

# Uso e avaliação dos objetos de aprendizagem no ensino de Física

Nelson Studart



IV Encontro Estadual de Ensino de Física-RS

## Entusiastas x Céticos

Incompatibilidade entre escolas e tecnologia

Aprendizagem Uniforme – Controle do aprendiz	vs	Customização
Professor-especialista	vs	Várias fontes de conhecimento
Avaliação padronizada de alto impacto	vs	Especialização
Apropriando-se do conhecimento	vs	Mobilizando recursos de fora
Abordagem de todo conhecimento	vs	Explosão de conhecimento
Aprender por assimilação	vs	Aprender fazendo
Conservadorismo	vs	Mundo muda rápido

*Rethinking Education in the Age of  
Technology*

A. Collins & R. Halverson

# Um desafio insuperável?

---

[....] podemos ser ideológica ou metafisicamente muito pessimistas. Podemos estar convencidos da maldade onipotente ou da triste estupidez do sistema, da diabólica microfísica do poder, da esterilidade a médio ou longo prazo de todo esforço humano e de que "nossas vidas são os rios que vão dar no mar, que é morrer." ..... Como **educadores**, porém, não nos resta outro remédio senão sermos **otimistas**, infelizmente! É que o ensino pressupõe o otimismo, tal como a natação exige um meio líquido para ser exercitada. Quem não quer se molhar, que abandone a natação; quem sente repugnância diante do otimismo, que deixe o ensino e que não pretenda pensar em que consiste a educação. Pois educar é crer na perfectibilidade humana, na capacidade inata de aprender e do desejo de saber que a anima, é crer que há coisas (símbolos, técnicas, valores, memórias, fatos...) que podem ser aprendidas e que merecem sê-lo, que nós, homens, podemos melhorar uns aos outros por meio do conhecimento.

**Filósofo espanhol Fernando Savater em "O valor de educar"**

# Conhecimento produzido

Muito

- conhecimento produzido
- em relação a métodos, técnicas estratégias de ensino de ciências
  - em relação a concepções, modelos não-científicos, concepções alternativas dos alunos
  - a respeito da resolução de problemas de ciências
  - a respeito de mudança conceitual em ciências
  - a respeito do currículo de ciências
  - sobre professores de ciências e sua formação
  - sobre o contexto da educação em ciências
  - relativo às novas tecnologias no ensino de ciências
  - relativo à avaliação (de aprendizagem, do currículo, do ensino)

Muito pouco

# Napster



Músicas baixadas  
livremente na internet.  
Aqui a base é o formato  
de arquivos MP3.

# E o Learnster?



Um repositório de objetos de  
aprendizagem (vídeos, apps  
games, animações, simulações,  
textos multimídia) que possam  
ser acessados livremente?

## Um sonho?

# **Professores são inseguros para usar tecnologia!**

**Estudo da Unicamp (com 253 docentes de escolas públicas) diz que 85% dos docentes não conseguem usar o computador nas aulas (mesmo ppt)**

**Estadão, 11/04/2011**

## Razões alegadas

1. deficiência na formação profissional
2. muita resistência dos docentes com a tecnologia
3. falta de tempo
4. infraestrutura de informática insuficiente nas escolas

Tese de doutorado da Faculdade de Educação (FE) da Unicamp, realizada pela pedagoga Cacilda Encarnação Augusto Alvarenga

**Outra pesquisa pelo Instituto Oi Futuro e pelo Ibope com 5.505 docentes da Secretaria Municipal do Rio de Janeiro revela que mais da metade deles (53%) admitiu ter dificuldades em lidar com tecnologia na escola**

Mas

A pesquisa aponta que “todos os grupos de entrevistados concordam maciçamente (mais de 70%) que, quando há uso de tecnologias em sala de aula, o aluno se interessa mais em aprender. Contudo, o uso do computador ainda assusta os professores da rede pública do Rio. Constata-se que a tecnologia aplicada à educação vai mudar não só o papel da escola num futuro próximo como vai alterar o papel do professor em relação aos alunos, opinião compartilhada por mais de 65% dos participantes.

# **Pesquisas do Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (www.cetic.br)**

**<http://cetic.br/educacao/2010/>**

## **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil**

“Professores não utilizam as TICs no dia a dia escolar. De acordo com a pesquisa, quanto mais cotidiana é a atividade, menor é o uso do computador e da internet pelos professores. Em situações como a aplicação de exercícios para prática e fixação de conteúdo, por exemplo, somente 23% dos professores disseram usar esses recursos.”



