

Construção do Aplicativo (App) *õScience in the Hands* com Múltiplas Funcionalidades para auxiliar nas aulas de Física.

Celina Santos Monteiro e Jéssica Paranhos Estácio

Especialização em Ensino de Física, Universidade Federal do Pará, 67030-000. Ananindeua- PA, Brasil

Carlos Alberto Brito da Silva Junior

Faculdade de Física, Universidade Federal do Pará, 67030-000, Ananindeua- PA, Brasil

Resumo - Neste artigo, propomos a construção do aplicativo (app) denominado *õScience in the Hands* com o intuito de auxiliar o professor nas aulas de Física dando maior dinamismo e interatividade, mesmo sabendo que o recurso do livro didático (LD) continua ainda sendo a principal ferramenta no processo de ensino-aprendizagem que auxilia o professor-aluno nas aulas. Recursos didáticos com metodologia e-learning e m-learning vem sendo muito utilizado e se fazem necessário no ambiente escolar para aproximar o ensino de Física aos novos desafios do mundo atual. Assim, para criar o app gratuitamente e inserir diversos tipos de conteúdos utilizamos a plataforma digital da internet chamada *õFabrica de Aplicativos* disponível no site eletrônico (<https://fabricadeaplicativos.com.br/>). O app *õScience in the Hands* é um facilitador do aprendizado de Física, utilizando as ferramentas tecnológicas vinculadas aos aparelhos Smartphones e/ou Tablets em sala de aula. Os resultados apontam para um app que possui maior variedade de funcionalidades (cerca de 9) comparado a outros que são discutidos aqui.

Palavras-chave - Ensino de Física, aprendizagem significativa, múltipla funcionalidade, Aplicativos, Smartphones, Tablets.

I. INTRODUÇÃO

É concludente que a tecnologia atualmente abrange um vasto campo de conhecimento, informações e diversidades inseridas cotidianamente em nosso âmbito escolar, familiar, e social em geral. No entanto podemos entender a palavra tecnologia como um conceito muito amplo, mas compreendida como conhecimento restrito, resultado de um conhecimento científico, ou de uma forma mais extensa, como sendo uma técnica, método ou produto criado pelo homem para fazer com que o trabalho e a comunicação se tornem cada vez mais rápido e mais acessível. Diante disso podemos destacar as tecnologias criadas com intuito de permitir o desenvolvimento da percepção dos sentidos sensoriais do homem, de aumentar a

facilidade de comunicação, organização, interação, armazenamento e de análise que são certamente tecnologias relevantes para a educação e que devem de forma correta e adequada, ser aplicadas para o desenvolvimento do conhecimento.

Entretanto, quando falamos em tecnologia na educação, o que nos vem a memória certamente não é o livro, o quadro negro e o giz que também são produtos da tecnologia, porém o que nos remete a referida expressão são as tecnologias mais atuais como os telefones celulares, tablets, computadores, dentre outros, que atualmente vem se destacando pela substituição de muitas outras tecnologias já consideradas ultrapassadas que podem ser usadas para os objetivos do ensino. Porém, não se pode limitar a tecnologia da educação aos meios de comunicação pura e simplesmente. Pois, seu estudo seria tarefa muito fácil, mas ao mesmo tempo muito pobre, porque se limitaria em si mesmo. Sendo assim podemos afirmar que a educação precisa acompanhar o desenvolvimento da tecnologia e procurar métodos de inseri-la no processo de ensino-aprendizagem de forma adequada e sistemática baseada em pesquisas psicológica da aprendizagem e da comunicação para auxiliar na relação professor-aluno na sala de aula através de uma combinação de recursos humanos e não humanos para obter ensino mais efetivo, isso caracteriza a Tecnologia Educacional (TE) [1, 2].

Entretanto, é freqüente encontrar nos relatos de pesquisas referências ao problema da resistência dos professores às inovações introduzidas pela TE como forças diabólicas que exigirão apenas um papel apenas serviçal. Isso reflete a falta de compreensão, por parte dos professores, do que é a TE e fatalmente o desconhecimento gera o temor. Os novos recursos oferecidos pela TE podem ser vistos como artifícios para separar professor e aluno e, portanto, para desumanizar a relação entre eles. Esta é uma tomada de decisão muito explorada por aqueles que se opõem a qualquer inovação. É preciso reconhecer que existem posições extremas no espectro de opiniões sobre TE. Há pontos de vista minoritários que concordam que a introdução de qualquer tecnologia na educação virá desumanizá-la. Por outro lado, há partidários da TE, como T. Edison (1913) supôs que *õOs livros logo serão obsoletos. Os estudiosos em*

breve serão instruídos através do olho. É possível ensinar todo ramo do conhecimento humano com uma figura em movimento. Nosso sistema escolar será completamente mudado em 10 anos. J. Finn (1968) fez reivindicações e planejamento para a utilização efetiva da TE, pois foi localizado à resistência as inovações da TE nos procedimentos administrativos. Sendo assim, faz-se necessária uma nova estrutura organizacional planejada para utilizar multimeios e sistemas de ensino homem-máquina de modo que a Educação abandone a era artesanal e admita a era tecnológica para imprimir maior produtividade ao ensino em geral e melhor desempenho para a formação do professor em particular. Para isso, o professor precisa aceitar os valores de sua época, trazer esses valores para a sala de aula, reformulando o ensino e reformulando a si mesmo [2].

