

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE FÍSICA: USO DE CELULAR NA ABORDAGEM DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DE VELOCIDADE

AMANDA DE OLIVEIRA SOUZA SANTOS

Instituto Federal do Espírito Santo
E-mail: amandasouza1604@gmail.com

ANDRESSA ERNANA SALES DE BRITO SOUZA

Instituto Federal do Espírito Santo
E-mail: georgebassul@hotmail.com

GEORGE BASSUL AREIAS

Instituto Federal do Espírito Santo
E-mail: andressaernana@gmail.com

JOÃO PAULO PETRI ASSUNÇÃO

Instituto Federal do Espírito Santo
E-mail: joapaulo.petri@gmail.com

ISAURA ALCINA MARTINS NOBRE

Instituto Federal do Espírito Santo
E-mail: isaura@ifes.edu.br

VANESSA BATTESTIN NUNES

Instituto Federal do Espírito Santo
E-mail: vanessa@ifes.edu.br

RESUMO

Os dispositivos móveis potencializam o ensino e a aprendizagem por apresentarem recursos instantâneos e interativos, oportunizando a inserção das tecnologias digitais para dentro da sala de aula. Dentro desta perspectiva em mostrar o uso significativo do celular articulado com a vivência dos alunos, valorizando seus conhecimentos com as tecnologias, foi despertado o interesse em desenvolver atividades por meio do celular que promovesse o senso crítico e reflexivo. Nesse contexto, este trabalho analisou o uso do celular por meio do aplicativo “Meu professor de Cálculo”, tomando por base o ensino da Física no contexto do Ensino Fundamental II, a partir dos pressupostos da aprendizagem móvel apresentada pela UNESCO (2014), da mediação pedagógica por Vigotski (2007) e pelo ensino da física por Halliday et al. (2012). Quanto à metodologia, esta pesquisa se caracterizou como qualitativa do tipo exploratória descritiva, utilizando, como uma das

técnicas de coleta de dados, a observação participante. Os resultados demonstraram que a tecnologia foi uma aliada na aprendizagem dos diversos conceitos de velocidade trabalhados em física. O uso do aplicativo não só facilitou a resolução dos problemas propostos durante as aulas práticas, como também, possibilitou associar os conceitos-chaves de grandezas como a distância, tempo e velocidade. Além disso, o uso das tecnologias móveis contribuiu para o aumento da motivação e do envolvimento dos alunos durante as aulas e a consequente melhoria da aprendizagem dos conceitos científicos abordados.

PALAVRAS-CHAVE:

Celular, aprendizagem móvel, ensino de física.

ABSTRACT:

Mobile devices enhance teaching and learning by presenting instant and interactive resources, which allows the insertion of digital technologies in the classroom. Within this perspective in showing the significant use of cellular articulated with the experience of the students, valuing their knowledge with technologies, the interest in developing activities through the cell phone that promoted the critical and reflective sense was awakened. In this context, this work analyzed the use of cell phones through the application "My teacher of Calculus", based on the teaching of Physics in the context of Fundamental Teaching II, based on the assumptions of mobile learning presented by UNESCO (2014) pedagogical mediation by Vigotski (2007) and by the teaching of physics by Halliday et al. (2012). Regarding the methodology, this research was characterized as qualitative descriptive exploratory type, using, as one of the techniques of data collection, participant observation. The results showed that the technology was an ally in the learning of the different speed concepts worked in physics. The use of the application not only facilitated the resolution of the problems proposed during the practical classes, but also made it possible to associate the key concepts of magnitudes such as distance, time and speed. In addition, the use of mobile technologies contributed to increase the motivation and participation of students during the classes and the consequent improvement of the learning of the scientific concepts addressed.

KEYWORDS:

Cell phone, mobile learning, physics teaching.

1. INTRODUÇÃO

Com o crescente desenvolvimento das tecnologias digitais, surgiu a necessidade de se criar propostas pedagógicas com seu uso, que sejam mais cativantes e motivadoras, considerando que muitos professores são imigrantes digitais se relacionando com nativos digitais, partindo do pressuposto de Bazilatto e Júnior que afirmam que “[...] O uso das tecnologias pode auxiliar o professor a

minimizar a indiferença e criar relações estreitas entre docente e discente” (2012, p. 108). Em um mundo cada vez mais globalizado utilizar recursos computacionais de forma integrada ao projeto pedagógico da escola é uma maneira de se aproximar da geração atual. De acordo com Moran (2012, p.1) “[...] Ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e comunicação”.

