



DANILO GOMES

**O USO DE RECURSOS DE TELEFONIA
MÓVEL COMO MEIO FACILITADOR DO
DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM DE
FÍSICA**

Presidente Prudente – SP

2016



DANILO GOMES

**O USO DE RECURSOS DE TELEFONIA
MÓVEL COMO MEIO FACILITADOR DO
DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM DE
FÍSICA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Química e Física da FCT –
Faculdade de Ciências e Tecnologia
como requisito parcial para obtenção
do Título de Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Moacir Pereira
de Souza Filho

PRESIDENTE PRUDENTE

2016

TERMO DE APROVAÇÃO

DANILO GOMES

O USO DE RECURSOS DE TELEFONIA MÓVEL COMO MEIO FACILITADOR DO DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM DE FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado (a) no Curso de Física, da Universidade Estadual Júlio Mesquita Filho – Faculdade de Ciências e Tecnologia / UNESP - FCT, pela seguinte banca examinadora:

ORIENTADOR (A): Prof. Dr. Moacir Pereira de Souza Filho
Departamento de Química e Física, UNESP/FCT

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Moacir Pereira de Souza Filho (orientador)

Prof. Dr. Celso Xavier Cardoso

Prof. (mestrando) Ulisses José Raminelli

Presidente Prudente, 28 de Janeiro de 2016.

Dedico este trabalho aos meus avós: José e Felismina que já não estão entre nós, mas sempre me deram apoio e incentivo para que eu pudesse continuar meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família por sempre estarem ao meu lado, em especial meu irmão Henrique e minha mãe Marlene, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Não poderia deixar de agradecer minha namorada Evelyn, melhor amiga e companheira de todas as horas pelo carinho, compreensão, amor e solidariedade inenarráveis durante estes sete anos, fazendo com que estes anos tenham sido espetaculares.

Meus agradecimentos a todos os meus colegas de faculdade que fizeram parte destes árduos anos da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida, com certeza.

Por fim, a todos meus professores que direta, ou indiretamente, fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso (TCC) visa utilizar do recurso de aparelhos telefônicos móveis para um melhor desempenho do ensino da Física. Compreendendo que nos dias atuais, os jovens e alunos, utilizam destes aparelhos cotidianamente em suas relações sociais, buscamos empregar este interesse como importante ferramenta de motivação para o aprendizado da física no ensino médio. É visível o aumento da tecnologia presente dentro e fora das salas de aula, ferramentas que se tornaram parte integrante do dia a dia de jovens e adolescentes, influenciando suas rotinas, suas demandas sociais, emoções, entre outros. Assim como na vida das pessoas, este recurso vem avançando em auxílio da educação, melhorando e capacitando o desenvolvimento da aprendizagem de novos conhecimentos. Acreditamos que, a física sendo uma das ciências geradoras de novas tecnologias, não pode deixar de acompanhar as novas demandas tecnológicas para o auxílio de sua prática de transmissão. Assim, enfatizamos como importante ação da educação, tomar conhecimento da realidade vivida atualmente, para que assim, possamos atingir amplamente o desenvolvimento dos jovens e adolescentes.

Palavras-chaves: Ensino de Física, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, Prática Educacional.

ABSTRACT

This work aims to use the mobile handset feature to perform better teaching of physics. Realizing that today, young people and students, daily use of these devices in their social relations, we seek to employ this interest as an important motivational tool for learning the physics education in high school. It is apparent the increase of this technology within and outside the classroom, tools that have become part of everyday life of young people and adolescents, influencing their routines, their social demands, emotions, among others. As well as inside of people's lives, this feature has advanced to the aid of education, enhancing and enabling the development of learning new knowledge. We believe that the physical sciences is one of the generators of new technologies can not fail to keep pace with new technological demands for assistance from his practice of transmission. Thus, we emphasize how important action of education, become aware of the reality lived today, so that we can largely achieve the development of young people and adolescents.

Keywords: Physics Education, Digital Information and Communication Technology, educational practice.

Sumário

Introdução e Justificativa.....	9
1. Tecnologia: o uso de tecnologia móvel a favor da educação.....	11
2. Experimentação: uma ferramenta de ensino aprendizagem.....	15
3. Motivação como via de uma melhor aprendizagem.....	18
4. Objetivo.....	20
4.1 Objetivo Geral.....	20
4.2 Objetivo Específico.....	20
5. Metodologia de Pesquisa, coleta e análise de dados.....	21
6. Análise dos resultados.....	24
6.1 Resultados das atividades de experimentação.....	24
6.2 Resultados do questionário inicial.....	30
6.3 Resultados do questionário final.....	30
Considerações finais.....	32
Referências.....	33
Apêndices.....	34

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA:

Este projeto surgiu da experiência do pesquisador dentro das salas de aulas do ensino médio, praticando os estágios acadêmicos nas escolas públicas da cidade de Presidente Prudente – SP. Durante as aulas de Física do ensino médio, era possível observar a desmotivação dos alunos com a disciplina e como o aparelho móvel de telefonia influenciava nas alterações da atenção nas atividades escolares, mesmo com o uso destes sendo proibido dentro das salas de aula.

Pensando nisto, buscamos como melhoria da prática de ensino da física, a utilização destes aparelhos em aulas com experimentos, como ferramenta de mediação entre a física e a motivação pelo interesse destes adolescentes. Em práticas vivenciadas pelo pesquisador, falas como: “a física é difícil de aprender”, “a física é chata”, “onde vou utilizar isso? ”, se tornavam rotineiramente parte das aulas.

Sendo assim, compreendemos que a ciência física, torna-se uma matéria de difícil compreensão quando não visualizada de maneira concreta, devido ao grau de abstração que necessitamos para que possamos compreendê-la. Porém, ela é uma ciência de fundamental importância para a educação destes jovens adultos, sendo geradora de novos conhecimentos, assim como importante prática de pesquisa de fenômenos naturais, dentre outros estudos.

