

SCREENCAST NO ENSINO DE FÍSICA, NUMA ABORDAGEM SOBRE O CONTEÚDO DA LEI GRAVITACIONAL UNIVERSAL

Screencast overall teaching by physics, in an approach about what content of the Law Gravitational Universal

Carla Valéria Ferreira Tavares [carmem186@hotmail.com]

Alberto Ferreira de Oliveira [atletafisico@gmail.com]

Mestrandos em Ensino de Ciências e Matemática

Universidade Estadual da Paraíba – Campus Bodocongó

R. Baraúnas, 351 – Universitário – Campina Grande - PB, 58429-500

Filomena Maria Gonçalves Moita [Filomena_moita@hotmail.com]

Professora do Departamento de Educação da UEPB

Programa de Pós-Graduação em Educação Universidade Estadual da Paraíba, UEPB

Doutora em Educação Universidade Federal da Paraíba, UFPB

Recebido em: 19/03/2018

Aceito em: 28/09/2018

Resumo

O texto tem como proposta apresentar o *Screencast* como recurso didático para as aulas de Física do Ensino Médio. O estudo consiste em utilizar as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), como interface, proporcionando uma descrição detalhada do percurso de construção de conceitos de Física, com o tema Lei Gravitacional Universal. A proposta de elaboração e construção do recurso foi apresentada no componente de Tecnologia de Informação e Comunicação e a Prática Docente, do Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática da UEPB, tendo como meta estudos relacionados à prática da docência, numa intervenção para uma melhor compreensão conceitual de conteúdos e componentes curriculares do Ensino Médio; de forma que contemplasse uma aprendizagem exploratória, colaborativa e lúdica. Nesse sentido, no que se refere ao ensino de ciências, a nossa proposta é apresentar a produção do *Screencast*, recurso colaborativo para as aulas de física, em formato digital de vídeo aula, o qual é elaborado através do uso de dispositivos e aplicativos gratuitos, a exemplo do *Camtasia Studos* e o *Bitmoji*. Optamos trabalhar com essa ferramenta por apresentar uma grande facilidade no manuseio, elaboração e execução da aula, uma vez que cabe ao professor buscar meios de utilizar e aplicar metodologias que se interajam nesse contexto tecnológico.

Palavras-Chave: TDIC; *Screencast*; Ensino de Física.

Abstract

The purpose of this paper is to present Screencast as a didactic resource for High School Physics classes. The study consists in using the digital information and communication technologies (TDIC) as interface, providing a detailed description of the course of construction of concepts of physics, with the theme Universal Gravitational Law. The proposal of elaboration and construction of the resource was presented in the chair of Information and Communication Technology and the Teaching Practice of the Master in Science and Mathematics Teaching of UEPB, aiming at studies related to teaching practice, in an intervention for a better understanding Conceptual content and curricular components of High School, in a way that contemplates exploratory, collaborative and playful learning. In this sense, as far as science

teaching is concerned, our proposal is to present the production of Screencast, a collaborative resource for physics classes, in a digital videotape format, which is elaborated through the use of free devices and applications, for example Of Camtasia Studos and Bitmoji. We chose to work with this tool, since it presents a great ease in the handling, elaboration and execution of the class, once, that it is up to the teacher to find ways to use and apply methodologies that interact in this technological context.

Keywords: TDIC; Screencast; PhysicsTeaching.

Introdução

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de base digital, associadas ao computador e à internet, têm proporcionado uma contínua modificação na forma de como nos comunicamos e construímos conhecimento, de forma constante na sociedade com um conforto através do desenvolvimento dos computadores e dispositivos móveis conectados a um conjunto de sistemas de rede global.

Diante desta contínua forma de comunicação, é importante enfatizar que as tecnologias sejam utilizadas no desenvolvimento e na aplicação de novos métodos e formas de ensino e aprendizagem, no intuito de reforçar a universalização da educação, uma vez que os nativos digitais¹ estão imersos nesse mundo tecnológico. A própria internet, em sua breve existência, já passou por uma intensa metamorfose com o surgimento da *Web 2.0* e, mais recentemente, a *web* semântica. No que se refere à rede digital e suas colaborações, Carvalho (2010) diz que,

O aparecimento da rede colaborativa facilitou publicar Online, contactar e estar em comunidade, como também, os dispositivos móveis, cada vez menores, e com uma diversidade cada vez maior de funcionalidades permitem um rápido acesso à Internet, muitas vezes conjugado com um ecrã táctil bastante intuitivo que permite navegar pela web de forma celebre. (CARVALHO, 2010, p.9).

Essas interfaces propiciaram a interação, discussão e diferentes formas de trabalho colaborativo em tempo real, de modo que os seus usuários passassem, também, a serem autores e co-autores de conteúdos e serviços de informação.

Em meio a essas interações colaborativas, as tecnologias devem ser agregadas à aplicação de métodos e formas para o ensino das ciências e a divulgação dessas práticas. Para Vasconcelos e Leão (2012, p. 38), “o ensino praticado nas escolas ainda é muito distante daquilo que o indivíduo precisa conhecer para, então, desenvolver uma postura crítica diante das informações que recebe em seu dia a dia”.

É essencial incorporar o uso das tecnologias na formação do indivíduo nos processos de ensino, seja no ensino fundamental, no ensino médio ou no superior. Conforme discutido nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013), as tecnologias da informação têm alterado o comportamento das pessoas. Essas alterações na aprendizagem, por meio da tecnologia, devem ser incorporadas no processo de ensino, proporcionando ao indivíduo o domínio dos princípios científicos e tecnológicos dos conteúdos no ensino de ciências.