Para tanto, novos processos educativos precisam ser considerados como vias de construção e de transformação, propondo novas estratégias, intervenções e tarefas que possibilitem o desenvolvimento de habilidades e de comportamentos tais como, aprender a aprender, criar e empreender, gerenciar informações, derivar dos resultados de pesquisa novas possibilidades de aplicações no âmbito da atuação profissional, modificar padrões estabelecidos e identificar diferentes possibilidades de atuação social, dentre outros.

A Educação deve organizar seu processo de ensino e aprendizado nos ambientes escolares, buscando a valorização nas relações pessoais e a relevância do saber por meio da práxis cotidiana. Para Demo (2009, p. 17) “[...] ser professor não é dar aula, mas cuidar que o aluno aprenda, bem como ser aluno não é escutar aula, mas reconstruir o conhecimento, formar-se, tornar-se cidadão”. O principal desafio vai muito além da elaboração de pressupostos teóricos que sustentem essa flexibilidade sistêmica. Será necessário dar um salto na qualidade do ensino, modificando e renovando o fazer pedagógico, buscando mais recursos e facilidades ao acesso à tecnologia e auxiliando novas perspectivas de inclusão social.

Os dispositivos móveis tornam-se notáveis no cenário educacional quando percebemos suas características exclusivas ao compararmos a aprendizagem móvel em relação à aprendizagem tecnológica convencional. Os dispositivos móveis potencializam a aprendizagem por apresentarem recursos instantâneos, pessoais,

portáteis, colaborativos, interativos e situados, já que o acesso aos conteúdos pode ocorrer em qualquer lugar e qualquer momento, servindo de apoio às aprendizagens formal e informal, transformando a forma de se oferecer educação. Tal pensamento é corroborado pela UNESCO (2014a, p. 8) onde diz que “[...] a aprendizagem móvel envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação (TIC), a fim de permitir a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar”.

É importante que as escolas estejam preparadas para ensinar professores e alunos a filtrarem e navegarem com planejamento na infinidade de informações que os dispositivos móveis com acesso a internet permitem acessar. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000, p. 11) as tecnologias “[...] permeiam o cotidiano, independente do espaço físico, e criam necessidades de vida e convivência que precisam ser analisadas no espaço escolar” e de acordo com a UNESCO “[...] a educação e a tecnologia podem e devem evoluir lado a lado para servir de apoio uma à outra” (UNESCO, 2014b, p. 14). O professor é o principal ator desse contexto de transformação social e educacional, onde terá que lidar no cotidiano das aulas com esta prática dos alunos, tornando o uso do celular colaborativo, inteligente e criativo. Dessa forma, professor e escola devem estar em sintonia para que essa tecnologia possa ser utilizada de maneira ética e didática, provocando uma “[...] troca generalizada dos saberes” (LÉVY, 1999, p. 174).

Diante desse contexto, a presente pesquisa buscou responder à seguinte questão: Como o uso do celular pode contribuir no contexto do ensino de física no ensino fundamental II?

Este trabalho teve como objetivo analisar o uso do celular por meio do aplicativo “Meu Professor de Cálculo”, tomando por base o ensino da Física no contexto do Ensino Fundamental II. Foram trabalhados conteúdos de Física do 9º

ano do ensino fundamental, conforme orientação do Currículo Básico Estadual (SEDU, 2009, p. 75).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Educação deve organizar seu processo de ensino e aprendizado nos ambientes escolares, buscando a valorização nas relações pessoais e relevância do saber por meio da práxis cotidiana. O principal desafio vai muito além da elaboração de pressupostos teóricos que sustentem essa flexibilidade sistêmica. Será necessário dar um salto na qualidade do ensino, modificando e renovando o fazer pedagógico, buscando potencializar o ensino, proporcionando mais recursos e facilidades ao acesso à tecnologia e auxiliando novas perspectivas de inclusão social.