Atualmente, identificamos a invasão das tecnologias em nossas vidas e, como temos dependido cada dia mais destes recursos para o desenvolvimento desde pequenas atividades, até mesmo de grandes ações, como por exemplo o pagamento de contas pelo aparelho de celular, a utilização de GPS para o mapeamento de estradas, entre outros. Assim como o avanço, esta modernidade também vem inibindo nossas interações sociais com os demais indivíduos pertencentes ao nosso meio social, dificultando assim o trabalho do professor em conquistar a motivação e o interesse dos alunos dentro de sala de aula.

Concluimos assim, que novas práticas de ensino precisam ser geradas, e as práticas antigas transformadas, renovando-se a partir das demandas da

realidade a qual estamos expostos atualmente. Acreditamos assim, que este trabalho vem buscar novos auxílios para a prática do professor, auxiliando sua atividade dentro da sala de aula, assim como, melhorando o aprendizado de alunos de ensino médio na matéria de física, estimulando seus interesses dentro do conhecimento elaborado pela ciência.

1. TECNOLOGIA: O USO DE TECNOLOGIA MÓVEL A FAVOR DA EDUCAÇÃO

É de visível compreensão, que a tecnologia está imersa em todas as áreas da sociedade atual. Não se pode ignorar o fato de que nossas salas de aula estão sendo invadidas por objetos tecnológicos como os *smartphones*, instrumentos multifuncionais que possibilitam uma gama de variações em seu uso, que se não “tratados” de forma correta, acabam atrapalhando o processo de ensino-aprendizagem dentro da sala de aula, sem falar da interação aluno-professor que é de suma importância neste processo. Os alunos são em sua grande maioria, jovens completamente conectados com o mundo tecnológico e possuem uma grande interatividade com as novas tecnologias de comunicação, podendo assim serem “vítimas” de informações errôneas contidas em ambientes cibernéticos.

A utilização desta ferramenta em sala de aula ainda é um grande desafio na escola, já que muitos educadores não cresceram dentro deste contexto e tem que se adaptar a esta nova realidade. O uso de aparelhos celulares dentro da sala de aula é motivo de muitas discussões entre pesquisadores. Alguns estados do Brasil como São Paulo e o mais recente deles Pernambuco, proíbem a utilização de aparelhos de telefonia móvel dentro da sala de aulas, usando como base o discurso de que o celular distrai o aluno. Em São Paulo a Lei nº 12.730, de 11/10/2007 regulamentada pelo DECRETO Nº 52.625, de 15 de janeiro de 2008, proíbe o uso de telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário de aula:

DECRETO Nº 52.625, DE 15 DE JANEIRO DE 2008

Artigo 1º - Fica proibido, durante o horário das aulas, o uso de telefone celular por alunos das escolas do sistema estadual de ensino.

Parágrafo único - A desobediência ao contido no “caput” deste artigo acarretará a adoção de medidas previstas em regimento escolar ou normas de convivência da escola.

Artigo 2º - Caberá à direção da unidade escolar:

I - adotar medidas que visem à conscientização dos alunos sobre a interferência do telefone celular nas

práticas educativas, prejudicando seu aprendizado e sua socialização;

II - disciplinar o uso do telefone celular fora do horário das aulas;

III - garantir que os alunos tenham conhecimento da proibição.

Artigo 3º - Este decreto entra em vigor na data de sua publicação. (<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=74333>)

Segundo Fang (2009) ao invés de ver distração como um desafio e dificuldade, os educadores podem vê-la como uma oportunidade para refletir e mudar o design de toda a sua abordagem de ensino dentro da sala de aula. Devemos passar da proibição dos dispositivos móveis na sala de aula, para o envolvimento. Quando a distração se torna um problema, podemos e devemos trabalhar com a tecnologia, o aluno, o professor ou ambos. O processo de aprendizagem é portanto um processo bastante complexo, e o sucesso do mesmo depende principalmente de quem recebe, ou seja, do aluno. Acreditamos portanto, que seja de fundamental importância novas abordagens de ensino que possibilitem o envolvimento do conhecimento com a realidade objetiva do aluno, assim como o envolvimento com seus objetos eletrônicos, estes, instrumentos tecnológicos construídos socialmente e que hoje fazem parte da vida cotidiana destes jovens alunos.

Acreditamos que:

Essas tecnologias passam a operar, portanto, em uma dimensão diferente das antigas, de extensão dos sentidos do homem, passando a operar com as ideias. Em outras palavras, máquinas que não mais estão apenas (apenas?!) a serviço do homem, mas que com ele interage, formando um conjunto homem-máquina pleno de significado. (PRETTO; PINTO, 2006, p.24)

Para além de uma ferramenta de caráter utilitário, serviços e aparelhos tecnológicos tem se tornado uma extensão da atividade de trabalho do homem, facilitando suas funções, interagindo com seu cotidiano e melhorando sua capacidade de desempenho. Não podemos negar o importante avanço, em nível de desenvolvimento, que o uso de tecnologias vem proporcionando cada dia mais à realidade do homem. Acreditamos assim, que esse avanço, de maneira controlada, deve sim chegar às salas de aula, auxiliando o trabalho do professor e motivando os alunos ao interesse de novos conhecimentos.

Compreendemos ainda, que o professor é o principal agente que elabora o ensino. Porém, acreditamos em uma transmissão de conhecimento interativa, com participação mútua entre professor e aluno durante a apropriação em sala de aula. Apesar de ser o professor o indivíduo portador do conhecimento, cabe ao aluno realizar uma análise crítica das informações fornecidas a ele, é o que afirma Piletti (1997):

[...] convém salientar que aprendizagem não é apenas um processo de aquisição de conhecimentos, conteúdos ou informações. As informações são importantes, mas precisam passar por um processo muito complexo, a fim de se tornarem significativas para a vida das pessoas. Todas as informações, todos os dados da experiência devem ser trabalhados, de maneira consciente e crítica, por quem os recebe. (PILETTI, 1997, p. 258).

