

A UTILIZAÇÃO DO CELULAR COMO RECURSO DIDÁTICO PARA AS AULAS DE FÍSICA

Francisco de Assis Santos de Lima¹

Camila Gonçalves Delmiro Gomes Santos²

RESUMO

O ensino de física necessita que inúmeras abordagens sejam realizadas durante o decorrer do período letivo. No entanto as questões estruturais das escolas dificultam a prática docente, pois, não possibilitam meios para que ocorram aulas diversificadas, isto porque, na maioria dos casos faltam laboratórios de física e informática. Desse modo, surgem como oportunidade algumas ferramentas, como material de baixo custo e recursos midiáticos. Dessa forma, o trabalho em questão, trata-se de uma descrição do uso do celular como uma ferramenta interativa nas aulas de física. A finalidade trabalhada foi demonstrar que ao utilizar objetos virtuais no celular temos uma oportunidade significativa para reforçar as práticas expositivas nas aulas de física. O aplicativo utilizado foi o “FÍSICA NA ESCOLA LITE”, pois o encontramos gratuitamente no *play store*, além disso, podemos utilizá-lo *off-line*, para isso os aplicativos do sistema devem ser instalados anteriormente. Na aplicação o professor realizou aulas expositivas e verificou com testes a ênfase da metodologia aplicada, mediante os dados colhidos, utilizou-se o celular como reforço dos conceitos expostos a partir da visualização dos objetos virtuais. Ao final pôde-se verificar que a utilização desse recurso apresentou resultados significativos no aprendizado dos discentes.

Palavras-chave: ensino de física; celular; aplicativos.

THE USE OF THE MOBILE PHONE AS A DIDACTIC RESOURCE FOR PHYSICS CLASSES

ABSTRACT

Physics education requires numerous approaches to be taken during the term. However, structural issues in schools make teaching practice difficult, as they do not provide the means for diversified classes to take place, because in most cases physics

¹ Graduado em Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Ceará e Mestre em Ensino de Física pela Universidade Estadual do Ceará. Atualmente é professor do ensino médio, na escola Eeep Edson Queiroz, situada na cidade de Cascavel- Ce. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Física Geral. Também realizou cursos de especialização *lato sensu* em ensino de física e matemática e educação, pobreza e desigualdade social. Cursou graduação em Gestão de Recursos Humanos. Atualmente, está cursando Licenciatura em matemática na Universidade Federal do Ceará. E-mail: de_assis.santosdelima@hotmail.com

² E-mail: mila259clouver@gmail.com

and computer labs are lacking. This gives rise to opportunities such as low-cost material and media resources. Thus, the work in question is a description of the use of mobile phones as an interactive tool in physics classes. The purpose of this work was to demonstrate that using virtual objects in mobile phones we have a significant opportunity to reinforce the expository practices in physics classes. The application used was, PHYSICS IN SCHOOL LITE, because we find it free in the play store, and we can use it offline, so the system applications must be installed previously. In the application the teacher held lectures and verified with tests the emphasis of the applied methodology, through the collected data, the cell phone was used as reinforcement of the concepts exposed from the visualization of virtual objects. In the end it could be verified that the use of this resource presented significant results in the learning of the students.

Keywords: physics teaching; cell phone; applications.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de física historicamente apresenta resultados abaixo do esperado, principalmente, quando o comparamos com outras disciplinas que compõem a base curricular. Isso ocorre por inúmeros fatores como: a pouca relação com o cotidiano, a abstração dos conteúdos, a falta de laboratórios e a utilização de recursos didáticos inovadores.

De acordo com diversos pesquisadores, os baixos resultados apresentados, ocorrem devido à forma de ensino que os alunos são submetidos, criando uma relação difícil com a disciplina. As prováveis causas dessas dificuldades estão relacionadas à aprendizagem da matemática básica, à utilização de aulas tradicionais etc. Esses fatores tornam a disciplina rotineira e conseqüentemente os conteúdos repassados tornam-se abstratos.

A referida pesquisa tem como finalidade demonstrar a aplicação de um recurso didático pouco comum nas aulas convencionais de física. Dessa maneira, tem-se a intenção de tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes através do uso do aplicativo de celular como uma ferramenta de ensino.

Nesse caso, sabe-se que atualmente o uso do celular abrange diversas situações do cotidiano, porém, sua utilização na sala de aula ainda é restrita. Em algumas unidades federativas seu uso é proibido por lei, e dessa maneira perde-se

uma oportunidade de diversificar a prática escolar. Essa questão ocorre devido à má utilização desse recurso ao longo dos tempos, que ocasionou momentos de indisciplinas dentro das salas de aula, onde se percebia o recolhimento dos celulares dos alunos que utilizam nos momentos inadequados.

Diante do avanço tecnológico e das sofisticações que os aparelhos atualmente apresentam, ocorre que, tais dispositivos disponibilizam recursos similares aos computadores, e podem substituí-los em diversos casos. Nesse contexto, têm-se outras situações, pois é muito comum que nossos jovens possuam esses aparelhos, e com isso, podemos usufruir dessa ferramenta nas aulas de física.

Cabe ressaltar também que, atualmente, é muito comum os nossos alunos dispor desses aparelhos, mas em alguns casos, que alunos não possuam o dispositivo, o professor poderá realizar trabalhos em duplas ou grupos, aproveitando desse modo, o número de aparelhos disponíveis.