Sendo assim, quando relacionamos o ensino de física a tecnologia, estamos propondo uma metodologia diferenciada que proporcione maior interação e facilidade do aluno com o conteúdo ministrado na disciplina, levando em consideração que as práticas pedagógicas tradicionais de ensino utilizadas pelos professores não podem ser meramente substituídas pelo uso das novas tecnologias e sim complementadas, como auxílios na compreensão mais rápida e eficaz pelo estudante [3].

Outro fator importante sobre a física é que ela sempre é vista pelos alunos como uma disciplina que possui conteúdos considerados difíceis, pois estão relacionados a cálculos e fórmulas, o que causa uma certa aflição ao estudar as ciências físicas, o que gera uma barreira no relacionamento dos alunos com a disciplina. Isso traz grandes consequências no que se refere ao ensino e aprendizagem dos alunos, além de que o professor necessita criar estratégias didáticas que aproximem e quebre essas barreiras do aluno com os conteúdos ministrados, já que a física é a ciência que está diretamente ligada ao cotidiano e ao desenvolvimento e uso das tecnologias ao longo da história, assim como, ela explica e exemplifica os fenômenos físicos que aparecem na natureza, e que pode ser facilmente compreendida de forma observacional, experimental e ilustrativa. Podemos citar a Ref. [4] que explora como recursos didáticos e tecnológicos que auxiliam os professores-alunos nas aulas de Física, a Experimentação e o Livro Virtual (e-book).

Diante desse contexto podemos observar que o uso das tecnologias na educação visa contribuir para o aprimoramento das aulas de física tornando-as mais interativas e acessíveis aos alunos, de forma que os recursos tecnológicos como os telefones celulares sejam usados para fins de contextualização, transposição didática (tornar um objeto do cotidiano como objeto de investigação) e interação dos conteúdos com a aula. Haja vista que, a aprendizagem com o celular é baseada na aprendizagem móvel (ou m-learning ou mobile-learning), onde o conteúdo trabalhado pode ser facilmente visualizado e revisado onde e quando quiser. Já a aprendizagem eletrônica (ou e-learning ou electronic-learning) é fixa se restringindo ao uso dos computadores e/ou desktops que também pode ser facilmente visualizado, mas que não pode ser revisado onde e quando quiser.

II. O USO DOS APLICATIVOS (APP) COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE FÍSICA.

Começamos a discussão deste tópico pela pergunta: Que Física ensinar para os alunos (crianças, jovens e adultos)? Antes da Revolução Industrial, ou seja, do período de industrialização não era esperado nenhum tipo de formação profissional capitalista institucionalizada na escola, pois a produção não capitalista era inteiramente agrícola, artesanal e mercantil da mão de obra. Assim, as escolas passaram a usar, além dos conteúdos clássicos (trabalho manual voltado para o proletariado) também os conteúdos técnicos e científicos (trabalho intelectual voltado para a burguesia), onde o aprendizado ocorria por imitação e transmissão de conhecimento de forma mecânica. Com a industrialização, sucessivas mudanças ocorreram, tanto na forma de produzir bens como na de aprender a produzi-los, isso leva a um novo tipo de escola, uma nova maneira de pensar e ensinar, a escola técnica do trabalho industrial, e também a um novo tipo de sociedade industrializada e urbanizada. Nesse momento, o antigo conhecimento é perdido, pois esse novo conhecimento tem sua força produtiva a ciência moderna, apoiada na utilização das máquinas e dos avanços tecnológicos, e não a opequena ciênciaã da qual ele era detentor e que lhe servia para dominar os processos produtivos artesanais [5].

Assim, não deve haver dúvida de que em muito pouco tempo, no presente século, só terá ocupação nos sistemas de produção e de serviços quem for capaz de fazer o que máquinas e sistemas não fazem, pois as atividades braçais e repetitivas já foram ou logo serão substituídas pela mecanização no campo, pela automação na indústria e pela informatização nos serviços, e aí se inclui a escola. Isso significa que a educação em geral precisará desenvolver ampla visão de mundo, capacidade criativa ou inventiva e pensamento crítico para rever certos procedimentos rotineiros nos métodos de aprendizagem em geral e nos conteúdos que são propedêuticos (introdutório) para promover a autonomia intelectual no mundo contemporâneo e futuro. Aliás, não somente para o trabalho, mas para qualquer atividade superior (como se informar, estudar ou tratar da própria saúde) essas e outras competências serão crescentemente importantes [6].

Então, o que se espera da Física? Para Moreira [7], uma Física não-dogmática (flexível e discutível), construtivista, para a cidadania, com ênfase em modelos, situações reais, elementos próximos, práticos e vivenciais do aluno, do concreto para o abstrato; atualização de conteúdos, Física Contemporânea. Certamente, um enorme desafio, com grandes implicações para a formação inicial e continuada de professores de Física, onde as novas tecnologias terão um papel fundamental nas mudanças que estão acontecendo e que virão a acontecer.

Agora, surge a questão sobre que pesquisa na área de tecnologia e ensino de física deve ser realizada? Atualmente, a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), os Objetos

Virtuais de Aprendizagem (OVAs) e as bibliotecas digitais (ou repositórios) são peças-chaves para se utilizar a tecnologia na educação (ou educacional), pois podemos agrupar a TE em 3 grandes tendências, cujo conceito está centrado no meio, no processo e na estratégia de inovação. Elas são recursos didáticos e tecnológicos muito importantes para auxiliar no ensino de Física com o intuito de se obter uma melhor aprendizagem e criar possibilidades de desenvolvimento para o ser humano na sociedade contemporânea [2, 4, 8]. De acordo com a Ref. [8], a integração no trabalho com as tecnologias no currículo, exige uma reflexão sistemática acerca dos objetivos, técnicas (métodos, materiais, procedimentos, metodologias) e conteúdos.