Deste modo o processo de ensino-aprendizagem com o fator tecnológico deve estimular o interesse no conteúdo abordado em determinada matéria, fazendo com que este processo seja algo agradável para o aluno, bem como para o educador. Contudo, reconhecemos que não basta, de uma hora para outra, resolver usar o celular dentro da sala de aula, isto demanda um planejamento, que deve estar no planejamento de aula do professor e com auxílio da escola.

Fusari (1988) afirma que, o processo de planejamento é um produto de um conjunto de envolvimento de atuações diretas e concretas de educadores, este, elaborado no cotidiano de seu trabalho pedagógico, tendo como principal objetivo, possibilitar a interação entre educadores e educandos. Portanto acreditamos que, deve haver planejamento em relação ao modo como o aparelho celular será utilizado dentro da sala de aula. Este recurso pode ser usado de várias formas juntamente com a educação devido sua multifuncionalidade, mas para isso é necessário que o professor possua o conhecimento e o domínio do meio utilizado, além de criatividade para desenvolver atividades e entretenimentos para os alunos tirando, assim, proveito dos inúmeros smartphones. Entretanto, compreendemos as limitações encontradas pelos professores ao acesso e ao próprio conhecimento dessas novas áreas dentro do sistema educacional atual, porém defendemos que

somente por novas buscas e novas iniciativas, poderemos modificar e avançar perante as dificuldades encontradas pelos alunos durante o ensino.

Acreditamos que a prática que defende a utilização de meios tecnológicos vem superar o preconceito estabelecido na sociedade pelo uso dessas ferramentas em sala de aula, assim:

Se, de um lado, é preciso perceber distinções, de outro lado essas distinções não podem nos levar a negligenciar o fato de que hoje vivemos uma verdadeira confraternização geral de todas as formas de comunicação e de cultura, em um caldeamento denso e híbrido: a comunicação oral que ainda persiste com força, a escrita, no design, por exemplo, a cultura de massas que também tem seus pontos positivos, a cultura das mídias, que é uma cultura do disponível, e a cibercultura, a cultura do acesso [...] (SANTAELLA, 2003, p. 27).

Assim, precisamos compreender que é o uso exacerbado desses instrumentos que vem ocasionando a perda de controle do homem sobre seu comportamento e sobre o acesso às novas tecnologias. É necessário como ponto de compreensão, identificarmos essa distinção de uso para entender que, a utilização desses meios através de vias moderadas e direcionadas só vem contribuir para o desenvolvimento do próprio homem e, assim, auxiliá-lo em suas dificuldades.

Estudar Física, na grande maioria das escolas, é considerado pelos alunos um grande desafio. Temos observado que poucos alunos se destacam, muitos têm dificuldades para compreender determinados tópicos e desenvolver habilidades necessárias para a resolução de problemas, à medida que esses vão ficando mais complexos e exigindo mais do estudante. Assim, o principal objetivo de incorporar as tecnologias de informação, nesse processo, é minimizar as dificuldades proporcionando o entendimento dos temas apresentados de uma forma mais prática para os alunos, de modo que eles possam interagir e relacionar os problemas propostos pelo professor com seu cotidiano.

2. EXPERIMENTAÇÃO: UMA FERRAMENTA DE ENSINO APRENDIZAGEM

Em meio a tantas dificuldades de ensino, há falta de interesse, aparelhos móveis entre outros dispositivos que tiram a atenção do aluno, o professor tem encontrado problemas durante o ensino de suas ciências, que exigem dele e demais atuantes da área da educação, buscas por novos caminhos ou até mesmo renovados instrumentos que o auxiliem em práticas pedagógicas diferenciadas. A evolução de tecnologias da informação e comunicação leva ao enfrentamento da escola com a acessibilidade para os alunos de recursos como o celular, que poderia ser incorporado de forma vantajosa em práticas pedagógicas.

Não é de hoje que vemos ou ouvimos falar sobre a dificuldade que os alunos encontram em compreender o ensino de física e demais ciências exatas. Se pararmos durante o intervalo e conversarmos com alunos, veremos a quantidade de jovens que apontam suas maiores limitações ao ensino de Física, Química e Matemática. Acreditamos que ciências dessa natureza exigem do aluno uma complexidade de abstração mais elevada, devido ao nível das dificuldades de medidas, proporções e encargos numéricos.

Assim, compreendemos que a ferramenta de pesquisa e experimentação, vem contribuir para estas dificuldades engendradas em sala de aula. Segundo Rosito (2008), a utilização de aulas experimentais é de suma importância para o ensino de Ciências, como essencial para a aprendizagem científica. A experiência fornecida pela experimentação de processos descritos em aula, ajuda a demonstrar a teoria proposta pelo professor, aos alunos, a partir da constatação dos resultados experimentais, para além de um método de ensino, o experimento se torna um meio de análise de aprendizagem e interesse dos alunos, contribuindo assim, para melhores níveis de desenvolvimento escolar.

Parece-nos que a experimentação por simulação recupera uma importante discussão sobre a demarcação entre o empírico e o teórico, o que torna-se essencial num momento em que as realidades passam a ser

reconhecidas como virtuais. Acreditamos que as simulações computacionais podem ser orquestradamente articuladas com as atividades de ensino, sendo portanto mais um instrumento de mediação entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico (GIORDAN,1999, p. 9).