¹Primeira geração de indivíduos nascidos depois de 1980, na era da tecnologia digital e que apresentaram as primeiras habilidades no uso da *Usenet* e no *Bulletin Board Systems*, como os primeiros serviços de rede global online. (PALFREY, 2011, p.11).

Em estudos recentes, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) divulgou que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) devem permitir: a universalização da educação, sua equidade, a qualidade do processo ensino-aprendizagem, o desenvolvimento do professor em sua profissão e um melhor gerenciamento educacional, por meio do fortalecimento da governança eletrônica, da política de arquivos e bibliotecas e da gestão da informação; no alcance de um ecossistema midiático plural (UNESCO, 2015).

Nesse sentido, o uso das TDIC aplicadas ao ensino de física ocorre, naturalmente, de forma clara, relacionando a fenômeno estudado na escola com cotidiano do aluno e o mundo tecnológico no qual está inserido. Sendo assim, no que se refere ao ensino de ciências, a nossa proposta é apresentar a produção do *Screencast*, recurso colaborativo para as aulas de Física, em formato digital de vídeo, elaborado através do uso de dispositivos e aplicativos gratuitos.

Optamos trabalhar com este recurso por apresentar uma grande facilidade na sua elaboração e execução da aula, uma vez que cabe ao professor buscar meios de utilizar e aplicar metodologias que se interajam nesse contexto tecnológico. No que se refere às tecnológicas educacionais, Araújo et al (2012, p. 342) apontam:

Que o uso de dispositivos como o computador para o contexto de sala de aula implica também na responsabilidade em desenvolver estratégias de como usá-lo. Transformar tal instrumento em uma ferramenta capaz de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem em Física resume nossos esforços ao propor o presente referencial de trabalho.

Fundamentação Teórica

O uso das TDIC na educação vem contribuindo para a mudança das práticas docentes em sala de aula, as relações entre ensino e aprendizagem, como também para os recursos pedagógicos, por meio de organização e representação das várias linguagens de comunicação.

Presentes na educação, as tecnologias móveis, em parte, os computadores portáteis, telefones celulares ou outros dispositivos móveis, propiciam a conexão contínua e sem fio. Segundo Santaella (2007, p. 24) “as constituições de redes móveis entre pessoas e tecnologias nômades operam em espaços físicos e não contíguos, com uma fusão das fronteiras entre espaços físicos e digitais”.

As constituições de redes móveis entre pessoas e tecnologias tiveram início em 2003, com o surgimento da *Web 2.0* para se referir à segunda geração da internet, que se caracterizou pelas comunidades virtuais e os compartilhamentos de dados.

Em termos técnicos, a *Web 1.0* era composta de uma rede de páginas estáticas, que não permitem manipulação ou alteração do conteúdo pelo usuário de forma limitada, ou seja, uma relação homem e máquina. Por outro lado, a *Web Social* refez essas linguagens, apresentando a uma nova geração de serviços e aplicativos responsáveis por grandes mudanças na forma como as pessoas se relacionam com a rede e através dela em tempo real.

Com uma evolução crescente, marcada pelos primeiros serviços de via rede *FTP (File Transfer Protocol)* e o desenvolvimento do Correio Eletrônico, a *Web* passeia por diversas versões, a exemplo da figura 1 a seguir.

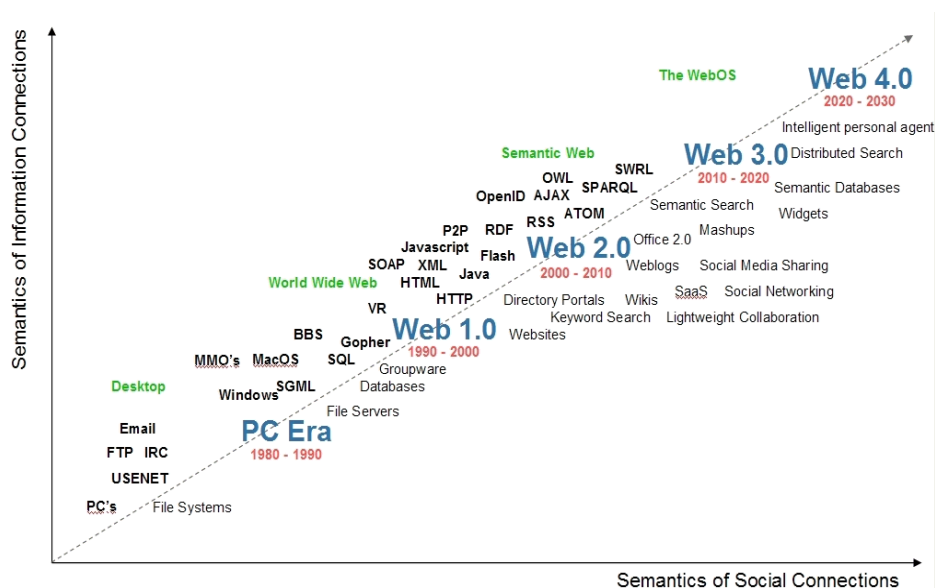


Figura 1- Evolução da Web

Fonte: Spivak, N. (2007), disponível em <<https://www.google.com.br/url?>> acesso em 25/02/2017.