# O insapiente/incipiente digital

---

❑ “Ao contrário da maioria dos alunos, que teve contato com computadores e com a internet de forma precoce, a geração de professores se reconhece como não "nativos digitais".

❑ “O estudo revelou que 64% dos docentes das escolas pesquisadas apontam que o aluno tem mais conhecimento que ele sobre o uso das TICs.”

Um estudo recente do *Digital Diaries* da AGV em 10 países com pequeninos (2 a 5 anos)

Gabi – 3 anos



Breno – 6 meses

**Small children today are more likely to navigate with a mouse, play a computer game and increasingly – operate a smartphone – than swim, tie their shoelaces or make their own breakfast**

# Recursos Tecnológicos na escola pública

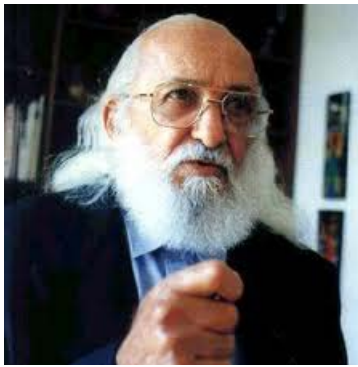
---

- ❑ Média de 18 computadores em funcionamento nas escolas, que têm em média 800 alunos.
- ❑ Apenas 4% das salas de aula de escolas municipais e estaduais da área urbana têm computadores, mas 16% desse total não tem conexão à internet.
- ❑ Apesar da quantidade relativamente baixa de computadores nas salas de aula, 18% dos professores utilizam as TICs em atividades realizadas nesse ambiente.
- ❑ Apesar do cenário observado nas salas de aula, 81% das escolas pesquisadas têm laboratórios de informática, sendo que 86% desses equipamentos têm acesso à internet.

# Recursos estão mais acessíveis...

---

- ✓ Um computador por aluno - [www.uca.gov.br](http://www.uca.gov.br)
- ✓ Barateamento de laptops, celulares, notebooks tablets, ebooks....
- ✓ Indício: ([www.cetic.br](http://www.cetic.br)):  
“a diferença entre o percentual de computadores em sala (4%) e a utilização das TICs nesse local (18%) indica que alguns docentes devem usar equipamentos próprios para dar aulas”



