

## **O USO DA INFORMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE NITERÓI/RJ**

### **COMPUTER USAGE IN SCIENCE TEACHING IN PUBLIC SCHOOLS - NITERÓI/RJ**

**Maria de Fátima D'Assumpção Castro<sup>1</sup>**  
**Luiz Anastacio Alves<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>IOC-FIOCRUZ/RJ/Laboratório de Comunicação Celular/ Pós-Graduação em Ensino de Biociências,  
castromaria@ioc.fiocruz.br

<sup>2</sup>IOC-FIOCRUZ/RJ/Laboratório de Comunicação Celular/ Pós-Graduação em Ensino de Biociências,  
alveslaa@ioc.fiocruz.br

#### **Resumo**

A evolução tecnológica permeia a história humana sendo que, nos últimos anos, os computadores são parte importante do dia a dia de grande parte da população mundial, estando relacionados à sua formação e capacitação para o trabalho. Assim, a inserção dessa tecnologia nas escolas tem motivado debates sobre suas reais possibilidades e contribuições como ferramenta didática.

Nosso trabalho tem como objetivo avaliar o uso da informática nas escolas públicas de Niterói, o primeiro município em inclusão digital no estado do Rio de Janeiro em 2000 segundo a Fundação Getúlio Vargas, levando em conta sua utilização do ponto de vista didático e tecnológico no ensino de Ciências, os conteúdos trabalhados, as dificuldades encontradas, as alternativas propostas e o impacto de sua aplicação no processo ensino e aprendizagem. Este trabalho poderá contribuir para a divulgação de experiências quanto ao uso da informática no ensino de Ciências e para o aprimoramento de políticas públicas voltadas à educação.

**Palavras-chave:** computadores; ensino e ciências.

#### **Abstract**

The technological evolution has been linked to the human being history. In the last years, the computers have been present in the life of part of the population, thereby being related to its formation and qualification for jobs. Thus, the insertion of this technology in schools has motivated debates on its real possibilities and contributions as didactic tool.

Our aim in this study is to evaluate the computer using in the Science teaching in Public Schools at Niterói, which was the first municipality in digital inclusion in the State of Rio de Janeiro in 2000 according to Fundação Getúlio Vargas, taking in account the studied topics, the difficulties, the alternative proposals and the application impact in the teaching and learning process. This work may contribute for the spreading of experiences and educational politics in the computer use in Science Class.

**Keywords:** computers; teaching; science.

#### **Introdução**

A evolução tecnológica permeia a história humana e nos últimos anos são os computadores que estão, cada vez mais, presentes no dia a dia de parte da população. Assim, a inserção dessa tecnologia nas escolas tem motivado debates sobre suas reais possibilidades e contribuições como ferramenta didática em diversas partes do Brasil e do mundo. No Brasil, segundo Almeida (2000), a informática na educação tem sido defendida, como uma possibilidade de mudança na prática pedagógica, o que é ratificado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), do ensino fundamental mencionando em seu documento introdutório que “a incorporação dos computadores no ensino não deve ser apenas a informatização dos processos de ensino já existentes”. Já a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB,1996), no artigo 32, propõe a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia como objetivo para a formação do cidadão. A partir desses pressupostos, vários são os questionamentos sobre o uso dessa tecnologia e sua relação no contexto ensino e aprendizagem como, por exemplo: saber até que ponto o uso dos computadores na educação propicia um ambiente de aprendizagem adequado, onde as informações e a linguagem façam sentido para o indivíduo, como também a questão relacionada à forma como os professores estão utilizando os computadores no ensino de ciências.

Outros países preconizam o uso dos computadores com outros pressupostos, como a França que pretende a capacitação do indivíduo para sua vida social e para o trabalho. Nos Estados Unidos o uso dos computadores relaciona-se ao desenvolvimento tecnológico e ao mercado não tendo, necessariamente, influência direta com as mudanças das práticas pedagógicas (Almeida e Valente,1997). Na Bélgica e na Grécia, o estímulo para a implementação e uso dos computadores partiu dos diretores das escolas, dos pais e do mercado, e em outros países como Japão, Suíça e Holanda os professores foram a grande força para a implementação dessa tecnologia ( Plomb e Pelgrum, 1991).