Atualmente dispomos de diversos aplicativos disponíveis para os celulares, mais modernos. Podemos citar: Física na Escola Lite, Física Interativa, Física Digital, Fórmulas-Física, Experimentos de Física Jogo e entre outros que estão disponíveis para download gratuitamente no play store. Mas nesse teste utilizou-se o aplicativo Física na Escola Lite. Neste dispositivo encontramos diversos objetos virtuais que simulam os fenômenos físicos propostos no currículo do ensino médio com uma interface gráfica dinâmica e de fácil utilização. Ainda vale ressaltar que existem outros aplicativos, mas que necessitam de internet para seu uso em tempo real.

Nesse contexto, escolhemos um assunto da física para aplicar a proposta em questão. O conteúdo escolhido foi à óptica, especificado os fenômenos da reflexão e refração. O assunto foi abordado inicialmente com uma aula tradicional, e em outra aula com a utilização do celular para a demonstração dos fenômenos estudados.

A justificativa do tema se dá pelo fato de alguns conceitos da óptica como: raio incidente, normal, raio refletido e refratado, serem imperceptível ao realiza-se experimentos. A aplicação da proposta não se restringe ao conteúdo escolhido, os professores podem utilizá-la em outros ramos da física, ou em outras disciplinas.

A pesquisa tem como objetivo demonstrar a possibilidade da utilização do celular como um recurso didático. Além disso, verificar a partir dos dados da pesquisa a eficiência desse recurso na aprendizagem.

O trabalho ocorreu em turmas do ensino médio na escola EEEP Edson Queiroz que está situado no município de Cascavel-CE, participaram da pesquisa 71 alunos, pois foram utilizados os dados provenientes de duas turmas. A necessidade de aplicar em dois grupos diferentes de alunos foi para revalidar a importância desse trabalho. Ademais, destacar o comportamento dos discentes diante de um trabalho diferente do visto nas aulas tradicionais.

A aula tradicional ocorreu em caráter expositivo, onde o professor expôs o conteúdo aos alunos demonstrando teorias e cálculos com a utilização de matérias convencionais como a lousa e o pincel.

Na segunda aula foi abordado o mesmo assunto utilizando os objetos virtuais, com o celular, na finalidade de reforçar a prática expositiva. Ademais incorporar ao ensino anterior conceitos não identificáveis na aula passada.

Para coleta de dados os estudantes foram avaliados com um questionário ao final de cada aula, tendo como meta acertar (60%) sessenta por cento da prova. Após as correções, foi possível avaliar os impactos causados pela utilização do recurso aplicado como reforço da aula expositiva.

2 O USO DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

O auxílio da informática tornou-se muito importante para os professores, tanto no aproveitamento do tempo, como na organização do trabalho na sala de aula, além disso, tornou-se uma ferramenta de cunho pedagógico de extrema necessidade para o processo educativo.

Nessa perspectiva, a informática no ensino da física vem sendo utilizada como simuladores de fenômenos da natureza, contemplando conteúdo da disciplina que anteriormente eram abordados pelos professores de forma teórica, trazendo ao ensino a necessidade de reflexões sobre as diversas possibilidades como descrito por Medeiros, 2002 (p. 77).

Parece sensato, portanto, que sejam feitas reflexões sobre as possibilidades, as vantagens e as desvantagens de um processo tão acelerado.

Alguns problemas com esse recurso acontecem devido à falta de formações que apropriem os professores sobre o assunto, além disso, a falta de instrução no uso da tecnologia e a falta de estrutura nas escolas agravam essa situação. Porém o avanço da tecnologia em ordem mundial está proporcionando uma postura diferente, hoje em dia, percebe-se a necessidade desse recurso nas salas de aula não apenas com computadores, mas com outros aparelhos tecnológicos.

Atualmente os professores de física estão se apropriando, de demonstrações e simulações para utilizá-las em suas aulas no objetivo de torná-las mais dinâmicas e facilitar a compreensão dos conteúdos.

Para estudiosos de assuntos educacionais que são a favor do uso do computador, delimitam-se com base em pesquisas que os métodos tradicionais se tornam limitados e ineficientes para obter avanços na proposta da educação atual.

Com o avanço tecnológico computacional, os usos de métodos de aprendizado tradicionais tornam-se ineficientes e inadequados. A demanda por uma solução moderna e eficaz leva-nos ao conceito de software educacional. O desenvolvimento de um sistema que crie um ambiente no qual o usuário seja capaz de modelar, visualizar e interagir com a simulação proposta baseada em experimentos da Física real poderia ser considerada como uma solução para suprir esta demanda. Tal seria uma ferramenta complementar para o estudo da Física, desde que através dele seja possível a realização de experimentos "virtuais" com a finalidade de esclarecer e reforçar o conhecimento teórico da Física, no nosso caso a teoria Eletromagnética (SANTOS, SANTOS e FRAGA, 2002, p.186 e 187).