A evolução da *Internet* passou por várias etapas, desde o surgimento dos FS (*File Systems*) até a SB (*Semantic Databases*) e, tão breve, a interface ganhará a IPA (*Intelligent Personal Agent*) de acordo com a figura 1, acima citada. Para melhor detalhar a evolução da Web, descrevemos seu percurso com mais informações e características a seguir:

- a) **Web 1.0** – Ambiente não interativo, embora os usuários que o visitassem, não podiam contribuir ou modificar seu conteúdo. Apesar dessas limitações, trouxe grandes avanços no acesso à informação e ao conhecimento. Diante os avanços lineares e constantes da *web*, Coutinho e Bottentuit Junior (2007, p. 199) definem que “a filosofia que estava por detrás do conceito da rede global foi sempre de construção de um espaço aberto a todos, ou seja, sem um ‘dono’ ou indivíduo que controlasse o acesso ou o conteúdo publicado”.
- b) **Web 2.0**– Destaca-se com um ambiente colaborativo e de interação para a construção e o compartilhamento do conhecimento, acelerando o processo de socialização do conhecimento, em espaços ou ambientes. Segundo Blattmann e Silva (2007, p. 211) “é um espaço desenvolvido para acessar, organizar, gerenciar, tratar e disseminar a informação, conhecimentos e saberes”.
- c) **Web 3.0** – É composto por um ambiente informal. Para Santos e Alves (2009, p. 12-13), constitui como “uma denominação para um período de evolução da Web marcado pela criação de ambientes altamente especializados e que só funcionarão efetivamente a partir da implantação da estrutura da Web Semântica”.
- d) **Web 4.0** – Oferece um novo modelo de interação com o usuário mais completo e personalizado, não apenas limitado a exibir informações, mas se comportando como um espelho mágico que dá soluções concretas para as necessidades do usuário².

²Disponível em: <<https://ciberculturaismt1314.wordpress.com/2014/05/18/>>, como acesso em 05 de fevereiro de 2017.

Nesse contexto multifacetado, com tantas evoluções, abordagens e perspectivas de ensino e aprendizagem, por meio de redes de interação global, é possível e viável introduzir ferramentas digitais que auxiliem a formação e prática do docente. Para Paiva e Bohn (2008, p. 15),

O uso das ferramentas da web 2.0 é uma ótima alternativa. Essas ferramentas promovem um ambiente colaborativo onde professores e alunos podem trocar experiências e desenvolver atividades essenciais no ensino-aprendizagem.

O *e-learning* (mídia eletrônica e flexiva com o uso em Educação à Distância) proporciona uma aprendizagem com transmissão de conhecimentos através de dispositivos móveis. Para Contreras e Eguia (2009),

A aprendizagem por meios de PC, Notebook, I-pod, Tablet, Telefones celulares e outros, é caracterizada pela capacidade de acesso a recursos de aprendizagem a qualquer momento, como suporte para uma aprendizagem eficaz e avaliação constante com base no desempenho (CONTRERAS; EGUIA, 2009, p. 140).

O impacto provocado por tais artefatos corrobora para o surgimento das diversas denominações que têm tentado explicar e caracterizar a sociedade contemporânea, tais como sociedade da autoria (MARINHO, 2009), aprendizagem e o ensino de ciências (POZO, 2012), interações humanas, tecnologias e dilemas (TARDIF, 2013).

Nas palavras de Lévy (1999), o papel do professor não pode ser apenas de transferência do conhecimento e sim de “animador da inteligência coletiva” dos grupos de estudantes. Ou seja, as atividades são orientadas pelos princípios da “inteligência coletiva” proposta por Lévy (1999 apud KENSKI, 2003), utilizando-se de ambientes colaborativos e mediados pelas TDIC. Ainda, segundo Kenski (2003):

As atividades colaborativas de ensino orientam-se pelos princípios da “inteligência coletiva”, proposta por Lévy (1999), e correspondem “à reunião em sinergia dos saberes, das imaginações, das energias espirituais de um grupo humano constituído como comunidade virtual”. (LÉVY, 1999 apud KENSKI, 2003, p.128).

Nessa perspectiva, a utilização das TDIC com a utilização de elementos digitais no ensino de física, como os *Podcast* (mídias em formatos digitais) surgidos no programa de rádio na *Web* em 2004, por Adam Curry e Dave Winner, estimula o processo de ensino-aprendizagem, constituindo um motivo de inspiração para o professor que sente a necessidade de adaptar suas práticas à geração *Net*. Para Carvalho e Aguiar (2010, p. 10) “as mídias em formato digital têm um efeito motivador de elevado envolvimento, pela novidade que oferece e pelo desafio de poder lançar aos alunos uma aprendizagem colaborativa”. Ainda como recurso digital Prensky (2001) acrescenta que “o *podcast* apresenta características e portabilidade, tornando-se apelativo para os nativos digitais e sendo utilizados como recursos pedagógicos, abrem possibilidades de reforço da construção autônoma do conhecimento dos alunos”.

O *Screencast* é uma forma de apresentação de vídeo, em que a imagem é a captura da tela de um computador, com o áudio externo com a exposição de uma aula pelo professor, sem a necessidade de câmeras ou de preparo de um ambiente propício para uma filmagem adequada, tendo uma maior praticidade.

Sendo assim, com esse formato, optamos por preparar uma aula diferenciada sobre o conceito da Lei Gravitacional Universal, uma vez que esse conteúdo apresenta dificuldade na aprendizagem em relação ao “movimento circular dos corpos celestes e a força atrativa entre dois corpos”. A vídeoaula disponibiliza uma apresentação mais detalhada e atrativa, estimulando a

compreensão dos conteúdos aplicados e ampliando as competências comunicativas, atitudinais e cognitivas do aluno.

Neste sentido, utilizamos o *Screencast* por ser um recurso útil nas construções de tutoriais de ensino auto-explicativo, com episódios de curta duração, sobre o conteúdo abordado. Para a construção da vídeoaula, foi escolhido o conteúdo da Lei Gravitacional Universal, a partir das discussões que envolveram as aulas da cadeira de Tecnologia de Informação e Comunicação e a Prática Docente do Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, na Universidade Estadual da Paraíba.

