



## Ferramentas online no ensino de ciências: uma proposta com o Google Docs

.....  
**Leonardo Albuquerque Heidemann**  
E-mail: leonardo@heidemann.com.br

**Ângelo Mozart Medeiros de Oliveira**  
E-mail: angelo.mozart@ufrgs.br

**Eliane Angela Veit**  
E-mail: eav@if.ufrgs.br

Instituto de Física, Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul, Porto  
Alegre, RS, Brasil  
.....

**E**nquanto o mundo se modifica com rapidez surpreendente em decorrência, principalmente, do acelerado desenvolvimento tecnológico, a sala de aula pouco evolui, mantendo, de modo geral, os mesmos métodos utilizados há séculos [1]. É consensual entre os professores que isso tem de ser mudado, que a escola precisa se tornar condizente com as necessidades da sociedade atual. Como fazê-lo? Em que ritmo? Qual o papel dos recursos tecnológicos nessa transformação? Como e quando dar-se-á uma verdadeira revolução no ensino? Essas são questões relevantes cujas respostas não são imediatas e que não nos propomos a aprofundar neste trabalho. Nosso pressuposto é que já no atual momento, com as atuais condições infraestruturais, ferramentas digitais poderiam estar auxiliando mais aos professores se eles tivessem maior conhecimento de suas potencialidades. Esse trabalho pretende contribuir no sentido de abrir novos horizontes aos professores, ao discutir a chamada revolução da Web 2.0 e apresentar-lhes algumas possibilidades de aplicativos gratuitos de grande potencial para facilitar-lhes tarefas, tanto as diretamente relacionadas ao seu objetivo maior

- contribuir para a aprendizagem dos alunos - quanto relacionadas à avaliação, levantamentos de opinião, levantamentos sócio-econômico-culturais e organização do material didático.

### **Um pouco sobre a Web 2.0**

Mas o que é Web 2.0? Não existe um conceito "fechado" para Web 2.0. Ela não está ligada a qualquer especificação técnica nem em *software* nem em *hardware*; está diretamente relacionada ao "como usar" o

que já existe. A companhia O'Reilly Media cunhou a expressão Web 2.0 em 2004, representando uma nova forma de pensar a *web*. No entanto, a *web* já havia experimentado mudanças significativas antes disso [2].

Tim Berners-Lee vislumbrou uma *web* sem barreiras por volta de 1990. Através de um navegador (*browser*), a informação seria universal e baseada em hipertextos, ou seja, textos em formato digital que agregariam outros textos, imagens e sons, conectados via nós (*hiperlinks*). Entre os anos de 1990 a 2000 (Web 1.0) ocorreu a popularização da *web* como um meio pelo qual as pessoas tinham acesso à informação. No entanto, essa informação era disponibilizada apenas por desenvolvedores de páginas (*web designers*), ou seja, a internet apresentava limitada interatividade caracterizada como algo essencialmente "para leitura".

Por volta de 1995, a *web* vivenciou um crescimento sem precedentes. Passou a ser vista como uma plataforma de negócios e,

**Enquanto o mundo se modifica com rapidez surpreendente em decorrência do acelerado desenvolvimento tecnológico, a sala de aula pouco evolui, mantendo, de modo geral, os mesmos métodos utilizados há séculos**

com isso, surgiram empresas como eBay e Amazon, hoje potências mundiais no comércio digital. Esta "era" marca o início dos sistemas gerenciadores de conteúdo (CMS) e de outras ferramentas para desenvolvimento da *web*, como os editores de HTML.<sup>1</sup>

Frente à necessidade de páginas mais dinâmicas, este novo paradigma (Web 1.5) possibilitava a atualização de *sites* modificando apenas algumas informações em um banco de dados sem a necessidade de sólidos conhecimentos de programação para isso.