A utilização de softwares educativos no ensino da física é atualmente uma oportunidade de inovar as metodologias aplicadas nas salas de aula, através de simulações de fenômenos físicos que são relatados em explicações teóricas. Esses softwares são ilustrações que proporcionam uma abrangência diversificada do conteúdo, sendo considerada uma boa forma de despertar no aluno o desejo de enfrentar novos desafios em relação ao ensino de física. Além de propor aos alunos o contato com a tecnologia e induzi-los a iniciar ações protagonistas na busca de novos conhecimentos científicos.

Para a utilização da tecnologia computacional no ensino, é necessária a adequação dos docentes quanto ao uso e a implantação deste recurso.

A mudança da função do computador como meio educacional acontece juntamente com um questionamento da função da escola e do papel do professor. O verdadeiro sistema função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. Isso significa que o professor precisa deixar de ser o repassador de conhecimento – o computador pode fazer isso e o faz tão eficiente quanto professor – e passar a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno (VALENTE, 1993, p. 06).

A facilidade com esses recursos tornou-se abrangente com a globalização tecnológica, atualmente, é muito comum entre os grupos estudantis à utilização de celulares, entre outros aparelhos eletrônicos. O auxílio da internet é indispensável ao ensino que vivenciamos. Hoje podemos encontrar diversos aplicativos gratuitos que podem viabilizar a inclusão deste recurso nas aulas de física.

O PHET é um dos dispositivos mais procurados quando falamos em simulação de fenômenos físicos por apresentar um grande acervo de simuladores virtuais, que são formulados na intenção de auxiliar os professores de física no ensino da disciplina. Esse recurso serve para fornecer ao ensino da física um aspecto menos abstrato, já que esse é um dos fatores de debates quando nos referimos ao ensino de física e a dificuldade em seu aprendizado.

Outra oportunidade seria a utilização do sistema física na “escola lite”. Com esse aplicativo os discentes têm a oportunidade de utilizar o celular, aparelho que atualmente é comum entre os estudantes. O Sistema Física Lite é um aplicativo para celulares que possuam *android*, esta ferramenta está disponível gratuitamente na internet para *download* no *Google play* e *play store*, sendo muito útil e acessível para qualquer estudante, pois possibilita uma observação rápida e eficiente quanto aos fenômenos pesquisados.

2.1 Análises de fatores que contribuem com o avanço do ensino da física

O ensino de física, atualmente, é visto com prioridade, pois a matéria é apontada pela maioria dos alunos como disciplina crítica. Um fator que contribui com esse problema é a falta de conhecimento prévio, pois no ensino fundamental é muito comum que os professores de ciências deixem de lado os conhecimentos referentes ao ensino de física, colocando a biologia e a química como preferência, dificultando o desenvolvimento de habilidades e competências dos conteúdos da física. Isso proporciona um baixo nível de conhecimento entre os estudantes que tendem a enfrentar várias dificuldades ao chegar ao ensino médio, muitas delas em resolver questões que deveriam ser básicas, além de terem dificuldades com a matemática, que é para a física uma ferramenta indispensável.

A falta de conhecimento na área torna-se eminente quando o aluno necessita interpretar uma situação problema. Para vários estudiosos o trabalho em sala de aula de questões que relacionam o cotidiano torna-se importante para a evolução dos educandos, pois possibilitam a interação do mesmo com a diversidade de conhecimento proveniente da sociedade.

No que diz respeito ao ensino de Ciências da Natureza, a exploração de questões relacionadas com as complexas controvérsias geradas em virtude das inúmeras implicações sociais e ambientais da Ciência e da Tecnologia constitui-se em um caminho significativo para que o processo de produção do conhecimento científico seja trabalhado em sala de aula (SILVA; CARVALHO, 2009 p. 136).

Os docentes da disciplina enfrentam um grande desafio na busca de melhorar a maneira que os conhecimentos são repassados. Geralmente, a maioria dos discentes apresenta pouco interesse em aprender os conteúdos da física, isso torna a disciplina crítica em nível de aprendizado.

Quando o jovem estudante ingressa no Ensino Médio, proveniente do Ensino Fundamental, vem estimulado pela curiosidade e imbuído de motivação na busca de novos horizontes científicos. Entre os diversos campos do saber, a expectativa é muito grande com relação ao estudo da Física. Porém, na maioria das vezes e em pouco tempo, o contato em sala de aula com esse novo componente curricular torna-se uma vivência pouco prazerosa e, muitas

vezes, chega a constituir-se numa experiência frustrante que o estudante carrega consigo por toda a vida (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007 p. 196).

Os métodos de ensino a que os discentes são submetidos, geralmente tornam os conteúdos estudados repetitivos e pouco atraentes, incapazes de despertar no educando uma postura entusiasmada na construção do saber. Tais dificuldades como: falta de conhecimento prévio, matemática básica, aulas abstratas, falta de relação do conteúdo com fatos do cotidiano entre outras, são destacados na má conduta do ensino de física, e conseqüente na ineficácia do currículo.

Os fatores que evidenciam o baixo desempenho dos discentes no ensino de física são tratados como um problema geral que ultrapassam os processos avaliativos.

O fraco desempenho estudantil nesses processos avaliativos é um problema geral, que perpassa todos os campos do conhecimento, não sendo exclusividade de nenhuma área específica. No entanto, as dificuldades de aprendizagem se revelam de forma mais contundente quando se trata do ensino das ciências da natureza. Nesse particular, nossa preocupação é com o ensino da Física. O que se observa é que, de um modo geral, nas escolas de nível médio, se aprende pouco da Física e, o que é pior, se aprende a não gostar dela (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007 p. 196).