Com as novas tecnologias e novas formas de aprendizagem, novas competências são exigidas. Deste modo é necessário formar um novo professor para atuar neste ambiente em que a tecnologia torna-se mediadora no processo ensino-aprendizagem. Se faz necessário também, ter acesso às ferramentas para que esse professor possa atuar com êxito, isso inclui além de formação de professores, também equipamentos disponíveis, ambiente propício e manutenção, o que a maioria das escolas e universidades públicas parece ter uma grande carência, tornando a função de inserir as TICs no âmbito escolar, uma tarefa árdua.

O uso de simuladores e ferramentas que utilizam TIC estão diversificando o ensino e aprimorando as atividades. Trabalhos são desenvolvidos em teses de Mestrado. A Ref. [9,10] consistem na inclusão de simuladores interativos, com inserção de multimídias que facilitaram a inclusão e efetivação da aprendizagem para a temática da Astronomia e Óptica.

É perante estes estudos, que os simuladores, plataformas digitais e aplicativos mobile podem ser utilizados como ferramentas de estímulo ao estudo da Física e contextos afins. As metodologias de ensino devem acompanhar as transformações da sociedade, de modo a facilitar a aprendizagem.

Uma pesquisa realizada via SENSO, confirmada pela atualização mais recente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizada pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) em 2015 mostra que o telefone celular se consolidou como o principal meio de acesso à internet no nosso país, ou seja, podemos perceber que o uso dos telefones celulares está cada vez mais frequente, pois os mesmos já substituem a utilização dos computadores por exercerem quase as mesmas funções e por serem mais compactos e de fácil acesso. Assim, podemos constatar as mudanças e inserções do uso dos celulares em nosso âmbito social, é fato que no ambiente escolar o uso dessas ferramentas é frequentemente comum, tanto pela facilidade de acesso que o mercado oferece quanto na variedade de aplicativos que podem ser inseridos e manuseados.

Arelado a isso, verificamos a numerosa gama de aplicativos que existem e são utilizados nos celulares, esta nova comodidade tecnológica auxilia a sociedade e facilita a realização de atividades que poderiam ser realizadas em um tempo mais longo. Sendo assim, esta nova interação pode

auxiliar alunos a desenvolver suas atividades práticas de ensino de forma simplificada, efetiva e inclusiva. Podemos citar, alguns aplicativos mobile (Apps) que estão disponíveis para dispositivos com sistema operacional Android e que foram propostos, em 2017, por pesquisadores da UFPa e colaboradores, com diferentes funcionalidades e plataformas digitais, usados nas suas pesquisas, como pode ser visto nas Fig. 1, 2 e 3.

Fig. 1 - App Remar Cidadão para smartphone que vai auxiliar no monitoramento das andadas reprodutivas de carangueijos (uçá e guaiamum) do litoral brasileiro. Publicado: Terça, 19/12/2017, 18h30 no portal da UFPa.



Fig. 2 - App Smart UFPa que conecta e facilita a locomoção entre os Campi da UFPa. Publicado: Quarta, 20/12/2017, 18h23 no portal da UFPa.

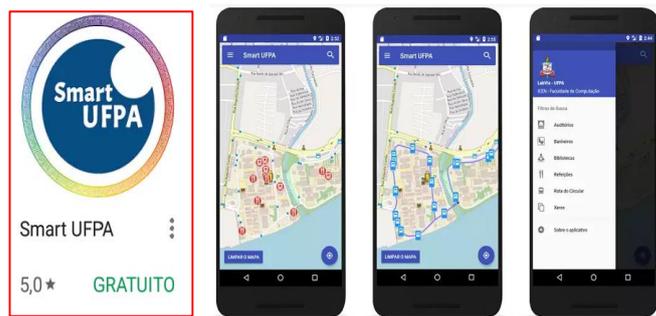
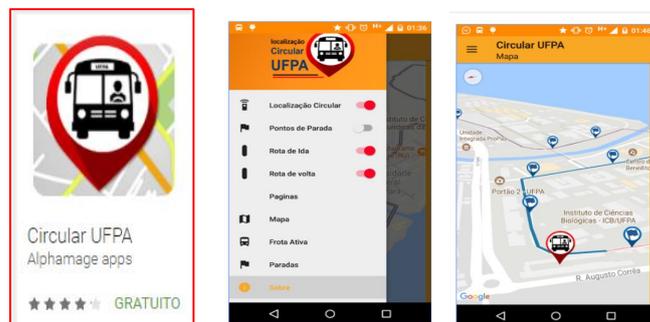


Fig. 3 - App Circular UFPa que monitora a rota do ônibus circular dentro da UFPa. Publicado: Sexta, 29/12/2017, 13h11 no portal da UFPa.



Além dos Apps que auxiliam a mobilidade e tarefas, desenvolvidos por estudantes da UFPa, há Apps que auxiliam na Educação e interatividade de tópicos de disciplinas, como

exemplo a Física. Estes aplicativos são desenvolvidos, normalmente, como objetos de estudos em Mestrado - Fig. 4, Ensino da Física em sala de aula/tópicos - Fig. 5 ou como recurso para professores que trabalham com redes sociais e plataformas de Ensino - Fig. 6.

Fig. 4 - App *Living The Physics* ó Lições de Física do Ensino Médio e Universidades. Segunda, 26/02/2018, 20h52 no portal da Google Play.



