



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FÍSICA ARMANDO DIAS TAVARES**



***UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA  
À DISTÂNCIA USANDO TIRINHAS***

**CARLA LEMOS DA SILVA**

Rio de Janeiro  
Dezembro, 2005



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FÍSICA ARMANDO DIAS TAVARES



# ***UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA À DISTÂNCIA USANDO TIRINHAS***

CARLA LEMOS DA SILVA

Monografia apresentada ao Instituto de Física  
da Universidade do Estado do Rio de Janeiro,  
como requisito para obtenção de Título de  
Graduado em Licenciatura Plena em Física.

Rio de Janeiro  
Dezembro, 2005

**Silva, Carla Lemos**

**Uma proposta de ensino de Física à distância usando tirinhas**  
**Rio de Janeiro: UERJ, Instituto de Física,**  
**Departamento de Física Nuclear e Altas Energias, 2005.**

xv, ---- f. : **.xx**

**Bibliografia: pp. xv – 45.**

- 1. Física. Ensino à Distância – Ensino de Ciências.**
- 2. Histórias em Quadrinhos. 3. Novas Propostas – Atividades.**
- 4. Avaliação**
  - I. Caruso, Francisco**



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FÍSICA ARMANDO DIAS TAVARES**



Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ  
Centro de Tecnologia e Ciências  
Instituto de Física  
Departamento de Física Nuclear e Altas Energias  
Uma proposta de ensino de Física à distância usando tirinhas  
Carla Lemos da Silva  
Autorizo a apresentação

---

Francisco Caruso



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FÍSICA ARMANDO DIAS TAVARES**

# ***UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA À DISTÂNCIA USANDO TIRINHAS***

Carla Lemos da Silva

Orientador: Prof. Francisco Caruso

Aprovada em 08 de dezembro de 2005, pela seguinte banca examinadora:

VITOR OGURI

LILIAN PANTOJA SOSMAN

WAGNER DE PAULA CARVALHO

LUÍS DA MOTA

FRANCISCO CARUSO

Rio de Janeiro

2005

*A Deus, todo poderoso,  
por todas as bênçãos recebidas em minha vida.*

*Ao meus pais Isaías e Valdéa,  
pela minha educação, formação e realização pessoal e por tanto me amarem.*

*À minha tia Lúcia,  
pelo amor, carinho e dedicação.*

*Ao meu namorado Junior,  
pelo carinho, amor, ajuda e compreensão sempre nos momentos mais difíceis.*

## **AGRADECIMENTOS**

---

Ao Prof. Francisco Caruso pela grande ajuda e oportunidade de desenvolver este trabalho de monografia no Departamento de Física Nuclear e Altas Energias (DFNAE) da UERJ.

Ao Erick Hoepfner pelo apoio na área de computação e na construção do *site* do nosso trabalho.

Aos membros da Oficina EDUHQ que produziram o material didático que pude utilizar na monografia.

À Sub-Reitora de Graduação da UERJ, Profa. Raquel Villardi, por toda atenção e pela ajuda em parte de minhas pesquisas bibliográficas a respeito da Educação à Distância.

Às amigas que tive o prazer de conhecer durante o curso de graduação:

- Danielle Carvalhaes: amiga para todas as ocasiões, em momentos de alegrias e tristezas;

- Giselle Faur: amiga também muito especial.

Aos amigos Jurema Godoy, Vivian Cereser e Bruno Alho por todo suporte, amizade e companheirismo durante o curso de graduação.

Ao querido Carlinhos, da Oficina de Física, pelas palavras sempre amigas.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente tornaram possível a realização deste trabalho.

## RESUMO

---

Nesta monografia propõe-se uma forma original e lúdica de ensino de Física à distância, utilizando tirinhas desta disciplina, produzidas na Oficina EDUHQ. Faz-se um apanhado introdutório sobre a legislação (LDB) e sobre o que é o ensino à distância (ED), bem como sua aplicação no Brasil e no mundo. Apresenta-se o *site* construído contendo atividades dinâmicas como: jogo dos erros, palavras cruzadas, preencha os balões, exercícios *on-line* e teste de avaliação. Todas estas atividades envolvem tirinhas divertidas, que ajudam os alunos a desenvolverem seus próprios conhecimentos de forma mais descontraída e prazerosa.

**Palavras-chave:** Física, Ensino à Distância, Ensino de Ciências, Tirinhas, Histórias em Quadrinhos, Novas Propostas, Atividades.

## **ABSTRACT**

---

In this monograph an original proposal for Physics e-learning using comics, produced at the Workshop EDUHQ, is proposed. A brief introduction reviewing the Brazilian legislation (LDB), the meaning and the attractiveness of e-learning is presented, as well as its application in Brazil and in the world.

It is then presented the site that was built containing a set of dynamic activities such as: I play of the mistakes, crossword puzzles, fill out the balloons, on-line exercises, evaluation tests, among other ludic forms of teaching. All these activities contain entertaining comics which help the students to develop their own knowledge of Physics in a more pleasant way.

**Key-Words:** Physics, e-learning, Science Education, Comics, Original proposal, Activities.

## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1 – Número de tirinhas distribuídas por áreas de interesse.  
*Fonte: EDUHQ.*

23

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura.1– Esquema da abordagem “broadcast”. <i>Fonte:</i> [VALENTE, J. A, 2005].	10
Figura.2 – Abordagem que copia o modelo da escola tradicional na internet. <i>Fonte:</i> [VALENTE, J. A, 2005].	11
Figura.3 – Corresponde ao ciclo de interação aluno-professor/tutor. <i>Fonte:</i> [VALENTE, J. A, 2005].	12
Figura.4 – Distribuição dos pólos e postos da Fundação CEDERJ, pelos municípios do Estado do Rio de Janeiro. <i>Fonte:</i> [CEDERJ, 2005].	14
Figura.5 – Tirinha número 116 de Física do <i>site</i> da Oficina Eduhq. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/eduhq">www.cbpf.br/eduhq</a>	17
Figura.6 – Apresenta a página principal do nosso <i>site</i> . <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	28
Figura.7 – Enunciado da atividade: Jogo dos erros. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	30
Figura.8 – A atividade: Jogo dos Erros criada em nosso trabalho. A tirinha correta é a primeira. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	31
Figura.9. – O enunciado da atividade das palavras-cruzadas. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	33
Figura.10 – Ilustra as palavras-cruzadas relacionadas à tirinhas. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	34
Figura.11 – Enunciado da atividade: Preencha os Balões. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	40
Figura.12 – Exemplo Preencha os Balões. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	41
Figura.13 – Explicação do que o aluno deve fazer na atividade citada. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	43
Figura.14 – Ilustração da Múltipla-Escolha. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	44
Figura.15 – Mostra como a atividade será apresentada ao aluno. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	46

Figura.16 – Ilustração da página da Eduhq que contém os exercícios de vestibular. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	<b>47</b>
Figura.17 – Ilustra a Enquete do nosso <i>site</i> . <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	<b>51</b>
Figura.18 - Página do nosso <i>site</i> : fale conosco. <i>Fonte:</i> <a href="http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html">http://www.cbpf.br/~eduhq/ensinofisica/index.html</a>	<b>52</b>



## ÍNDICE

---

### ***CAPÍTULO I***

INTRODUÇÃO.....01

### ***CAPÍTULO II***

ENSINO À DISTÂNCIA: LEGISLAÇÃO E EXPECTATIVAS.....05

II.1 – Aspectos da LDB e objetivos relacionados ao ED

II.2 – Vantagens e desvantagens do ED

II.3 – Algumas experiências

II.4 – Como inovar

### ***CAPÍTULO III***

OFICINA EDUHQ.....19

### ***CAPÍTULO IV***

NOVAS PROPOSTAS.....25

IV.1 – Introdução

IV.2 – O *site*

IV.3 – Jogo dos erros

IV.4 – Palavras cruzadas

IV.5 – Preencha os balões

IV.6 – Exercícios de múltipla-escolha

IV.7 – Outras questões

## ***CAPÍTULO V***

AVALIAÇÃO.....	48
----------------	----

## ***CAPÍTULO VI***

EXPECTATIVAS E COMENTÁRIO FINAIS.....	53
---------------------------------------	----

<b><i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i></b>	<b>55</b>
--	-----------

Como fica cada vez mais evidente na Educação, “*o tempo é uma medida cruel do que ainda não foi feito*” (CARUSO, 1995). Constantemente, alunos vivenciam inúmeras dificuldades no cotidiano de seu aprendizado por causa de freqüentes repetições e do incentivo constante à memorização de conhecimentos, técnicas que já deveriam ter sido deixadas de lado, pois contrariam a tendência atual da Educação.

Educar nada mais é do que desenvolver nos estudantes competências básicas, que lhes despertem o interesse em continuar aprendendo. Principalmente hoje em dia, há uma grande expectativa em construir uma aprendizagem permanente, uma formação continuada do aluno, tendo como foco a construção de cidadãos, em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu artigo 22º.

Entretanto, não é bem assim que acontece. Podemos observar que, na maioria das escolas privadas, os discentes são “adestrados” a repetir resoluções de inúmeros exercícios para que os memorizem e, assim, estejam capacitados para o vestibular. Nas escolas públicas, então, o desleixo é ainda maior quando o assunto é educação.<sup>1</sup> De fato, embora se leia na LDB (Art. 13º, inciso III) que é função do docente zelar pela aprendizagem do aluno, muitas vezes o professor nem comparece às aulas; quando vai, joga a matéria como se o papel dele fosse descarregar o lixo de um daqueles caminhões de coleta. Em situações limites, não é raro que turmas inteiras fiquem um ano ou mais

---

<sup>1</sup> Às vezes nos parece que é dada mais importância à merenda escolar, por exemplo, do que às atividades didáticas.

sem professor de uma ou mais disciplinas. Infelizmente, esse quadro é ainda mais grave na área de Ciências.

Em contrapartida, um dos artigos da LDB (3º artigo – 9.394/96, inciso I) diz que *“um dos princípios do ensino é garantir a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”*, ou seja, é necessário construir formas que facilitem o aprendizado e que motivem o aluno. Em outro artigo (35º, inciso II), impõe-se uma outra necessidade, que é, na verdade, o maior desafio da Educação, *i.e.*,

*“oferecer aos jovens, ao final de sua educação, uma bagagem cultural e de compreensão das ciências capaz de permitir a sua adaptação às sempre crescentes mudanças e exigências do mercado de trabalho, bem como lhes garantir a opção de um posterior aperfeiçoamento”*.

Seja como for, é preciso priorizar a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, 2000). Falta motivar o aluno, despertando nele o interesse pela construção do conhecimento; falta o desenvolvimento de materiais didáticos ligados à sua realidade; falta, também, a conexão entre o que ele está aprendendo e o funcionamento do mundo natural.

Foi pensando exatamente nessas necessidades, que, em 2000, o professor Francisco Caruso propôs à estudante de ensino médio Luisa Daou iniciar o projeto *Tirinhas de Física*, como bolsista do Programa de Vocação Científica do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF).

Em 2001, com o seu projeto já envolvendo algumas escolas, e a partir de um grande número de palestras, Caruso pôde observar que a linguagem dos quadrinhos foi muito bem recebida pelos alunos, derrubando aquela barreira, muitas vezes intransponível, de que *“Física é muito difícil!”*. A partir desta experiência, criou-se a

*Oficina de Educação Através de Histórias em Quadrinhos (Oficina EDUHQ)*, que apresentamos no Capítulo 3.

A partir do sucesso obtido no que se refere à motivação dos alunos que têm contato com o material lúdico da Eduhq (SILVEIRA, M.C. 2002), observado nos próprios alunos participantes da Oficina, e nos estudantes das diversas escolas onde Caruso já deu palestras sobre tirinhas, surgiu a idéia de construir uma proposta de ensino à distância (ED) de Física, que pudesse ser mais abrangente, utilizando as tirinhas da Eduhq.