O ensino da física deve ser trabalhado nas salas de aulas como uma apropriação do cotidiano, o professor deve fazer relações dos conteúdos com fatores físicos que sejam de conhecimento social, para evitar que os alunos questionem a finalidade do estudo a que estão sendo submetidos, criando desse modo, uma visão diferente da física que há muito tempo foi disseminada nas escolas. A grande importância disso é tornar os alunos capazes de identificar fatores expostos pelo ensino da sala de aula com a sua vida, e de fazer uso dela a favor da sociedade e da iniciativa científica.

O aprender, em Física, está associado a muitas variáveis, mas uma é fundamental: o gostar, e o gostar tem muito a ver com a forma como a Física é ensinada e, particularmente, com as ênfases veiculadas no fazer pedagógico do professor (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007 p. 199).

Os fazeres pedagógicos utilizados nas salas de aulas são fundamentais para a aprendizagem dos alunos, tudo depende de como o assunto é abordado. Aprender física pode ser um sonho ou um pesadelo, mas deve-se ressaltar que esse processo

não atribui responsabilidades apenas aos docentes, é lógico que depende de muitos fatores, como a importância do ensino de física reconhecido pela escola, assim como a recepção dos estudantes, que devem estar dispostos a ingressarem em um mundo repleto de desafios, assumido a responsabilidade de resolver os problemas como uma oportunidade de aprender novos conhecimentos, além disso, o professor não deve ser a única fonte de conhecimento, os discentes devem criar uma postura protagonista de desenvolver habilidades específicas para essa área do conhecimento, utilizando os professores como suporte para as informações cabíveis. A física assim como toda a área da ciência da natureza dispõe de diversos recursos, além de serem de fácil observação no cotidiano, que podem ser reproduzidos pelos alunos juntos com os professores em práticas experimentais e até com o uso de simuladores.

Sobre a utilização de recursos didáticos, não temos como fazer uma constatação precisa do que existia nas salas de aulas no ensino de física no Brasil em décadas anteriores ou saber de forma integral quais ferramentas eram utilizadas no ensino da física, apenas fatores históricos nos norteiam sobre o assunto, o que podemos fazer é uma análise dos fatores que influenciaram ao ensino desta disciplina, como os livros didáticos utilizados, os projetos que foram idealizados para o desenvolvimento de habilidades e a construção de competências.

Na atualidade é notória a diferença de material didático fornecido ao ensino de física em relação há décadas anterior. Nos livros era comum à utilização de problemas matemáticos para o ensino da física, hoje percebemos um material bem contextualizado relatando fatos do cotidiano, trazendo problemas que contemplam os fenômenos físicos, exigindo dos estudantes uma avaliação geral do conteúdo e o raciocínio ideal para a solução do problema. Os professores de física devem dispor de todos os meios possíveis para colocarem em suas aulas, uma dinâmica que proporcione aos alunos uma interação com o conteúdo trabalhado na sala de aula, esses métodos são indispensáveis para a aprendizagem.

Atualmente são realizados inúmeros debates sobre a eficiência do ensino de física, muito se questiona sobre como os professores devem repassar os conteúdos

de física, na finalidade de que os estudantes encontrem nas aulas recursos para desenvolverem as habilidades necessárias para conseguir ver na física uma disciplina importante em sua formação.

Ao falar de aulas expositivas convencionais isso não significa que a aprendizagem é afetada ou dificultada, porém estamos tratando de uma disciplina que necessita de práticas inovadoras que diminua o desinteresse dos estudantes.

Para Bonadiman e Nonenmacher (2007) o ensino da física depende de como os professores utilizam as metodologias dentro da sala de aula, isso seria um fator determinante para mostra aos discentes como a física é interessante.

Para muitos pesquisadores o melhor caminho para resolver o problema do ensino de física nas escolas seria a inovação de metodologias que possibilitem aos estudantes uma interação entre os conteúdos com fatores do cotidiano, além da utilização de vários métodos de ensino, como a utilização de recursos tecnologias ou mesmo de objetos de baixo custo.

Na verdade, o que se observa, em um sentido mais amplo, é que qualquer proposta metodológica de ensino que apresente certo cunho inovador em relação ao modelo tradicional, dificilmente é implementada de forma integral na escola, nem mesmo quando o professor dispõe de boas condições pedagógicas, de recursos materiais didáticos razoáveis e de um relativo compromisso em relação a tal modelo de ensino (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007 p. 197).

O discurso feito pela melhor metodologia aplicável ao ensino de física tornasse relativo, depende de muitos fatores, da realidade de cada escola e do conteúdo que está sendo trabalhado, em alguns casos o método tradicional pode ser suficiente, em outros pode ser insuficiente, a utilização de novos recursos neste sentido pode contribuir com o sucesso procurado pelo professor.

Para Rezende e Ostermann (2005) os professores são insatisfeitos em utilizar apenas o método tradicional, sem considerar os motivos que os limitam quanto a falta de ousadia no ensino, e são conscientes que o método tradicional que é utilizado é associado excessivamente a uma estrutura matemática.