Assim, a questão não é de apenas o aluno adquirir conhecimento, mas descobrir junto com o professor, mecanismos de aprendizagem por meio de uma relação pedagógica mediada. Para Vigotski (2007) a relação do homem com o mundo não é direta, mas mediada por meio de instrumentos e signos, que ocorre através da experiência pessoal ou compartilhada. Segundo Vygotsky (2007) é a aprendizagem que promove o desenvolvimento, sendo que o desenvolvimento humano se dá de fora para dentro, uma vez que é a partir da cultura manifestada na imersão do sujeito no mundo humano em volta dele, que a aprendizagem aparece, possibilitando definir os rumos do desenvolvimento. A mediação pedagógica se caracteriza por meio da ação mediatizada do professor, ajudando a desenvolver competências no aluno como motivação, autonomia e o gosto pelo aprender. O professor deve intervir e mediar a relação do aluno com o conhecimento.

Portanto é necessário refletir sobre o que se refere o termo ensinar, se a proposta das escolas é que o aluno aprenda apenas o que é proposto pelas ementas ou que seja muito mais sólido, aprendendo de maneira significativa. Quando o aluno

percebe a realidade, sua capacidade de inovação e transformação, seus limites são suplantados.

Assim, o professor assumindo o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem, compreende que cada aluno tem seu tempo de aprendizado e um ritmo próprio. A questão não é de apenas o aluno adquirir conhecimento, mas descobrir junto com o professor, mecanismos de aprendizagem. Essa interação é fundamental na construção da aprendizagem, permitindo a troca de informações, diálogo, confronto de ideias e cooperação entre professor e aluno e entre alunos. A mediação pedagógica e a aprendizagem colaborativa torna-se mais eficiente do que um esforço individual. Em vez de competitiva e isolada, realça a aprendizagem dos sujeitos envolvidos por meio de efeitos ativos e participativos, destacando as habilidades e contribuições individuais para realização das atividades e resoluções de problemas.

Com o advento das novas tecnologias, principalmente por meio dos dispositivos móveis, o mundo se tornou mais dinâmico, transparente e complexo, com indivíduos conectados em redes, que acessam a tudo e a todos, bem informados, críticos e atuantes. Esse novo cenário mobiliza pessoas, gera trabalho e produz conhecimento. “[...] A aprendizagem móvel envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação (TIC), a fim de permitir a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar” (UNESCO, 2014a, p. 8).

O mundo moderno é rodeado por tecnologias e oportunidades. Assim, o conhecimento ganha cada vez mais importância e as pessoas onde quer que estejam, estão conectadas a essa enorme gama de conhecimento. De acordo com a UNESCO a aprendizagem móvel ocorrer quando: “[...] as pessoas podem usar

aparelhos móveis para acessar recursos educacionais, conectar-se a outras pessoas ou criar conteúdos, dentro ou fora da sala de aula” (UNESCO, 2014a, p. 8).

Os dispositivos móveis estão transformando o modo pelo qual as pessoas se comunicam, vivem e aprendem. Entretanto, devemos possibilitar que essa revolução também aconteça na educação, promovendo uma aprendizagem inclusiva e de melhor qualidade.

Para o sucesso da aprendizagem móvel, torna-se necessário que os professores sejam peças-chave e promovam o deslocamento dos dispositivos móveis das margens da educação para seu centro, apresentando aos alunos um caminho claro para melhorar a eficiência educacional. “Há uma urgência de que todos os modelos de educação levem em conta uma variedade de necessidades dos alunos” (NMC, 2014, p. 31). A sociedade moderna passa por mudanças cada vez maiores e mais velozes, sejam elas sociais, políticas, econômicas ou culturais. Essas mudanças refletem diretamente no ensino e no que ensinar. A educação é um processo cada vez mais complexo numa sociedade em permanente mudança. A experiência do usuário é o foco atualmente. A mobilidade cria novas formas de sistemas e serviços.

É importante saber ensinar aos alunos o momento de utilizar esses dispositivos. Propostas pedagógicas precisam ser criadas para que o seu uso seja consciente e eficaz. O professor é o principal ator desse contexto de transformação social e educacional, onde terá que lidar no cotidiano das aulas com esta prática dos alunos, tornando o uso do celular colaborativo, inteligente e criativo.