Para além de uma atividade prática, a experimentação vem a entrelaçar teoria e prática, reafirmando as conquistas científicas elencadas pela ciência e pelo ensino de física. Ou seja, é durante esse processo de vivência, que colocamos em ação as diversas leis da física, por exemplo, as leis de newton que se tornam de difícil identificação quando expostas somente de forma discursiva durante o ensino.

Giordan (1999) faz um estudo histórico sobre o método de experimentação, afirmando que, a característica principal dessa prática acaba sendo o controle que o individuo adquire sobre a transformação do pensamento científico, fazendo com que o julgamento empírico, comum, avance em relação à ciência na medida em que privilegia os sentidos da abordagem do fenômeno. Acreditamos que experimentação desses sentidos, venham gerar motivos e interesses que facilitem e promovam novas curiosidades de aprendizagem, facilitando e melhorando o trabalho do professor, assim como, a qualidade de apropriação de jovens alunos. O método de experimentação vem avançar em auxílio do professor, fazendo com que o aluno se torne individuo integrante dessa prática, deixando seu papel de mero ouvinte e o colocando em uma posição de agente ativo de seu próprio desenvolvimento.

Portanto, fica claro que para uma melhor compreensão sobre o tema apresentado em sala de aula, a opção da introdução de um experimento sobre o assunto, que se planejado corretamente será uma ótima ferramenta para que haja a interação entre os alunos e a teoria, ou seja, a vivência da pratica experimental pelos alunos faz com que eles consigam ver um propósito na teoria que o professor está passando na aula, podendo assim eliminar falas frequentes de desmotivação e desinteresse.

Acreditamos que a introdução de experimentos no ensino de física pode facilitar a compreensão de conceitos teóricos que normalmente são passados

apenas em lousa, além de encorajar a aprendizagem ativa, motivar e despertar o interesse do aluno, sem falar no desenvolvimento do raciocínio lógico e da comunicação dos participantes em aula. Deste modo, o professor deve analisar previamente a importância da elaboração de registros relativos à atividade experimental proposta, buscando a incorporação de tecnologias e atividades que relacionem o dia-a-dia dos alunos com a atividade e, principalmente estimular o senso crítico de seus alunos sobre a atividade central da investigação científica, mostrando assim a importância da discussão das hipóteses construídas durante a realização da atividade.

Ainda segundo Ferreira (1978), é imprescindível para o aluno e para o professor, a realização de atividades de laboratórios. Assim quando se realiza um experimento, esse aluno está participando dos eventos em questão. Portanto, afim de proporcionar ao aluno uma melhor compreensão do ensino de física, compreendemos como ferramenta primordial de ensino, a utilização do método de experimentação, este capaz de proporcionar ao adolescente melhores condições de apropriação, dando significações visíveis aos complexos conceitos da ciência.

3. MOTIVAÇÃO COMO VIA DE UMA MELHOR APRENDIZAGEM

Compreendemos que o uso de ferramentas tecnológicas e a utilização do método de experimentação, quando direcionado à realidade do aluno, podem despertar motivações e interesses pelo ensino de Física. Acreditamos que os conteúdos de ciências exatas, encontram dificuldades em atingir a compreensão do aluno devido ao fato de se distanciar de sua realidade concreta, e assim, ser de difícil visibilidade. Para tanto, defendemos que essa dificuldade de compreensão por parte dos alunos, pode ser minimizada quando reconhecemos e identificamos os fatores que motivam os alunos, avivando interesses e curiosidades e, assim, aproximando-o do ensino.

Segundo Welchen e Oliveira (2013), a motivação é parte integrante do psiquismo do homem e traz consigo inúmeros benefícios ao desenvolvimento da criança, principalmente na construção de sua identidade, além de sua autonomia e na apropriação de novos conhecimentos. Assim: “a equipe da escola como um todo deve proporcionar atividades que salientem a importância do ser, por meio de atividades motivadoras, pois motivar é também valorizar o ser, no seu singular” (*Ibid*, p.149). Para além de um trabalho solitário, acreditamos que o professor deva encontrar apoio da escola durante a execução de suas atividades, um trabalho de qualidade precisa ser estruturado e planejado por todos. É nesta prática social e conjunta que motivações de jovens alunos podem trazer resultados de qualidade quanto ao desempenho e aprendizado no ensino de física.

Acreditamos que o trabalho do professor possa influenciar direta e intencionalmente nesse processo de ensino e aprendizagem do aluno, e contudo, nessa mediação professor/aluno, atingir as motivações necessárias para o desenvolvimento de novos interesses:

Parte-se do pressuposto de que a desmotivação interfere negativamente no processo de ensino-aprendizagem, e entre as causas da falta de motivação, o planejamento e o desenvolvimento das aulas realizadas pelo professor são fatores determinantes. O professor deve fundamentar

seu trabalho conforme as necessidades de seus alunos, considerando sempre o momento emocional e as ansiedades que permeiam a vida do aluno naquele momento. (MORAES; VARELA, 2007, p.2)

Assim, entendemos que as interferências emocionais como a desmotivação, falta de interesse, são recorrentes em sala de aula em diversas matérias, compreendendo o sucesso de alguns alunos como fator apenas do próprio aluno, o que retira a responsabilidade do professor em atingir níveis de ensino igualitários e aperfeiçoamento de práticas. O que precisamos compreender, é que ensinamos e formamos jovens alunos em processo de desenvolvimento, e para tanto, eles não são imunes a cargas emocionais, assim como qualquer outro indivíduo, interferindo diretamente na sua aprendizagem. Compreendemos a dificuldade do professor em elaborar novos processos, seja por falta de recurso, apoio e até mesmo em dificuldades de formação inicial, porém, defendemos que o professor pode e deve possibilitar ao seu aluno práticas educativas que vinculem ensino e atualidade, com o intuito de motivar o aluno à uma melhor aprendizagem.