2.2 Recursos disponíveis para o ensino de reflexão e refração

O ensino da reflexão e refração, conteúdo que servirá como suporte da pesquisa, por exemplo, é de fácil relação com o dia-a-dia dos alunos, pois se trata de fenômenos ópticos que acontecem constantemente. Porém, não há definição de que método seria eficaz na propagação deste conteúdo. As aulas que envolvem os fenômenos da reflexão e refração com o método tradicional podem ser o bastante para apropriar os discentes sobre as leis que as fundamentam e com isso descartar outras formas de ensino, entretanto, pode ter resultados contrários a esta perspectiva, e mesmo com fácil identificação no cotidiano ser considerada pelos alunos abstrata e de difícil assimilação, dificultando a aprendizagem esperada pelo docente ao planejar sua aula.

A utilização do laboratório para uma situação deste tipo é uma solução imediata, o grande problema é que boa parte das escolas de nosso país não disfrutam de laboratórios de física estruturados com materiais que possam ser utilizados em práticas laboratoriais. Em outros casos os professores quando disfrutam deste recurso enfrentam dificuldade com o tempo pedagógico, além, de terem em mãos um grande grupo de alunos, para orientar na execução do experimento, obtendo resultados abaixo da média quando relacionamos com o ensino expositivo.

Quando existem laboratórios nas escolas, os professores ressaltam sua importância para demonstração dos conceitos e leis físicos, mas reconhecem a falta de tempo para preparar os experimentos e a dificuldade para desenvolver atividades que levem à efetiva aprendizagem em função do grande número de alunos por turmas (REZENDE, F. e OSTERMANN, F. 2005 p.324).

Atualmente é comum os docentes substituírem materiais específicos de laboratórios por objetos de baixo custo para realizar experimentos nas escolas. Essa é uma boa oportunidade para os professores de física demonstrar os fenômenos físicos e de certo modo envolver os discentes na construção e realização do experimento.

Quando o experimento é feito pelo próprio estudante ou a atividade é realizada com um instrumento confeccionado pelo mesmo, proporciona uma atitude indagadora por parte dos estudantes que participam efetivamente de todo o processo e por isso conseguem visualizar o conceito científico apresentado (SOUSA, D. B. 2010 p. 17).

Outro recurso que poderia contribuir com esta situação é a utilização da tecnologia através de simulações. Em diversos ambientes na internet encontramos várias simulações que envolvem o ensino da reflexão e refração, com este recurso os professores podem fazer uma demonstração audiovisual do conteúdo sem desconsidera os conceitos expostos.

O uso de simulações não deve ser compreendido como um substituto das atividades experimentais, pois estas quando possíveis devem ser realizadas. Os recursos virtuais podem facilitar a compreensão de fenômenos mais abstratos, diminuir os custos e otimizar o tempo de realização em relação aos laboratórios convencionais (SILVA, J. L. 2014 p.17).

Um problema para a utilização deste recurso é a falta de ferramentas como computadores e informática nas escolas, além da desapropriação dos professores quanto à utilização deste recurso, por falta de formações que os habilitem nesta competência.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa terá aspectos quantitativos e qualitativos que serão referenciados a partir da análise dos dados apresentados nos gráficos. O desenvolvimento de pesquisas é favorável à iniciação do diálogo quanto à aprendizagem dos discentes para evidenciar os conceitos físicos estudados.

Um ambiente de pesquisa exige também o estabelecimento de um processo lógico, sistemático, analítico, argumentado, rigoroso. Assim, não basta apenas estabelecer um bom clima de diálogo em sala de aula. É fundamental o exercício do diálogo crítico, que se constrói e reconstrói pelo exercício sistemático da leitura, da leitura crítica, da escrita, da argumentação. Ou seja, cada princípio está indissociavelmente ligado aos outros. Não há como pesquisar sem leitura, ou sem escrita, sem argumento ou sem diálogo crítico. (GALIAZZI, M. C. Et al 2001 p.251).

Para a coleta de dados serão aplicados testes experimentais que terão duas abordagens diversificadas quanto ao aprendizado do aluno, para que seja perceptível ao aplicador o grau de aprendizagem com a turma em questão.

3.1 Testes da aula expositiva

No primeiro método foi aplicado uma aula expositiva com caráter tradicional onde o professor foi o responsável na transmissão do conteúdo. A utilização do conteúdo de óptica possibilitou uma aprendizagem mediada na exposição do conhecimento, onde foram abordados os principais tópicos de reflexão e refração. O professor apresentou aos discentes suas respectivas leis e abordagens, citando exemplos do cotidiano e instigando aos alunos a imaginação dos fenômenos de forma intuitiva. Nessa aula foram demonstradas as seguintes equações.

1: Índice de refração $n = c/v$; onde C é a velocidade da luz e V a velocidade da luz no meio material.

2: Lei de Snell-Descartes.

$n_1 \cdot \text{Sen}\theta_1 = n_2 \cdot \text{Sen}\theta_2$.

O professor utilizou resoluções de exemplos para auxiliar os discentes na resolução de problemas que envolviam cálculos matemáticos. Após o professor concluir a aula, foi aplicado um sobre o assunto, contendo oito questões, sendo necessário ao aluno acertar cinco questões que corresponderia à média estabelecida. Após a correção, foram identificados quais alunos que obtiveram nota suficiente e compatível ao exigido. Os alunos que obtiverem nota superior a seis foram considerados aptos e os que ficaram abaixo dessa média foram considerados não aptos. Para o auxílio do professor os alunos que obtiveram média satisfatória o ajudarão como monitores na utilização dos objetos de aprendizagem.