O Wikipédia é um *site* representativo da nova tendência denominada Web 2.0. Nessa "onda" surgem ainda as redes sociais e os *blogs*, que suscitam uma nova forma de interatividade modificando o que antes era visto como uma "mão-única",

A Web 2.0 provocou uma grande revolução na forma como as pessoas interagem com o computador. Com ela, um grande leque de ferramentas foi desenvolvido com o intuito de promover a colaboração entre os internautas. No entanto, as potencialidades desses recursos ainda são pouco exploradas no ensino de física. Neste trabalho, discutimos a chamada Web 2.0 e apresentamos algumas possibilidades de aplicativos gratuitos (em especial, o Google Docs) que apresentam grande potencial para auxiliar os professores, tanto nas tarefas diretamente relacionadas ao seu objetivo maior - contribuir para a aprendizagem dos alunos - quanto nas relacionadas à avaliação, levantamentos de opinião, levantamentos sócio-econômico-culturais, e organização do material didático.

onde o usuário era apenas o receptor da informação. Seu desenvolvimento foi sustentado pelo desenvolvimento de muitas ferramentas que protegem o usuário de toda a abstração envolvida na criação de páginas. Podemos então caracterizar a Web 2.0 como uma tendência por parte dos desenvolvedores de planejar a colaboração e a interatividade dos usuários com a *web*, assim como ferramentas para tal fim.

Neste artigo, vamos nos focar em algumas das ferramentas que surgiram em um primeiro momento com a intenção de “facilitar a vida” do internauta, mas que também são de grande utilidade para professores, tanto de física quanto de outras disciplinas. Páginas como o YouTube, Blogspot, Google Sites e a Wikipedia são exemplos de páginas criadas com o intuito de aumentar a interatividade e a colaboração entre os internautas. No caso específico do YouTube, por exemplo, a meta principal era a diversão e a ideia de publicar vídeos pessoais agradou em cheio aos internautas. No entanto, não é difícil imaginar que o YouTube pode-se constituir em um utilitário com grande potencial para o ensino, pois, através dele, um professor pode disponibilizar suas aulas ou ainda solicitar aos alunos a criação de vídeos como tarefa curricular.

Não desprezando a importância dos *blogs*, *wikis* e *podcasts*, que são as ferramentas mais utilizadas atualmente em um cenário de ensino, optamos por discutir neste artigo o Google Docs, porque ele comporta algumas interessantes possibilidades não oferecidas por outros aplicativos, e, tanto quanto temos observado, não têm sido explorado pelos professores. Em particular, vamos detalhar melhor o uso do Google Forms, que pode-se constituir em um meio de dar “voz ao aluno” *online*, de modo tal que suas opiniões sejam imediatamente organizadas em tabelas e gráficos estatísticos, facilitando enormemente o trabalho do professor. Neste sentido, discutiremos algumas de

**Podemos caracterizar a Web 2.0 como uma tendência por parte dos desenvolvedores de planejar a colaboração e a interatividade dos usuários com a web, assim como ferramentas para tal fim**

suas potencialidades para o uso direcionado ao ensino, as vantagens desse uso e formas de contornar algumas de suas limitações.

## O Google Docs

Focado na filosofia Web 2.0, o Google Docs (<http://docs.google.com>) é um pacote de aplicativos gratuito que permite a edição colaborativa, disponibilização, *backup* e portabilidade de arquivos. Com funcionamento semelhante aos habituais pacotes de aplicativos para escritório, o

Google Docs é constituído por cinco aplicativos, até o momento:

- Google Documents: para a edição colaborativa de textos;
- Google Spreadsheets: para a edição colaborativa de planilhas eletrônicas;
- Google Forms: para a confecção de formulários online;
- Google Presentations: para a edição colaborativa de apresentações de *slides*.
- Google Drawings: para a edição colaborativa de desenhos.

Uma das vantagens do seu uso é o fato de que os arquivos criados com o Google Docs ficam armazenados no servidor do Google. Com isso, o usuário pode ter acesso aos seus documentos a partir de qualquer computador conectado à internet. É possível ainda o *upload* (envio ao servidor do Google) de arquivos do computador do usuário, tornando-os igualmente acessíveis em outras máquinas igualmente conectadas.

