos docentes e no processo de ensino e aprendizagem, e se pode enriquecer as práticas pedagógicas, facilitando a dinâmica de desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Depois de uma minuciosa análise dos dados obtidos nos questionários e das observações ocorridas nos encontros com os alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ciru, percebe-se que a utilização do aparelho celular contribuiu para potencializar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. O dispositivo, segundo dados da pesquisa, possibilitou uma motivação maior ao estudo. Pode ser observado ainda que, o comportamento dos discentes nos encontros em que as atividades foram executadas demonstrou que sua utilização pode enriquecer o planejamento e a dinâmica das aulas de Matemática. Além disso, mostrou que o celular pode ser usado para desenvolver um conteúdo matemático ampliando a percepção dos estudantes sobre esses aparelhos, pois os alunos não apenas utilizariam o dispositivo para fins de comunicação com aplicativos como WhatsApp, Facebook, etc, como habitualmente estão acostumados, mas passariam a utilizá-los de forma produtiva, investigativa e integrada a sua vida profissional/acadêmica.

## REFERÊNCIAS

ANTONIO, José Carlos. **Uso pedagógico do telefone móvel (Celular)**, Professor Digital, SBO, 13 jan. 2010. Disponível em: <https://professordigital.wordpress.com/2010/01/13/uso-pedagogico-do-telefone-movel-celular/>. Acesso em: em 17 de abril de 2017.

BOTTENTUIT, João Batista. **Do Computador ao Tablet: Vantagens Pedagógicas na Utilização de Dispositivos Móveis na Educação**. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educacaoonline&page=article&op=do-wntload&path%5B%5D=291&path%5B%5D=416>. Acesso em: 11 de julho de 2017.

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

COSTA, Jeremias Ferreira, et al. **O celular e o ensino de ondas na escola: uma proposta preliminar**. Congresso Internacional TIC e Educação. UFRJ, (s.d). Disponível em: <http://ticeduca.ie.ufrj.br/atas/pdf/369.pdf/>. Acesso em: em 26 de abril de 2017.

FERREIRA, E. & TOMÉ, I. (2010). **Jovens, Telemóveis e Escola. Educação, Formação & Tecnologias**, n.º extra, 24-34. Disponível em: <http://efr.educam.pt/index.php/efr/article/view/148/85>. Acesso em: 11 de julho de 2017.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8a. ed. Rio de Janeiro: Record, 1997.

IMBERNON, F. (Org.) **A educação no século XXI**. Porto Alegre: ARTMED, 2000 p.80. Op.cit. (2000, p.85).

LIMA, Patricia Roseane Borges. **O uso do celular como recurso didático**. Porto Alegre. UFRGS,2012. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/102848/000919950.pdf?sequence=1>. Acesso em: em 22 de abril de 2017.

MEC – Ministério da Educação; **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**; Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2000.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14.486, de 9 de dezembro de 2002**, Aprovou, nos termos do § 8º do art. 70 da constituição do Estado de Minas Gerais. Palácio da Inconfidência.

MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna**, 2002.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

RIBAS, Arilson et al. **Possibilidades de usar o telefone celular como uma ferramenta educacional para mediar práticas de ensino de física: uma revisão de literatura**.

Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologias. Ponta Grossa: UFPR, 2012. Disponível em <<http://www.sinect.com.br/2012/download.php?id=2855&q=1>> Acesso em: em 24 de abril de 2017.

SOUZA, R. A. (2009). **Comunicação mediada pelo computador: o caso do chat**. In: In: C. V. Coscarelli (ed.). *Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar*. 3. ed. 111-118. Belo Horizonte: Autêntica.