Nesse novo cenário é possível expandir a capacidade de busca por conhecimento. Professores e alunos podem compartilhar materiais de estudos, provocar debates sobre temas propostos por meio de aplicativos de comunicação e redes sociais, conseqüentemente aumentando o engajamento de todos no processo de ensino e aprendizagem. Existe uma grande variedade de aplicativos e recursos

disponíveis para celulares aplicáveis a educação, que devem ser aproveitados por professores a fim de proporcionarem aos alunos novas formas de aprender. Uma aprendizagem mais dinâmica e integradora que provoque a expansão da sala de aula.

É preciso promover uma aprendizagem significativa, que envolva professores e alunos, considerando os meios que interferem no processo de ensino e possibilitando novas práticas educacionais. Esta compreensão deve permear o ensino da Física na atualidade. Discutir o avanço no ensino de física auxilia na busca de práticas que melhorem o desenvolvimento dos conteúdos a partir de um ensino mais relevante e criativo. Halliday (2012) diz que é necessário transpor os fenômenos físicos para uma linguagem que seja entendida pela sociedade em geral.

Com a modernidade dos recursos, promove-se mais facilmente o acesso ao conhecimento, tornando a educação dinâmica, mas não deixando de desenvolver no sujeito que utiliza tal recurso um comportamento responsável e desenvolvimento para cumprir com organização e autonomia as tarefas pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem. Segundo Halliday et al. (2012) “[...] o mundo, e tudo que nele existe, está em movimento” (2012, p. 13)

As profundas mudanças provocadas pelas tecnologias de informação e comunicação na educação devem ser motivadoras para a capacitação docente, desmistificando e tornando os recursos tecnológicos extensões do professor no ambiente escolar e na modernização das aulas. Todos os que estão envolvidos na educação precisam (re)pensar, analisar e planejar ações pedagógicas inovadoras, que evidenciam mudanças e direcionam o fazer docente, motivando e potencializando o ensino por meio de processos permanentes de aprendizagem.

Nesse sentido, é preciso reconhecer o celular como parte da vida dos alunos, fazendo uso deste também como recurso didático, não podendo haver um

distanciamento entre escola e o cotidiano. Os aparelhos de celular além da questão utilitária podem ser fator de engajamento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi de natureza qualitativa, onde segundo Lüdke e André (2013, p. 35) “[...] os focos de observação são determinados basicamente pelos propósitos específicos de estudo, que por sua vez derivam de um quadro teórico geral, traçado pelo pesquisador”.

A pesquisa foi do tipo exploratória descritiva, o que segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 187) “[...] têm por objetivo descrever completamente determinado fenômeno [...]” podendo “[...] ser encontradas tanto descrições quantitativas e/ou qualitativas, quanto acumulação de informações detalhadas, como as obtidas por intermédio da observação participante” (2003, p. 187).

Como técnica de coleta de dados, foi utilizada a observação participante, onde “[...] o pesquisador entra em contato com a comunidade, grupo ou realidade estudada” (MARCONI; LAKATOS, 2011, p. 278), a vídeo-gravação, registros fotográficos e o relato dos alunos.

Nesse sentido, foram elaboradas nove aulas com duração de 55 minutos cada, organizadas por meio de sequência didática, considerando os três momentos pedagógicos de acordo com Delizoicov e Muenchen (2014): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. De acordo com Delizoicov e Muenchen (2014) “[...] percebe-se que a participação do estudante e o seu cotidiano assumem um papel de destaque na prática educativa que utiliza os 3MP (três momentos pedagógicos), proporcionando, à educação, um avanço no que se refere ao ensino tradicional” (2014, p. 633).

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Coronel Antônio Duarte localizada no município de Iconha/ES que faz parte microrregião sul do Espírito Santo. Os sujeitos da pesquisa serão alunos do 9º ano do ensino fundamental.

A turma de alunos escolhida foi aquela que reuniu as condições propícias, a saber: (1) a maioria dos alunos possuem celulares; (2) a turma apresenta um número de alunos ideal para realização das atividades (32 indivíduos); (3) o conteúdo da disciplina de Ciências - Física contempla o ensino da velocidade média (9º ano).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fiel ao objetivo geral da pesquisa que consiste em analisar o uso do celular por meio do aplicativo “Meu Professor de Cálculo” tomando por base o ensino da Física no contexto do Ensino Fundamental II, o professor promoveu situações de aprendizagem, problemas, recursos e ações do mundo real, significando os conteúdos por meio do aplicativo educativo que traz como recursos: calculadora; conversão de unidade; resolução de problemas matemáticas; e resolução de problemas de física como velocidade média, aceleração média, MRUV (Movimento Retilíneo Uniformemente Variado), lançamento horizontal, lançamento oblíquo, dilatação térmica, eletricidade básica, entre outros. O aplicativo “Meu Professor de Cálculo” é gratuito, entretanto está disponível apenas para sistema operacional *Android*.