Fig. 5 - App *Física in Mãos* ó Conteúdos de Física em tópicos ENEM e Ensino Médio. Segunda, 26/02/2018, 21h05 no portal da Google Play.



Fig. 6 - App *Física Fábri* ó Física interativa para Ensino Médio e ENEM. Segunda, 26/02/2018, 20h58 no portal da Google Play.



Dessa forma, o desafio é utilizar o frequente uso dos celulares atrelados com esses aplicativos na tecnologia móvel (m-learning) para tornar as aulas mais atraentes, prazerosas e

estimulantes, incentivando a busca pelo conhecimento e seu aprimoramento, e principalmente dando suporte para o ensino da física que é tão temerosa por parte de alguns alunos.

Dentro desse contexto esses aplicativos são ferramentas facilitadoras para o acesso à comunicação e que auxiliam a aprendizagem através do dinamismo e praticidade. Sendo assim a proposta deste artigo é usar o aplicativo *Science in the Hands*, que é livre e gratuito, criado por nós, os autores, com intuito de oferecer aos estudantes a praticidade e interação dos conteúdos de física de forma digital e virtual com o celular em sala de aula. O aplicativo do celular será utilizado como ferramenta didática para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e para acessar os conteúdos de física que serão ministrados durante o ano letivo, além de *Planejamento Anual*, *Google agenda*, *Áudio Aulas*, *Vídeos Aulas*, *Livros Digitais* (e-books e pdfs), *Lista de Exercícios*, *Atividades Experimentais*, *Seção Podcasts* (arquivos de áudio digital para download) e *Minhas Anotações*, mural de dúvidas do aluno.

Isso mostra que o aplicativo *Science in the Hands* possui mais ou menos 10 variações para a sua funcionalidade, ou seja, maneiras de ser usado auxiliando o professor- aluno na prática de suas atividades em sala de aula e extra classe.

III. A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (TAS) E AS UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS)

A fundamentação teórica deste trabalho se apóia na TAS, de Ausubel e colaboradores, e nas UEPS de Moreira. Ela foi sugerida para fundamentar este trabalho, pois difere da aprendizagem mecânica usada nas escolas tradicionais que acontece quando os novos conhecimentos adquiridos não se relacionam ou pouco se relacionam com os conhecimentos prévios (subsunoços da TAS). Dentro da TAS quem faz essa relação são os organizadores prévios (OPs), que seriam conhecimentos introdutórios anteriores ao conteúdo a ser aprendido que serviriam como pontes entre o que já era conhecido com o que pretende se conhecer.

A TAS tem origem nos trabalhos de D. Ausubel na década de 60 [11,12] e foi atualizada ao longo dos anos por Novak [13], Gowin [14] e Moreira [15]. Em 1982, Moreira e Masini [16] destacam que a TAS pode ser aplicada na Física por meio do princípio da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como sistema de referência dos conteúdos em um curso de Física, desde que as idéias, fenômenos, e conceitos mais gerais e inclusivos sejam apresentados no início do processo instrucional (OPs) para que sirvam de ancoragem (subsunoços) conceitual para a aprendizagem subsequente (significativa). Na prática, os conteúdos dos livros textos seguem um sentido oposto (do particular para o geral) a sequência ausubeliana. No que se compete à proposta didática desta pesquisa, os passos sugeridos por [17] foram seguidos, pois a unidade de ensino desenvolvida e implementada, inicia através da determinação dos conhecimentos procedimentais (saber fazer, refere-se a como executar as tarefas) e declarativos (saber que, refere-se

a explicação de natureza científica em cima de fatos, descrições e conceitos) que envolvem o tema proposto, isto é, a construção do app (procedimental) e de suas múltiplas funcionalidades (declarativo) para auxiliar nas aulas de Física.

Para que a aprendizagem significativa ocorra efetivamente, existem condições fundamentais: o aluno precisa apresentar uma disposição para aprender, sendo necessário também, que existam subsunçores adequados no aprendiz de modo a favorecer essa situação e o conteúdo a ser aprendido deve ser apresentado através de materiais considerados potencialmente significativos [17]. Quando há aprendizagem significativa verifica-se a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Porém, avaliar isto não é tão simples. É necessário que a avaliação ocorra nos moldes da TAS. Apesar de ser estruturada como uma teoria de aprendizagem, a TAS de Ausubel não é metodológica. Isto quer dizer que não há nenhuma prescrição normativa sobre como se deve conduzir o processo de aprendizagem. Vários autores prescrevem metodologias de ensino, que normalmente são testadas e validadas. Um exemplo de tal prescrição metodológica são os Mapas conceituais (MC) proposto por Novak [13] e as Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) proposto por Moreira [16].

IV. MATERIAIS E MÉTODOS.

Tendo como base o conjunto de aspectos para que a aprendizagem significativa ocorra, decidimos usar a metodologia baseada na UEPS que configura uma forma de planejar situações de ensino potencialmente facilitadoras da aprendizagem significativa referente a tópicos específicos do ensino de Física.

Diante da crescente utilização do uso dos telefones celulares e conseqüentemente o uso dos aplicativos móbile (apps), e principalmente percebendo o grande interesse que os alunos têm em usar essa ferramenta em sala de aula, a proposta do referido artigo é elaborar e criar um aplicativo com intuito de utilizá-lo como ferramenta pedagógica no ensino de física para auxiliar nas aulas tendo como base a TAS e as UEPS.