**ANEXOS**

**ANEXO I**

**APÊNDICE A - Questionário para os alunos**

- 1 - Idade: \_\_\_\_\_
- 2 - Você é detentor de aparelho celular?  Sim  Não
- 3 - Você se desloca sempre com o seu aparelho celular?  Sim  Não
- 4 - Os professores a direção de sua escola autorizam a utilização dos telefones celulares em suas dependências?  Sim  Não
- 5 - Você usa o aparelho celular como auxiliador de suas atividades escolares?  Raramente  Frequentemente  Nunca  Sempre.
- 6 - Caso utilize o aparelho celular em suas atividades escolares, quais dos recursos do aparelho celular são utilizados em suas atividades?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**APÊNDICE B – Questionário para os professores**

Professor (a): \_\_\_\_\_

Matéria (s) que leciona: \_\_\_\_\_

Quantos de magistério? \_\_\_\_\_

1 - Você utiliza alguma tecnologia em sua prática docente? \_\_\_\_\_

Sim

Não

2 - Quais das tecnologias você já utilizou em sua prática docente?

vídeo ( tablet ou notebook ( rádio ( computador ( celular ( televisão

multimídia ou projetor ( quadro digital ( nenhuma tecnologia

outros \_\_\_\_\_

3 - Você utiliza aparelho celular? \_\_\_\_\_

Sim

Não

4 - Você utiliza celular como recurso pedagógico para auxiliar em suas práticas pedagógicas em sala de aulas?

Raramente

Frequentemente

Nunca

Sempre

5 - Você acha que é possível utilizar o celular como ferramenta pedagógica em suas práticas docentes?

Sim

Não

6 - Se já utilizou o celular como recurso pedagógico em sua prática docente, foi com qual objetivo?

pesquisa

comunicação (e-mail, redes sociais),

imagem

vídeo

feedback

calculadora

cronômetro, em aulas experimentais.

outros \_\_\_\_\_

7- Dentre as metodologias utilizadas no planejamento das ações pedagógicas, o recurso do aparelho celular pode ser uma ferramenta possível ou inviável?

---

---

---

---

---

---

**APÊNDICE C – Questionário para administração, direção e coordenação**

1 - A escola onde trabalha, autoriza o uso de aparelhos celulares em horário de aulas?

( ) Sim, apenas para atividades de caráter pedagógico.

( ) Não, para nenhum tipo de atividade.

( ) Às vezes, sob a orientação do professor.

( ) Em hipótese alguma.

2 - Você considera que o uso do aparelho celular, assim como de computadores, notebooks, tablets e outras mídias em sala de aula, podem melhorar, facilitar ou auxiliar no trabalho do professor no processo de ensino aprendizagem?

( ) Sim, porque é um atrativo para o aluno, pois já tem habilidade no uso.

( ) Não, pois não contribui em nada no trabalho do professor.

( ) Talvez, se for corretamente orientado.

( ) Possivelmente, desde que ambos saibam manuseá-lo.

3 - Aponte as vantagens e desvantagens do uso do aparelho celular pelos alunos dentro da escola:

4 - Em sua opinião, quais os mecanismos que podem ser utilizados para facilitar/auxiliar o trabalho do professor, usando o aparelho celular em sala de aula juntamente com os alunos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**APÊNDICE D – Questionário para os alunos pós atividade**

1 - O aparelho celular pode ser usado como ferramenta de aprendizagem da Matemática?

( ) Raramente

( ) Frequentemente

( ) Nunca

( ) Sempre

2 – A utilização do aparelho celular juntamente com o software Geogebra, facilitou ou dificultou a aprendizagem das funções?

( ) Facilitou

( ) Dificultou

Comente sua resposta:

---

---

---

---

3 – A visualização dos gráficos de uma função é melhor observada e compreendida utilizando o quadro negro ou o aparelho celular juntamente com software Geogebra? Comente sua resposta.

---

---

---

---

4 – Quais as vantagens e desvantagens da utilização do aparelho celular juntamente com software Geogebra no estudo das funções? Comente sua resposta.

---

---

---

---

## ANEXO 2

### Atividade do 1º encontro

Para plotar um gráfico no geogebra, digite os comandos na barra inferior. Utilize espaços entre os números e as variáveis (x) e entre os sinais. Sinal de vezes \*, sinal de divisão /, para expoente use  $\sqrt{\quad}$ , para raiz sqrt( ), e não esqueça os ( ) quando necessário.