3.2 Testes da aula com as ferramentas de ensino

Na aula seguinte foram utilizados objetos de aprendizagem com a utilização do celular através do APP física na escola lite; os discentes passaram a simular os fenômenos ópticos da reflexão e da refração e fizeram as observações necessárias quanto ao assunto estudado.

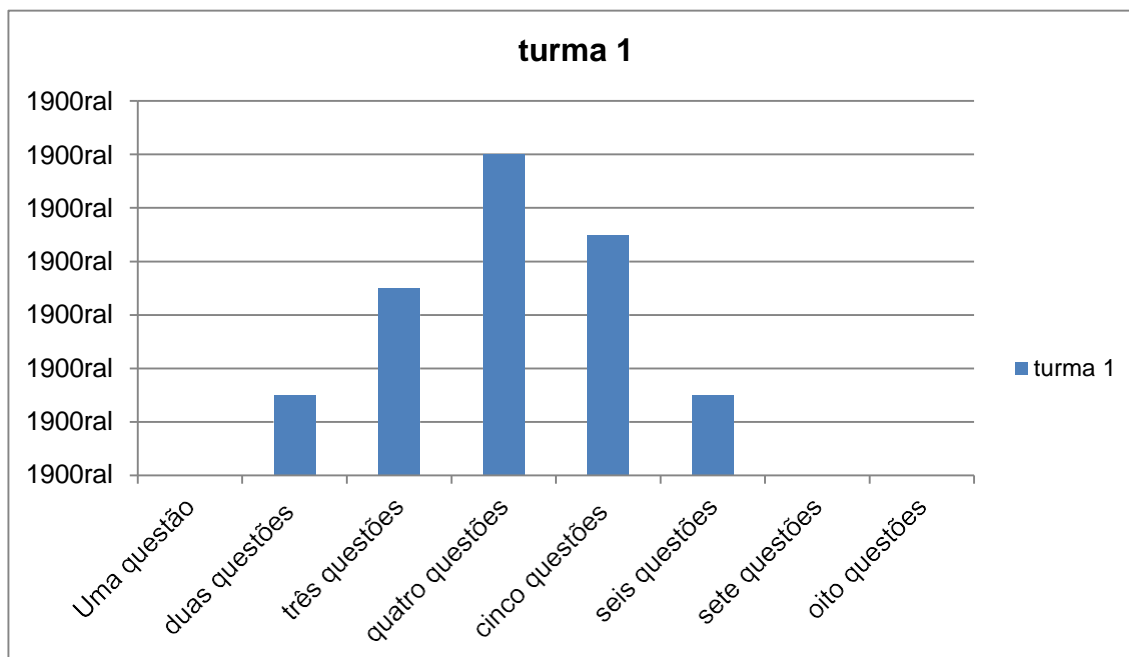
Depois da utilização dos objetos de aprendizagens, e das abordagens que o professor fez sobre o conteúdo em relação a cada recurso, foi aplicado um novo teste com questões diferentes, mas que abordaram os mesmos tópicos do teste anterior, para identificar os avanços com a didática aplicada. Os parâmetros estabelecidos para o primeiro teste foram mantidos em relação às notas alcançadas.

Após a análise dos resultados os alunos participarão de uma pesquisa que avaliou o desenvolvimento de cada aula, onde foram questionadas suas percepções em relação a cada método.

4 RESULTADOS E DISCURSÃO DA PESQUISA

No primeiro teste realizado após a aula teórica na turma 01, onde foram avaliados 34 alunos, 35% conseguiram atingir o perfil esperado, que era acertar no mínimo cinco questões, os outros 65% não atingiram a meta estipulada. No gráfico os valores apresentados na horizontal correspondem ao número de questões acertadas pelos alunos, já na vertical a quantidade de aluno que acertou determinado número de questões.