É fundamental que se ressalte que o objetivo geral de tal proposta inovadora é revigorar o ED já existente, introduzindo uma componente lúdica, através de atividades diferentes capazes de motivar o aluno a aprender Física de forma prazerosa, ao participar das atividades desenvolvidas neste trabalho.

Um segundo objetivo deste trabalho, mais específico, é oferecer material contendo atividades para alfabetizar cientificamente o estudante, partindo de uma motivação inicial sem o envolvimento de conceitos matemáticos, que requerem, muitas vezes, um certo grau de abstração ainda não alcançado pelo estudante. Ele não deve pagar o preço de não aprender por isso. Ao contrário, devem-lhe ser oferecidos outros caminhos de aprendizagem.

Esta dissertação encontra-se estruturada em seis capítulos. No primeiro, introduz-se o tema. No segundo capítulo, são apresentadas as características do ensino à distância ligadas à LDB, bem como os seus objetivos; são ainda enunciadas algumas vantagens e desvantagens desta Lei e mostra-se o que há de novo relacionado ao Ensino de Física à Distância, assim como o que pode ser feito para inovar tal ensino.

No capítulo 3, descreve-se um pouco a Oficina Eduhq, uma vez que todo o material utilizado como objeto da nossa proposta foi lá produzido, dando uma idéia de quais são seus objetivos e de como é a prática de trabalho na Eduhq.

No capítulo 4, apresenta-se a nova proposta de ED utilizando tirinhas, que é a diretriz principal deste trabalho. Especificam-se o público alvo e a faixa etária a que se destina o trabalho. Mostra-se, ainda, como foi elaborado o *site*, assim como ele é constituído basicamente, especificando-se e exemplificando-se, por fim, cada uma das atividades propostas.

No capítulo seguinte, discute-se como a avaliação deve ser feita e como ela será desenvolvida em nossa proposta. Dentro do próprio *site*, haverá um *link* no qual o aluno poderá avaliar o nosso material de ED de Física.

No último capítulo, apresentam-se as expectativas e os comentários finais deste trabalho, seguidos das referências bibliográficas utilizadas nesta dissertação.

*O desafio mais importante, no caso da educação à distância, é o da participação competente e politicamente comprometida. É um dever de cidadania influenciar o Poder Público para que não feche as aberturas, nem asfixie as iniciativas.*

**Francisco José da Silveira (1988)**

## **II.1 – Aspectos da LDB e objetivos relacionados ao ED**

A LDB prevê, em seu artigo 32º, que o ensino fundamental será presencial, sendo o ensino à distância (ED) utilizado como complemento da aprendizagem, ou em situações emergenciais, ou seja, sua implementação se faz necessária em casos onde a educação formal é precária ou inexistente.

Além disso, a lei propala que cursos presenciais ou à distância devam ser promovidos pelo Estado, juntamente com cada Município e a União, oferecidos aos jovens e adultos insuficientemente escolarizados (inciso II, Art. 87º).

Dessa forma, o ED pode ser visto como um instrumento de justiça social, já que, ao eliminar alguns preconceitos existentes no ensino presencial em escolas que atendem comunidades de níveis sociais distintos, ele garante uma qualidade mínima e uma igualdade de oportunidades no processo de ensino-aprendizagem. É importante ressaltar que, para garantir tal qualidade, cursos à distância devem ser desenvolvidos em todos os

níveis de ensino e que ele seja de forma continuada, como está contemplado no Art. 80º da LDB.

O decreto nº. 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, assinado pelo então presidente da República Fernando Henrique Cardoso, em seu artigo 4º, que regulamenta o Art. 80º da LDB, permite que diplomas ou créditos obtidos em cursos à distância sejam aceitos em qualquer instituição de ensino nacional, ou seja, a lei preconiza a igualdade de reconhecimento entre o ensino presencial e o à distância. Isto acarreta, *a priori*, uma certa credibilidade das certificações expedidas por instituições que realizam o ensino à distância. O decreto supracitado exige, ainda, que a avaliação do rendimento do aluno seja presencial (no artigo 7º), o que garante a autenticidade do estabelecimento do ED e evita a comercialização de diplomas por entidades não idôneas.<sup>2</sup>

Um fator importante em relação ao ED é o desenvolvimento de uma auto-aprendizagem, o que está contemplado no artigo 1º do decreto 2.494, isto é, o aluno, de acordo com o seu ritmo de aprendizado, deve conseguir adquirir conhecimento sem a presença e sem a necessidade da figura do professor. A construção deste conhecimento, nessa perspectiva, tende a ser contextualizada e formatizante, já que, a partir dessa auto-aprendizagem, vai se formando uma rede na qual o estudante conecta conceitos, teorias e modelos (MAGDALENA, B.C. & MESSA, M.R.P., 1998).

## **II.2 – Vantagens e Desvantagens do ED**

Segundo a Associação Brasileira de Tecnologia Educacional, “*a educação à distância é um dos únicos mecanismos do qual o País pode lançar mão para diminuir as diferenças sociais e dar dignidade a seu povo*”. Esta é uma vantagem da educação à

---

<sup>2</sup> Acreditamos que a avaliação possa ocorrer à distância, pois, quando se defende a avaliação presencial, parece que ela é algo externo ao indivíduo. Geralmente, quando a avaliação presencial é exigida é porque não foi desenvolvida uma forma de avaliar que dispense a presença física (GONÇALVES, 1996). Isso pode ser resolvido, por exemplo, com as *webcam*.

distância, muito útil principalmente aqui no Brasil, pois as diferenças e injustiças sociais são absurdas. Enquanto os mais ricos estudam em colégios privados que garantem muitas vezes o acesso às universidades públicas, os mais pobres vão às escolas públicas onde quase não há aula e, quando conseguem superar o descaso se vêem impelidos para as Universidades particulares com mensalidades muito altas.

É possível perceber, a partir daí, que há uma discrepância muito grande entre o tratamento dado a classes sociais distintas no Brasil e que, com o ED, isto pode ser, no mínimo, reduzido, já que o acesso à educação chegará a todos, inclusive às regiões mais distantes. Neste sentido, podemos citar a experiência bem sucedida do CEDERJ, no Rio de Janeiro, que leva a educação a regiões do interior, o que poderá ser visto mais claramente no item II.3 a seguir.

Podemos verificar, então, além da igualdade de oportunidade, uma outra vantagem: a massificação da educação, pois o ensino à distância atingirá um grande número de pessoas através dos seus recursos didáticos tecnológicos (como programas educativos de TV, *softwares* educativos *etc*).

Ao ser planejada por profissionais de distintas áreas e por técnicos da área de comunicação, a educação à distância promove naturalmente uma interdisciplinaridade, que leva a uma mudança no plano pedagógico e, dessa forma, acelera o processo de aprendizagem do aluno, além de promover uma integração social. Ela quebra os limites de espaço e de tempo (NISKIER, 2000, p. 17), a partir do momento em que o estudante pode desenvolver um auto-aprendizado em qualquer lugar e a qualquer hora, em vez de ir obrigatoriamente à escola, muitas vezes distante, como é o caso do interior, para adquirir conhecimento.

Como o ED é caracterizado pela utilização de diversos recursos tecnológicos, observamos que os mecanismos de inscrição são extremamente rápidos, bem como a

distribuição dos materiais didáticos e qualquer outra informação com relação à educação à distância (bem diferente das burocracias do ensino convencional) são bem mais eficazes. O aluno recebe uma orientação contínua durante o seu curso sobre como estudar, por qual caminho seguir, como tirar dúvidas *etc.*

Entretanto, existem alguns inconvenientes também, porque como o ensino é feito em ambiente não-formal, é necessário que se produza um material de apoio de qualidade, o mais auto-suficiente possível, que estará substituindo uma aula convencional. Assim como somente as aulas presenciais não asseguram *a priori* o aprendizado, seria utópico confiar apenas no contato do aluno com esse material inovador. De fato, nessa proposta é essencial a figura dos tutores.<sup>3</sup> Nos debates entre alunos e tutores é que podemos verificar a valorização da solidariedade e da participação do aluno, já que ele não está sozinho quando há um computador, um *modem* e uma linha de telefone, um satélite ou um *link* de rádio. Quando ele está conectado à Internet, a tela do computador transforma-se numa verdadeira janela para o mundo do saber (HARASIM, L., HILTZ, S.R., TELES, L. & TUROFF, M., 2005); ele expõe sua opinião e analisa as opiniões dos outros, promovendo uma verdadeira integralização.

Embora possamos acompanhar a modernização do processo de ensino à distância (do uso dos correios para comunicação entre professores e alunos, passamos a usar o fax, até que hoje chegássemos ao correio eletrônico), sabemos que isto eleva o custo da educação.

---

<sup>3</sup> Na maioria das vezes, nos cursos de ensino à distância há pessoas, denominadas tutores, que auxiliam os alunos a construir o caminho da aprendizagem, esclarecendo dúvidas, sugerindo novas leituras ao identificar estas dúvidas, organizando atividades complementares. Entende-se, portanto, que *tutor* é aquele que orienta os processos de compreensão (LITWIN, 2001, p. 21).

## II.3 – Algumas experiências

Antes de exemplificarmos algumas experiências no ED de Física, veremos, a seguir, as diferentes abordagens que o ensino à distância pode ter. É importante, antes de tudo, lembrar que como o ED não requer construção de mais espaços físicos, ele pode atender regiões bem distantes e atingir um grande número de pessoas com recursos bem menores do que os envolvidos na construção e manutenção de escolas tradicionais. Existem três maneiras diferentes de implantar o ED e, dependendo da abordagem utilizada, ele pode contribuir mais ou menos para a construção do conhecimento, como veremos. São elas:

### i. ABORDAGEM “BROADCAST”

Nessa abordagem, o professor organiza o curso da forma que ele entende ser a mais adequada e o computador, nesse caso, tem a função apenas de “entregar” a informação ao discente, através da Internet. É válido ressaltar que, em tal abordagem, o professor não tem nenhum tipo de interação com o aluno, ficando sem saber como o aluno está atribuindo significados e processando a informação de seu material.

Esse tipo de procedimento é relativamente comum na disponibilização de notas de cursos de pós-graduação, para os quais se supõe uma maior maturidade do leitor. Esse caso acontece com frequência nos ensinos de pós-graduação à distância e podemos citar exemplos das Universidades de Cambridge e Harvard. Para ter acesso aos cursos dessas Universidades, basta o aluno entrar no respectivo *site* e baixar todas as notas de aula, da mesma forma que esta abordagem preconiza. A ilustração abaixo demonstra a abordagem *broadcast*:

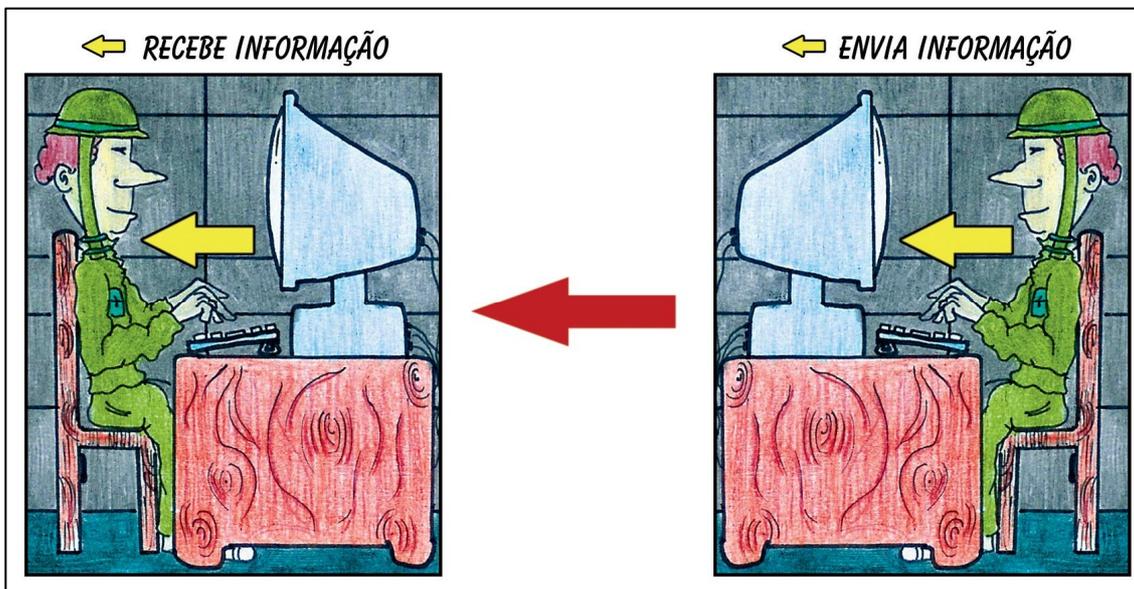


Figura.1 – Esquema da abordagem “broadcast”.