Metodologia

Diversos recursos educacionais podem ser aplicados ao Ensino de Ciências. Para este trabalho, foi utilizada uma ferramenta em forma de mídia e áudio digital que é utilizada em vários formatos, geralmente em Mp3, e que vem ganhando um espaço exponencial, por se tratar de um recurso tecnológico que pode englobar diversas áreas, dentre elas a Educação nos níveis Fundamental, Médio e Superior.

Na busca pela informação rápida e acessível, o recurso surge como alternativa que possibilita ao usuário adquirir um conhecimento mais amplo e interativo com o conteúdo, através de transmissão das informações do locutor para o ouvinte, cooperando de forma efetiva no processo de aprendizagem. Para os procedimentos metodológicos, fizemos um estudo descritivo acerca da temática abordada, cujas fontes de informações foram constituídas através de artigos e livros da área, os quais tinham como tema a edição de mídias, no componente Tecnologia de Informação e Comunicação e a Prática Docente, do Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, na Universidade Estadual da Paraíba.

Iniciamos a descrição dos passos com a abordagem teórica, com a escolha do tema Lei Gravitacional Universal comum nos livros de Física do Ensino Médio, utilizamos a literatura do livro “Projeto Voaz”, dos físicos Ribeiro e Alvarenga (2012), por apresentar uma contextualização mais ampla e coerente da ciência e os conceitos sobre a gravidade exercida nos corpos celestes, massa e o peso dos objetos, como também a distância entre tais corpos.

O passo seguinte foi à elaboração do roteiro com uma sequência didática em mídia digital, com aplicações das falas e dos conteúdos selecionados do tema proposto que foi a Lei Gravitacional Universal.

Logo após a elaboração do roteiro e aplicação das falas, houve a integração com o aplicativo *Bitmoji*³ que permite criar *Avatares* personalizados, com as características do locutor no *Screencast*, as quais podem ser incluídas em fotos, vídeos e mensagens de texto nos dispositivos *Androids* e anexados ao roteiro de locução da sequência didática do conteúdo.

Depois da interação com os aplicativos, pudemos enfim montar a aula em *Screencast*, seguindo um roteiro para a aula em vídeo, com utilização das barras de ferramentas do aplicativo *Camtasia Studio*⁴, o aplicativo nos permite capturar e gravar a tela para *Windows*, em forma de

³Aplicativo que permite criar um avatar com as características físicas e estéticas do usuário. Disponível em: <<https://www.bitmoji.com>>. Acesso em 17/12/2016.

⁴Aplicativo completo para a criação e edição de vídeos a partir do ambiente de trabalho do *Windows*, utilizado na construção de tutoriais para programas, apresentações e atividades comuns no computador. Disponível em: <<http://www.techsmith.com>>. Acesso em: 12/12/2016.

ficheiros, possuindo diversas opções para edição e montagem das vídeoaulas. Esse percurso didático é ideal para a criação de tutoriais e apresentações com o uso de slides.

Por fim, já com o produto finalizado, apresentamos a aula em mídia digital como requisito de conclusão da disciplina de Tecnologia de Informação e Comunicação e a Prática Docente do Mestrado em Ensino das Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba.

Atraente em vários aspectos, o *Screencast* é de fácil manuseio, pois é um editor que grava e edita os ficheiros conforme a gratuidade disponível na *Internet*. Essa flexibilidade de editar e escolher aquilo que se quer ouvir representou um avanço para a difusão da informação na *Web 2.0*, pois liberta os ouvintes das restrições de horário, levando-os a ouvir o mesmo programa, entrevista e/ou aulas quantas vezes e quando quiserem (Evans, 2007, Savel et al, 2007, Green et al, 2008). A utilização de recursos tecnológicos na educação é uma boa alternativa para o desenvolvimento de aulas mais atrativas e dinâmicas durante a aprendizagem, em complemento Eli (2006) acrescenta que:

Os *Screencasts* fornecem meios simplificados para ampliar e enriquecer os conteúdos do ensino mediado pela tecnologia, sobretudo no formato puro de ensino à distância, permitindo envolver os participantes que não têm possibilidade de frequentar a componente presencial do ensino e aqueles limitados por incapacidades físicas. (ELI, 2006, p. 11).

Dentro dessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é apresentar os componentes metodológicos com o passo a passo de como manusear e confeccionar o *Screencast* na aula de Tecnologia de Informação e Comunicação e a Prática Docente, como um aplicativo interativo no Ensino de Física, numa abordagem sobre o conteúdo da Lei Gravitacional Universal.

2.1 Etapas metodológicas utilizadas na elaboração do *Screencast*

A etapa 1 apresenta a abordagem teórica do tema em estudo para a confecção da aula em *Screencast* é uma maneira que contribui para uma melhor compreensão conceitual a respeito à própria dedução matemática da Lei Gravitacional Universal de Isaac Newton, conforme apresentada na literatura de Ribeiro (apud ALVARENGA, 2012, p 116). A apresentação desse conceito é feita por um esboço da aproximação do movimento orbital de um planeta em torno do Sol a uma órbita circular e uniforme e, com uso da expressão da aceleração centrípeta e da terceira lei de Kepler, se deduz a lei de força como inversamente proporcional ao quadrado da distância planeta-Sol.

Como nessa dedução não aparece a massa do Sol, são feitos alguns artifícios para resolver esse problema, usando a terceira lei de Newton como artifício para incluir, de forma apropriada, a massa do Sol sem uma discussão mais pormenorizada do argumento usado por Newton para dar significado a essa operação. Ou seja, a interação gravitacional entre o planeta e o Sol, a partir da sua terceira lei de movimento em termos de uma única “operação pela qual Júpiter e o Sol se atraem mutuamente”, por conta de que “a força atrativa encontra-se em ambos os corpos” e, assim, “como se trata de ações entre os mesmos dois corpos, não são duas ações, mas uma operação simples entre dois termos” (NEWTON apud COHEN, 1988, p. 297), torna mais claro conceitualmente o significado da presença das duas massas na lei de força gravitacional.