Figura 1: Tela principal do aplicativo Meu Professor de Cálculo. Fonte: Dados da Pesquisa



Na primeira aula observada o professor apresentou o plano de aula, os conteúdos a serem abordados e explicou como o celular seria utilizado como recurso didático durante as atividades. O objetivo do primeiro encontro foi promover momentos de discussões do tema velocidade relacionando com o cotidiano dos alunos. Na problematização inicial os alunos expuseram relatos de experiência onde vivenciaram consequências trazidas pelo excesso de velocidade nas estradas. Foi também criado um grupo no aplicativo “WhatsApp” para orientações, debates e compartilhamento de fotos e vídeos.

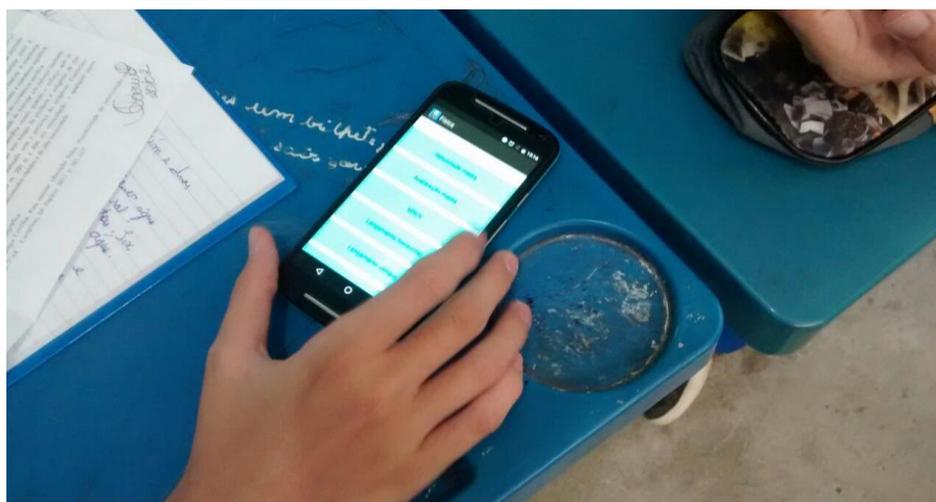
Figura 2: Tela principal do aplicativo Meu Professor de Cálculo. Fonte: Dados da Pesquisa



As aulas dois a sete foram responsáveis pela organização do conhecimento. Aconteceu a divisão da turma em grupos para realização de uma prática experimental Investigativa sobre velocidade média e sua relação com atletas e o trânsito. Também foi pedido aos alunos que instalassem em seus celulares o aplicativo que seria utilizado durante as aulas. Como a escola não disponibiliza internet para os alunos, o download do aplicativo “Meu Professor de Cálculo” foi realizado fora do ambiente escolar. Durante as aulas o professor aprofundou-se nos conceitos de: cinemática; referencial; deslocamento; intervalo de tempo; e velocidade média.

Devemos considerar que o uso do celular ajudou os alunos a explorar o mundo em sua volta e desenvolver suas próprias soluções para os problemas propostos (UNESCO, 2014b, p. 29), enquanto trabalhavam com colegas sob a orientação do professor. O celular permitiu inserir os conteúdos das aulas no ambiente em que os alunos sentem-se atraídos e confortáveis.

Figura 3: Aluno com o aplicativo Meu Professor de Cálculo instalado no celular. Fonte: Dados da Pesquisa



A aplicação do conhecimento aconteceu nas aulas oito e nove. Os objetivos estabelecidos foram: analisar e refletir os conceitos de velocidade média na fala dos entrevistados; divulgar os resultados dos trabalhos realizados, buscando conscientizar os demais estudantes e professores; formar alunos multiplicadores no processo da divulgação da conscientização da velocidade no trânsito; e verificar o ensino e aprendizagem referente ao estudo da velocidade média.