1921-1977

# Paulo Freire: Quem vai mudar a Escola?

## Seymour Papert: **A criança**



1928 -

Contado por Isaac Roitman

Uma visão dos alunos americanos do  
ensino fundamental e do ensino médio

# O que são Objetos de Aprendizagem?

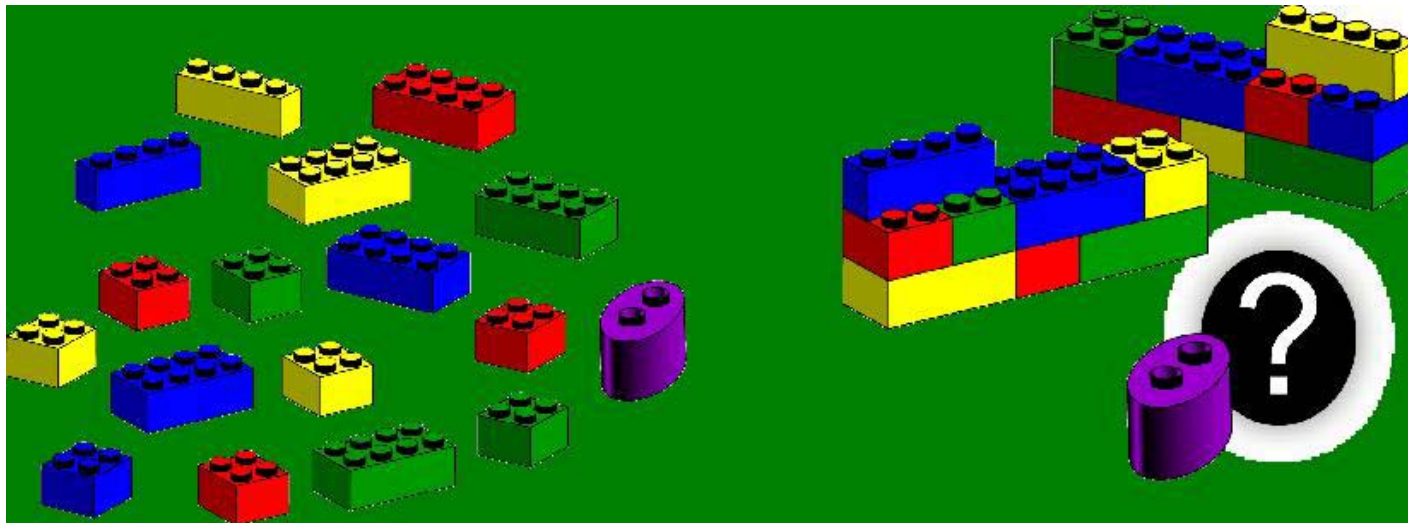
## Anything and Everything

(Qualquer coisa e Tudo)

Não existe até o presente uma definição aceita consensualmente pelos atuantes na área, dependendo muito do contexto em que são produzidos e para que serão usados

# Analogias

## Blocos do Lego



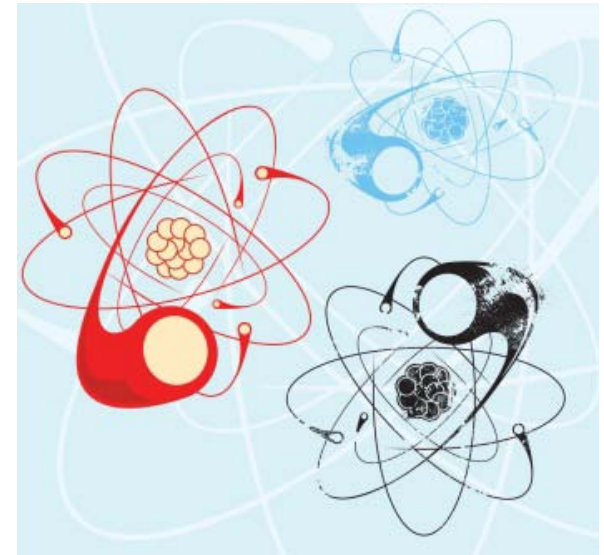
1992 – A origem do termo OAs: Wayne Hodgins (1992) cunhou o termo, mais conhecido como “futurólogo estratégico” (Autodesk, Inc.):



## Átomos/Moléculas

Nesta analogia, deve-se atentar que, diferentemente dos blocos de Lego,:

1. nem todo átomo pode ser combinado com outro átomo;
2. que os átomos só podem ser montados em certas estruturas (moléculas, arranjos cristalinos) prescritas pela sua própria estrutura interna;
3. Finalmente, que algum conhecimento e expertise são necessários para juntar átomos. (Wiley, 1999).



## Materiais de Construção

Afirma-se que 85% do trabalho na construção civil depende de componentes padronizados como tijolos, janelas, portas, etc. e estes componentes devem ter alto grau de granularidade para permitir uma composição flexível das construções.

(Duval and Hodgins, in McGreal, Chapt. 5, p. 64)