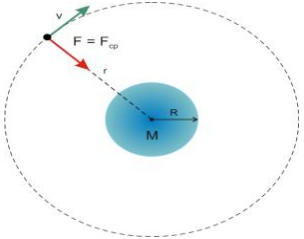
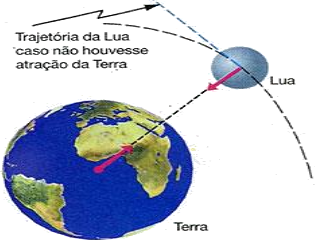
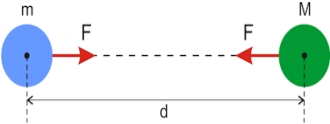
No estudo da Lei de força, Newton (apud HALLIDAY, 2006, p. 30-31), denomina que “toda partícula atrai outra partícula qualquer com uma força gravitacional”, em demonstração:

$$F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$$
, Lei da gravitação Universal, onde, m_1 e m_2 são massas das partículas, r a distância entre elas G é a constante gravitacional, com o valor de $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{N.m}^2/\text{kg}^2$. Sendo assim, Newton conclui que a força gravitacional sobre as partículas

possuíam o mesmo módulo de força, mas em sentido opostos, gerando um par de forças da terceira lei, que não é alterada pela presença de outros objetos.

Na etapa 2 foi planejado a elaboração do roteiro com uma sequência didática e aplicações das falas acerca dos conteúdos selecionados do tema proposto da Lei Gravitacional Universal. O roteiro é apresentado em cinco blocos explicativos do conteúdo, apoiado em figuras para demonstrar o conceito abordado.

Quadro 1 – Roteiro com sequência das falas do conteúdo da Lei gravitacional Universal

Conteúdo	Roteiro
<p>Lei gravitacional Universal</p>	<p>Olá! Bem-vindos a mais um <i>ScreenCast</i>. Na aula de hoje, estudaremos sobre a Gravitação Universal e a atração mútua sobre os corpos, exercida pela força da gravidade.</p> <p>Veremos também, de maneira bem explicativa, a descrição da expressão matemática da Lei gravitação Universal proposta pelo físico Isaac Newton.</p>
<p>1. O Sol atrai os planetas?</p>  <p>https://www.google.com.br/imgres?Imgurl=http%3A%2F%2Fdocplayer.com.br</p>	<p>Vamos lembrar um pouco do sistema Heliocêntrico de Copérnico (1473-1543) que afirma, numa descrição simples, “Que a Terra e os demais planetas giram ao redor do Sol com certa periodicidade e velocidade circular elíptica.”</p> <p>Com essa descrição, podemos dizer que os planetas estão sobre uma trajetória circular e sob a ação da força Centrípeta, ou seja, uma força que o planeta atua em direção ao centro de sua órbita, isto é, para o Sol.</p>
<p>2. A Terra atrai a Lua e os objetos próximos a ela?</p>  <p>https://www.google.com.br/imgres?Imgurl=https%3A%2F%2Faluatristonha.files</p>	<p>Imagine o movimento quase circular da Lua em torno da Terra. Imaginou? Pois bem, o físico e matemático Isaac Newton percebeu em seus estudos sobre a gravitação que existia uma força centrípeta atuando sobre a Lua.</p> <p>Para melhor explicar a força de atração que a Terra exerce sobre a Lua, Newton observou a queda de uma maçã e a relacionou à atração que a Terra exerce sobre ela. De maneira geral, Newton concluiu que os pesos representados por todos os objetos são manifestações da atração da Terra. Sendo assim, a Terra exerce uma força de atração sobre a Lua.</p>
<p>3. A Lei da Gravitação Universal</p>  <p>https://www.google.com.br/imgres?imgurl=http%3A%2F%2F4.bp.blogspot.com</p>	<p>Bem, já sabemos que Newton propôs em seus estudos que o Sol atrai os planetas, que a Terra atrai a Lua e que a Terra atrai objetos próximos a ela.</p> <p>Definindo bem essas observações, Newton atribuiu todas as atrações em uma causa única, ou seja, a uma propriedade geral da matéria que é a existência de uma força de atração mútua entre dois objetos materiais quaisquer, que é denominada <i>força gravitacional</i>.</p>

4. Expressão Matemática da Lei da Gravitação Universal

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

<https://www.google.com.br/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fs3.amazonaws.com%>

Então, depois de muitos estudos, Newton conseguiu chegar a uma expressão matemática que tornava possível calcular a força de atração gravitacional entre dois objetos, lançando a seguinte hipótese: “quanto maiores às massas dos objetos, maior será a força de atração entre eles e, quanto maior a distância entre os objetos, menor a força será”.

Fonte: Dados referentes à tabela exposta pelos autores.

Na etapa 3 aconteceu a integração com o aplicativo *Bitmoji*, através do qual criamos um *Avatar*, personagem animado, de acordo com as características do locutor. Para isso foi necessário baixar o aplicativo, na sequência do *login* em tela principal, o qual definiu o gênero e as vestimentas do *Avatar*.



Figura 2 – Integração com o aplicativo na criação do *Avatar*.

Fonte: *Avatar* obtido do aplicativo *BITMOJI*, 2016, desenvolvido pelo autor. Disponível em <<https://www.bitmoji.com/>>.

Na etapa 4 foi necessário a instalação do *Camtasia Studio*, *software* gratuito e simples de manusear e que capturada a *software* tela para *Windows* em forma de ficheiros.