Os alunos realizaram uma atividade prática envolvendo os conceitos de velocidade média. O objetivo da atividade era verificar por meio de uma prova de corrida, a relação entre tempo e velocidade. Os alunos realizaram a corrida de duas formas: corrida livre de 40 metros; e corrida de 40 metros com obstáculos. O aplicativo “Meu Professor de Cálculo” foi utilizado para calcular a velocidade média nas duas modalidades de corrida. Desta forma, os alunos puderam por meio da prática, relacionar a proporção do o tempo gasto no trajeto percorrido e velocidade média obtida, compreendendo que quanto menor o tempo gasto, maior a velocidade alcançada. Os alunos registram os resultados em um diário de bordo.

A atividade prática da corrida possibilitou ao aluno: pensar; debater; questionar; justificar; agir; e principalmente a aplicar seus conhecimentos em situações novas, por meio dos conhecimentos previamente adquiridos. A finalidade da atividade foi de promover um aluno mais crítico, participativo e ativo no processo de ensino e aprendizagem. Após a atividade prática, foi realizado um momento para as discussões dos resultados apresentados pelos alunos.

Ao final das observações foi pedido aos alunos que realizassem uma avaliação diagnóstica. Tal instrumento possibilitou a “[...] aplicação de métodos diagnósticos do desenvolvimento mental a problemas educacionais” (VIGOTSKI, 2007, p. 99). A avaliação foi estruturada em dez questões problemas sobre velocidade média e disponibilizada pela plataforma do *Google Forms*. Considerando as dificuldades de acesso à internet, a avaliação precisou ser respondida fora da escola. Em acordo com os alunos, o professor estabeleceu o dia e horário para que todos pudessem responder o questionário. É importante ressaltar que 56% dos alunos não conseguiram responder a avaliação por não terem acesso à internet no celular e na residência.

Na Tabela 1 demonstramos o percentual de acertos dos alunos que realizaram a avaliação diagnóstica:

Tabela 1: Percentual de acertos no questionário aplicado. Fonte: Dados da Pesquisa

Questão	(%) Acerto
01	75,8%
02	87,9%
03	75,8%
04	93,9%
05	97%
06	75,8%
07	57,6%
08	69,7%
09	42,4%
10	60,6%

As questões de 07 a 10 envolveram situações problemas que exigiam do aluno uma compreensão maior dos conteúdos sobre velocidade média, sendo que o percentual de acerto ficou abaixo dos 70%. Na escala de 0 a 10 pontos, a média geral dos alunos foi de 7,36 pontos, demonstrando um resultado satisfatório no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos propostos durante as aulas, com base na experiência do professor regente na aplicação do mesmo tema em anos anteriores.

A integração do professor e dos alunos por meio do aplicativo “*WhatsApp*” tornou-se uma importante ferramenta de comunicação. Foram estabelecidas as regras de interação no grupo criado no aplicativo e durante todo o processo os alunos se mostraram fiéis aos combinados estabelecidos. O grupo possibilitou muitos os conteúdos apresentados em sala de aula. A comunicação por meio do celular fez com que os alunos que não se comunicavam com frequência em sala de aula muitas vezes por timidez e incertezas, tornassem mais participativos e integrados. A ferramenta possibilitou uma aproximação entre professor-aluno e aluno-aluno, sendo essa relação, transposta para a sala de aula. O celular também auxiliou os alunos nos registros da atividade prática por meio de fotos e vídeos. Esses registros foram compartilhados por meio do *WhatsApp*. “[...] Como as pessoas, na maior parte do tempo, levam consigo aparelhos móveis, a aprendizagem pode ocorrer em momentos e locais que antes não eram propícios à educação” (UNESCO, 2014a, p. 16).

Começos são importantes. O bom início das aulas permitiu aos alunos definir claramente o que fazem ali e decidir o quanto eles se envolveram com as atividades. O professor criou uma boa impressão sobre o uso do celular na aprendizagem; delimitou o ritmo para conduzir as aulas; delineou as expectativas dos alunos diante dos conteúdos de Física; motivou e criou autonomia aos alunos; e enfatizou a aprendizagem e não os critérios avaliativos.