4. OBJETIVO:

4.1 OBJETIVO GERAL

- Identificar e analisar as contribuições do uso de tecnologias móveis na motivação de alunos ao ensino-aprendizagem de Física.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estimular o interesse e a motivação dos alunos no aprendizado da Física;
- Auxiliar na prática do professor no ensino da Física;
- Desmistificar a visão precária que os alunos possuem da ciência: Física.

5. METODOLOGIA DE PESQUISA, COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

O presente trabalho de pesquisa foi desenvolvido juntamente com as intervenções da disciplina de estágio supervisionado do curso de licenciatura em Física. A proposta foi aplicada no ensino médio e a escolha da atividade foi pensada a partir das inquietações do pesquisador, levantadas sobre os processos motivacionais do aluno no aprendizado de física. Levando em consideração as mobilidades tecnológicas como instrumento de experimentação e diferenciadas abordagens pedagógicas. Assim, para que possamos atingir uma melhor compreensão acerca do processo, dividimos o trabalho desenvolvido em etapas.

Como *primeira etapa* desenvolvida, utilizamos a oportunidade que o estágio de docência forneceu para coletar falas e ações de alunos, que expressassem opiniões e dificuldades particulares e gerais sobre o ensino de Física. Para tanto, utilizamos de diários de campo para o uso de anotações semanais com o intuito de, ao final do projeto, analisarmos falas anteriores e posteriores ao período de experimentação aplicado pelo pesquisador.

Segunda Etapa: aplicação de questionário elaborado juntamente com o professor orientador, com o objetivo de que os alunos pudessem expor suas ideias em relação a que tipo de utilização um smartphone pode ser introduzido em sala de aula de forma pedagógica. É importante assinalar que para cada experimento descrito foi elaborado um mini roteiro, contendo o que cada grupo deveria realizar no experimento e algumas questões básicas relacionadas aos próprios experimentos.

Terceira Etapa: Aplicação dos experimentos em sala de aula, com alunos divididos em grupos. Nesta etapa desenvolvemos o projeto a partir de uma aula expositiva e participativa através de três experimentos, estes:

- 1- Determinação da constante elástica de uma mola, que consiste em uma mola de tungstênio presa a uma base de papelão grosso e acoplada ao smartphone que está sobre duas pilhas que servirão de rodas para seu deslocamento. Os alunos devem deslocar o aparelho afim de produzir uma certa deformação na mola e com o auxílio de

uma régua verificar o quanto a mola se deforma a partir de sua posição de equilíbrio. A seguir, os alunos devem, soltar o celular e com auxílio de um aplicativo para smartphone, chamado Sensor Kinetics, desenvolvido por INNOVENTIONS, Inc. (aplicativo encontrado na google play), medir a aceleração que o smartphone irá obter. Este aplicativo registra os valores do acelerômetro do smartphone, mecanismo que mede a aceleração linear ao longo de três eixos perpendiculares e que a grande maioria dos smartphones possui. Por fim, com os dados obtidos de: aceleração, deformação da mola e massa os alunos deverão ser capazes de determinar a constante elástica da mola a partir da lei de Hooke.

- 2- Onda numa corda com uma extremidade presa, dispõe apenas de uma espiral de plástico e um aparelho celular com câmera. Um dos alunos participantes deve segurar uma das extremidades da mola em uma das paredes da sala de aula, enquanto outro integrante do grupo estica a espiral e produz ondas transversais movimentando a mola com deslocamentos de um lado para o outro. Ao mesmo tempo em que essas ondas são produzidas, um terceiro aluno captura o movimento da espiral com a câmera do celular. No final, a partir de um aplicativo chamado “*Slow Motion Video FX*”, desenvolvido por “*Bizo Mobile*”, os alunos converterão o vídeo capturado da onda em slow motion para que possam ter uma melhor análise da onda por eles geradas e, assim, responder as questões integrantes do roteiro.
- 3- O último experimento conta com uma lente ótica retirada de um “*leitor de DVD*” acoplada a um pedaço de *E.V.A*, que tem como objetivo servir de suporte para esta lente ao aproximá-la da câmera do celular. Neste experimento os alunos são capazes de observar objetos, e pequenos animais ampliados a partir da lente ótica convergente acoplado na câmera de seus smartphones fazendo com que o aparelho vire um mini microscópio simples.

Quarta Etapa: Como parte final do desenvolvimento deste trabalho, aplicaremos um novo questionário, porém desta vez, elaborado com o intuito de obter resultados em relação ao que os alunos acharam da aula de

experimentação, com a possibilidade do uso de celulares de forma pedagógica, em sala de aula.

Assim como método avaliativo do processo, compararemos os dois questionários aplicados e utilizaremos das observações armazenadas durante a aplicação do trabalho com a finalidade de extrair falas e ações que demonstrem avanços motivacionais perante o ensino de física. Cabe ressaltar que o presente projeto utiliza de parâmetros qualitativos para a obtenção de resultados e dados.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O trabalho desenvolvido foi aplicado para os alunos do 2º ano C do ensino médio da Escola Estadual “Antônio Fioravante de Menezes” juntamente com a supervisão da professora responsável pela turma e supervisora do estágio. É importante salientar que os alunos participantes desta pesquisa possuem faixa etária entre 16 e 17 anos de idade e que, em sua grande maioria, trabalham no período diurno e consequentemente estudam no período noturno.

Analizando as primeiras observações em diários de campo, encontramos durante toda a primeira etapa de preparação do método e que nos levaram a problemática de pesquisa, situações como, alunos que não sabiam o porquê estudar o conteúdo da matéria, se concretizando em falas do tipo: “- *Por que eu preciso estudar isso?*”, “- *A física não serve para nada*”, “- *Eu nunca vou usar isso na minha vida*”, “- *Aula de física na sexta?! Assim fica difícil vir para a escola na sexta*” e também alunos que não se preocupavam nem ao menos a copiar a matéria que estava sendo passada pela professora.