É importante observar que essa abordagem não garante, *a priori*, a construção do conhecimento de forma satisfatória; entretanto, ela é ágil na distribuição da informação para a população em geral, em larga escala. Basta consultar o Google, por exemplo, para ter acesso a muita informação.

## ii. VIRTUALIZAÇÃO DA ESCOLA TRADICIONAL

Esta abordagem, nada mais é do que a implantação da via telemática à escola tradicional. Neste processo, o professor detém a informação e a passa para o estudante, via Internet, havendo uma certa interação entre o docente e o aluno. O discente pode armazenar esta informação e convertê-la em conhecimento e o professor, para verificar se a informação foi processada, pode criar situações-problema nas quais o aluno é obrigado a utilizar as informações dadas pelo professor. O esquema a seguir ilustra essa abordagem:

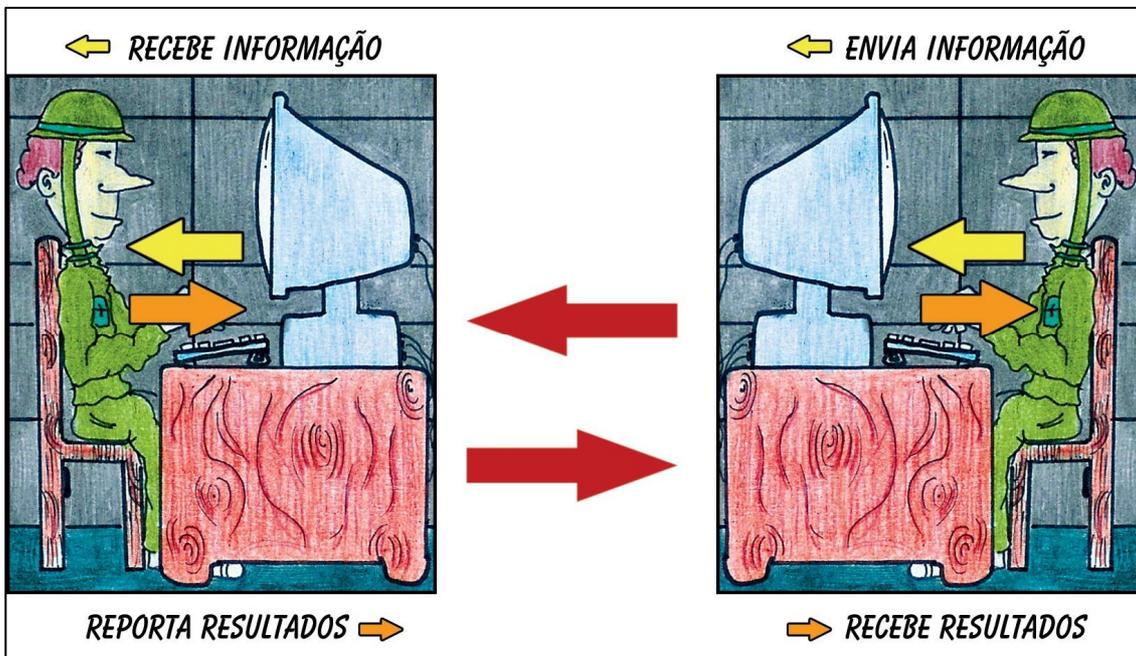


Figura.2 – Abordagem que copia o modelo da escola tradicional na internet.

Esta abordagem reduz o número de atendidos em relação à *broadcast*, pois passa a existir uma interação aluno-professor, que envolve tempo e dinheiro. Isto faz com que a qualidade seja um pouco melhor do que a abordagem anterior.

Este tipo de abordagem vem ocorrendo com frequência no ensino à distância de Física (*on-line*), como é o caso do interessante *site* da Universidade de São Paulo ([www.cepa.if.usp.br/e-fisica/matdid](http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/matdid)). Embora ele seja muito bem elaborado, e utilize até mesmo histórias em quadrinhos para explicar alguns tópicos, podemos perceber que o método adotado para ensinar se aproxima muito do método tradicional e que até mesmo o livro construído *on-line* tem uma característica bem tradicionalista.

### iii. “ESTAR JUNTO” VIRTUAL

Em tal abordagem, o professor participa das atividades de planejamento, observação, reflexão e análise do trabalho realizado pelo aluno, ou seja, essa modalidade cria condições para o professor “estar junto” do estudante, auxiliando-o a resolver seus problemas, além de tornar possível a verificação da informação que foi adquirida.

O aluno deve agir e produzir resultados que possam servir de objetos de reflexão, porque, a partir daí, podem surgir dúvidas e, conseqüentemente, ele terá que recorrer ao professor ou ao tutor e descrever o acontecimento a ele. Logo em seguida, o professor/tutor deve refletir sobre o que foi solicitado e enviar a sua opinião, na tentativa de auxiliar na resolução do problema. Ao receber essas idéias, o aluno deve colocá-las em prática, o que pode gerar novas dúvidas que devem, novamente, ser encaminhadas ao professor. Dessa forma, acaba por se estabelecer um ciclo que mantém o aluno na realização de atividades, com o suporte do professor/tutor. A figura abaixo esquematiza o “estar junto” virtual:

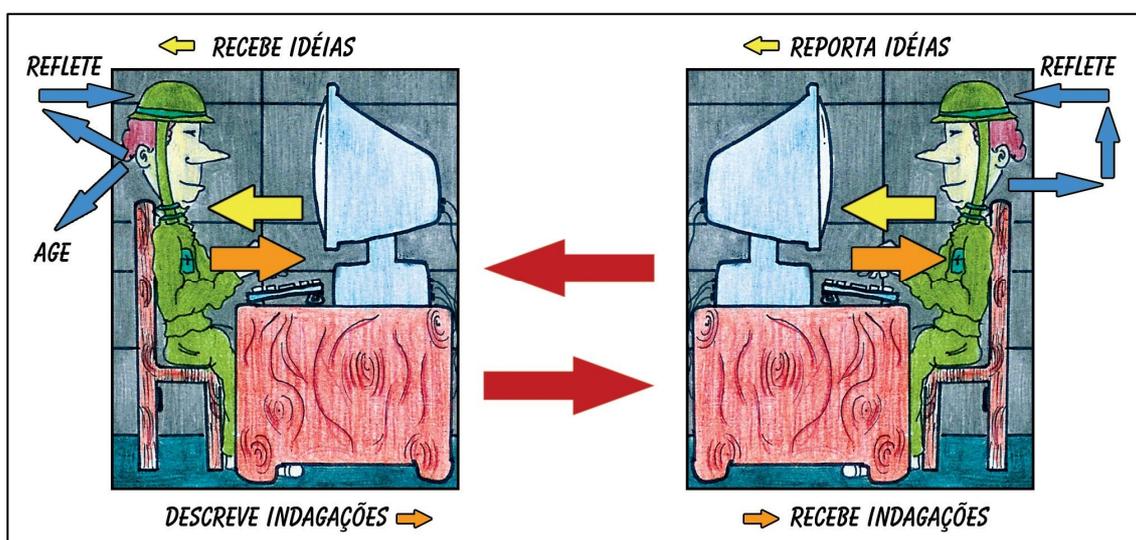


Figura.3 – Corresponde ao ciclo de interação aluno-professor/tutor.

Esta é uma solução de alta qualidade que prepara os cidadãos a estarem aptos a integrar e a participar efetivamente da sociedade do conhecimento. Entretanto, é de alto custo, pois o número de alunos por professor fica bastante reduzido. De qualquer forma, se torna necessária uma equipe de tutores que auxilie o professor.

Uma aplicação dessa abordagem vem se consolidando no projeto *Amora*, que ocupa um papel fundamental no projeto Educação à Distância em Ciência e Tecnologia (EducaDi), que envolve instituições de vários estados, cuja finalidade é construir modelos pedagógicos que subsidiem os trabalhos de ensino à distância, em escolas conectadas à Internet (FAGUNDES, L.C., 1996). No projeto *Amora*, recursos tradicionais de sala de aula se misturam com computadores e, desta forma, é criado um ambiente instigante de aprendizagem, onde a interação aluno-professor é brilhante. Acreditamos que isso leve ao acréscimo de novas dimensões de interação, assim como crê Fagundes (1996). Logo, observamos que o computador permite transpassar os limites da linearidade imposta pelo ensino tradicional.

Uma outra experiência muito interessante vem sendo realizada pela Fundação CECIERJ/Consórcio CEDERJ (Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro), ao promover, em parceria com um conjunto de Universidades do Estado, o Vestibular à distância para a população da sociedade fluminense. Neste caso, o aluno faz o vestibular e a graduação numa espécie de ensino-aprendizagem semipresencial, sem ter a necessidade de sair de sua cidade. Existe hoje cerca de dez mil alunos matriculados no CEDERJ. Numa abordagem construtivista, o ambiente de aprendizagem à distância de graduação é viabilizado na Internet. Vejamos a seguir o mapa no qual estão indicados os pólos de aprendizagem deste consórcio:

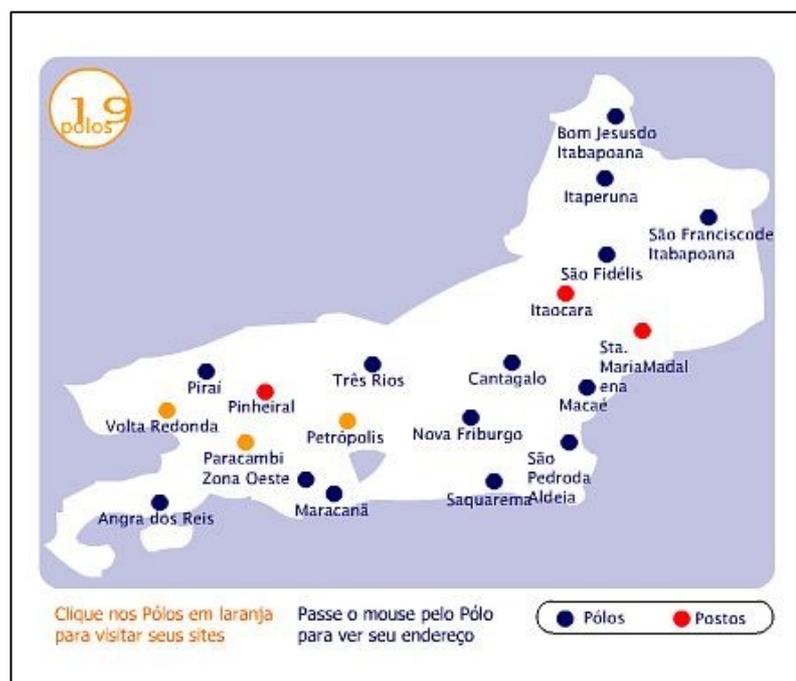


Figura. 4 – Distribuição dos pólos e postos da Fundação CEDERJ, pelos municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Neste ensino à distância, como já mencionamos, o aluno não está sozinho, ele dispõe do auxílio de tutores via *web*, por meio de correio eletrônico, no qual ele pode enviar suas dúvidas e o tutor expor sua opinião acerca do tema em questão, de forma a ajudar na construção do conhecimento.