Os arquivos armazenados por meio do Google Docs podem ser compartilhados com outros usuários. O padrão é o não-compartilhamento, ou seja, ninguém além do usuário que cria o arquivo tem acesso a ele no momento em que o mesmo foi criado (ou enviado ao Google Docs). Outros usuários só obterão acesso aos arquivos se forem convidados pelo seu autor. Estes convites podem apresentar diferentes características dependendo do seu tipo: leitor, editor ou proprietário. Como o próprio nome revela, os leitores só podem

acessar os documentos para lê-los, não possuindo autorização para produzir qualquer tipo de modificação nos arquivos. Os editores, ao contrário dos leitores, além de visualizarem os arquivos, podem modificá-los. A limitação deste tipo de convidado está em não poder apagar os arquivos compartilhados, que é uma ação só permitida aos proprietários. Os editores, dependendo do tipo de convite que receberem, podem ou não obter autorização para convidar outros usuários para editar ou ler o arquivo. Já os proprietários sempre têm essa permissão, enquanto os leitores nunca podem receber tal concessão. Os convites que porventura venham a ser realizados são independentes, ou seja, um

**Não desprezando a importância dos blogs, wikis e podcasts, que são as ferramentas mais utilizadas atualmente em um cenário de ensino, optamos por discutir o Google Docs porque ele comporta algumas interessantes possibilidades não oferecidas por outros aplicativos**

convidado pode ter permissões completamente diferentes dos demais convidados.

Frente às funcionalidades do Google Docs, diversas são as possibilidades de uso pedagógico. Uma delas é a produção colaborativa de textos. O Google Documents permite que duas ou mais pessoas editem um texto, possibilitando inclusive a inserção de caixas de comentários, semelhante ao que é feito nos editores de texto usuais. Nesse contexto, o professor pode acompanhar e fazer observações em trabalhos propostos aos seus alunos (um tutorial sobre Google Documents consta na Ref. [3]).

Outra possibilidade é a construção colaborativa de planilhas eletrônicas, com o uso do Google Spreadsheets, como ilustrado na Fig. 1, onde se visualizam dados coletados em experiências. Mais uma sugestão de uso para planilhas colaborativas seria o professor propor aos seus alunos um levantamento

de sítios que tratem de divulgação científica, tornando a atividade organizada e acessível a todos os alunos de forma prática e rápida. Além disso, essa planilha pode ser incorporada em um sítio, tornando-a pública.

Qualquer alteração realizada no arquivo no servidor do Google automaticamente é reproduzida no sítio onde foi incorporado. Isto vale também para textos e apresentações de *slides*.

Caso o usuário não disponha de um sítio ou *blog*, o Google Docs apresenta a opção de publicação com apenas um clique. Em “Obter o link para compartilhamento”, o Google Docs fornece um endereço URL da internet,<sup>2</sup> onde o arquivo é disponibilizado. Com isso, qualquer navegador de internet pode carregá-lo. Cabe destacar que esse procedimento pode ser feito com qualquer documento, inclusive com os que não são produzidos no Google Docs (desde que seja feito o *upload* destes arquivos). Para fins de disponibilização, estes arquivos podem estar em qualquer

Google docs Efeito Fotoelétrico \_Experimento real

	A	B	C	D
2		Curva		Característica
3	D= 25 cm			D=35 cm
4	V (V)	I (micro A)		V (V)
5	0	0,62		0
6	2,1	1,86		2,118
7	4,15	2,2		4,07
8	6,18	2,43		6,19

Figura 1 - Exemplo de uma planilha compartilhada [4].

formato, não sendo limitado a arquivos de texto, planilhas eletrônicas ou apresentações de *slides*. Com isto, mesmo aqueles professores que não possuam amplos conhecimentos em informática podem tornar seus materiais acessíveis aos alunos para que eles possam visualizá-los em qualquer lugar e a qualquer momento.