Duas outras situações que chamaram a atenção, foram a grande dificuldade dos alunos em interpretar a teoria passada em sala de aula, sem alguma demonstração experimental do que estava sendo falado, e o tempo que os mesmos ficavam usando seus aparelhos celulares durante a aula. Estes, foram alguns dos resultados obtidos a partir da análise dos diários de campo e observações feitas pelo pesquisador durante seu estágio supervisionado que norteiam a problemática do trabalho de pesquisa, assim como da prática educativa de diversos professores da rede pública de ensino.

6.1 Resultados das atividades de experimentação

Durante a execução da terceira etapa de experimentação, os alunos foram divididos em três grupos, (eles puderam escolher seus parceiros de grupo) para que o pesquisador e a professora responsável tivessem um melhor controle da turma. Após uma breve observação dos participantes de cada

grupo, o pesquisador juntamente com a professora, escolheu para análise e coleta dos dados o grupo que tinha menor média geral, pois de acordo com os relatos da professora, eram alunos que apresentavam menor motivação nas aulas de física. A ideia de aplicação de experimentos que usavam de alguma forma o aparelho celular, surgiu das observações feitas pelo pesquisador, onde o mesmo notou que os alunos usavam seus aparelhos celulares dentro da sala de aula durante todo o período da aula de física, e da dificuldade dos alunos em imaginar situações onde a teoria, a eles apresentada, podia se encaixar.

Para um melhor aproveitamento do tempo de aula, os experimentos foram divididos entre os grupos de forma rotativa, ou seja, quando os três grupos acabavam o experimento, cada grupo começaria um experimento novo de modo que todos os 3 grupos conseguissem realizar todos os experimentos. Durante a aplicação dos experimentos, para a surpresa do pesquisador e da professora titular, os alunos se comprometeram completamente com a realização dos experimentos, todos cooperaram para manter a sala em ordem. Assim, enquanto os alunos cumpriam com o cronograma dos experimentos, falas que demonstravam interesse em relação a forma como a aula estava sendo realizada naquele dia, eram ouvidas, ou seja, falas do tipo: “- *As aulas podiam ser sempre assim*”, “- *Desta forma é mais fácil aprender física*”. Cabe salientar que, para avaliação dos momentos de experimentação utilizamos de relatórios e gravações dos experimentos.

No decorrer da aula, enquanto um dos grupos realizava o experimento I (Determinação da constante elástica de uma mola), foi possível identificar a dificuldade apresentada pelos alunos em conseguir ler os dados plotados no gráfico pelo aplicativo, pois o mesmo possuía informações para a aceleração sofrida pelo aparelho nas três dimensões (figura 1), bem como a falta de conhecimento prévio em análise de gráficos, estes dados foram geradores de diversas dúvidas colocadas por parte dos alunos. Tirando a falta de conhecimento na análise dos dados, os alunos mostraram bastante interesse em querer saber quais eram as informações que o aplicativo poderia fornecer para a execução e finalização do experimento.



Figura 1a – Menu inicial do aplicativo Sensor Kinetics.



Figura 1b – Dados de aceleração em três dimensões gerados pelo aplicativo.

Ao falar sobre o experimento II (figura 2 e 3) (Onda numa corda com uma extremidade presa) um dos alunos de imediato identificou que quanto maior a velocidade da mão ao mover a espiral, maior o pico que iria aparecer na onda formada. Neste experimento, identificamos bastante interesse no aplicativo que transforma vídeos comuns, que você possui em seu celular, para “*slow motion*” (figura 4). Os alunos questionavam e colocavam curiosidades ao pesquisador de como aplicações como as vistas em sala de aula, poderiam ser executadas em outros momentos de suas vidas.



Figura 2 – Alunos determinando a constante elástica da mola.



Figura 3 – Alunos gerando uma onda transversal.

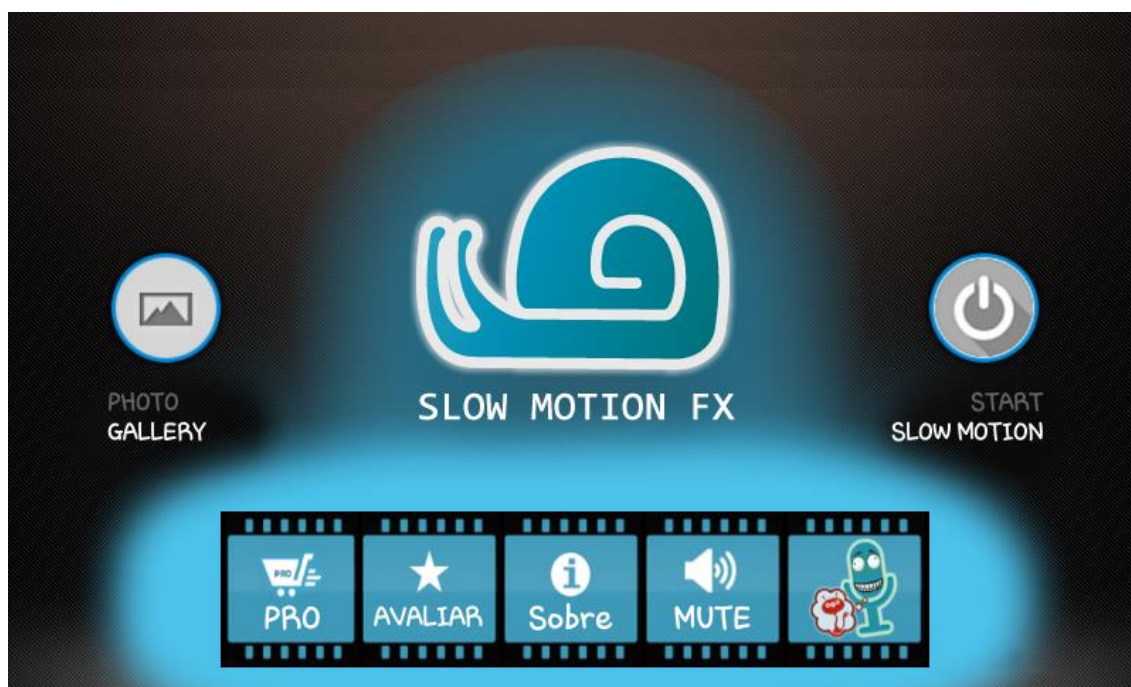


Figura 4 – Menu inicial do aplicativo Slow Motion FX, utilizado para transformar os vídeos em slow motion.