Utilizando o aparelho celular construa o gráfico das funções abaixo.

a)  $f(x) = 12$  para plotar digite  $y = 12$

b)  $f(x) = -4$  para plotar digite  $y = -4$

c)  $f(x) = x + 1$  para plotar digite  $y = x + 1$

d)  $f(x) = 2x + 4$  para plotar digite  $y = 2 * x + 4$

e)  $f(x) = -3x - 5$  para plotar digite  $y = (-3) * x - 5$

f)  $f(x) = -x + 5$  para plotar digite  $y = -x + 5$

g)  $f(x) = \frac{x}{2}$  para plotar digite  $y = x/2$

h)  $f(x) = \sqrt{3}$  para plotar digite  $y = \text{sqrt}(3)$

i)  $f(x) = 2 + x$  para plotar digite  $y = 2 + x$

j)  $f(x) = \frac{3}{1} + \frac{2}{2}$  para plotar digite  $y = x/3 + 1/2$

k)  $f(x) = \frac{4}{1} + \frac{3}{3}$  para plotar digite  $y = x/4 + 1/3$

l)  $f(x) = -\frac{2}{x} + \frac{1}{2}$  para plotar digite  $y = -(x/2) + 1/2$

m)  $f(x) = x\sqrt{2}$  para plotar digite  $y = x * \text{sqrt}(2)$

n)  $f(x) = x\sqrt{5} - 1$  para plotar digite  $y = x * \text{sqrt}(5) - 1$

o)  $f(x) = x\sqrt{6} - \sqrt{3}$  para plotar digite  $y = x * \text{sqrt}(6) - \text{sqrt}(3)$

**Atividade do 2º encontro**

1-Utilizando o aparelho celular construa o gráfico das funções abaixo e responda:

a)  $f(x) = 4$

b)  $f(x) = -5$

c)  $f(x) = 2$

d)  $f(x) = -3$

a) O que você pode dizer sobre os gráficos?

b) Quando variamos os valores de x o valor de f(x) altera?

c) Estas funções se relacionam de alguma forma? ( ) Sim ( ) Não. Se você respondeu que sim. Como elas se relacionam.

d) As funções acima são chamadas de função constante. Defina com suas palavras uma função constante.

2-Observe as funções abaixo e responda;

$$f(x) = \frac{x+1}{3x+6} \quad g(x) = \frac{2x+2}{x+2}$$

a) Sem utilizar o aparelho celular diga se as funções são constantes ou outro tipo de função?

b) Agora utilizando o aparelho celular diga se as funções são constantes ou outro tipo de função?

$$f(x) = \frac{x+1}{2x+2} \quad \text{para plotar digite } y = \frac{(x+1)}{(2 * x + 2)}$$

$$g(x) = \frac{3x+6}{x+2} \quad \text{para plotar digite } y = \frac{(3 * x + 6)}{(x + 2)}$$

c) Simplifique as funções.

### Atividade do 3º encontro

3-Utilizando o aparelho celular construa o gráfico construa o gráfico das funções abaixo e responda:

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

b)  $f(x) = 5x - 3$

c)  $f(x) = 4x + 1$

d)  $f(x) = 5x$

e)  $f(x) = x$

a) Após explorar as funções acima, o que você pode dizer sobre as diferenças e semelhanças entre os gráficos das funções?

b) Como seria a forma adequada para escrever uma função afim de forma generalizada?

c) Em relação aos gráficos analisados acima, o que ocorre com eles se modificarmos o coeficiente angular de positivo para negativo?

d) Em relação aos gráficos analisados acima, o que ocorre com eles se aumentarmos os valores do coeficiente angular?

e) Em relação aos gráficos analisados acima, o que ocorre com eles se diminuirmos os valores do coeficiente angular?

f) Em relação aos gráficos analisados acima, o que ocorre quando modificamos o valor do coeficiente linear?