Gráfico 1

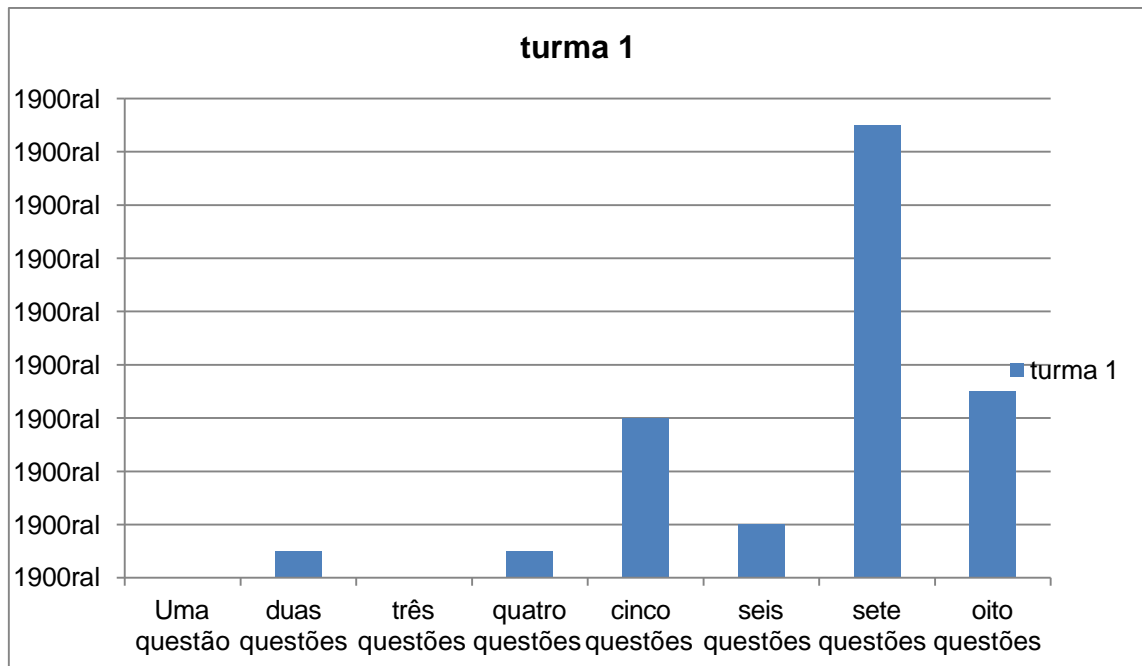


Fonte próprio autor

De acordo com os dados expostos no gráfico 1 é perceptível que grande parte dos discentes não conseguiu absorver as informações citados na aula teórica, portanto, é notório que a transmissão do conteúdo não atingiu os resultados esperados para uma aprendizagem satisfatória.

No segundo teste com a utilização de experimento de baixo custo como recurso de revisão 94% dos alunos avaliados conseguiram obter resultado satisfatório, enquanto apenas 6% não atingiram o número de questões mínimas estabelecidas como requisito.

Gráfico 2

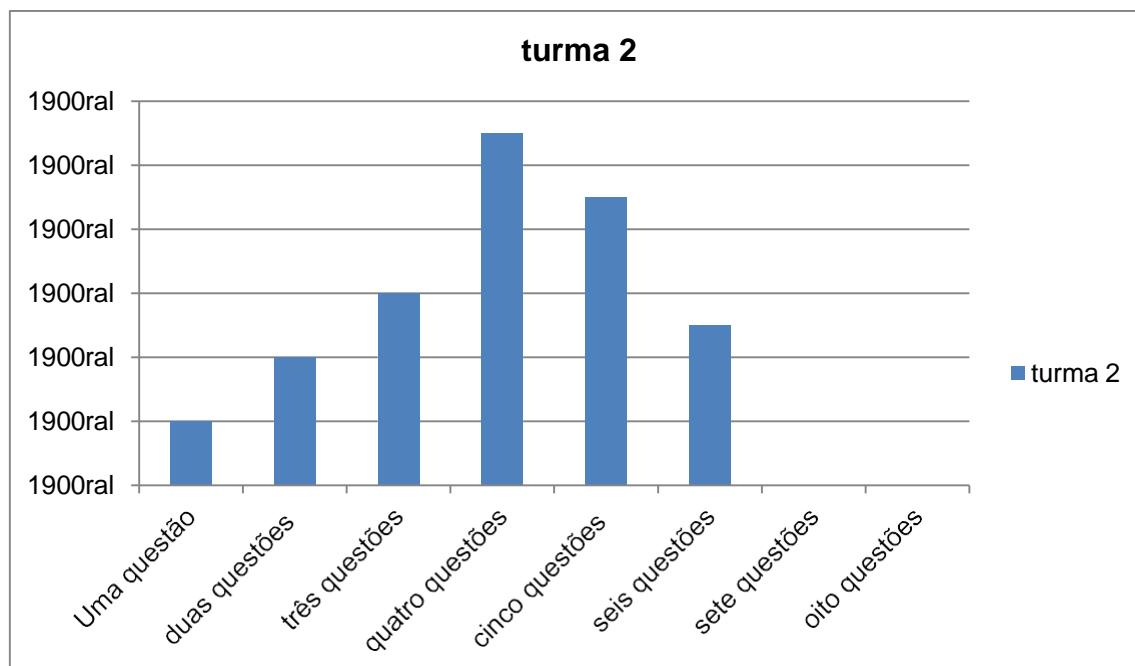


Fonte: próprio autor

De acordo com gráfico 2, do segundo teste, é observável que grande parte dos alunos acertou sete questões, da totalidade de trinta e quatro alunos, dezessete atingiram esse dado e sete conseguiu atingir oito questões obtendo nota máxima no teste, e dessa totalidade trinta e dois alunos atingiram dados satisfatórios após o segundo teste, mostrando um resultado muito melhor em comparação ao primeiro teste.

Na turma 2 os dados do primeiro teste destacaram a necessidade de métodos inovadores, pois grande parte dos alunos não conseguiu atingir o número de questões estabelecido como média satisfatória após a explicação teórica do professor, demonstrando desenvolvimento similar à turma de informática, em ambos os casos a aula tradicional mostrou-se passiva de melhorias. Os resultados podem ser avaliados de acordo com o gráfico abaixo.