A partir do mapa, podemos observar que é possível levar o ensino a regiões mais distantes, mesmo àquelas que não possuem verbas para construir laboratórios. Seria muito interessante e importante que essa rede já existente pudesse também ser utilizada para novas experiências pedagógicas.

#### II.4 – Como inovar

Após passar alguns anos na escola, podemos observar que os alunos são tratados da mesma forma, independente da atenção que cada um precisa para obter o

conhecimento, quando, na verdade, sabemos que cada estudante tem um ritmo de aprendizagem. Vemos também as formas de avaliação do aprendizado, como provas e testes no lugar de uma avaliação continuada, e a discrepância entre o rendimento escolar nas escolas da cidade e nas escolas do interior do país, que é absurda.

Além disso, pode-se perceber que o baixo rendimento escolar é freqüente, já que há uma certa rejeição, por parte dos estudantes, principalmente às matérias de Física, Matemática e Química, a ponto de muitos terem medo de enfrentá-las. Devido a esta postura, a motivação do aluno para estudá-las acaba ficando abalada, e muitas das vezes bem reduzida, fazendo com que ele não obtenha um rendimento satisfatório, elevando, ainda mais, as taxas de repetência e evasão escolar (SILVEIRA, M. C., 2002).

Principalmente no ensino de Física, podemos observar professores apresentando conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, como se fossem completamente distantes do mundo em que os alunos vivem e, assim, formando verdadeiros vazios de significados. Geralmente, os professores só se preocupam em cumprir o programa, e geralmente estão voltados apenas para a transmissão do conteúdo, assumindo, deste modo, um papel de “ditador do conhecimento”. Podemos nos respaldar no seguinte trecho de Japiassu (1983, p. 45):

*“O professor que se limita a transmitir um programa de ensino ou que procura adaptar a inteligência do educando aos códigos ou modelos pré-estabelecidos do saber e não faz de seu ensino um meio de favorecer e desenvolver a reflexão do educando, só é educador por eufemismo”.*

A utilização de fórmulas é tão enfatizada no ensino de ciências (particularmente em Física e Química) que o aluno só quer saber qual a fórmula que ele tem de usar em

cada problema, em vez de vincular a linguagem matemática que essas fórmulas representam ao verdadeiro significado físico do fenômeno envolvido. É fundamental que se ressalte que “*não existem soluções simples ou únicas, nem receitas prontas que garantam o sucesso*” (PCN, 2000).

Concluimos, então, que essas inconveniências precisam ser imediatamente retiradas do meio escolar. É fundamental que ocorra uma mudança no conceito de ensinar Física, bem como da própria Física a ser ensinada, tendo um comprometimento claro com o desenvolvimento mental do aluno. Com a promulgação da Lei nº 9.394, que incentiva a criação de novas modalidades de cursos, os profissionais do ensino e os licenciandos deveriam refletir sobre novos caminhos e aproveitar esta possibilidade para inserir novos conteúdos, novas práticas pedagógicas e novos procedimentos de avaliação. Sabendo que o ensino à distância encontra-se em expansão, justamente por causa do desenvolvimento de tecnologias da informação, é fundamental que sejam elaboradas propostas que auxiliem os alunos na construção do conhecimento. É exatamente este ponto que nos motivou a escolher o tema desta monografia: buscar o novo.

Entretanto, essas novas propostas de ensino devem estar de acordo com as tecnologias presentes nos espaços lúdicos dos jovens, já que atividades ligadas ao computador estão cada vez mais presentes nos seus entretenimentos diários. É esperado que o ensino de Física, dentro desta ótica, possa contribuir para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fenômenos naturais, utilizando instrumentos tecnológicos (PCN, 2000).

Foi exatamente por isso que pensamos em desenvolver uma proposta de ED de Física usando histórias em quadrinhos (ou tirinhas), pois percebemos que é preciso implementar novas metodologias de ensino e de avaliação que estimulem os estudantes

(inciso II do artigo 36º da LDB), além de contribuir para uma construção prazerosa do conhecimento. Desta forma, o aluno estaria fora de um ambiente formal, como é a escola, e desenvolveria assim uma auto-aprendizagem de acordo com o seu ritmo (Art. I do Decreto Nº 2.494), de uma forma mais agradável.

Um exemplo simples, mas de muita importância, que mostra esta forma mais agradável do aluno aprender, seria utilizar a tirinha abaixo numa aula para exemplificar o tema sobre lançamento oblíquo (é válido ressaltar que, os dois primeiros balões desta tirinha são exemplos clássicos dos desenhos animados, que contribuem para difundir, desde cedo, conceitos de Física equivocados):

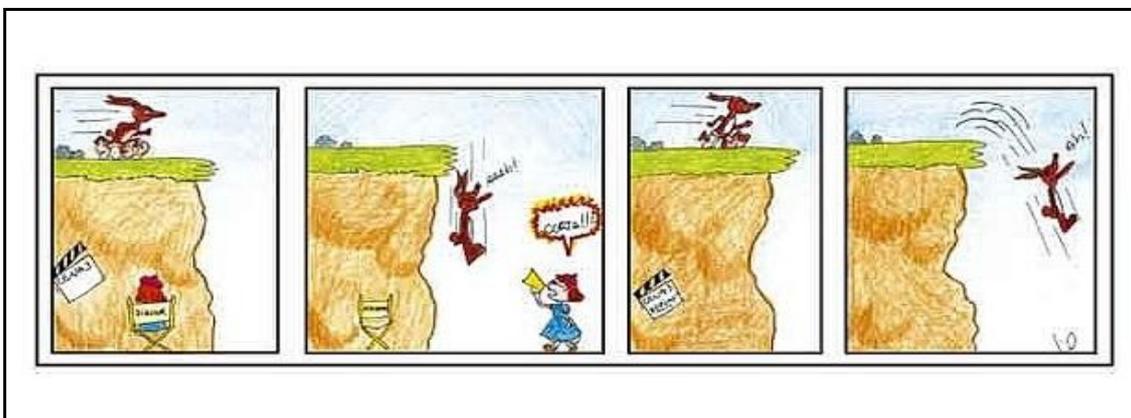


Figura.5 – Tirinha número 116 de Física do *site* da Oficina Eduhq.

O discente, como a maioria dos seres humanos, muitas vezes tem grande dificuldade em visualizar aquilo que o professor está falando. Com a tirinha citada, por exemplo, ele consegue não só visualizar como o lançamento oblíquo acontece, bem como o quanto ele está relacionado com o cotidiano dele. Nos dois primeiros quadrinhos, podemos perceber a influência da teoria aristotélica sobre a queda dos corpos, segundo a qual um corpo cai quando cessada a força que o tirou do seu lugar, porque o seu “lugar natural” é a terra. Ou seja, no nosso exemplo, o animal descreveria

uma trajetória retilínea até parar e, a partir daí, começaria a cair verticalmente na direção de seu lugar natural.

Essa visão equivocada só vai começar a ser compreendida por Galileu, que vai descrever o movimento de queda dos corpos a partir do conceito de força. O famoso físico italiano vai descrever esse tipo de movimento como resultante da composição vetorial das velocidades, que dá origem a uma trajetória parabólica.

Neste caso, o aluno pode utilizar o aprendizado obtido para verificar até mesmo as incoerências que os desenhos animados têm ao mostrar que o animal cai de um abismo em linha reta ao invés de cair descrevendo uma trajetória curvilínea (parabólica).

A partir disso, pode-se perceber que a motivação inicial é imprescindível (no caso, os desenhos animados). Só com a ajuda da sua motivação o estudante poderá ter curiosidade para descobrir o verdadeiro significado do conceito de Física envolvido na situação-problema, relacionada ao seu dia-a-dia e buscar aplicá-lo em outras similares.

A Oficina de Educação Através de Histórias em Quadrinhos (Oficina Eduhq) funciona na UERJ, na sala 3017, no Bloco F, no 3º andar do Pavilhão João Lyra Filho, na Rua São Francisco Xavier, 524. Trata-se de um espaço aberto – coordenado pelo professor Francisco Caruso – que funciona às quintas e sextas-feiras, das 14 às 19 horas.

Tal oficina foi criada pensando na valorização do aluno e de suas habilidades. Este enfoque não é um mero recurso de retórica; ele espelha uma convicção de que é cada vez mais urgente pensar no aluno não como um mero “receptor ignorante” dos conhecimentos transmitidos pelos professores e pelos livros (HARPER et al., 2000).

Todo o material de qualidade pressupõe o emprego de diversas linguagens e a possibilidade de ser utilizado interdisciplinarmente, articulando-se, ou alternando-se, com os recursos tecnológicos disponíveis hoje e os que venham a surgir. Por isso o projeto da Eduhq tem a expectativa de que o material didático, no decorrer dele produzido, venha a se constituir em rico instrumento a ser utilizado em um novo e amplo projeto de ensino à distância – cujos primeiros passos estão sendo dados nesta Monografia, uma vez que não foi concebido para ser um material estanque, fechado em si mesmo, de difícil interpretação, compreensão e manuseio. Ao contrário, foi idealizado para ser um material lúdico, motivador, passível de releituras e estimulador de novas criações, tanto para os alunos, como para os professores.

Esse material inovador tornou-se então essencial a este trabalho de ensino à distância que estamos desenvolvendo, justamente por causa dessa nova metodologia de

ensino que estimula o estudante. A oficina foi criada com os seguintes objetivos (CARUSO, 1995):

**Gerais:**

- Criar uma oficina de produção de histórias em quadrinhos, tendo como meta priorizar uma pedagogia que contemple articulações entre ensino-aprendizagem e conhecimento-sociedade, integrando metodologicamente os conteúdos das disciplinas curriculares, através da produção artística;
- Contribuir para que o aluno possa ser um ator importante na difusão do conhecimento a partir de um processo que se inicia nos processos didáticos e culmina com seu ato criativo, processo esse que deverá lhe dar uma nova dimensão dialógica do processo ensino-aprendizado;
- Contribuir para o aprimoramento dos professores de ensino médio que participaram do projeto, no tocante às técnicas e metodologias de ensino, bem como daqueles que fora da oficina, posteriormente, terão contato com o material ali produzido, como agentes desencadeadores de outros processos criativos em situações diversas;
- Enfatizar e incentivar a produção artística, não apenas como instrumento didático, mas como produção estética autônoma inserida na cultura e na sociedade;
- Criar e desenvolver técnicas e metodologias facilitadoras da transferência de conhecimentos na própria oficina, em sala de aula, através do ensino à distância e na vida prática, imprimindo à produção do conhecimento um aspecto lúdico e estético.

### **Específicos:**

- Criar uma rede integrada de pesquisadores, professores, alunos de graduação e alunos de ensino médio dedicada à produção de novas tecnologias educacionais, a partir de uma análise crítica da atual situação do ensino básico, médio e superior (das licenciaturas);
- Incentivar os alunos participantes a traduzirem em linguagem artística (tirinhas e charges) os conteúdos trabalhados pelos professores em sala de aula e na oficina.
- Possibilitar ao estudante a consolidação dos conteúdos trabalhados nas escolas, bem como a ampliação dos mesmos;
- Detectar as dificuldades mais frequentes dos alunos em relação aos conteúdos programáticos das disciplinas integrantes do projeto;
- Produzir material didático lúdico, utilizando a linguagem dos quadrinhos, para o segundo segmento do ensino fundamental (de 5ª a 8ª séries) e para o ensino médio;
- Contribuir para a formação dos futuros professores (licenciandos), a partir do aprimoramento de conteúdos específicos, preparando-os para estar sempre abertos ao novo;
- Estimular nos professores a capacidade criativa a fim de que possam formular a própria metodologia de ensino, estruturada em sua experiência e na vivência de suas turmas;
- Buscar a interdisciplinaridade tanto na confecção dos materiais, como na utilização dos mesmos;
- Habilitar professores para a elaboração e produção de materiais didáticos voltados para o ensino à distância, bem como prepará-los para utilização e monitoria dos alunos alcançados pelo projeto;

- Criar competência no grupo, ao longo do projeto, para a produção de multimídia baseada em desenhos animados, voltados para o ensino básico (o que já está em andamento).