### **A “Informática na educação” no Brasil.**

A “informática na educação” no Brasil tem sido amplamente debatida e seu direcionamento tem estado atrelado a uma possibilidade de mudança na prática pedagógica. As primeiras iniciativas relacionadas a “informática na educação” ocorreram na década de 70, quando em 1971 discutiu-se o uso dos computadores no ensino de Física em seminários na Universidade de São Paulo (USP) em São Carlos. Em 1973, foram realizadas demonstrações do uso dos computadores em educação na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) com desenvolvimento de software educativo.

Em 1981, ocorreu o I Seminário de Informática na Educação na Universidade de Brasília (UNB), onde se destacou a importância de se pesquisar o uso dos computadores como ferramenta didática e no II Seminário de Informática na Educação, na Universidade Federal da Bahia (UFB) surgiu a idéia de implantação de projetos-piloto em universidades, para investigações experimentais nas áreas de educação, psicologia, informática e sociologia, que serviriam para subsidiar políticas nacionais para informatização na educação. Em 1984 foi criado o Projeto Educom, marcando o início do processo de geração de base científica e formação de política nacional de informática na educação voltada para a escola pública brasileira. Em 1987 foi criado o Projeto Formar I, com o objetivo de formar professores e criar condições de mudanças na prática pedagógica. Em 1997 foi lançado o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) para colocar computadores nas escolas públicas de 1º e 2º graus e através dos NTEs /Núcleos de Tecnologia Educacional, permitir a capacitação, assessoramento, desenvolvimento de investigações e divulgação de experiências (Oliveira, 2001). Mais recentemente foi criado o DITEC, Departamento de Infra-Estrutura Tecnológica, que compõe a

estrutura da Secretaria de Educação a Distância (SEED), tendo como competência planejar e coordenar ações para a execução de projetos de tecnologia educacional em todos os níveis e modalidades, bem como fomentar o desenvolvimento da infra-estrutura de suporte na área de tecnologias da informação e da comunicação junto aos sistemas de ensino nos estados, municípios e distrito federal. Modificado Proinfo, Linha do tempo, (2005).

Partindo de todas essas iniciativas para implementação e uso dos computadores, assim como a formação de professores para utilização dessa tecnologia no ensino público brasileiro, ficou o interesse em pesquisar como os professores de ciências estão utilizando-se dessa ferramenta didática para a criação de um ambiente propício a uma aprendizagem significativa.

### **A “informática na educação” e o ensino de Ciências**

Várias são as razões para a utilização da “informática na educação”, em diferentes países, dentre elas, está a intenção de preparar o indivíduo para o futuro, tornar as aulas mais interessantes, promover a aprendizagem cooperativa e modernizar o currículo. Plomp e Pelgrum, (1991). Dessa forma, buscaremos as diferentes iniciativas do uso da “informática na educação”, relacionadas ao ensino de Ciências ressaltando a necessidade de ações voltadas à formação dos professores para o uso dessa tecnologia. Segundo Demo (2002), “o uso dessa ferramenta na formação continuada dos profissionais, pode ser virtual, o que permite a distância não ausente e poderá garantir o direito de aprender considerado um direito fundamental” tornando possível a utilização dessa tecnologia como ferramenta didática pelos professores.

De modo geral, as principais iniciativas estão sendo geradas a partir de cursos de graduação e de formação continuada de professores, em diversas universidades brasileiras, onde são desenvolvidas e testadas metodologias e instrumentos para a construção de programas educacionais interativos, integrando as tecnologias da informática ao conhecimento do processo educativo. Algumas iniciativas, buscando a implementação dessa ferramenta no ambiente escolar, assim como à formação dos professores vêm sendo realizadas e dentre elas podemos citar a experiência realizada na rede de escolas públicas do estado de São Paulo, com escolas interligadas pela Internet ao Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo/ USP, em São Carlos. Dentre os objetivos da formação dessa rede estava a possibilidade de acesso dos professores e alunos às investigações realizadas na área do ensino de Física e para isso foram elaborados materiais e métodos com a finalidade de orientar professores quanto ao uso da Internet no ensino presencial. O conteúdo desenvolvido, neste caso, foi eletricidade levando em conta o cotidiano dos alunos, suas concepções, valorizando o caráter de construção permanente da ciência e a utilização da Internet, como ferramenta pedagógica. (Registro et al, 2003).