Para a criação do aplicativo utilizamos uma plataforma digital da internet chamada oFábrica de aplicativos que está disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://fabricadeaplicativos.com.br/>, onde permite criar aplicativos gratuitamente e inserir diversos conteúdos.

Esse aplicativo foi proposto para ser utilizado pelo professor e alunos como auxiliador de atividades em sala de aula ou extra classe. É um instrumento didático que facilita o ensino-aprendizagem vinculada às ferramentas tecnológicas (o celular), usada para acessar os conteúdos e material de apoio específico do ambiente escolar.

Também, foram inseridos vários recursos específicos sobre os conteúdos da disciplina, permitindo assim que o estudante esteja sempre conectado com o aplicativo em caso de dúvida, revisão ou reforço do conteúdo. Para isso cada

recurso inserido foi cuidadosamente pensado segundo sua funcionalidade. Assim, com base na TAS e nas UEPS criamos 9 passos para a construção dos seguintes ícones e seus respectivos conteúdos dentro do aplicativo (App) - Fig. 7.

Fig. 7 - Estrutura do App *Science in the Hands* durante a montagem técnica ó Divisão em tópicos



1 - Planejamento Anual

Área destinada ao acesso do planejamento anual dos conteúdos que serão trabalhados no determinado período do ano letivo pelo professor com os alunos em sala de aula. Este conteúdo ficará disponível para o aluno acompanhar a programação das aulas, assim como os planos de aulas vinculados à cada tópico de ensino.

2 - Google Agenda

Ícone de acesso a agenda e datas importantes indicadas pelo professor, como data de provas, entrega de trabalhos, atividades experimentais, atividades extraclasse, entre outras. Essa seção pode ser atualizada assim que for inserida ou redefinida novas datas importantes para as atividades em sala de aula, pois está vinculada ao e-mail do aplicativo criado pelo professor (o programador). O professor possui a liberdade de inserir as informações/ atividades pelo período de vigência do curso de Física.

3 - Áudio Aulas

Espaço planejado para os armazenamentos de áudio aulas, que pode ser elaborado pelo próprio professor ou via colaboradores. O áudio das aulas que já foram ministradas será carregado ou criado com o objetivo de fixar tópicos de determinados conteúdos/ unidades do livro ou conteúdos ministrados.

4 - Vídeos Aulas

Neste ambiente os estudantes terão acesso a vídeos aulas que poderão ser gravadas pelo professor (programador),

ou podem ser inseridos via *download*. Ou seja, o professor pode vincular nesta seção vídeos de aulas já gravadas em sala de aula, ou carregar vídeos editados de autoria própria ou não, tais como mídias virtuais de outros professores colaboradores (YouTube e plataformas afins)

5 - Livros Digitais (e-books e pdfs)

Seção de acesso virtual à livros digitais. O professor elabora uma biblioteca virtual para o público (alunos), com as obras (e-books, livros e apostilas em pdf) que irão auxiliar no entendimento de tópicos da Física, assim como contribuir para a seleção de conteúdos somatórios ao conhecimento de sala de aula. Fica a critério do professor a seleção das obras e a metodologia adotada para uso em sala de aula ou extra classe, tais como pesquisa bibliográfica, estudo de tópicos extras ou elaboração de materiais contextualizados. Podem ser carregadas mídias digitais em PDF, EPUB, MOBI HTML.

6 - Lista de Exercícios

Neste ambiente serão inseridas as listas de exercícios por tópicos trabalhados. Tal seção pode ser distribuída por Capítulo trabalhado (Livro didático) ou por prioridade de planejamento.

7 - Atividades Experimentais

Neste tópico serão adicionados os roteiros das diversas experimentais, que podem ser trabalhadas nas aulas de Física (sala de aula) ou Laboratório. O professor pode elaborar um roteiro específico para cada atividade e vincular ao tópico experimental.

8 a Seção Podcast

A palavra *Podcast* é uma junção de iPod (Personal on Demand, cuja tradução é algo pessoal e sob demanda) e *broad* (radiodifusão). Ele é uma forma de publicação de arquivos multimídia (com fotos, áudio e vídeo). Nesta seção o aluno possui uma diversidade de arquivos de mídias em áudio, cuja temática é contextualizar os tópicos trabalhados na Física. São vinculados áudios de palestras, debates científicos e atividades vinculadas à interdisciplinaridade.

9 - Minhas Anotações

No tópico *Minhas anotações*, o aluno comentará os tópicos que necessitam de uma explicação extra, pelo professor. A cada dúvida inserida, a mensagem será automaticamente enviada ao mural do professor. Desta forma, o questionamento ficará restrito apenas ao aluno-professor, o que pode facilitar a comunicação e o entendimento.

Cada recurso inserido tem como objetivo auxiliar o aluno na interação do uso do celular com as aulas de física, assim usaremos este recurso didático para aprimorar e tornar as aulas de física mais interativas e dinâmicas.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado final da pesquisa realizada, construímos um aplicativo (App) de fácil manuseio e de grande relevância para o ensino da disciplina Física. Durante a construção dos itens digitais, objetivou-se unir as ferramentas necessárias para facilitar o aprendizado e as atividades que poderão ser desenvolvidas durante um curso de Física.