Gráfico 3



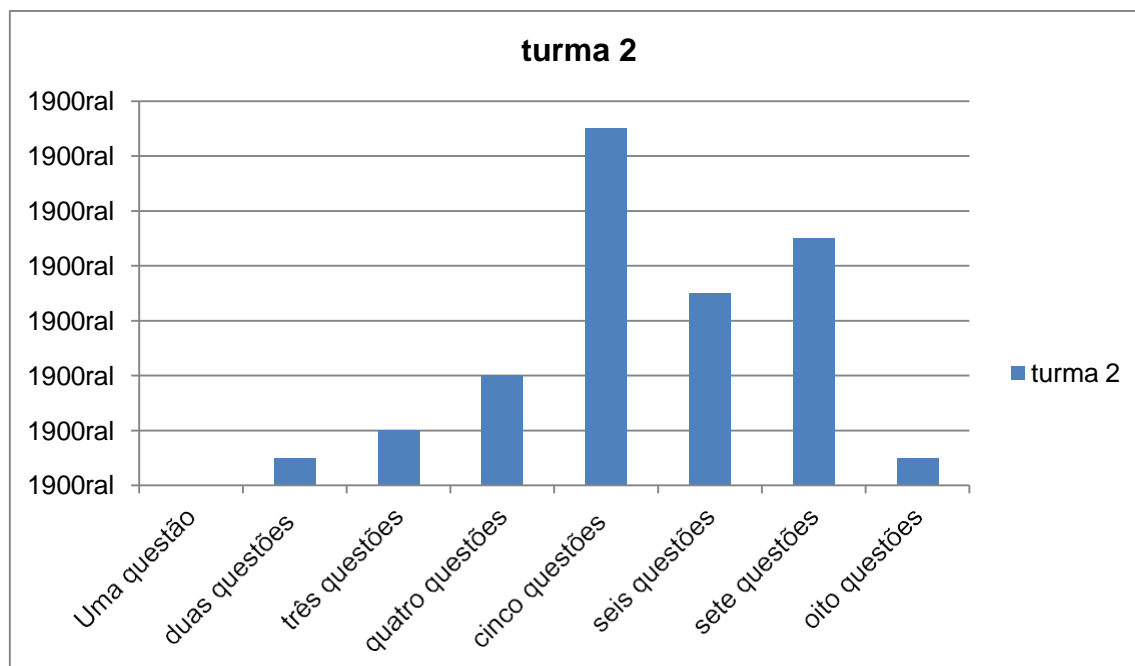
Fonte: próprio autor

É perceptível que a maior parte dos alunos não atingiu nota satisfatória, de acordo com os dados do gráfico 3; - dos 37 alunos avaliados, 62% acertaram menos que cinco questões, enquanto apenas 38% acertaram mais que esse valor.

No segundo teste, a turma 2 obteve resultado acima do esperado, 81% dos alunos avaliados conseguiram nota satisfatória, e 19% não obteve a nota necessária.

E válido ressaltar que em comparação com a turma 1 o avanço foi um pouco menor, pois, da totalidade dos alunos 19% não obtiveram a nota necessária, e na turma 1 apenas 6% ficaram abaixo da média.

Gráfico 4



Fonte: próprio autor

Após o segundo teste é notório que a turma 2 também obteve resultado satisfatório, provando que a utilização recurso é muito importante para auxiliar os docentes após as exposições teóricas dos conteúdos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto na pesquisa foi possível comprovar que a utilização do aplicativo mostrou-se uma ferramenta muito útil e necessária ao ensino de física, pelo demonstrado nos dados das duas turmas ouve um avanço considerável quando comparamos os dois testes, mostrando o uso do celular na simulação de prática e fenômenos surgem como uma saída para a melhoria do ensino de física.

Nesta abordagem é notório que a utilização desse recurso, torna os alunos curiosos quanto ao conteúdo exposto e capaz de tornasse protagonista do seu conhecimento através da realização de atividades inovadoras.

A aplicação deste recurso quebra o paradigma das aulas tradicionais de física, aquelas aulas cheias de cálculos matemáticos, e para muitos alunos, chatas e monótonas, ganham uma nova visão com uma demonstração rápida e eficaz de tais fenômenos.

REFERÊNCIAS

REZENDE, F. e OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em ensino de física: novos elementos para repensar essa relação. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 22, n. 3: dez. 2005, p. 316-337.

BONADIMAN, H. e NONENMACHER S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 24, n. 2: ago. 2007, p. 194-223.

GALIAZZI, M. C; ROCHA, J. M. B; LUIZ, C. S; SOUZA, M. L; GIESTA, S; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, 2001, p.249-263.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 24, nº. 2, Junho, 2002.

SANTOS, A. V.; SANTOS, S. R. e FRAGA, L. M. Sistema de realidade virtual para simulação e visualização de cargas pontuais discretas e seu campo elétrico. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, São Paulo: 2002, p. 185-195.

SILVA, J. L. **Informática educativa: intervenção pedagógica no ensino de óptica geométrica com utilização de softwares educativos**. 2014. 35f. Monografia (Licenciatura em Física) pela Universidade Federal do Ceará – UFC 2014.

SOUSA, D. B. **Um curso de ótica baseado em experimentos**. 2010. 59 f. Monografia (Graduação em Física) Centro de Ciências e Tecnologia.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. *In: Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.