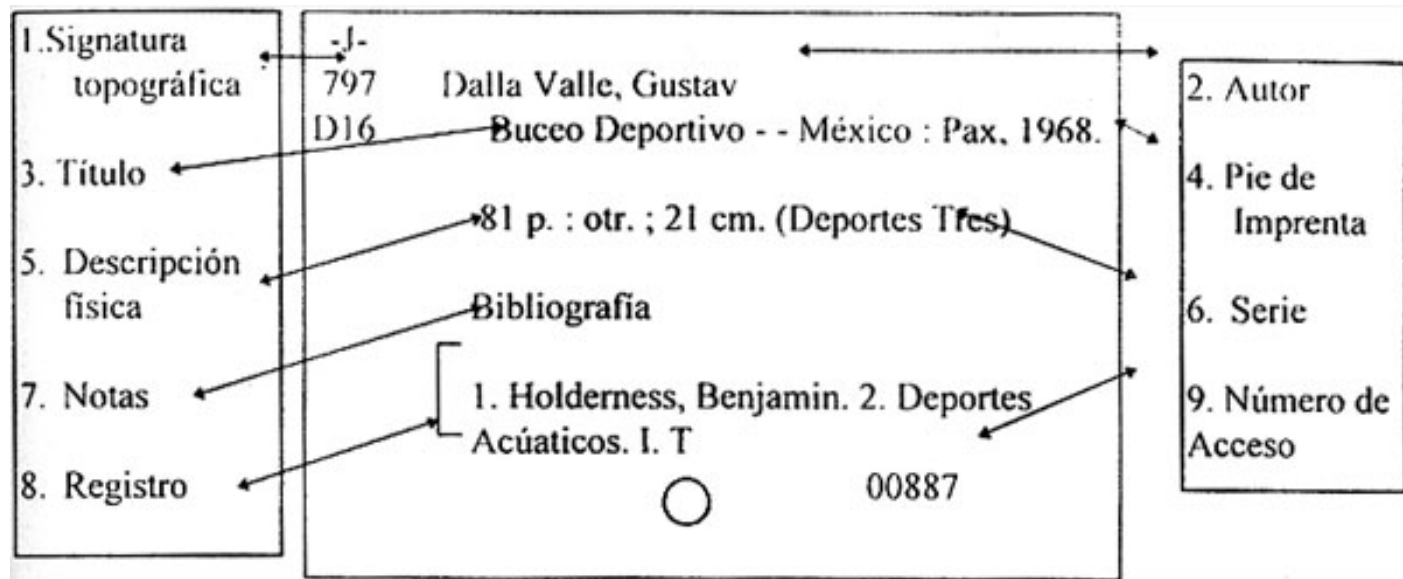


# METADADOS

- Metadados são dados estruturados que descrevem as características de um recurso.
- Ele compartilha muitas características semelhantes à da catalogação que acontece em bibliotecas, museus e arquivos. A "meta" termo deriva da palavra grega que denota a natureza de ordem superior ou mais tipos fundamentais.
- Um registro de metadados consiste de uma série de elementos pré-definidos que representam atributos específicos de um recurso, e cada elemento pode ter um ou mais valores.

<http://www.library.uq.edu.au/iad/ctmeta4.html>

# METADADOS



E56 Encontro Regional dos Estudantes de Matemática da Região Sul (16. : 2010 : Porto Alegre, RS).

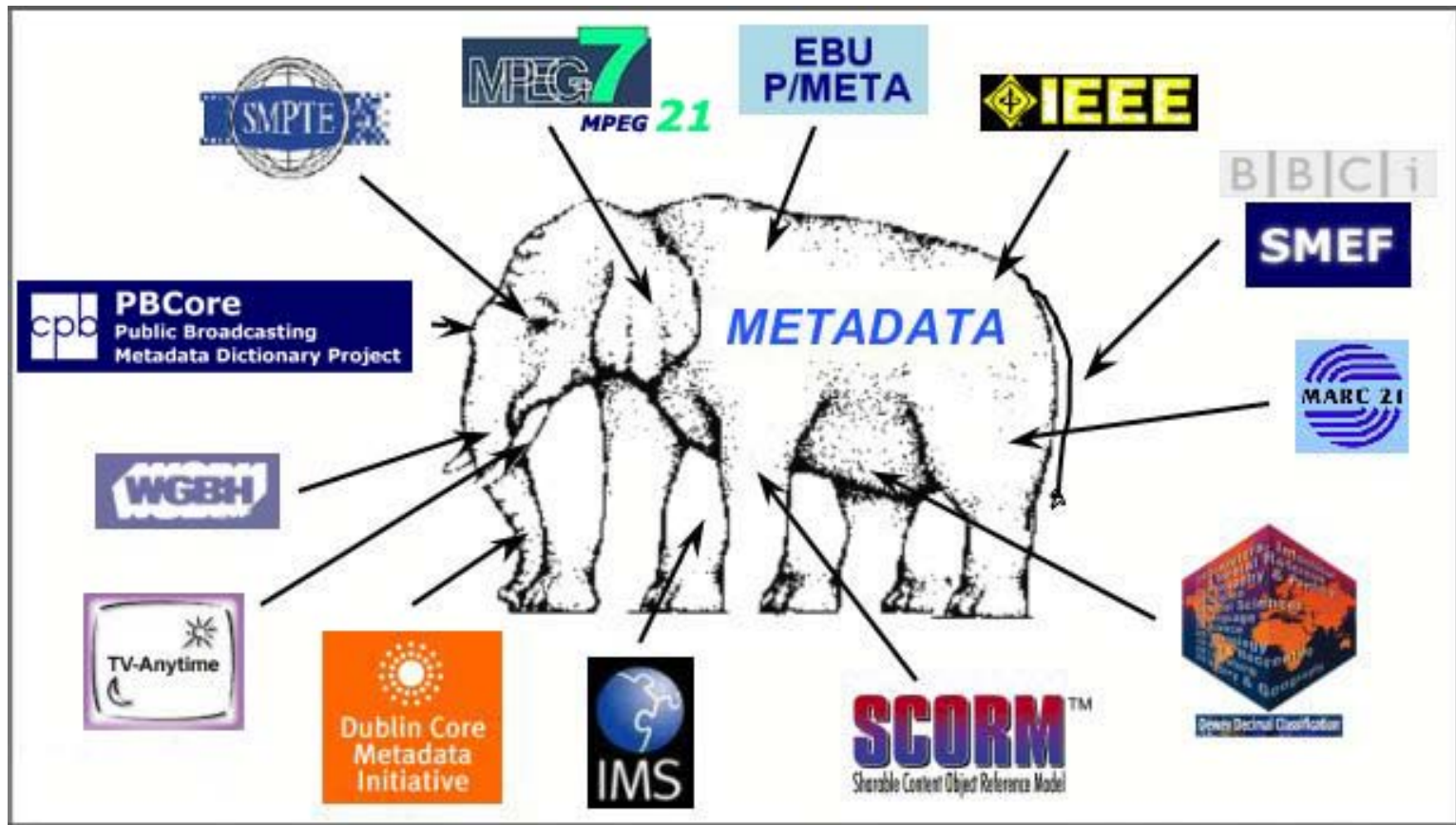
[Anais] [recurso eletrônico] / 16. EREMATSUL ; org. Faculdade de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS ; coord. Liara Aparecida dos Santos Leal, Ruth Portanova. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : PUCRS, 2010.