Em geral, devido ao grande número de alunos, os docentes gastam muito tempo na correção de avaliações, tendo de manipular muitas vezes enormes pilhas de documentos. O Google Forms pode facilitar muito tal tarefa substituindo as provas em papel por um formulário *online* que permite a coleta organizada das respostas, poupando tempo do professor e dando-lhe melhores condições para fazer análises comparativas. As respostas coletadas podem ser apresentadas em tabela ou em gráficos. Um exemplo será apresentado na próxima seção.

Vistas as possibilidades de uso, apontamos algumas vantagens atribuídas ao Google Docs:

- Portabilidade (possibilita o acesso de qualquer local ou horário);
- Economia de espaço no disco rígido (não ocupa espaço no computador do usuário);
- Custo (é gratuito, ou seja, *freeware*);
- Facilidade de uso (não requer conhecimentos de programação);
- Apresenta interface amigável (semelhante aos aplicativos usuais).

Poucas pesquisas foram desenvolvidas com o intuito de avaliar os impactos do uso do Google Docs como ferramenta pedagógica. No entanto, os autores acreditam que tais aplicativos têm potencial para promover maior engajamento dos discentes e estimular o trabalho colaborativo, o que é uma possível vantagem do seu uso.

## Usando o Google Forms

Avaliações de aprendizagem e levantamentos de opiniões podem ser facilmente implementados no Google Forms, conforme detalhadamente descrito no tutorial que elaboramos e disponibilizamos na Ref. [3]. Nas Figs. 2 a 8 ilustramos os tipos de questões disponíveis.

Para todos os tipos de questão, há a possibilidade de tornar a(s) pergunta(s) obrigatória(s), de modo que o questionário só poderá ser enviado se todas as questões obrigatórias estiverem respondidas.

O formulário construído pode ser disponibilizado através de um endereço (URL) e, quando preenchido pelos respondentes, as respostas aparecem imediatamente na página do Google Docs do usuário que o criou.

### Qual o seu nome?

Figura 2 - Questão do tipo “texto”, apropriada para respostas que não exijam mais de uma linha, como, por exemplo, para a identificação do aluno.

Essa é uma das principais vantagens no uso do Google Forms: a visualização dos dados coletados. As respostas aparecem organizadas em uma tabela semelhante à apresentada na Fig. 1, onde cada coluna corresponde às resoluções de uma questão e cada linha corresponde a um respondente. Essa planilha pode ser exportada em diversos formatos, inclusive como uma planilha Excel. Outra forma de visualização é através da opção “resumo das respostas”. A Fig. 9 apresenta um exemplo desta forma de apresentação.

## Algumas limitações do Google Docs

Conhecendo algumas possibilidades do Google Docs pode-se perceber facilmente as grandes vantagens do seu uso.

Os eclipses solares ocorrem quando a Lua se interpõe entre a Terra e o Sol. Portanto, este fenômeno só ocorre quando a Lua se encontra em sua fase:

- cheia.
- minguante.
- nova.
- crescente.

Figura 5 - Questão do tipo “múltipla escolha”. O respondente deve escolher uma dentre várias alternativas.

Marque somente as afirmações corretas.

- Uma pessoa dormindo está em repouso absoluto.
- A Lua está em movimento em relação à Terra.
- A Terra está em movimento em relação ao Sol.
- O Sol nunca pode ser considerado um ponto material, pois é muito extenso.
- A Lua pode, dependendo do caso, ser considerada um ponto material.

Figura 6 - Questão do tipo “caixas de seleção”. Permite que o respondente escolha várias alternativas de um dado elenco de opções.

O ponto de partida para a construção do conhecimento científico sempre deve ser a observação e a experimentação.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Fortemente

Modelos científicos apreendem toda a complexidade dos sistemas físicos de interesse.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Fortemente

Figura 7 - As questões do tipo “escala” são ideais para levantamentos de opinião em que se solicita o nível de concordância do respondente com uma determinada afirmativa [5]. O autor do formulário pode escolher qualquer intervalo entre 0 e 10 para os limites de concordância da questão.