Durante o manuseio dos ficheiros, a partir de alguns cliques na barra de tarefas, o controlador pode capturar sua própria fala e inserir no *Avatar*, fazendo a junção da apresentação dos slides em tela cheia, que acontece por meio de um áudio plenamente satisfatório, utilizando o microfone do *notebook*.



Figura 3 – Tela principal do aplicativo *Camtasia Studio*

Fonte: *Print screen* do aplicativo *Camtasia Studio*. Disponível no <<http://www.techsmith.com>>.

Na etapa 5 foi capturada a voz do locutor, na sequência à edição do vídeo, com duração 4:29s de gravação; assegurando o devido registro de todos os aspectos que serão relevantes para a análise de discussão do conteúdo aborda. É nessa etapa da criação da mídia que demonstramos o percurso histórico científico do conteúdo Gravitação Universal, e a definição matemática da força mútua entre os corpos, proposta por Isaac Newton.



Figura 4 – Tela dos slides com a sequência do roteiro didático.

Fonte: *Print screen* com dados da figura elaborada pelos autores da mídia digital em formato de gravação.

Análise e discussão

O *Screencast* foi produzido como proposta de contribuição para uma melhor compreensão conceitual a respeito da própria dedução matemática da Lei Gravitacional Universal nas aulas de Física do 1º ano do Ensino Médio, como material complementar para uma aprendizagem de forma exploratória, colaborativa e lúdica.

O recurso permite aulas estáveis, com conteúdo ministrado de forma consistente e repetitivo e mostra-se como uma proposta indireta na formação de estudantes. O nível de conhecimentos associados à criação e visualização da mídia é bastante reduzido, fornecendo ao professor uma grande liberdade relativamente à sua utilização, sem necessitar de um profissional capacitado para sua formatação. Desta forma, os alunos deixam de contar com uma aula que oferece não somente textos e anotações expositivas no seu processo de aprendizagem.

Diante desta visão, as escolas permanecem como um espaço para interação entre todos que participam do processo educativo (KENSKI, 2009). Ainda nessa perspectiva, Prensky (2010) acrescenta que “talvez as escolas sempre existam, mas a sala de aula, como conhecemos, hoje, não servirá mais para ensinar”.

Assim, percebe-se o grande valor da presença do professor atuando como mediador no processo ensino aprendizagem através do uso das tecnologias, uma vez que os alunos da Geração *Web* acham importante o uso de ferramentas digitais pelos professores na sala de aula.

Gravado em formato de aula expositiva, com o tema selecionado a partir do grau de dificuldade de compreensão dos alunos no conteúdo abordado, a vídeo aula fomentou uma trajetória de componentes que esclarece o conteúdo, por meio de informação, entretenimento, dinamismo e rapidez ao processo de ensino-aprendizagem, aumentando a mobilidade e a

flexibilidade dos alunos para aprender de forma mais dinâmica, ampliando as perspectivas de tempo e espaço da sala de aula. Além desses fatores, a aula com o auxílio da mídia digital coloca o aluno em contato com a oralidade do professor, argumento de valor para o aprendizado e consolidação de uma visão crítica a partir da reflexão do estudante em cima de temas estudados e com relevância.

Para uma maior descrição dos componentes metodológicos utilizados na elaboração do *Screencast*, apresentaremos um esquema na figura a seguir, com uma forma sucinta, o emprego didático que norteou a construção, com o passo a passo da vídeoaula, baseada nos estudos e orientações das aulas do componente Tecnologia de Informação e Comunicação e a Prática Docente, com a utilização de literaturas que abordaram o ensino e a aprendizagem no contexto das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e os recursos da *web 2.0*.

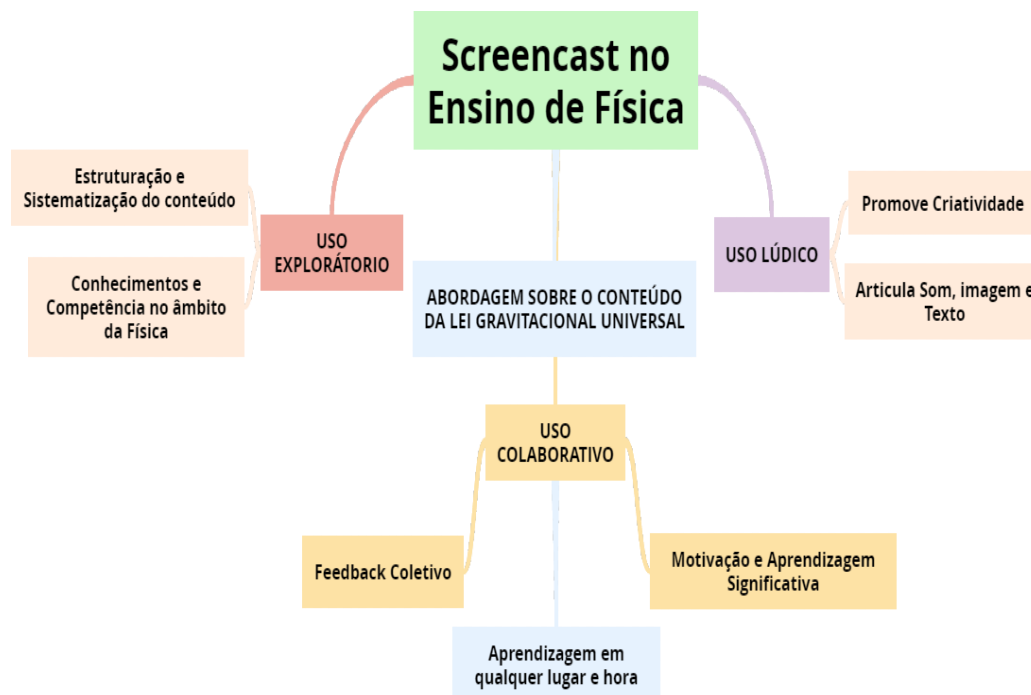


Figura 5 – Representação esquemática das formas de emprego didático do *Screencast*.