Na Universidade Federal de Mato Grosso / UFMT, estão sendo confeccionados, segundo Nogueira et al, (2000) programas denominados “especialistas” (softwares de desenho e circuitos elétricos) que serão conectados a uma interface denominada PIAGEF (Programa de Inteligência Artificial do Grupo de Física) que admite um banco de dados de até 10.000 termos ou conceitos e cada palavra pode apontar para 20 outras. Para o PIAGEF, uma palavra ligada a outra, significa que elas possivelmente possuem um vínculo e assim este programa pretende que a linguagem própria de cada aluno possa acionar comandos específicos, favorecendo uma aprendizagem significativa, onde as novas informações e a linguagem façam sentido para o indivíduo, levando a mudança na configuração da estrutura cognitiva, o que também espera-se detectar durante o uso do PIAGEF, por ser possível registrar o momento exato em que um novo termo é introduzido, o que representará mudança conceitual e por conseguinte aprendizagem.

Relatos de experiências realizadas em Portugal, com produção de uma página sobre os planetas do sistema solar, contendo textos e imagens produzidas pelos alunos, também podem

ilustrar o uso dos computadores no ensino de ciências (Read Ciências/ Recursos para o Ensino, Aprendizagem e Divulgação das Ciências). Para Fiolhais e Trindade (2003), os principais modos de utilização do computador no ensino das ciências e especialmente no ensino de Física, podem ser para aquisição de dados, modelagem, simulações, materiais multimídia, realidade virtual e busca na Internet. Na Inglaterra, inicialmente as buscas na Internet eram feitas sem critérios pré-estabelecidos de busca, entretanto os professores estão preferindo selecionar os caminhos de busca, direcionando a sites, privilegiando dessa forma a qualidade e o desenvolvimento crítico do aluno. (Ruthven et al, 2004).

Nos Estados Unidos, relato de Stith (2004) sobre o uso de animações no estudo da Biologia Celular e Molecular aponta para melhoria no processo ensino-aprendizagem, ao serem utilizadas animações para demonstração dos processos moleculares e celulares, tais como síntese de proteínas e movimento celular em lugar do uso tradicional de ilustrações estáticas.

Na França, segundo o documento de avaliação pedagógica da operação: “Um aluno, um computador” desenvolvido em Landes, no período de 27 de fevereiro a 20 de março de 2003, a partir da observação e análise das práticas pedagógicas em relação ao ensino de Ciências, aponta para a riqueza de recursos disponíveis na Internet, o que segundo o documento “Em inúmeros casos é incontestável para o desenvolvimento da capacidade de pesquisar dos alunos, tanto no que diz respeito à triagem quanto ao tratamento das informações” (Lacueille, 2003). Pierre Lévy, (2005) coloca a necessidade de se reconhecer aspectos relevantes da cibercultura, como por exemplo, o fato do crescimento do ciberespaço ser resultado da interação entre jovens, que propõem formas diferentes de se comunicar e que é também importante considerarmos que estamos vivenciando uma abertura desse novo espaço e nos cabe explorar os seus diversos aspectos positivos.

É importante salientar que encontramos inúmeras experiências sobre o uso dos computadores na educação, mas de um modo geral um pequeno número estava relacionado, especificamente, ao ensino de ciências no 2º segmento do ensino fundamental. Nesse contexto, nosso trabalho teve como objetivo pesquisar o uso dos computadores no ensino de ciências nas escolas públicas do município de Niterói, bem como a avaliação dos professores sobre o processo ensino-aprendizagem a partir do uso dessa ferramenta didática.