Geralmente, pesquisadores, professores e alunos de graduação, bolsistas de iniciação científica, se revezam explicando conceitos básicos de diversas disciplinas, dando aulas não-formais de reforço dos conteúdos curriculares do Ensino Médio, ministrando palestras sobre assuntos variados e de interesse dos alunos, as quais, muitas vezes, abordam temas extra-curriculares e de vanguarda no desenvolvimento da Ciência, fazendo com que o ensino seja ministrado com base na valorização da experiência extra-escolar, em consonância com o artigo 3º da LDB. Além disso, com certa regularidade, são programadas visitas a museus, casas e centros culturais, tudo de modo bem lúdico, porém incisivo, onde conteúdos são trabalhados, conceitos são formulados e conhecimentos aprofundados.

Os alunos, mesmo sendo em sua maioria de escolas públicas, vivem realidades diferentes, impostas pelas comunidades onde estudam e pelas famílias às quais pertencem. Mesmo assim, o grupo é bastante coeso e, podemos dizer, homogêneo quanto aos interesses. Composto por adolescentes ávidos por aprender, demonstrando muita curiosidade e com talento para desenhar, o grupo é também bastante descontraído e é fácil verificar o bom relacionamento entre eles e deles com os professores. Normalmente valem-se desse bom relacionamento para tirar dúvidas sobre vários assuntos. Não há inibição ou medo de errar. O clima de camaradagem e confiança mútua que se estabeleceu faz com que os alunos percebam o erro como um caminho para acertar. De fato, o grupo sente-se muito à vontade para fazer perguntas e mostrar suas dúvidas, o que é fundamental para o processo de aprendizagem. Esse é, em nossa

opinião, o grande diferencial entre este grupo de alunos e uma turma regular de uma escola qualquer.

Como a Oficina funciona no Instituto de Física, o maior contato dos alunos é com professores, pesquisadores e estudantes da área de Física, o que faz com que produzam um número muito grande de tirinhas envolvendo conteúdos dessa disciplina. Apesar disso, nota-se também uma grande preocupação e consciência ecológica no grupo, demonstrada no expressivo número de tirinhas feitas espontaneamente sobre Meio Ambiente. Existem hoje, ao todo, 204 tirinhas prontas de Física. Para termos uma idéia mais ampla da produção da Oficina, apresentamos, a seguir, uma tabela, na qual estão relacionadas as diferentes áreas de conhecimento ou interesse com o total de tirinhas ao lado de cada uma delas:

<b>TIRINHAS DO SITE EDUHQ, POR ÁREA DE INTERESSE</b>	
ASTRONOMIA	2
BIOLOGIA	9
COSMOLOGIA	2
PREVENÇÃO DE DROGAS	16
CRÍTICA À ESCOLA	29
FILOSOFIA	2
FÍSICA	204
FOLCLORE	1
GEOGRAFIA	7
HISTÓRIA	10
HISTÓRIA DA CIÊNCIA	1
HUMOR	5
INFORMÁTICA	17
LITERATURA	10
MATEMÁTICA	5
MEIO AMBIENTE	150
MÉTODO CIENTÍFICO	4
PALEONTOLOGIA	16
PORTUGUÊS	39
QUÍMICA	9
SANEAMENTO	5
SAÚDE	30
EDUCAÇÃO SEXUAL	8
SOCIOLOGIA	43
TRANSGÊNICOS	4
EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO	6
<b>TOTAL</b>	<b>634</b>

Tabela.1 – Número de tirinhas distribuídas por área de interesse.

Segundo o artigo 26º da LDB, “*o ensino da arte constituirá componente curricular obrigatório, nos diversos níveis da educação, de forma a promover o desenvolvimento cultural dos alunos*”. Como vimos nos objetivos da Eduhq, citados anteriormente, sua proposta de trabalho contempla perfeitamente esse artigo, ao implementar histórias em quadrinhos produzidos pelos próprios alunos no desenvolvimento do ensino, já que elas não deixam de ser uma produção artística original.

Sabemos, entretanto, que ao procurarmos materiais didáticos, que possam atender às necessidades do aluno, pouco encontramos. Vemos nos objetivos da Oficina Eduhq uma forma de diminuir esse déficit e, sobretudo, acreditamos em sua pedagogia de inspiração bachelardiana (CARUSO, CARVALHO & SILVEIRA, 2002), como proposta de inovar no que se refere ao aprendizado dos jovens. Foi por isso que decidimos escolher as tirinhas da Eduhq para fazer parte da nossa proposta de ED, pois é fundamental que o material didático se adapte às necessidades do aluno para que ele se sinta motivado a aprender.

*“... cursos à distância  
poderiam aumentar a capacidade  
institucional de ofertas presencial e  
melhorar substancialmente a sua  
qualidade.”*  
**(Plano Nacional de Educação, 1998)**

A importância de se implantar um ensino à distância de qualidade no Brasil, principalmente no Ensino Médio, é grande, pois em plena década de 90, apenas 25% dos estudantes entre 15 e 17 anos o concluem (PCN, 2000, p.12). Foi exatamente por analisarmos pesquisas como essas que pensamos em desenvolver uma proposta de ED tendo como público alvo jovens a partir de 14 anos, que cursam desde a primeira até a terceira série do Ensino Médio. Entretanto, cabe notar, que a proposta feita aqui pode perfeitamente ser implementada para outras séries, inclusive do ensino fundamental, desde que se criem tirinhas apropriadas para esse segmento. Mostraremos, a seguir, o desenvolvimento de tal proposta.

#### **IV.1 – Introdução**

Segundo a psicologia cognitiva, dificilmente um aluno desenvolve a capacidade de reflexão ao realizar práticas repetitivas, como é o caso da maioria dos exercícios desenvolvidos por ele em sala de aula que requerem sempre uma fórmula pronta (SILVEIRA, M.C., 2002). Estes problemas, ditos “pedagogizados”, acabam por não criar no aluno uma expectativa de desafio e sim meramente os impele a uma aplicação mecânica e indiscriminada de fórmulas e mais fórmulas. Tendo em vista este agravante, é fundamental que se desenvolva uma proposta que crie desafios cognitivos no discente.

Os principais objetivos de nossa proposta são:

- Motivar os alunos para o estudo da Física, explorando seu lado lúdico, sem o envolvimento de conceitos matemáticos, em uma primeira fase.
- Melhorar substancialmente a qualidade do ensino formal de Física.
- Oferecer material útil à alfabetização científica na área de Física.

Tais objetivos são cruciais na nossa proposta de Ensino à Distância de Física, realmente por sabermos que a maior dificuldade do aluno está na parte matemática. Então, partimos do primeiro passo, que é essencialmente motivar o aluno com conceitos simples ilustrados nas tirinhas. A seguir, nosso objetivo é fazer com que ele goste do estudo e continue querendo saber mais a respeito do assunto tratado e, posteriormente, despertar nele o interesse pela procura de livros que contenham o formalismo matemático ligado àquele conceito.

Vale ressaltar que a nossa proposta não é, absolutamente, substituir o ensino formal de Física (pelo menos por enquanto),<sup>4</sup> e sim começar (ponderando as grandes dificuldades que o aluno enfrenta em Matemática) a alfabetizar o aluno cientificamente de forma prazerosa, com o maior número de atividades (que serão apresentadas a seguir) possíveis, e melhorar, assim, a qualidade do ensino.

Note que poderíamos ter escolhido um único tema, criado apenas uma atividade e repeti-la várias vezes. Entretanto, reconhecemos que esta seria uma maneira pobre de abordar os desafios que já apontamos, e não despertaria muito o interesse no aluno, já que ele teria que ficar repetindo o mesmo tipo de atividade com questões diferentes. Isso levaria a problemas repetitivos, não muito diferentes dos que criticamos, e não desenvolveríamos, dessa forma, novos desafios cognitivos. Portanto, acreditamos que

---

<sup>4</sup> Embora tenhamos consciência de que não se pode evitar, a partir de um certo nível, a matematização da Física, esperamos, com o tempo, construir um guia de estudos, acompanhado de avaliações, para que o aluno de Ensino Médio possa estudar *on line* uma parte expressiva do conteúdo de Física tradicionalmente ensinado nesse nível.

seria mais interessante criarmos o maior número de atividades como modelos a serem seguidos, posteriormente, em “larga escala”. Foi o que procuramos fazer.

#### **IV.2 – O *site***

O *site* foi construído com o objetivo de levar o ensino de Física ao maior número de pessoas possível de uma forma bem prazerosa. Ele contém quatro atividades lúdicas além de um conjunto de questões de vestibulares com base em tirinhas e charges. Ao idealizarmos as atividades, procuramos sempre motivar o estudante, elogiando-o, por exemplo, quando ele acerta a questão e incentivando-o a não desistir. As quatro atividades que criamos são: jogo dos erros, palavras-cruzadas, preencha os balões e exercícios de múltipla escolha.

Em nosso *site* é possível tirar dúvidas com o professor. De início, será a própria autora da monografia (Carla Lemos), recém-formada, a enviar sugestões e a avaliar o conteúdo das atividades. Concebemos, ainda, um mecanismo para o usuário do site se manifestar, se sua expectativa em relação a essa nova proposta de ensino à distância foi satisfeita ou não, através de um *link* “*fale conosco*”.

A seguir, apresentaremos algumas páginas que já se encontram no *site* da Eduhq ([www.cbpf.br/eduhq](http://www.cbpf.br/eduhq)) a partir do *link* “aprenda +”. Sugerimos ao leitor interessado que visite nosso site, pois, por limitação de espaço, optamos por apresentar aqui na monografia apenas um exemplo de cada atividade.

# Ensino de Física à Distância com Tirinhas



## **ATIVIDADES ON-LINE**

**JOGO DOS ERROS**

**MÚLTIPLA ESCOLHA**

**PALAVRAS-CRUZADAS**

**PREENCHA OS BALÕES**

**+ QUESTÕES**

**ENQUETE**

**FALE CONOSCO**

## **Apresentação**

Este site é destinado a estudantes de Ensino Médio, a partir de 14 anos, interessados em participar de atividades lúdicas de Física. Ele foi concebido como os primeiros passos de uma proposta inovadora de ensino à distância de Física (usando tirinhas), com o objetivo de contribuir para o ensino básico de Física, de forma prazerosa, e para a alfabetização científica em geral. Espera-se, desta forma, despertar o interesse pela Física. Acreditamos que este é o melhor caminho para incentivar o jovem a procurar, mais tarde, livros didáticos com cálculos matemáticos. Aqui você encontrará todos os tipos de atividades desenvolvidas na **monografia de Carla Lemos**, requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Física da UERJ, com a proposta de revigorar o ensino à distância de Física já existente.

Figura.6 - Apresenta a página principal do nosso site.

### **IV.3 – Jogo dos Erros**

Esta é uma atividade já conhecida para aqueles que gostam de comprar revistas de palavras-cruzadas e jornais. Ela é semelhante a esse jogo dos erros contidos em tais revistas, porém com uma pequena diferença: a presença inovadora de histórias em quadrinhos, todas envolvendo conceitos físicos.

Nesta atividade, são apresentadas pares de tirinhas praticamente iguais, sendo que em uma delas há um erro conceitual de Física. O aluno deverá identificá-lo e *clicar* na tirinha que contém o erro. Vejamos a seguir o enunciado da atividade e o exemplo de uma das sete questões desenvolvidas para essa atividade.