O uso do celular não exclui a importância do professor, mas (re)significou sua atuação, não extinguiu a aula expositiva, mas não a tornou predominante. Coube ao professor levar os alunos a desenvolverem conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para que o tornassem protagonistas no processo de aprendizagem. E coube ao aluno engajar-se na busca pelo conhecimento, assumindo responsabilidades e criando autonomia. A aprendizagem tornou-se mais eficiente e social em vez de competitiva e isolada. Por meio do uso do celular foi possível “[...] ajudar os alunos a explorar o mundo em sua volta e desenvolver suas próprias soluções para problemas complexos” (UNESCO, 2014b, p. 29), enquanto trabalhavam em grupos sob a orientação do professor.

Por meio da intervenção pedagógica realizada com os alunos do 9º ano foi possível verificar que o uso das tecnologias educacionais contribuiu para a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem dos conceitos de velocidade. O aplicativo utilizado com uso do celular possibilitou uma forma mais prazerosa e interativa dos alunos trabalharem as equações matemáticas em diversos problemas propostos. Conforme experiências em aulas anteriores descritas pelo professor, o conteúdo abordado era apresentado apenas de forma tradicional com uso do quadro, pincel e livro didático. Pouco resultado era obtido desta forma, pois a preocupação maior era apenas em apresentar a “fórmula” para que os alunos resolvessem os problemas.

Apesar dos desafios encontrados ao longo da intervenção como o acesso a internet, o professor pode contar com a parceria das famílias que contribuíram para que os alunos pudessem ter acesso a internet em casa para realizarem o download do aplicativo bem como, responder ao questionário avaliativo.

Tratando-se em especial do questionário, disponibilizado pela plataforma do Google Forms, tanto professor quanto os alunos sentiram-se atraídos pela ferramenta uma vez que, desconheciam tal recurso. Após responderem o

questionário e verificarem os resultados, surgiu uma tempestade de dúvidas, questionamentos e opiniões diversas apresentadas pelos alunos no grupo do whatsapp. O professor pode perceber pela euforia dos alunos, o entusiasmo dos mesmos em responder o questionário utilizando o celular. Algumas falas apresentadas como: “Professor, terão outros?”; “Gostei, consegui visualizar os acertos e os erros”; “Os outros professores também poderiam utilizar isso”, foram marcantes nos diálogos descritos pelos alunos.

Nessa perspectiva, muitos elementos relevantes surgiram ao explorar o uso das tecnologias para a aprendizagem em física: a motivação, a interação com o dispositivo móvel, o conhecimento das grandezas e equações pelo aplicativo, além dos questionamentos, sugestões e opiniões descritos nos grupos de WhatsApp.

Além disso, a Física ainda é vista por muitos como uma disciplina demasiada em fórmulas, cálculos e teorias que em grande parte estão distanciadas do nosso cotidiano. Desta forma, se fazem útil e necessário da inserção da tecnologia em prol de um ensino mais dinâmica voltado para a realidade dos alunos. É perceptível que ao propor uma atividade direcionada com uso do celular esta será muito mais aceita pelos alunos do que atividades propostas a partir do livro didático, isso porque os alunos necessitam também de motivação, uma vez que as atividades do livro acabam sendo sempre muito rotineiras. Usando a tecnologia o professor também conquista a atenção dos alunos em ensinar os conteúdos, promovendo consequentemente melhoria na aprendizagem dos conceitos científicos abordados.

Desta forma, as observações das aulas constituíram um processo colaborativo entre observador, professores e alunos, de forma a assegurar benefícios mútuos no desenvolvimento educativo, com o propósito de direcionar a aprendizagem, organizando e estruturando os conteúdos apresentados, não realizando um processo mecânico, mas sim com atividades significativas, a partir dos quais o aluno

não deve ser apenas instruído e ensinado, mas também é necessário ser o construtor do seu próprio conhecimento.

O conhecimento deve oportunizar a articulação entre teoria vista em sala e prática cotidiana, levando os alunos a entenderem a necessidade de se tornarem cidadãos mais críticos, reflexivos, conscientes, participativos e principalmente responsáveis pela sociedade e comunidade escolar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fiel ao objetivo da pesquisa, a prática pedagógica aplicada pelo professor durante as aulas utilizou o aplicativo “Meu Professor de Cálculo” por meio do uso do celular nas aulas de Física. Foi observado o engajamento dos alunos nas atividades propostas e a mediação realizada pelo professor na execução das tarefas fortaleceu o trabalho colaborativo e a construção do processo de ensino e aprendizagem durante as aulas.