Fonte: Elaborado pelos autores, disponível no link <https://www.goconqr.com/pt-BR/mind_maps/7652862/edit>.

Diante da representação esquemática das formas de emprego didático do *Screencast*, pode-se afirmar a eficácia e a importância do uso deste recurso tecnológico inovador, possibilitando uma flexibilização no processo de aprendizagem do aluno no cotidiano escolar e social. Além disso, não se pode negar a importância pedagógica desta ferramenta no que diz respeito ao letramento digital e, portanto, à formação para cidadania (Silva et al, 2013; Loureiro & Rocha, 2012).

Segundo Leite (2015), usar o recurso como mediador da aprendizagem proporciona vantagens como:

A economia no tempo de busca e produção das informações, a portabilidades do manuseio dos arquivos digitais com a difusão de media players, a publicação do material pode amenizar a falta de um aluno durante uma aula. (LEITE, 2015, p. 322).

Sendo assim, a premissa de que a educação deve estar centrada no aluno e não no professor e, entre eles, o *Screencast*, quando bem manuseados melhoram a qualidade das aulas, possibilitando bons resultados e uma aprendizagem com mais significado.

Considerações finais

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão transformando a sociedade, como também revolucionando a educação. Os grandes transformadores responsáveis por essas mudanças na educação são os professores, que vêm oferecendo atividades pedagógicas de modo que as tecnologias sejam ferramentas cognitivas promotoras do sucesso educativo.

Nessa perspectiva, este artigo utilizou a produção de um objeto de aprendizagem para aulas de Física, em turmas de 1º ano do Ensino Médio, o qual abordou o tema Lei Gravitacional Universal. A proposta foi apresentada na disciplina “Tecnologia de Informação e Comunicação e Prática Docente” e superou expectativas na execução da atividade, na produção da vídeoaula. Durante o período de elaboração, foram vislumbradas inúmeras possibilidades para o processo de um ensino mais dinâmico e flexível, com o uso do recurso nas aulas de Física.

Sendo assim, o uso de mídias digitais em atividades didáticas favorece tanto o professor, viabilizando oportunidade de enriquecer a abordagem de conteúdo, como também ao aluno, sendo um recurso de autonomia do estudante, que potencializa a qualidade das aulas e proporciona impactos positivos em sua formação. Como discutem Veloso e colaboradores (2016), o potencial multimidiático e de oferta de variadas ferramentas de autoria e compartilhamento de conhecimentos cada vez mais fáceis e acessíveis tem tornado as TDIC importantes aliadas no desenvolvimento de estratégias educativas críticas e ativas.

Partindo da elaboração das etapas de construção do *Screencast* como objeto de aprendizagem na aula física, sugerimos a utilização de atividades que norteiem problemas do tipo conceitual e que contenham um pequeno vídeo produzido pelo aluno.

Para as atividades, será necessário que o professor apresente um guia de atividades para o aluno, orientando-os na realização da vídeoaula, partindo do princípio de que a montagem do roteiro seja algo mais exploratório, colaborativo e lúdico, e não na forma de um roteiro fechado, como uma receita de bolo, tampouco algo geral que facilite o aluno se “perder” na atividade, o professor deverá buscar o equilíbrio.

MONTAGEM DE UM ROTEIRO COM MODO EXPLORATÓRIO – O mediador vai apresentar uma situação problema sobre um determinado fenômeno estudado em sala de aula, aos alunos e, assim, obter perguntas e respostas dos mesmos sobre a problematização da abordagem conteudista. É nesse ponto que o professor vai estruturar e sistematizar o conteúdo e apresentar as técnicas de produção do *Screencast*.

MONTAGEM DE UM ROTEIRO COM MODO COLABORATIVO – Nesse momento da aula expositiva, ainda sem a utilização da mídia digital, o professor se norteará em distribuir adequadamente o tempo da aula, destinando um tempo para o engajamento ativo do aluno na produção do material. Esse engajamento será promovido pela realização de tarefas avaliadas e desenvolvidas em pequenos grupos, permitindo assim que o docente tenha uma visão geral do conteúdo a ser trabalhado e explicitar os conceitos-chave em pauta. É nesse momento que o professor deve procurar interagir intensamente com os alunos e esses, por sua vez, devem ser estimulados a interagirem entre si.

MONTAGEM DE UM ROTEIRO COM MODO LÚDICO – Durante o processo de aprendizagem, os alunos vão se habituando à mídia digital e promoverão verdadeiras criações artísticas, de forma lúdica, leve e responsável. Os alunos desenvolverão habilidades com a produção de *Avatares*, construção de textos e aplicação de som no produto final.

Proporcionar atividades didáticas com inovações curriculares na formação de cidadãos, com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) é cada vez mais fortalecido (Barab et al, 2007; Bitencourt & Struchiner, 2015; Veloso; Bonilla & Pretto 2016). A ferramenta contribui como fonte de informações em diversos formatos e linguagens, como também para a ampliação das oportunidades de comunicação e colaboração.

Portanto, apresentar metodologias que incentivem a interação social em sala de aula como um espaço para a reflexão crítica sobre os conteúdos ensinados é extremamente fundamental, no sentido que proporcione aos alunos oportunidades de construção do conhecimento, por meio de recursos tecnológicos.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. Modelos computacionais no ensino-aprendizagem de Física: um referencial de trabalho. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 2, p. 341-366, 2012.