Modo de acesso: <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/index.html>  
Evento realizado na PUCRS, de 3 a 6 de junho de 2010.

ISSN: 2177-9139

1. Matemática – Encontros. 2. Educação – Matemática.  
I. Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Matemática. II. Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Física. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. III. Leal, Liara Aparecida dos Santos. IV. Portanova, Ruth. V. Título.

CDD 510.7



# Repositórios

1997 – O Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT) é criado. [www.merlot.org](http://www.merlot.org). Cobre todas as disciplinas, através do repositório de objetos de aprendizagem central, que fornece acesso a toda a coleção. A documentação dos times de disciplina é baseada em três critérios: qualidade de conteúdo, eficiência e facilidade de uso. Todos os OAs são disponibilizados apenas após a revisão por pares.

1999 – Rede Interativa Virtual de Educação (Rived) SEED/MEC <http://rived.mec.gov.br/> através de uma equipe interdisciplinar de pesquisadores e estudantes sob a supervisão de Carmem Prata. Foi publicado o primeiro livreto com contribuições da equipe.

Fábrica Virtual – Curso: Como usar OAs? – Artigos

1999 – Criação do Labvirt por Gil Marques e Cesar Nunes, no Instituto de Física da USP que se transferiu para a Faculdade Educação. Em 2001 após uma breve interrupção, mudou-se para a Escola do Futuro e está online desde o final de 2002. <http://www.labvirt.fe.usp.br>. São disponibilizadas várias simulações produzidas pela própria equipe e outras foram baixadas de portais de professores de várias partes do mundo.

2002 – Equipe liderada por Carl Wieman, Nobel de Física de 2001, lança o Physics Educational Technology **PhET**, [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](http://phet.colorado.edu/pt_BR/). Não se trata de um repositório em seu termo técnico mas consiste numa biblioteca de **Simulações Interativas** com fácil e livre acesso, multilínguas, oferecendo sugestões para produção de aulas e proposição de tarefas. As SIMs são desenvolvidas e avaliadas por especialistas e por estudantes. As SIMs são construídas a partir de um *research-based approach* com referencial teórico discutido em *How people learn: Expanded version*, produzido pelo Committee on Developments in the Science of Learning e pelo Committee on Learning Research and Educational Practice, ambos da Commission on Behavioral and Social Sciences and Education (National Research Council) ed. John D. Bransford et al. National Academy Press (2000).