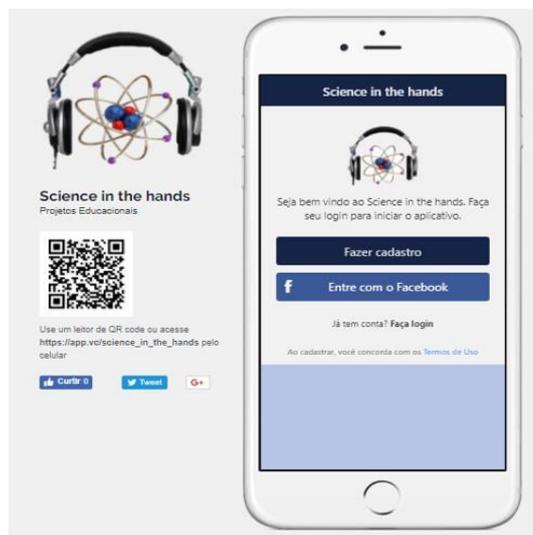
O aplicativo *Science in the Hands* foi planejado de modo a obter uma plataforma digital coerente com as necessidades práticas para o ensino de Física. Nela, reunimos os planejamentos anuais (conteúdos/tópicos) que serão trabalhados durante o ano, as ferramentas de busca e revisão às anteriores ou futuras aulas (revisão/fixação de conteúdos/tópicos) e as seções de conteúdos extras (Podcast e U-book), nesta área o professor terá a liberdade de trabalhar a interdisciplinaridade e as diversas visões de mundo sobre uma única temática.

Para cada ícone inserido, objetivou-se facilitar a aprendizagem e o engajamento do aluno na disciplina de Física: Unir ferramentas metodológicas que auxiliassem a classe dos alunos a organizar as atividades e metodologias de ensino-aprendizagem.

Para instalar o aplicativo (App), faz-se necessário baixar o aplicativo via loja de aplicativos/programas ou possuir um leitor de código QR (Código de barra bidimensional que pode ser escaneado via câmera de celular).

Ao instalar o App, o aluno deverá fazer um cadastro efetivo em uma conta vinculada ao seu *e-mail* particular ou conta *Facebook*, desta forma, todas as ferramentas serão acessadas em modo particular pelo aluno - Fig. 8.

Fig. 8 o Cadastro/login no aplicativo *Science in the Hands*.



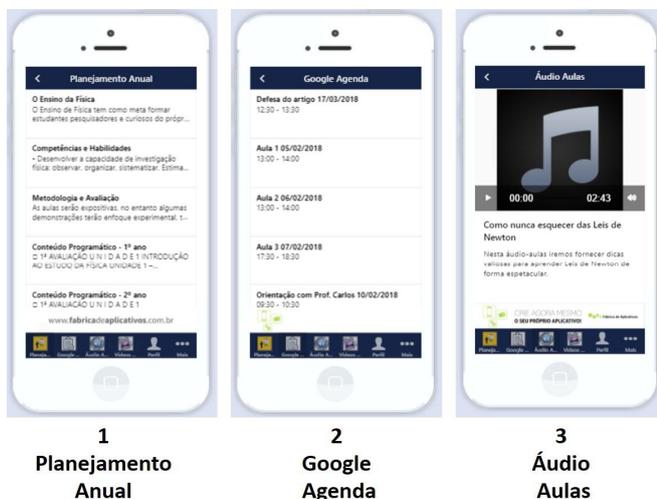
Após dados inseridos (efetivação do cadastro), o aluno poderá desfrutar das ferramentas de ensino. A página inicial do aplicativo dispõe de 9 (nove) ícones, cujos conteúdos estão vinculados em tópicos específicos na Fig. 9.

Fig. 9. Página inicial do aplicativo. Ícones e abas de abertura.



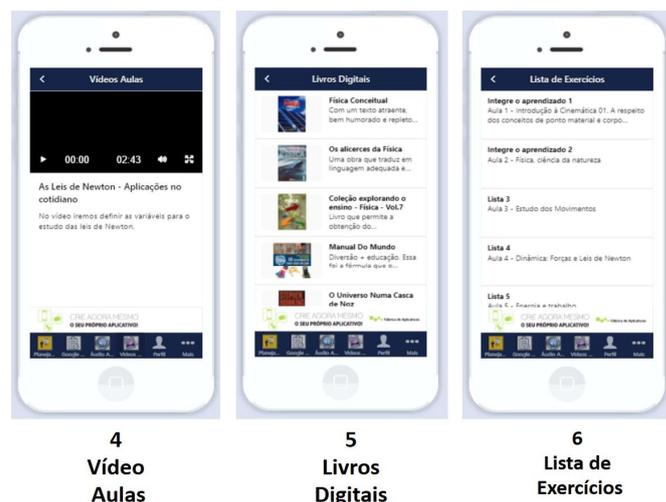
Na Fig. 10 são mostradas as atividades referentes a parte 1 do App. As atividades serão organizadas por tópicos e roteiros pré-determinados pelo professor na seção 1 *Planejamento Anual*. As sequências dos conteúdos determinam uma organização de tópicos e tarefas que serão delimitadas durante o ano. Para esta organização ser efetiva, utiliza-se a seção 2 referente a *Google Agenda*, utilitário de calendário que armazena as informações referentes a entrega de trabalhos, listas de exercícios e tarefas afins. O professor-programador vincula uma agenda digital ao App, e nela são adicionados as programações que serão desenvolvidas por mês na classe ou turma. A cada informação inserida na agenda, a mesma será vinculada automaticamente a conta do aluno (via App). A seção 3 trata das *Áudio Aulas* que são seções adicionais para mídias de áudio (.mp3). O professor pode gravar as aulas e inserir neste tópico para enriquecer os conhecimentos dos seus alunos. Tais aulas podem ser ferramentas para facilitar o aprendizado de um determinado tópico da Física, pois o aluno pode fazer revisão pré-avaliações ou utilizá-las como um reforço escolar.