No experimento III, os alunos do grupo deveriam apenas observar através da câmera do smartphone pequenos objetos, pequenos animais, etc. (figuras 5 e 6) com o auxílio de uma lente convergente retirada de um leitor óptico de DVD, fazendo com que o aparelho virasse um mini microscópio simples. Sem dúvida este experimento foi o que mais chamou a atenção dos alunos. Perguntas do tipo “-...*porque acontece isso*”, “-...*como a lente aumenta a imagem dos objetos*”, “-...*qualquer lente serve professor*”, foram frequentes, assim como, comentários entre eles, gerando um maior fluxo de alunos em volta da atividade. Contudo, após o término da aula o pesquisador cedeu uma de suas lentes para um dos integrantes do grupo, pois o mesmo queria realizar este experimento em sua casa para seus familiares. Cabe ainda expor, que na aula seguinte aos experimentos, a primeira frase dirigida ao pesquisador por parte de um dos alunos foi o questionamento sobre quais seriam os novos experimentos daquele dia, onde se identifica o resultado do surgimento de novos interesses.



Figura 5 – Asa de uma borboleta aumentada pela lente.

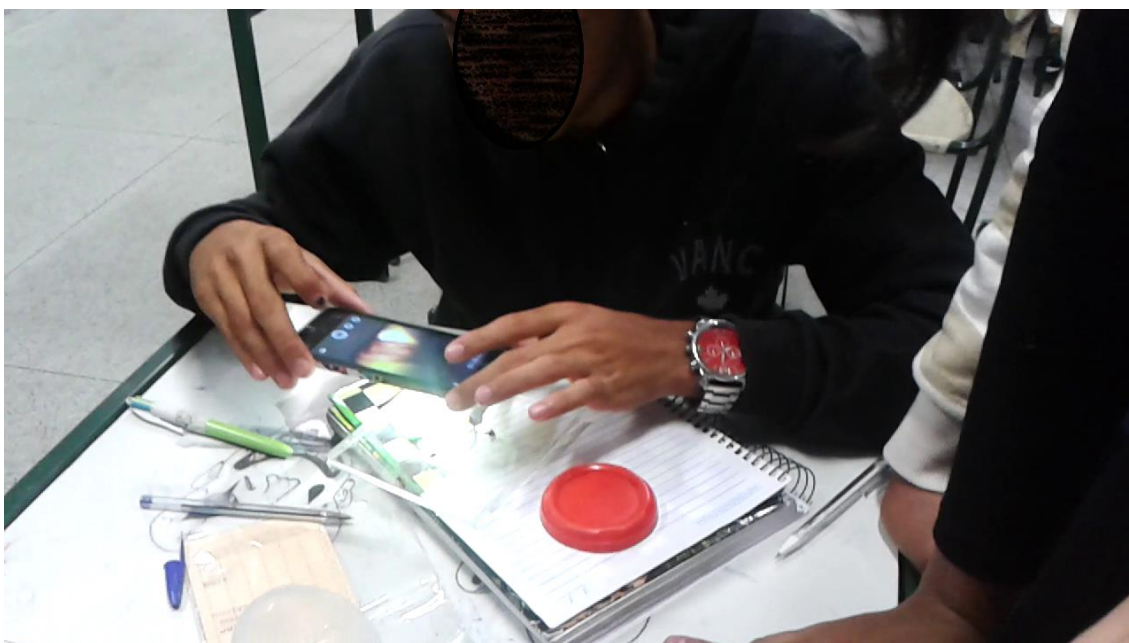


Figura 6 – Alunos observando um pequeno inseto.

Em análise geral dos processos de experimentação, concluímos que ao longo da aula a atenção dos alunos foi totalmente direcionada aos experimentos. O fato de uma aula diferente, que visou se realizar a partir de interesses sociais e, assim, criar novas significações ao estudo de física, realmente prendeu a atenção deles, gerando curiosidades e comportamentos mais interessados.

6.2 Resultados do questionário inicial

Como método de análise de opiniões e conceitos, por parte dos alunos, foi elaborada uma questão inicial, aplicada anteriormente as aulas de experimentação. Nesta etapa, o objetivo era de que os alunos pudessem expor a forma com que eles achavam que os seus aparelhos celulares poderiam ser usados dentro da sala de aula e, assim, utilizarmos desse dado como parâmetro inicial para a formação de novos conceitos de utilização de celulares em sala de aula. Obtivemos 18 respostas de alunos à questão. Dentre os 18 alunos todos responderam que o aparelho celular poderia ser usado para fazer cálculos com a *calculadora* e como ferramenta de pesquisa para trabalhos individuais ou até mesmo em grupo. Entre as respostas também houve algumas do tipo: “... *ver vídeos de experimentos*”, “*gravar o professor falando sobre a matéria para estudar depois*”. Em análise as respostas dos alunos, notamos que eles não possuem o conhecimento de que os seus smartphones possuem inúmeras maneiras de serem aproveitados de forma mais didática, ficando presos a funções simples do aparelho como o uso da calculadora e da navegação na internet. Com a realização dos experimentos que usam o smartphone tínhamos por de objetivo que a gama de possibilidade de uso deste objeto fosse aumentada em suas mentes, tornando este equipamento algo mais inspirador para as aulas não só de física, mas também para as outras matérias.