### Qual a sua turma?

- 101
- 102
- 103
- 104
- 105

Figura 3 - Questão do tipo “escolha de uma lista”. A lista é previamente estabelecida pelo autor do formulário.

No entanto, também há algumas limitações. Como exemplo, podemos citar o fato de o Google Forms ainda não aceitar a inserção de imagens em suas questões. Uma forma de contornar este problema é fazer

Por que é recomendado que a calibragem dos pneus de um automóvel seja realizada somente enquanto os mesmos estiverem frios?

Figura 4 - Questão do tipo “texto do parágrafo” aceita resposta dissertativa que exija mais de uma linha para resposta.

Considere os seguintes fatores: uso de experimentos, uso do computador, trabalho em grupo e interação com o professor. Dentre eles, escolha o que você considera mais importante para:

	Uso de experimentos	Uso do computador	Trabalho em grupo	Interação com o professor
o seu aprendizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a sua motivação para aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
auxiliar a sanar suas dúvidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 8 - Questão do tipo "grade".

Na escola que você tem maior carga horária docente existe laboratório de informática disponível para os alunos?

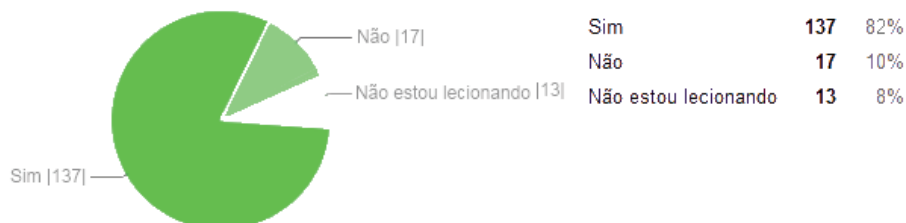


Figura 9 - Exemplo de resumo das respostas de uma questão com três alternativas. O Google Forms informa o número de respondentes em cada alternativa, assim como o percentual.

o *upload* da imagem para o Google Docs, solicitar um *link* de compartilhamento para ela e inserir a URL no enunciado da questão, informando que a pergunta se refere à imagem disponível no citado *link*. Outra limitação do Google Docs refere-se ao fato de que os URL's fornecidos são muito extensos e não apresentam qualquer lógica ao usuário comum, por exemplo, [http://spreadsheets.google.com/viewform?key=t3s0oUhcBi\\_JRIBF8nCydA&hl=pt\\_BR](http://spreadsheets.google.com/viewform?key=t3s0oUhcBi_JRIBF8nCydA&hl=pt_BR) que dificulta a disponibilização dos formulários e/ou arquivos aos alunos. Tampouco é possível inserir menus ou outras ferramentas gráficas no endereço de publicação. Uma forma interessante de contornar esse inconveniente é utilizar o Google Sites (<http://sites.google.com>). Nele, o usuário pode escolher um domínio do tipo "http://sites.google.com/site/(domínio desejado)" para incorporar o que julgar necessário. Além disso, é possível inserir menus e outras ferramentas gráficas. Dessa forma, o URL terá uma estrutura lógica e simples, tornando fácil a disponibilização dos arquivos e/ou questionários (um tutorial

sobre o Google Sites está disponível na Ref. [3]).

### Comentários finais

Nesse trabalho apresentamos o Google Docs, um aplicativo não desenvolvido com a finalidade pedagógica, mas que, como esperamos ter convencido o leitor, pode ser muito útil para o professor. O mesmo pode ser dito sobre o Google Sites e sobre os aplicativos apresentados na Tabela 1.