## Ensino de Física à Distância com Tirinhas

### ATIVIDADE 1

Teste seus conhecimentos no JOGO DOS ERROS.

Nesta atividade, semelhante ao tradicional Jogo dos Erros, são apresentados pares de Tirinhas praticamente iguais.

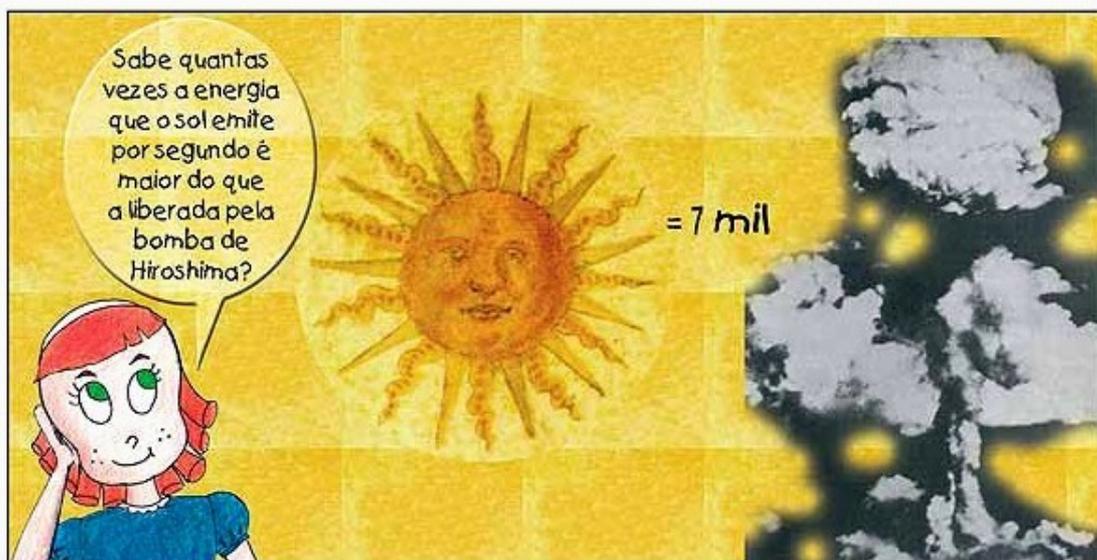
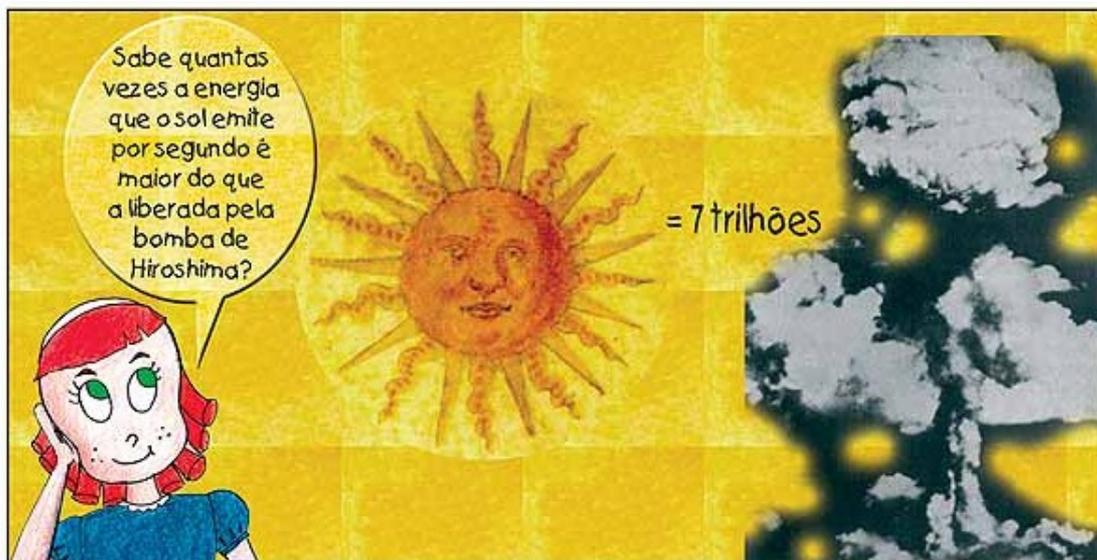
Em uma delas há um erro conceitual de Física. Identifique-o clicando na Tirinha que contém o erro.

[CLIQUE AQUI PARA INICIAR A ATIVIDADE](#)

[VOLTAR]



Figura.7 – Enunciado da atividade: Jogo dos Erros.



PRÓXIMA

Figura.8 - A atividade: Jogo dos Erros criada em nosso trabalho. A tirinha correta é a primeira.

#### IV.4 – Palavras-cruzadas

Nesta atividade, o aluno poderá utilizar os seus conhecimentos gerais em Física Clássica e correlacioná-los com o tema de cada tirinha envolvida de maneira interessante. É válido ressaltar que estas palavras-cruzadas são um pouco diferentes das que os estudantes em geral costumam fazer. As entradas (vertical e horizontal) são as próprias tirinhas.<sup>5</sup> O aluno deverá preenchê-las com palavras que melhor expressem o conceito ou a situação-problema proposta na tirinha. Durante a elaboração desta monografia, foi desenvolvida apenas uma questão de palavras-cruzadas que pode ser vista a seguir:

---

<sup>5</sup> Ainda não conseguimos resolver o problema de adaptação do *software* utilizado para a língua portuguesa, motivo pelo qual na figura 10 ainda aparecem as palavras “across” (horizontal), “down” (vertical), “check puzzle” (correção automática) e “give up” (gabarito), bem como solicitamos o preenchimento das palavras-cruzadas sem a utilização de acentos ou cedilha.

## Ensino de Física à Distância com Tirinhas

### ATIVIDADE 3

Teste seus conhecimentos resolvendo as **PALAVRAS-CRUZADAS**.

Estas palavras cruzadas são um pouco diferente das que você costuma fazer.

As entradas (vertical e horizontal) são Tirinhas. Preencha as palavras cruzadas com palavras que melhor expressem o conceito ou a situação-problema propostos na tirinha.

[CLIQUE AQUI PARA INICIAR A ATIVIDADE](#)

[\[VOLTAR\]](#)



Figura. 9 - O enunciado da atividade das palavras-cruzadas.

# Ensino de Física à Distância com Tirinhas



**ATENÇÃO:** PREENCHA SEM UTILIZAR ACENTOS OU CEDILHA.

## TIRINHAS-CRUZADAS DE FÍSICA

**Across**

1. TIRINHA 04
6. TIRINHA 64
7. TIRINHA 13
8. TIRINHA 62
9. TIRINHA 27

**Down**

2. TIRINHA 199
3. TIRINHA 194
4. TIRINHA 113
5. TIRINHA 05

The crossword grid is filled with the following words:

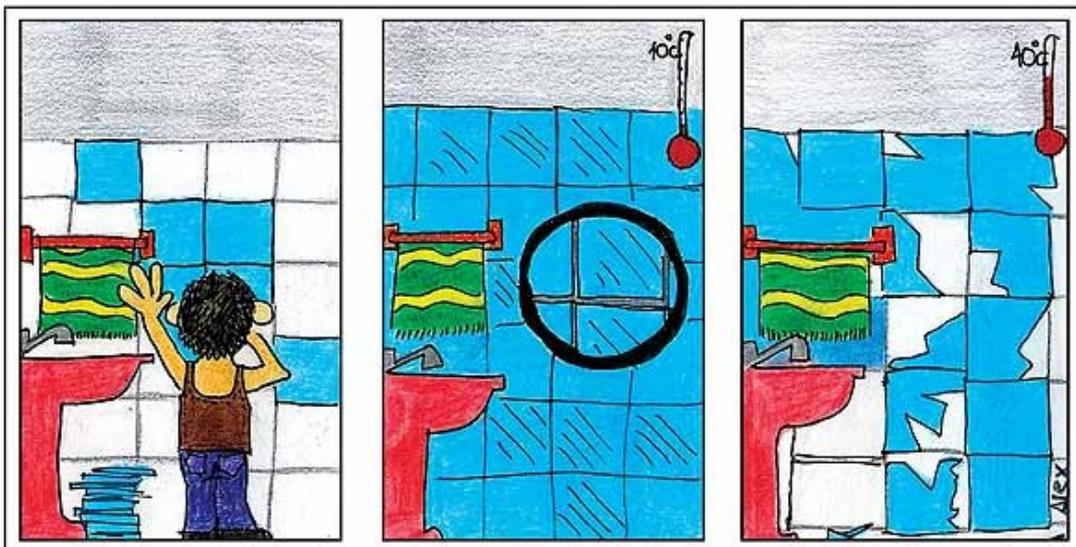
- Across 1: FORÇA
- Across 6: ONSERVAÇÃO
- Across 7: CALOR
- Across 8: DILATACAO
- Across 9: PLANO INCLINADO
- Down 2: RELATIVIDADE
- Down 3: IMPULSO
- Down 4: TEMPERATURA
- Down 5: INERCIA

Figura.10 - Ilustra as palavras-cruzadas onde as entradas horizontais e verticais são na verdade tirinhas.