## **Metodologia**

Para o desenvolvimento dessa pesquisa visitamos todas as 129 escolas públicas do município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro, considerado como o 1º do estado em inclusão digital (FGV/IBGE, 2000). A visita às unidades escolares foi dividida em 2 etapas, sendo a primeira para determinarmos quais as escolas possuíam laboratórios de informática, onde encontramos 11 escolas estaduais e 9 escolas municipais, com aproximadamente 90 professores de ciências, do segundo segmento do ensino fundamental.

Na segunda etapa, a pesquisa buscou avaliar a prática docente relacionada ao uso pedagógico dos computadores sendo realizada a partir de visitas às escolas com laboratórios de informática, para conversarmos com os professores de Ciências. Foram 28 professores que responderam ao questionário com fechadas acrescidas da opção outros, permitindo que justificassem ou acrescentassem comentários que julgassem necessários. As perguntas eram distribuídas da seguinte forma:

- Quanto ao laboratório de informática (nº de computadores no laboratório, relação aluno-computador, existência de conexão com a Internet);

- Utilização dos computadores (frequência da utilização, as razões, as dificuldades, os conteúdos, o planejamento e as estratégias utilizadas para as aulas);
- Existência e utilização de laboratório de Ciências, biblioteca, TV, vídeo, DVD, projetor de slides e retroprojetor.

Ao final, os professores foram perguntados sobre a possibilidade e interesse de contribuírem um pouco mais participando de uma entrevista, que já está sendo realizada com alguns professores, o que nos permitirá, segundo Bakhtin, (1997) estudar o “homem” como texto e para tanto é preciso escutar sua voz.

As visitas foram realizadas em diferentes turnos, de forma não aleatória, a fim de conseguirmos o maior número possível de professores, o que foi bastante complicado, pois muitas vezes, apesar do consentimento dos diretores numa primeira conversa, num segundo momento vários obstáculos foram impostos, como por exemplo, nas escolas municipais, que no primeiro semestre de 2005, os professores estiveram por 72 dias em greve. A fase final de entrevistas continua em andamento.

## Resultados

Os resultados aqui apresentados foram obtidos a partir do questionário respondido por professores de Ciências, do segundo segmento do ensino fundamental (5ª a 8ª série) da rede pública do município de Niterói / RJ, no período de março a julho de 2005, durante visita as unidades escolares, em diferentes turnos, onde além de conversar com os professores, em algumas unidades escolares foi possível fotografar o laboratório de informática, seja durante atividade com os alunos ou apenas o espaço físico.

Em relação ao laboratório de informática, as escolas estaduais possuem 10 computadores e uma média de 4 alunos por computador e nas municipais 55% delas possui 20 computadores e uma média de 2 alunos por máquina. Cabe ressaltar que nas escolas municipais com 10 computadores há uma divisão das turmas em 2 grupos de alunos, onde um grupo vai ao laboratório de informática enquanto o outro faz uma atividade na sala de leitura.

Quando perguntados sobre as razões para o uso dos computadores durante as aulas de ciências obtivemos, conforme figura 1, que para 43% dos professores a principal razão é tornarem as aulas mais interessantes, para 7% por possibilitarem a busca na Internet e 50% dos professores não utilizam essa ferramenta em suas aulas.

Qual a principal razão para utilização dos computadores durante as aulas?