BARAB, S.; DODGE, T.; THOMAS, M. K.; JACKSON, C.; TUZUN, H. (2007). Our Designs and the Social Agendas They Carry. *The Journal of the Learning Sciences*, 16(2), 263–305.

BRASIL, M. D. E. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC, 2013. Volume único.

Bitmoji, disponível em: <https://www.bitmoji.com>. Acesso em 17 dez. 2016.

CARVALHO, A. A. A; AGUIAR, A. A. *Podcasts para Ensinar e Aprender em Contexto*. 1. ed. Editora: De Facto Editores, Portugal, 2010.

Camtasia Studio, disponível em: <http://www.techsmith.com/download/camtasia>. Acesso em 12 dez. 2016.

BITTENCOURT, L. P.; STRUCHINER, M. (2015). A articulação da temática da doação de sangue e o ensino médio: uma pesquisa baseada em design. *Revista Ciência e Educação*, 21 (1), 159-176.

COHEN, I. B. O nascimento de uma nova Física. Maria Alice Gomes da Costa [Trad.]. Lisboa: Gradiva, 1988. 305p.

COUTINHO, C. P.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Blog e wiki: os futuros professores e as ferramentas da web 2.0. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA – SIIE’2007, 9, 2007, Porto, Portugal. Actas. 2007. Porto, 2007, p. 199-204. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7358/1/Com%20SIIE.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

Diário de Bordo Digital. Unidade Curricular de Cibercultura Leccionada. ISMT. Disponível em <<https://ciberculturaismt1314.wordpress.com/2014/05/18/>>. Acesso em 05 mar. 2017.

ELI – Educause Learning Initiative (2006). *7 things you should know about Screencasting*. Disponível em <<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7012.pdf>>. Acesso em 05 mar. 2017.

ESPINOSA, R. C.; GOMÉZ, J. L. E. Contêidos de Aprendizaje para Estudantes de Diseño em Podcast. De Documentación de Multimídia, p. 140 - 141, 2009. – SITE <https://www.academia.edu/26064764/Contenidos_de_aprendizaje_para_estudiantes_de_dise%C3%B1o_en_podcast> Acesso em: 05 mar. 2017.

EVANS, C. (2007). The effectiveness of e-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. *Computers & Education*, 1-8.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. S. Paulo: Paz e Terra, 1997.

KENSKI, Vani Moreira. *Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância*. 3. ed. São Paulo: Papirus Editora, 2003. 160 p.

_____. *Tecnologias e o ensino presencial e a distância*. 7. ed. Campinas-SP: Papirus, 2009.

LEITE, B. S. *Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e prática na formação docente*. 1ª Edição. Curitiba, Appris, p. 322, 2015.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

LOUREIRO, A.; ROCHA, D. (2012). Literacia digital e literacia da informação: competências de uma era digital. In: II Congresso Internacional TIC e Educação – Portugal, Lisboa. Atas...Lisboa: TICEDUCA, 2726-2738.

MARINHO, S. P.; TÁRCIA, L.; ENOQUE, C. F. Oportunidades e possibilidades para a inserção de interfaces da Web 2.0 no currículo da escola em tempos de convergência de mídia. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 4, n. 2, jun. 2009. Disponível em <<http://revistas.pucsp.br/index>>. Acesso em: 16 dez. 2016.

PAIVA, V. L. M. O.; BOHN, V. C. R. *O uso de tecnologias em aulas de LE*. (UFMG/CNP/FAPEMIG), 2008.

PALFREY, J.; GASSER, U. *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Porto Alegre: Vol. Único.1. Grupo a, 2011.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A. *Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

PRENSKY, M. *Digital Natives, Digital Immigrants*. MCB University Press, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital>>. Acesso em: 26 fev 2017.

RIBEIRO, L. A. M; ALVARENGA, B. *Projeto Voaz*. Vol. Único.1.ed. Editora Scipione: São Paulo, 2012.

SANTAELLA, Lúcia. *Linguagens líquidas na era da mobilidade*. São Paulo: Paulus, 2007.

SANTOS, Plácida, L. V. A. C.; ALVES, Rachel C. V. Metadados e web semântica para a estruturação da web 2.0 e web 3.0. Data grama zero – **Revista de Ciência da Informação**, v. 10, n. 6, dez. 2009. Acesso em 28 fev. 2017.

SILVA, E. M.; OLIVEIRA, D. P. S.; NASCIMENTO, M. S.; PRATA, R. V. (2013). Promoção da Saúde: uma análise das pesquisas sobre educação em saúde nas séries iniciais do ensino fundamental. *Revista Brasileira em Ensino de Ciência e Tecnologia*, 6(2), 239-253.<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1640>>. Acesso em 25 mai. 2017.

SPIVAK, N. *Semantics of Social Connections*. 2007. Disponível em <<https://www.google.com.br/url?>>. Acesso em 25 fev. 2017.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 15.ed. Editora Vozes: Petrópolis - Rio de Janeiro, 2013.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, 2015.

_____. Disponível em:<<https://nacoesunidas.org/agencia/unesco/>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia FLEXQUEST sobre radioatividade: Investigações em Ensino de Ciências, v. 17, n. 1, p. 37-58, 2012. Acesso em 28 mar. 2017.

VELOSO, M. M. S. A; BONILLA, M. H. S. & PRETTO, N. L.(2016). A cultura da liberdade de criação e o cerceamento tecnológico e normativo: potencialidades para a autoria na educação. *Revista Educação Temática Digital*, 18(1), 43-59.<<http://Windows%207/Downloads/8639486-17899-2-PB%20.pdf>>. Acesso em 25 mai. 2017.