Abrange atualmente as outras áreas científicas (química, biologia, matemática, etc) mas manteve o acrônimo Custo: USD \$10–40,000/programa

2003 – Surge o **comPADRE** – Physics and Astronomy Education (<http://www.compadre.org/> apoiado pelas AAPT, APS e AAS). Restrito a à Física e Astronomia mas com muitas informações sobre cursos, workshops, conferências, etc. Fornece links para repositórios que contêm OAs.

2007 – Edital do MCT/MEC para produção de conteúdos digitais que propiciou a produção de OAs nos formatos de audio, software (essencialmente sims), vídeos e experimentos práticos, para o Portal do Professor.

2007 – Portal de Ensino e Divulgação Científica da SBF – PION ([www.pion.org.br](http://www.pion.org.br))

2008 – Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem (**BIOE**) <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

2008 – Portal do Professor <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>



**Objetos de aprendizagem têm sido produzidos mais com o caráter de “objeto” do que no contexto de “aprendizagem”.**

## **NOSSA DEFINIÇÃO**

“Objetos digitais disponíveis na web projetados especificamente com finalidade educacional que podem ser utilizados, reutilizados, referenciados e controlados para criar ou apoiar situações de aprendizagem para uma audiência identificada. Nosso interesse em OAs no contexto do ensino de ciências concentra-se em objetos com fins educacionais como audiovisuais, games, vídeos, animações, simulações, e hipertextos multimídia”.

## **OAs devem ser projetados para ajudar os professores:**

- ✓ introduzir novos temas e habilidades
- ✓ proporcionar um reforço de competências existentes
- ✓ estender a aprendizagem através de novos meios para a apresentação de material curricular
- ✓ ilustrar os conceitos que são menos facilmente explicados através de métodos tradicionais de ensino
- ✓ suporte a novos tipos de oportunidades de aprendizagem não estão disponíveis em um ambiente de sala de aula
- ✓ proporcionar atividades de enriquecimento para alunos superdotados e altamente motivados.

**OAs devem ser projetados para contribuir  
para a autonomia do aluno**

# Sugestão de uso em uma sequência didática sobre Relatividade Restrita

[Sincronização de relógios – 1D](#)

[Sincronização de relógios – 2D](#)

[Simultaneidade de Eventos](#)

[Dilatação Temporal](#)

[Contração do Comprimento](#)

[Experiência de Michelson-  
Morley – Um resultado nulo](#)