Fig. 10. Abas vinculadas aos ícones do aplicativo (Parte 1)



Na Fig. 11 são mostradas as atividades referentes a parte 2 do App. Na seção 4 referente a aba *Vídeo Aulas* a mídia inserida refere-se às aulas ministradas pelo professor, para auxiliar o aluno em aulas que necessitam de reforço, ou para fixar tópicos importantes para o conteúdo trabalhado. Estes vídeos podem ser de autoria própria (docente) ou de vínculo com professores colaboradores. As aulas gravadas (mídias de vídeo) devem possuir um tempo de duração máxima de 20 min, a fim de facilitar seu download no carregamento. Na seção 5, em *Livros Digitais*, o discente dispõe de uma diversidade de livros em pdf ou e-books, o professor poderá direcionar suas metodologias ou pesquisas bibliográficas ao aluno de acordo com os tópicos trabalhados na Física. São disponibilizados pdfs de livros didáticos e paradidáticos com referências às temáticas da Física, de laboratórios ou de cunho interdisciplinar, como exemplo *Astronomia* e *aprendizagem matemática*. No seção 6, no item *Lista de Exercícios* são dispostos as atividades extra classe para o aluno exercitar e fixar os conteúdos abordados em sala de aula. A cada nova aula, o professor adicionará a lista subsequente e poderá acompanhar suas aulas de um modo mais efetivo.

Fig. 11. Abas vinculadas aos ícones do aplicativo (Parte 2)



Na Fig. 12 são mostradas as atividades referentes a parte 3 do App. Na seção 7, em *Atividades Experimentais* o aluno terá acesso às sequências de tarefas de ênfase no laboratório, fica evidente que estas atividades fazem conexão com os tópicos trabalhados em sala de aula. Ou seja, o professor poderá trabalhar um determinado conteúdo e posteriormente indicar uma atividade laboral para tornar relevante a exposição da temática, assim como, fixar os assuntos abordados em classe. Na *Seção 8, referente a Podcast* que é o diferencial do aplicativo na medida em que apresenta áudio de informações/assuntos de temáticas diversas. Neste área encontramos discursões e abordagens de temas relacionados a Física, Astronomia, Ensino e pesquisa, além de Geociências e metodologias para aprimorar o estudo da Física e Ciências afins. Na seção 9, em *Minhas Anotações*, o discente cria um mural particular de dúvidas ou pequenos blocos de informações com assuntos referentes aos

temas/conteúdos estudados em sala. Além deste, o aluno pode inserir dicas de conteúdos a serem abordados e/ou revisados. Somente o professor e aluno cadastrado terão acesso ao que será publicado. O que pode favorecer a comunicação professor-aluno.

Fig. 12. Abas vinculadas aos ícones do aplicativo (Parte 3)



7
Atividades
Experimentais

8
Seção
Podcast

9
Minhas
Anotações

VI. A CONTRIBUIÇÃO DO APLICATIVO *SCIENCE IN THE HANDS* PARA O ENSINO DE FÍSICA

O aplicativo *Science in the Hands* visa principalmente o aprimoramento do ensino de Física através da utilização da tecnologia como ferramenta didática para o auxílio do aluno aos conteúdos de Física de forma mais dinâmica. Como já citado anteriormente, a tecnologia vinculada, principalmente, aos telefones celulares (Smartphones) está cada vez mais frequente no nosso cotidiano, logo com a junção do uso do celular ao aplicativo poderemos explorar e dinamizar os conteúdos de Física na sala de aula através dos ícones e de suas funcionalidades, conteúdos inseridos e etapas para a aprendizagem.

O Plano Nacional de Educação PNE, define como diretriz a fomentação do desenvolvimento de tecnologias educacionais e de práticas educacionais inovadoras que assegurem a aprendizagem dos alunos, logo podemos verificar que o uso do aplicativo em sala de aula não apenas diversifica a aprendizagem mais inclui a dinamização do uso do celular não apenas para utilização de mídias sociais e outras aplicações, mas também quando bem utilizado, pode servir como recursos de aprendizado e busca do conhecimento científico.

A segunda viabilização do aplicativo é o uso da internet para busca de conteúdos de apoio aos estudos, já que muitas das vezes alguns alunos buscam a *pesquisa de internet* para o acesso a vídeos, livros em pdf, e conteúdos de apoio educacional gratuitos que servem de complemento para o aprendizado, assim com o uso do aplicativo o aluno poderá

ter acesso a esses conteúdos que consequentemente servirá de aprimoramento do seu aprendizado. O aplicativo utiliza a rede de internet para realizar os downloads de arquivos inseridos, mas uma vez instalado, o aplicativo poderá ser usado sem a necessidade de rede.

A maior contribuição do aplicativo *Science in the Hands* está relacionada a preocupação enquanto inclusão dos alunos com deficiência nas salas de aula regulares, e em particular nas aulas de Física. Na maioria dos casos, o professor possui pouco suporte técnico para trabalhar e auxiliar o aprendizado desses alunos, logo deverá adotar metodologias eficazes para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem destes alunos especiais.

Esse processo de inserção está fundamentada em leis como na Lei Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394/96 que dispõe no artigo 59, os sistemas de ensino devem assegurar aos alunos, currículos, métodos recursos e organização para atender suas necessidades. É dentro deste contexto que podemos citar o que dispõe a Base Nacional Comum Curricular, no qual estabelece e define conjuntos de regras progressivas de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver, assegurando sobre os direitos de aprendizagem de desenvolvimento, segundo o Plano Nacional de Educação (PNE), que estabelece segundo suas competências: Utilizar de diferentes linguagens verbal, oral ou visual-motora, sonora e digital para o aprimoramento do entendimento mútuo. Assim como utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma significativa para a comunicação e acesso ao conhecimento.