Embora o celular seja um facilitador do processo de ensino e aprendizagem, propiciando práticas nem sempre possíveis de realizar em sala de aula, não temos apenas resultados satisfatórios. Encontramos algumas dificuldades, a saber: a escola não disponibiliza rede de internet *Wi-Fi* aos alunos; poucos alunos tinham acesso à internet 3G; alguns alunos perderam o foco na aula por estarem em redes sociais durante as atividades. A dependência tecnológica é um aspecto inquietante, mesmo que poucos alunos não tenham acesso à internet em suas residências, podemos considerar que ainda existe um ambiente desigual de aprendizagem.

Por meio dessa intervenção pedagógica evidenciou-se que a tecnologia foi em especial uma aliada na aprendizagem dos diversos conceitos de velocidade trabalhados em física. O uso do aplicativo não só facilitou a resolução dos problemas propostos durante as aulas práticas, como também, possibilitou associar os

conceitos chaves de grandezas como a distância, tempo e velocidade. Além disso, a tecnologia móvel demonstrou um recurso de muito valia para o ensino dos conteúdos propostos pelo professor uma vez que o celular faz parte da vida de muitos estudantes.

Conclui-se que o ambiente de aprendizagem móvel constitui-se um espaço aberto à construção do conhecimento, à construção cognitiva, sócio afetiva de interação e comunicação, entre alunos e professores. Devem ser utilizados apropriadamente processos tecnológicos aplicados aos métodos de ensino, que proporcionam conceitos mais próximos da realidade do aluno. Configura-se um desafio aos professores de propor uma mudança teórico-metodológica. É necessário um repensar entre o que se ensina e como se ensina.

REFERÊNCIAS

BAZILATTO, Alexandre; JÚNIOR, José Renato Giuberti. **Comunicação, afetividade e tecnologias educacionais no processo de ensino e aprendizagem**. Vitória, ES: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 9º ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CALDAS, Wagner K.; NOBRE, Isaura A. M.; GAVA, Tânia B. S. Uso do computador na educação: desafios tecnológicos e pedagógicos. In: NOBRE, Isaura Alcina Martins et al (Org.). **Informática na educação: um caminho de possibilidades e desafios**. Serra: Ifes, 2013. P. 15.

DELIZOICOV, Demétrio; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Revista Ciência e Educação**. São Paulo, vol. 20, n. 3, 2014. p. 617-638. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516

73132014000300617&lng=pt&nrm=iso&tlng=en> Acesso em: 11 de out. 2017.

LEITE, Sidnei Quezada Meireles et al. **Uma experiência de formação de professores de Ciências em práticas experimentais investigativas**. In: LEITE, Sidnei Quezada Meireles. (Org.). *Práticas experimentais investigativas em ensino de Ciências: caderno de experimentos de Física, química e biologia – espaços de educação não formal – reflexões sobre o ensino de Ciências*. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012. p. 17-21.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu Da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2ª. Ed. São Paulo: EPU, 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAN, José Manuel. **O uso das novas tecnologias da informação e da comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios**. Universidade de São Paulo. 2012. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>> Acesso em: 11 de set. 2017.

NMC Horizon report (2014). **Edição educação básica 2014**. Disponível em: <<http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-repor-k12-PT.pdf>> Acesso em: 19 de set. 2017. P.29.

SEDU. (2009). **Currículo Básico Escola Estadual: Área de Ciências da Natureza**. Disponível em:

<[http://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/Curr%C3%ADculo/SEDU_Curriculo_Basico_Escola_Estadual_\(FINAL\).pdf](http://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/Curr%C3%ADculo/SEDU_Curriculo_Basico_Escola_Estadual_(FINAL).pdf)> Acesso em: 05 de out. 2017.

UNESCO. (2014a). **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel.**

Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>

Acesso em: 13 de ago. 2017.

UNESCO. (2014b). **O futuro da aprendizagem móvel: Implicações para planejadores e gestores de políticas.** Disponível em:

<<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002280/228074POR.pdf>> Acesso em: 13 de ago. 2017.

VIGOTSKI, Lev Semyonovitch. **A formação social da mente.** 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

Recebido em: Outubro de 2017. Publicado em: Dezembro de 2017.