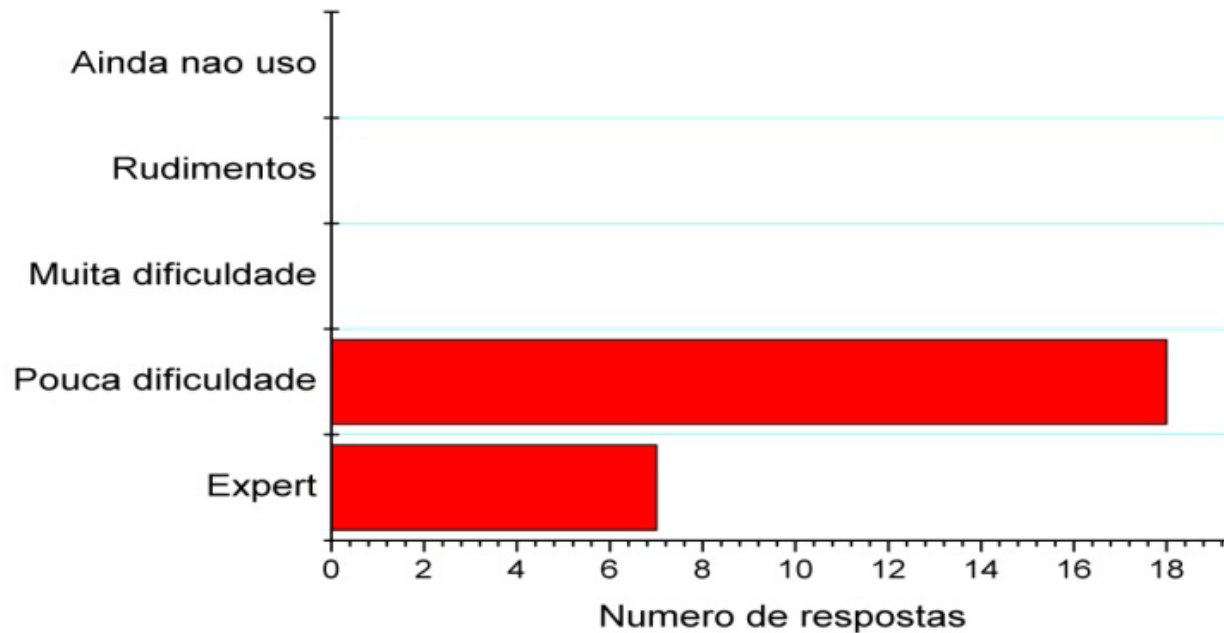
**Ênfase no uso pelo aluno**

Don Ion ( <http://science.sbccc.edu/physics/flash/>), do Santa Barbara City College

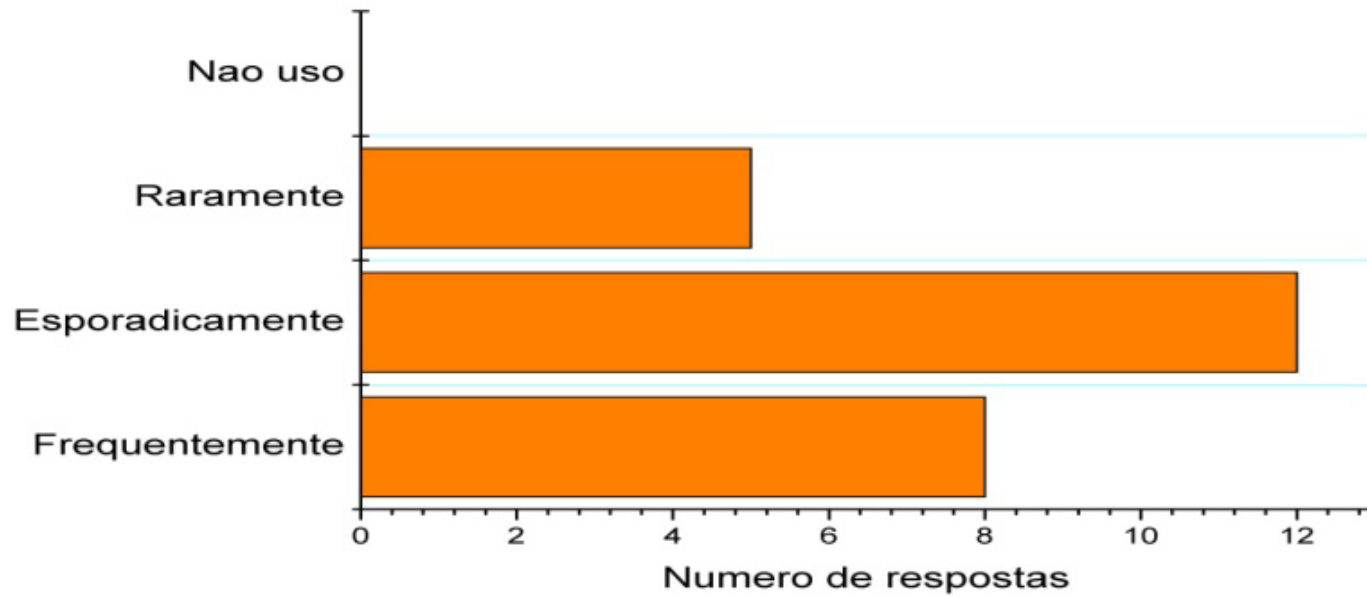
Disponível no [www.pion.org.br](http://www.pion.org.br)