# HORIZONTAIS



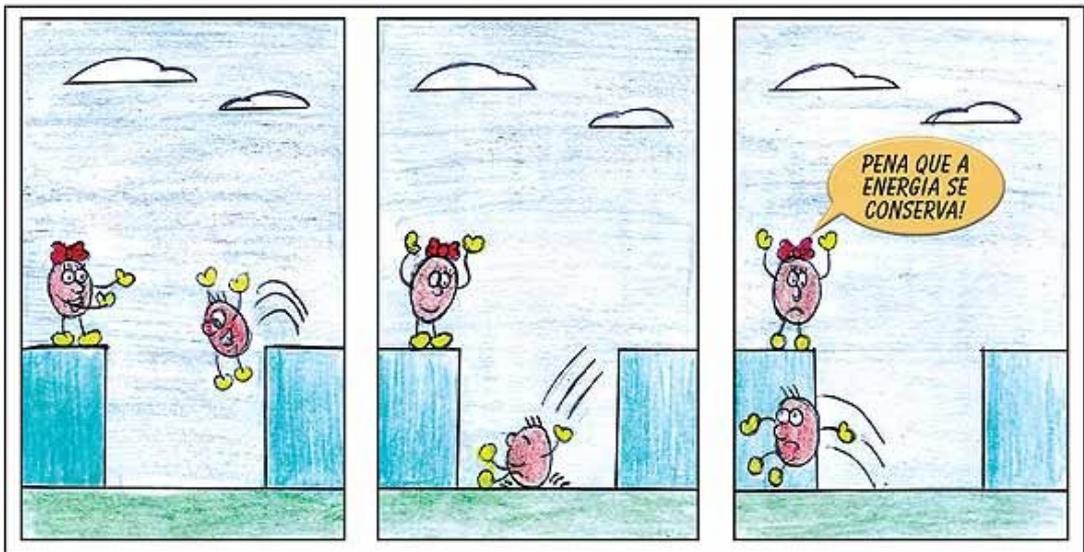
04



62

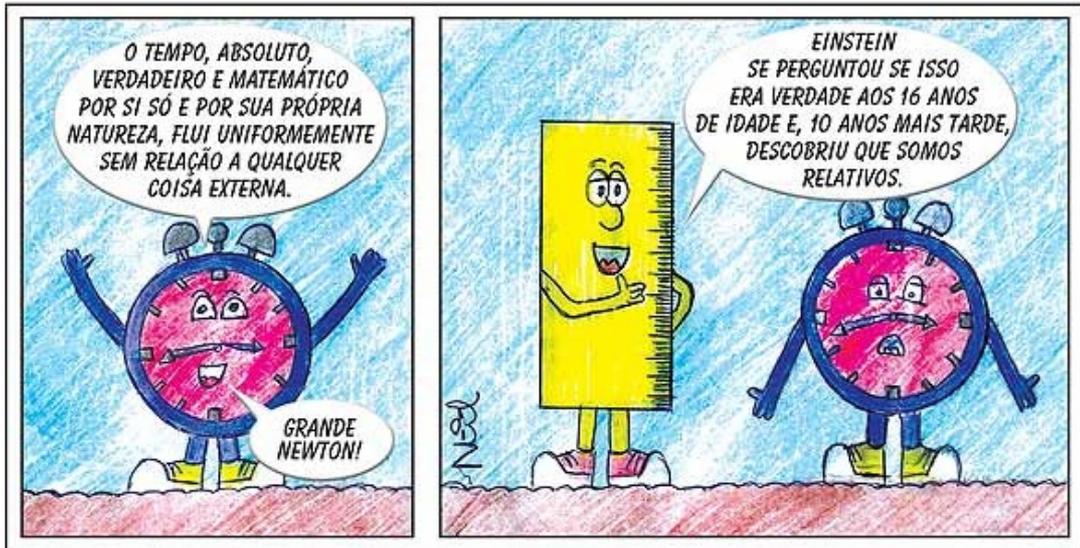


113



199

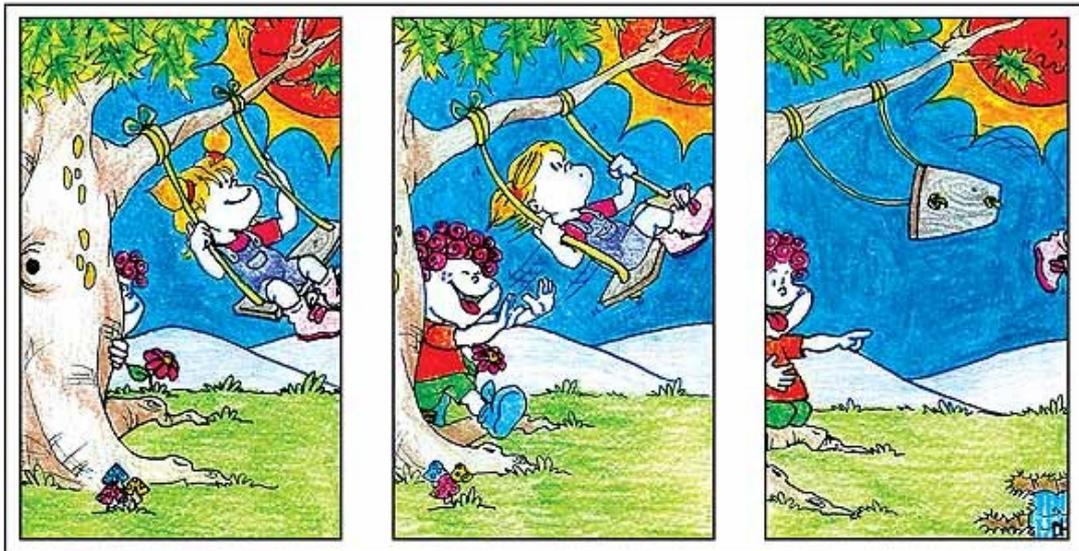
## VERTICAIS



194



11



05

Conjunto de tirinhas utilizadas para a resolução das palavras-cruzadas conforme mostrada na figura 10.

## **V.5 – Preencha os balões**

Na atividade “preencha os balões”, o texto de um dos balões de cada tirinha foi propositadamente apagado. A tarefa do aluno, neste caso, é a de preencher o espaço apropriado com uma frase que dê sentido à descrição do fenômeno físico retratado na tirinha. Existem, no momento, sete questões de preencha os balões. Nesse grupo de atividades, o aluno deverá responder a todas as questões, e somente no final, enviar as respostas ao tutor. Vejamos a seguir o exemplo de uma das sete questões:

## Ensino de Física à Distância com Tirinhas

### ATIVIDADE 4

Teste seus conhecimentos **PRECHENDO OS BALÕES.**

Nesta atividade, o texto de um dos balões de cada Tirinha foi propositalmente apagado.

Sua tarefa é preencher o espaço apropriado com uma frase que dê sentido a descrição do fenômeno físico retratado na Tirinha.

[CLIQUE AQUI PARA INICIAR A ATIVIDADE](#)

[VOLTAR]



Figura.11 - Enunciado da atividade: Preencha os Balões.

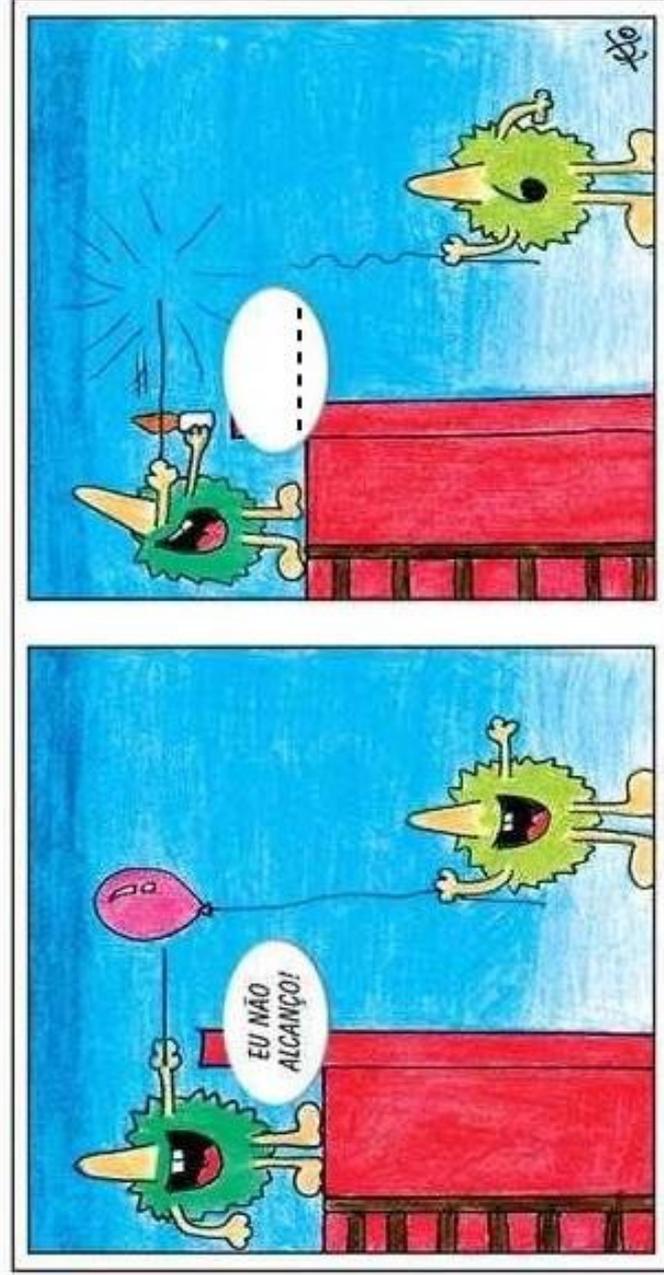
## Ensino de Física à Distância com Tirinhas



Preencha o campo referente aos balões em branco abaixo, dando continuidade e sentido à fala anterior.

ATENÇÃO: Respeite o tema de cada tirinha.

### TIRINHA 01



Digite aqui a resposta referente ao balão acima com a linha tracejada

Figura.12 - Exemplo Preencha os Balões.

#### **IV.6 – Exercícios de múltipla-escolha**

Nesta atividade, foi preparado um conjunto de questões simples na qual o estudante deverá ser capaz de compreender e identificar o conceito de Física envolvido na tirinha de cada questão. Por enquanto, foram desenvolvidas cinco questões de múltipla-escolha. A seguir, encontra-se o exemplo desta atividade:

## Ensino de Física à Distância com Tirinhas

### ATIVIDADE 2

Teste seus conhecimentos em questões de **MÚLTIPLA ESCOLHA**.

Nesta atividade, preparamos um conjunto de questões simples.

Nelas, você deverá ser capaz de compreender e identificar o conceito de Física envolvido na tirinha de cada questão.

[CLIQUE AQUI PARA INICIAR A ATIVIDADE](#)

[VOLTAR]



Figura.13 - Explicação do que o aluno deve fazer na atividade citada.

## Ensino de Física à Distância com Tirinhas



### TIRINHA 138

Próxima

Anterior

- a) Lançamento Obliquo
- b) Lei da Ação e Reação
- c) 2ª Lei de Newton
- d) Lançamento Vertical

VERIFICAR

VOLTAR

Figura.14 - Ilustração da Múltipla-Escolha.

Em todas as atividades deste grupo, o botão verificar “em verde”, na figura acima, permite que o aluno tenha imediatamente como saber se acertou ou não a questão.

#### **IV.7 – Outras questões**

Esta atividade já foi desenvolvida anteriormente a este trabalho, mas consideramos importante colocá-la em nossa proposta, pois com ela o aluno poderá se auto-avaliar. Ela envolve questões de vestibulares e do Enem contendo tirinhas e charges e estão hospedadas no site da Oficina Eduhq. Por isso, a página do nosso *site* remeterá o aluno para a página do *site* da Eduhq.

No futuro, é nossa intenção incluir outras questões de Vestibulares e do ENEM, além de desenvolver novas questões deste tipo, criando uma espécie de “simulado virtual”.

Observamos a seguir como esse redirecionamento acontecerá:

## Ensino de Física à Distância com Tirinhas

### ATIVIDADE 5

Teste seus conhecimentos resolvendo outras questões.

Esta página remete você a um conjunto de questões de vestibulares e do ENEM envolvendo Tirinhas e Charges, que estão hospedadas no site da Oficina EDUHQ.

[CLIQUE AQUI PARA INICIAR A ATIVIDADE](#)

[VOLTAR]



Figura.15 - Mostra como a atividade será apresentada ao aluno.



## Questões



### Vestibular UERJ

Ciências da Natureza & Matemática

Ciências Humanas

Linguagens e Códigos



### ENEM (Questões objetivas da Prova Amarela)

2005    2001  
2004    2000  
2003    1999  
2002    1998



### Prof Mileni Britto

Questões de Física



### Carla Lemos

Questões de Física

Figura.16 - Ilustração da página da Eduhq que contém os exercícios de vestibular.

Sabemos que a avaliação é fundamental quando tratamos de educação, pois *“qualquer processo profundo e comprometido de aprendizagem há de considerar a avaliação como seu componente intrínseco e permanente”* (DEMO, P., 2003, p. 283). É através dela que orientamos os nossos trabalhos de construção do conhecimento, sejam eles presenciais ou à distância. Quando avaliamos um aluno, podemos analisar se o que foi proposto para o ensino foi bem entendido, se o material didático atribuído foi satisfatório, se as atividades empregadas contribuíram com a aquisição do conhecimento *etc.*

Assim, os aspectos qualitativos devem tomar a frente dos aspectos quantitativos, em consonância com a LDB (em seu inciso V, do artigo 24º), já que a avaliação deve ser de forma contínua e cumulativa, ou seja, o aluno deve ser avaliado durante todo o período letivo. Devemos ainda investigar se ele realmente adquiriu conhecimento (sendo capaz de transferir seu conhecimento para a solução de outros problemas de Física, por exemplo), ao invés de obter somente o resultado final que o problema exigia.

Justamente por não realizarem uma avaliação contínua, muitos cursos à distância fracassam, como Moore e Kearsley (1996, p. 120) citam: *“um dos pontos fracos no planejamento e desenvolvimento de muitos programas de educação a [sic] distância é a falta de checagem rotineira dos materiais e da mídia. A avaliação deve ser feita continuamente através de ciclos de planejamento, desenvolvimento e implementação para assegurar o funcionamento de tudo como planejado.”*

Além disso, muitas vezes, professores utilizam a avaliação como forma de exercer seu poder sobre os estudantes. Geralmente, ou colocam problemas difíceis ou pegadinhas nas provas, impossibilitando os alunos de resolvê-los. E, então, quando o discente vai mal na prova, por exemplo, é porque “ele não estudou direito”, porque “ele não prestou atenção na aula”, quando, na verdade, o erro pode estar na própria forma de ensinar e de avaliar do professor.