No curso de especialização em física para a Educação Básica, oferecido a distância pelo Instituto de Física da UFRGS, no âmbito da UAB [6], a disciplina Mídias e Ferramentas Digitais no Ensino da Física [7] teve por objetivo contribuir para a inserção de novas tecnologias no Ensino Médio e estimular uma visão crítica das práticas de ensino em física através do uso da Internet e de objetos de aprendizagem. Nessa disciplina, a maior parte dos professores-alunos mostraram-se surpresos com as potencialidades dessas ferramentas e foram muito receptivos às novas aprendizagens. Usando a autoria como estra-

tégia de aprendizagem, essa disciplina possibilitou que a maior parte dos alunos, embora tomando contato pela primeira vez com essas ferramentas, elaborassem seus próprios objetos digitais, o que em muito contribuiu para a auto-estima dos professores-alunos. Os dois primeiros autores desse trabalho atuaram como tutores nessa disciplina e elaboraram tutoriais sobre essas ferramentas, disponíveis na Ref. [3].

Visto que as tecnologias de informação e comunicação estão presentes no cotidiano dos alunos e que farão parte da sua vida profissional é esperado que elas sejam exploradas nas escolas. Neste sentido, destacamos a importância de os docentes se manterem atentos às possibilidades das ferramentas digitais, independente de elas serem ou não desenvolvidas para fins pedagógicos.

### Notas

<sup>1</sup>HTML (*HyperText Markup Language*) é uma linguagem de programação utilizada no desenvolvimento de páginas *web*.

<sup>2</sup>URL (*Uniform Research Locator*) é o localizador padrão de um recurso (arquivo ou dispositivo) disponível em uma rede.

### Referências

- [1] S. Papert, *A Máquina das Crianças. Repensando a Escola na Era da Informática* (Artes Médicas, Porto Alegre, 1994).
- [2] S. Murugesan, in: *Handbook of Research on Web 2.0, 3.0, and X.0: Technologies, Business, and Social Applications: Web X.0: A Road Map*, organizado por S. Murugesan (IGI Global, New York, 2010).
- [3] A.M.M. Oliveira e L.A. Heidemann, *Tutoriais de Mídias e Ferramentas Digitais para o Ensino de Física*. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/cref/uab/midias/ferramentas.html>. Acesso em 8/6/2010.
- [4] M.A. Cavalcante. Laboratório de Estrutura da Matéria da PUC/SP. Disponível em <http://labempucsp.blogspot.com/search/label/Planilha%20compartilhada>. Acesso em 8/6/2010.
- [5] R.V. Brandão, I.S. Araujo e E.A. Veit. *Questionário sobre Ciência, Modelos e Modelagem Científica no Contexto da Física*. Disponível em <http://sites.google.com/site/modelagemcientifica>. Acesso em 8/6/2010.
- [6] Curso de Especialização em Física para a Educação Básica. Disponível em [http://www6.ufrgs.br/fisica\\_uab](http://www6.ufrgs.br/fisica_uab). Acesso em 8/6/2010.
- [7] I.S. Araujo e E.A. Veit. *Mídias e Ferramentas Digitais no Ensino de Física*. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/cref/uab/midias>. Acesso em 8/6/2010.

Tabela 1 - Ferramentas digitais livres úteis para professores de física.

Ferramenta	Homepage	Finalidade
Jing	<a href="http://www.jingproject.com">http://www.jingproject.com</a>	Captura de imagens e vídeos da saída gráfica do monitor ( <i>screenshots</i> e <i>screencasts</i> )
Wink	<a href="http://www.debugmode.com/wink">http://www.debugmode.com/wink</a>	Criação de <i>screencasts</i>
Blogger	<a href="http://www.blogger.com">http://www.blogger.com</a>	Criação de <i>blogs</i>
Google Sites	<a href="http://sites.google.com">http://sites.google.com</a>	Criação de <i>sites</i>
Komposer	<a href="http://kompozer.net">http://kompozer.net</a>	Criação de páginas <i>web</i>
YouTube	<a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a>	Compartilhamento de vídeos