Diante desta assertiva, o App *Science in the Hands*, também poderá auxiliar na acessibilidade de alunos com deficiência ao ensino de Física, já que utiliza ícones interativos de áudio e vídeos, logo também permite que alunos, por exemplo, com deficiência visual, que possuem limitação sensorial da visão, porém é ouvinte poderá ter como suporte nas aulas de Física os conteúdo dos ícones (3) *Áudio Aulas*, (5) *Livros Digitais* que inclui o u-books com audiolivros e o ícone (8) *Podcast*, que possibilita o acesso a áudios interativos de conteúdos relacionados às Ciências Físicas. Assim como alunos com deficiência auditiva, que possuem limitações na audição porém visuais, sendo assim poderão visualizar os conteúdos do aplicativo e em especial ter acesso ao conteúdo do ícone (4) *Vídeos Aulas* com legenda em português para auxiliar na leitura do conteúdo narrado. Logo podemos verificar que a utilização desse aplicativo como ferramenta didática poderá influenciar significativas contribuições para o ensino de Física.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da proposta apresentada espera-se que o App *Science in the Hands* possa contribuir significativamente para o aprendizado dos alunos em aulas de Física (sala de aula), assim como também servir de apoio para o estudo extra classe - suporte ao aprimoramento das atividades. Este recurso proporcionará uma conexão do aluno via tecnologia (multimeios) aos conteúdos/tópicos da disciplina Física. A

utilização frequente dessa ferramenta promoverá a dinamização e a possibilidade de se criar estímulos relevantes ao ensino aprendizagem.

Portanto, o uso desta plataforma digital, fornecerá elementos organizadores prévios para o aprimoramento do Ensino, no qual o aluno será o principal autor de sua construção de conhecimento.

É diante das transformações tecnológicas é que a mudança na metodologia de Ensino se torna relevante. Essas transformações devem ser conduzidas pelo professor e adaptadas para que o Ensino seja conduzido de uma forma prática e efetiva.

Neste sentido, a proposta de trabalho definida neste artigo, reúne ferramentas de um novo aprendizado baseado no uso de Smartphones e Tablets, de forma coerente, além de promover ações inclusivas de alunos com limitações visuais ou auditivas.

REFERÊNCIAS

- [1] S. B. Tickton et al. *To Improve Learning; An Evaluation of Instructional Technology*. New York: R. R. Bowker, v. 1, 1971, v. 2, 1972.
- [2] L. E. Saldanha. *Tecnologia Educacional*, Porto Alegre: Editora Globo, 230 p., 1978.
- [3] L. R. C. Silva. O uso de aplicativos para smartphones e tablets no ensino de física: análise da aplicabilidade em uma universidade pública no estado do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul: XIII Congresso Nacional de Educação, 2017.
- [4] L. E. F. Damasceno, L. F. Pereira e C. A. B. da Silva Jr. *A Experimentação e o Livro Virtual Auxiliando nas Aulas de Ciências Físicas*, *Experiências em Ensino de Física* 12(7), pp. 180-197, dezembro 2017.
- [5] N. M. D. Garcia. *Significado dos Conteúdos Escolares no Mundo do Trabalho: Que Física Ensinar*, pp. 179-195 em N. M. D. Garcia et al. *A Pesquisa em Ensino de Física e a Sala de Aula: Articulações Necessárias*, São Paulo: Ed. Livraria da Física, 352 p., 2012.
- [6] L. C. de Menezes. *Física para a Escola do Século XXI: Cultura, Trabalho, Ambiente e Energia*, pp. 197-200 em N. M. D. Garcia et al. *A Pesquisa em Ensino de Física e a Sala de Aula: Articulações Necessárias*, São Paulo: Ed. Livraria da Física, 352 p., 2012.
- [7] M. A. Moreira, *Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectiva*, *Revista Brasileira de Ensino de Física* 22(1), pp. 94-99, março 2001.
- [8] R. S. Stingham. *Tecnologias na Educação: Dificuldades Encontradas para Utilizá-la no Ambiente Escolar*, Monografia (Especialização), UFSC, Florianópolis, 32 p., 2016.
- [9] F. P. O. Silva. *Utilização de celulares como ferramentas no ensino de astronomia: aplicativo star Chart como planetário*. Juazeiro, 2016.
- [10] V. Heckler, *Uso de simuladores e imagens como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de Ótica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- [11] D. P. Ausubel. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, New York: Grune and Straton, 1963.
- [12] D. P. Ausubel. *Education Psychology: A Cognitive View*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- [13] J. D. Novak. *An Alternative to Piagetian Psychology for Science and Mathematics Education*, *Science Education* 61(4), pp. 453-477, 1977.
- [14] D. B. Gowin. *Educating*, New York: Cornell University Press, 1981.
- [15] M. A. Moreira. *Aprendizaje Significativo Crítico*, *Indivisa: Boletín de Estudios e Investigación* 6, pp. 83-102, 2005.
- [16] M. A. Moreira e E. F. S. Masini, *A Teoria Cognitiva de Aprendizagem*. In: *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, pp. 7-25, 1982.
- [17] M. A. Moreira, *Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS*, *Aprendizagem Significativa em Revista* 1(2), pp. 43-63, 2011.