# Resultados Animadores

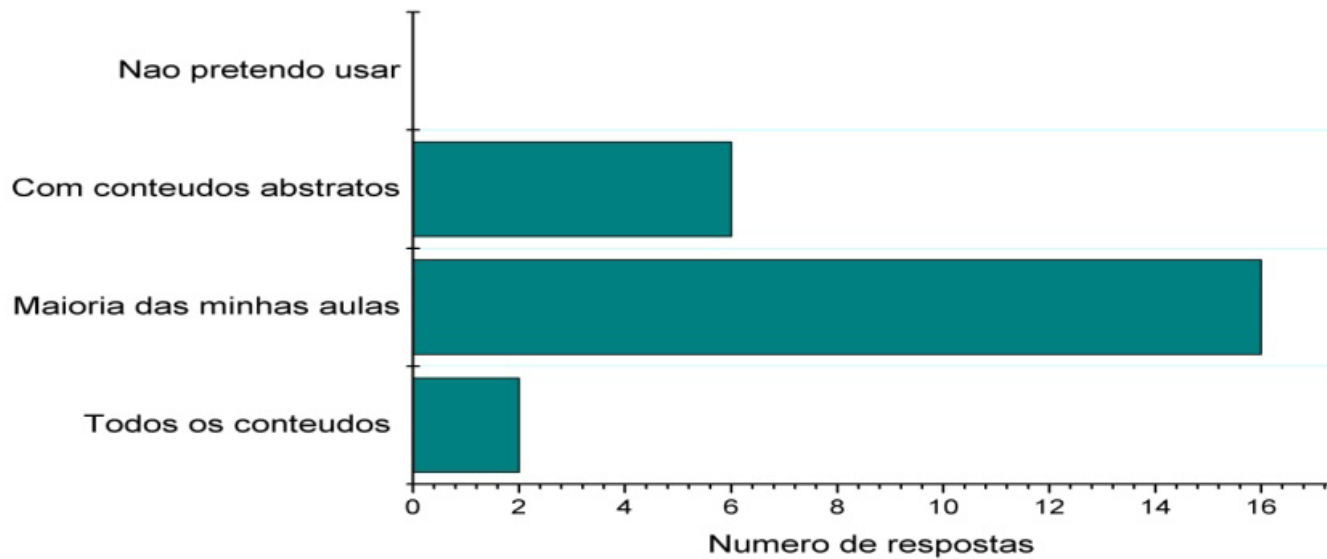
Física na WEB  
Ale Arantes



Familiaridade dos cursista com o computador



Regularidade do uso de OAs antes do curso



Contexto em que os professores pretendem usar os OAs

# REFLEXÕES

1. Os objetos virtuais de aprendizagem usados como recursos pedagógicos prometem crescer rapidamente com o passar do tempo. A presente geração de alunos já está sendo formada em um ambiente totalmente permeado pela informática.
2. Contribuem para uma educação flexível favorecendo uma aprendizagem autônoma.
3. Podem ser ainda de grande utilidade como organizadores prévios no contexto da teoria da aprendizagem significativa.



5. É necessário que o OA esteja em relação direta com o objeto de ensino (Masami Isoda) e relacionado aos recursos próprios do ser humano, como a intuição, e experimentação, o senso comum, a comunicação, os estilos de aprendizagem, a habilidade de lidar com situações difíceis, o reposicionamento do papel do professor, o prazer intelectual/ estético/ lúdico.  
(Abraham Arcavi)
  
6. Avaliações sistemáticas sobre o uso dos OA em sala de aula ainda são escassas no Brasil. Por conta disso, nosso grupo está desenvolvendo projetos de intervenção na formação de professores e na sala de aula.

7. Não foi possível no estágio atual da pesquisa perceber se os professores estão usando os OAs apenas como demonstração de fenômenos para ilustrar suas aulas expositivas tradicionais, ou estão enfatizando o uso dos OAs pelos próprios estudantes. Neste caso a retroalimentação é indispensável para que o professor avalie de modo correto a interação do aluno com o OA.

RIPOSATI ARANTES, A., MIRANDA, M.S., STUDART, N., Objetos de aprendizagem no ensino de Física, Física na Escola, 11(1), 27 (2010) . Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol11/Num1/a08.pdf>

ARANTES, A. R., GARCIA, D., STUDART, N., Um estudo exploratório sobre as concepções dos professores de física acerca dos objetos educacionais digitais, Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Foz do Iguaçu – 2011. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/enf/2011/sys/resumos/T2650-1.pdf>

STUDART, N., Objetos de aprendizagem no ensino de Física: um recurso pedagógico moderno para professores e alunos  
E-book 1, p. 39 – Anpedinha – Julho de 2011. Disponível em <http://www.fe.ufrj.br/anpedinha2011/ebooks.html>

Usando PhET em sala de aula – Profa. Riana Gouveia – Sertãozinho – SP - PPGECE



Obrigado pela paciência