6.3 Resultados do questionário final

Como conclusão da última etapa, foi elaborado pelo pesquisador e por seu professor orientador um outro questionário com o propósito de coletar dados sobre a aula de experimentos realizada na semana anterior. Com base nas respostas, identificamos o fascínio dos alunos pela aula de experimentos, tendo em vista, respostas como: “...*é uma forma diferente de aprender*”, “...*é uma forma mais interessante de se estudar*”, “... *com os experimentos a física se torna interessante, vemos o porquê estudamos física e como aplicá-la*”, “... *a gente entende mais e torna uma aula legal e diferente, pois vai ser aula prática*”

igual aulas de faculdade". O fato de usar o aparelho celular também foi alvo em respostas, atenta-se a algumas falas: “... *nos mostra que o aparelho não serve só para navegações e como brinquedo*” e “... *podemos utilizar o celular não só para coisas fúteis e sim para os estudos*”, deste modo notou-se que a oportunidade do uso desses aparelhos, que estão praticamente 24 horas nas mãos dos alunos, para fins educacionais, pode ser considerado uma saída para o problema que muitos professores encontram em suas salas de aulas, como a falta de motivação e a falta de atenção.

Desta forma, acreditamos que aulas práticas, diferenciadas, utilizando do uso de tecnologias, podem servir como instrumento de motivação para os alunos, e assim, melhorar a qualidade de aprendizagem, notas e frequências no ensino de ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos a partir das atividades realizadas ao longo deste projeto, que a interação entre aparelhos tecnológicos, neste caso o *smartphone*, e o processo de ensino aprendizagem em aulas da Física, pode se caracterizar em um grande avanço para com a motivação dos alunos dentro das salas de aula. A prática experimental associada ao *smartphone*, sendo o mesmo, um objeto de domínio dos adolescentes, proporcionou uma dinâmica e interação entre aluno-teoria que pouco foi observada pelo pesquisador durante os primeiros meses de observação, durante o período de estágio supervisionado.

Salientamos ainda que, compreendemos as dificuldades atuais dos professores quanto ao ensino de práticas diferenciadas, seja por formação ou estigmas sociais, principalmente referente ao uso de tecnologias em sala de aula. Porém, acreditamos que a utilização desses instrumentos venha mais a contribuir do que prejudicar a aprendizagem dos alunos. Cabe frisar que temos total compreensão sobre a proibição do uso de celulares dentro de salas de aulas, e com tal compreensão, não a criticamos. Este trabalho estudo vem a disponibilizar o estudo de aulas diferenciadas, mediadas pelo professor e consequentemente realizadas de maneira planejada, apoiando a utilização de aparelhos móveis e diversas outras tecnologias.

Acreditamos assim, que em tempos modernos e cada vez mais atraentes aos olhos de jovens e crianças, se faz necessário a compreensão de novos métodos de ensino, que acompanhem a complexidade da realidade atual, a qual rodeia o cotidiano desses indivíduos em formação. Esta perspectiva, vem a contribuir com o trabalho do professor e, assim, melhorar a qualidade da aprendizagem por parte dos alunos, utilizando como meio de comunicação e ensino-aprendizagem, motivações encontradas em instrumentos tecnológicos.

REFERÊNCIAS:

- Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo. Lei nº 12.730, de 11/10/2007. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=74333>. Acesso em: 05 de Nov 2015.
- FANG, B. (2009). **From Distraction to Engagement: Wireless Devices in the Classroom**. Educause Quarterly, 32 (4). Disponível em: <http://www.educause.edu/EDUCAUSE%2BQuarterly/EQVolume322009/EDUCAUSEQuarterlyMagazineVolum/192952>. Acesso em 5 de Nov de 2015.
- FERREIRA, N. C. **Proposta de Laboratório para a Escola Brasileira: um ensaio sobre a instrumentalização no ensino médio de Física**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 1978. 138 p.
- FUSARI, J. C. **O papel do planejamento na formação do educador**. São Paulo, SE/CENP, 1988.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.
- MORAES, C .R; VARELA, S. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. **Revista electrónica de educação**, v. 1, p. 1-15, 2007.
- OLIVEIRA, M. M. C; WELCHEN, D. A motivação no âmbito escolar e sua influência na construção da identidade da criança. **Unoesc & Ciência-ACHS**, v. 4, n. 2, p. 147-156, 2013.
- PILETTI, C. **Didática Geral**. 21.ed. São Paulo: Ática, 1997.
- PRETTO, N; PINTO, C, C. Tecnologias e Novas Educações. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11 n. 31 jan./abr. 2006
- ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

- SANTAELLA, L. Da cultura das mídias à Cibercultura: o advento do pós-humano. **Revista FAMECOS**. Porto Alegre. nº 22. Dezembro, 2003.

APÊNDICES

Nome: _____

Série: _____

QUESTIONÁRIO INICIAL

1 – De que forma você acha que um aparelho celular (smartphone) pode ser utilizado dentro da sala de aula?

Nome: _____

Série: _____

QUESTIONÁRIO FINAL

Tomando como ponto de análise a aula de experimentos aplicada pelo pesquisador, responda as seguintes perguntas:

- 1- Você acha importante a aplicação de experimentos práticos nas aulas de Física? Por quê?

- 2- De qual experimento você mais gostou? Porque?

- 3- Você acredita que experimentos práticos associados as tecnologias, influenciam a motivação de (você)s alunos no ensino de Física? Se sim, de que maneira?

- 4- O que você achou sobre a possibilidade de utilização do aparelho celular (smartphone) no aprendizado de Física?