Moore e Kearsley (1996, p. 120) ressaltam isso quando dizem que *“a avaliação é poder. Poder concentrado em poucas mãos, muitas vezes só em duas. O poder tem seus segredos. Quando ninguém os conhece, quando te avaliam e não sabes como, com que critérios, vais caindo no mais terrível mal para qualquer organismo vivo: a incerteza”*.

Por esses motivos, é necessário que se saiba, antes de se criar qualquer forma de avaliação, o conceito de avaliar, para que não aconteça (como o caso daqueles professores que usam as provas como forma de impor o poder) de utilizar os métodos de avaliação indevidamente.

Segundo Eastmond (1994, p. 89), há uma posição bem clara em relação à avaliação:

*“A lógica do diagnóstico das necessidades é bastante simples: antes de começar a resolver um problema ou fazer alguma melhoria, é melhor ter certeza de que o problema certo está sendo resolvido e que o esforço está direcionado para necessidades reais. Determinar quais são as necessidades e o que necessita ser avaliado é o mais importante”*.

Já Scriven (citado por Willis, 1994) descreve a avaliação como sendo:

*“o processo de determinar o mérito ou a adequação ou o valor de alguma coisa; ou do produto deste processo. A característica especial da avaliação, como uma forma especial de investigação (distinta, por exemplo de pesquisa empírica tradicional das ciências sociais) inclui a preocupação característica com custos, comparações, necessidades, ética, a própria política da instituição, a imagem pública e dimensões dos custos; e ainda deve apontar caminhos e ser sólida o suficiente para ser base de decisões, mais do que testar hipóteses”.*

Analisando os conceitos descritos de avaliação e baseados em algumas irregularidades quanto ao mau uso dela, decidimos criar em nosso *site* atividades que permitam o aluno se auto-avaliar (como já vimos) frequentemente, além do professor poder avaliá-lo constantemente através das atividades que deverão ser enviadas a ele por e-mail. Criamos, também, um *link* exclusivo para avaliação do nosso trabalho que é a *Enquete*.

Optamos por um conjunto de cinco perguntas objetivas (conforme figura 17), cujas respostas servirão de subsídio para uma reflexão crítica permanente sobre a nossa proposta. Só assim seremos capazes de aprimorá-la. Além disto, incluímos o *link fale conosco* (conforme figura 18), no qual os alunos podem tirar suas dúvidas enviando um e-mail para o professor. Se tiverem dúvidas em relação a que roteiro seguir, entram em contato com o tutor. O aluno pode usar também esse espaço para enviar sugestões, comentar as dificuldades enfrentadas ao longo do ensino ou qualquer outra coisa que desejar.

## Ensino de Física à Distância com Tirinhas



Gostaríamos muito de receber sua avaliação crítica acerca de nosso trabalho. Por favor, preencha o formulário abaixo. Sua opinião é muito importante. Obrigado.

Na sua avaliação, os itens abaixo merecem conceito:

- 1) **Layout do site**  
 Ruim  Bom  Muito Bom  Excelente
- 2) **Originalidade das Atividades**  
 Ruim  Bom  Muito Bom  Excelente
- 3) **Navegabilidade do Site**  
 Ruim  Bom  Muito Bom  Excelente
- 4) **Qualidade das Tirinhas**  
 Ruim  Bom  Muito Bom  Excelente
- 5) **Com relação à sua expectativa, o site é:**  
 Ruim  Bom  Muito Bom  Excelente

Se você encontrar alguma dificuldade, [fale conosco](#).

ENVIAR

LIMPAR

[VOLTAR]

# Ensino de Física à Distância com Tirinhas

## FALE CONOSCO

Se você tiver qualquer dúvida, sugestão ou crítica sobre nosso site e atividades, entre em contato conosco.

Nome:

E-mail:

Mensagem:

ENVIAR

[\[PÁGINA INICIAL\]](#)

Figura.18 - Página do nosso *site*: fale conosco.

Esperamos, com o conjunto de quatro modelos de atividades diferentes que criamos, utilizando tirinhas de Física, gentilmente oferecidas pela Oficina Eduhq, ter dado o primeiro passo de uma ampla proposta de ensino à distância, nos moldes da abordagem designada como “estar junto” virtual, a qual realmente acreditamos ser a que melhor contribui para a construção ética, cultural e social do conhecimento do indivíduo.

Queremos ainda conseguir criar novas modalidades de atividades, ampliando, desta forma, a quantidade e a qualidade dos desafios cognitivos que despertam o interesse do estudante. A partir daí, dando continuidade a nosso trabalho, gostaríamos de fazer a construção sistemática de roteiros de estudo, sempre usando as tirinhas, para as diversas sub-áreas da Física Clássica, integrados com novas atividades e avaliações.

Com este trabalho iniciado, esperamos que outros alunos de licenciatura se interessem em dar continuidade ao trabalho sistemático de criação de novas atividades, utilizando o restante das tirinhas de Física que ainda não foram utilizadas.

Embora nossa proposta e o formato das atividades tenham sido criadas para desenvolver o ensino de Física, gostaríamos que elas fossem aplicadas a outras áreas de conhecimento, sabendo que, para alguns casos, a Oficina já disponibiliza um número expressivo de tirinhas, como por exemplo, na área de Meio Ambiente.

Preocupamo-nos em nossa proposta com o ensino de Ciências. Entretanto, a Oficina Eduhq oferece ainda um material diferenciado que pode ser usado em um novo

e estimulante trabalho, concebido de maneira similar à que fizemos aqui para a Física, voltado para questões de cidadania como, por exemplo, combate às drogas, sexo seguro, educação para o trânsito, entre outras.

Enfim, agora resta aguardar as avaliações da banca e do público!

ALVES, J.R.M. **A educação a distância no Brasil: síntese histórica e perspectivas.**

Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação, 1994.

BRASIL. **Leis básicas do ensino de 1º e 2º graus: Leis no 4.024/61 e 5.692/71.** 2ª ed.

Brasília: MEC, SEPS, 1984.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Educação – PNE.** Proposta do Executivo ao Congresso Nacional. Brasília: INEP/MEC, 1998.

CAMBRIDGE. **Ensino de Pós-Graduação à Distância da Universidade de Cambridge.** 2005. URL: <http://www.phy.cam.ac.uk/teaching/webpages.php> (acessado em 19/11/2005).

CARUSO, F. **“Em defesa da Licenciatura”.** *Scientia* (São Leopoldo) vol. 6, nº. 1, pp. 93-98. 1995.

CARUSO, F., CARVALHO, M. & SILVEIRA, M.C. **Uma Proposta de Ensino de Divulgação de Ciências através dos Quadrinhos:** Rio de Janeiro, CBPF, *Ciência & Sociedade*, CBPF-CS-008/02, dezembro de 2002.

CEDERJ, **Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro.** 2005. URL: <http://www.cederj.edu.br/cecierj/> (em 10/11/2005).

DEMO, P. **Questões para a teleducação.** 3ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2003.

EASTMOND, N. “Assessing needs, developing instruction, and evaluating results in distance education.” In: WILLIS, Barry. **Distance education - strategies and tools.** Englewood Cliffs (New Jersey): Educational Technology Publications Inc., 1994.

FAGUNDES, L.C. **Educação a distância em Ciência e tecnologia: o Projeto EducaDi/CNPq – 1997.** Em *Aberto* ano 16, nº 20, abr./jun. pp. 134-140, 1996.

- GAMOW, G. **Gravidade**. São Paulo: Edart, 1973.
- GONÇALVES, C.T.F. **Quem tem medo do Ensino a Distância**. **Educação a Distância**, no 7-8, 1996, INED/IBASE. URL:  
[www.ead.ufms.br/br/biblioteca\\_digital/artigos/quem\\_tem\\_medo\\_ead.htm/](http://www.ead.ufms.br/br/biblioteca_digital/artigos/quem_tem_medo_ead.htm/) (acessado em 10/11/2005).
- HARASIM, L., HILTZ, S.R., TELES, L. & TUROFF, M. **Redes de aprendizagem: Um guia para ensino e aprendizagem on-line**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.
- HARPER, Babette et al. **Cuidado Escola!**. São Paulo: Editora Brasiliense. 35ª edição, 2000.
- HARVARD, **Ensino de Pós-Graduação à Distância da Universidade de Harvard**. 2005. URL: <http://www.registrar.fas.harvard.edu/Courses/Physics.html> (acessado em 19/11/2005).
- JAPIASSU, H. **Questões epistemológicas**. Rio de Janeiro: Imago, 1981.
- \_\_\_\_\_. **A pedagogia da incerteza**. Rio de Janeiro: Imago, 1983.
- LITWIN, Edith (org). **Educação a Distância: Temas para debate de uma nova agenda educativa**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- LOBO, N., Francisco José da Silveira (coord.). **Educação à distância: Planejamento e avaliação**. *Revista Tecnologia Educacional*. Rio de Janeiro: ABT, 1988.
- MEC, **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**, 2000. URL:  
[www.mec.gov.br/seb/pdf/baseslegais.pdf](http://www.mec.gov.br/seb/pdf/baseslegais.pdf) (acessado em: 20/10/2005)
- MAGDALENA, B.C. & MESSA, M.R.P. **Educação a distância e Internet em sala de aula**. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, nº 2, Abr., pp.25-34. 1998.
- MOORE, M.G., KEARSLEY, G. **Distance education: a systems view**. Belmont (USA): Wadsworth Publishing Company, 290 p. 1996.
- MORALES, P. **A Relação Professor-Aluno**. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

MOREIRA, M.A. **Uma abordagem cognitivista ao Ensino de Física: a teoria da aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para organização do ensino de ciências.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1983.

NISKIER, A. **Educação à Distância: A tecnologia da esperança:** Edições Loyola, São Paulo, 1999.

OLIVEIRA, J.B.A. **Perspectivas da tecnologia educacional.** São Paulo: Pioneira, 1977.

\_\_\_\_\_ V Seminário para Diretrizes de Teleducação da América Latina – **Planificación de La Teleducación.** México: Relatório Final, 1971.

\_\_\_\_\_ Associação Brasileira de Tecnologia Educacional. *Revista Tecnologia Educacional*, nº 139. Rio de Janeiro: ABT, 1997.

\_\_\_\_\_ Associação Brasileira de Tecnologia Educacional. *Revista Tecnologia Educacional*, nº 140. Rio de Janeiro: ABT, 1998.

\_\_\_\_\_ XX Seminário Brasileiro de Tecnologia Educacional. *Revista Tecnologia Educacional*, v. 17, nº 82, número especial. Rio de Janeiro: ABT, Nov. 1988.

PRIETO, D., GUTIERREZ, F. **A mediação pedagógica - educação a distância alternativa.** Campinas: Papirus. 1991.

SILVEIRA, M.C. **Da motivação e de sua relevância no processo de aprendizagem escolar.** Monografia de Fim de Curso de Pedagogia, UNIG, 2002 URL: <http://www.cbpf.br/~eduhq/html/publicacoes/publicacoes.htm> (acessado em 30/08/2005).

VALENTE, J.A. **Diferentes Abordagens de Educação a Distância.** s/d. URL: <http://www.proinfo.mec.gov.br/upload/biblioteca/155.zip> (acessado em 10/11/2005).

WILLIS, B. **Distance education - strategies and tools**. Englewood Cliffs (New Jersey): Educational Technology Publications Inc., 1994.

WHITE, M. **Galileu Galilei**. Rio de Janeiro, Globo, 1992.