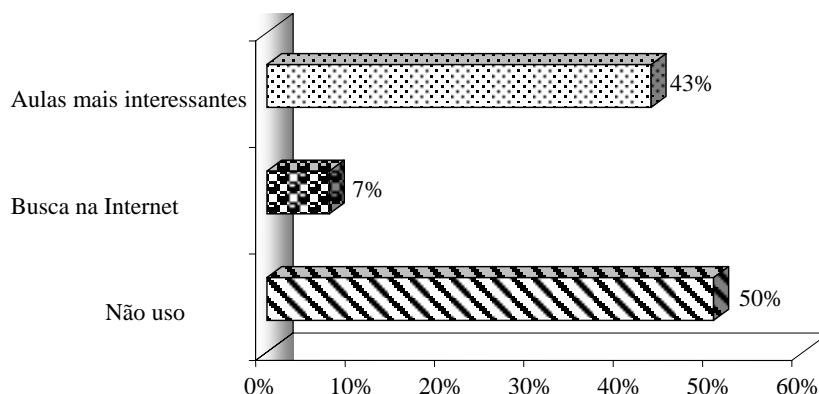
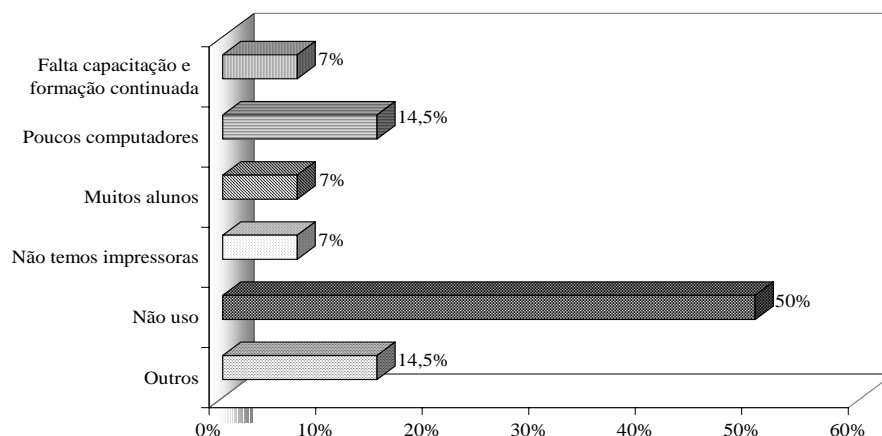


Figura 1

Para a pergunta sobre as principais dificuldades encontradas para a utilização dos computadores durante as aulas, figura 2, para 7% é a falta de capacitação e formação continuada, o que faz com que o professor não tenha a devida autonomia para o uso. Para outros 14,5% por serem poucos computadores no laboratório, para 7% o número de alunos por turma dificuldade o desenvolvimento das atividades, para 7% a dificuldade está relacionada à falta de impressora, impedindo que os alunos possam expor, por exemplo, suas construções, 14,5% assinalaram outros e justificaram a dificuldade de montagem de horário para o uso dos computadores e por não terem gravador de CD, o que impede a cópia de arquivos e 50% dos professores não usa.

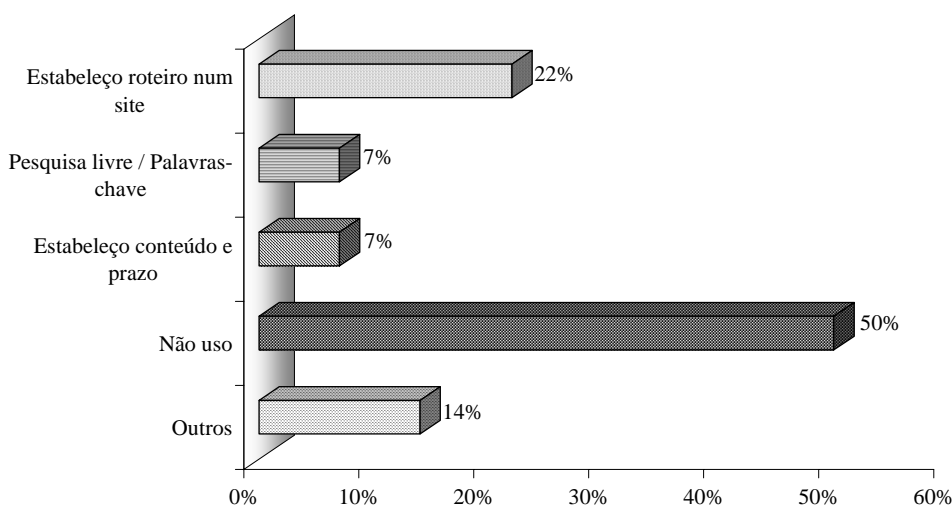
Quais as principais dificuldades encontradas para a utilização dos computadores?



**Figura 2**

Em relação ao planejamento das aulas no laboratório de informática, figura 3, para 22% dos professores a preferência é por estabelecerem um roteiro num determinado “site”, 7% solicitam a pesquisa estipulando palavras-chave em um buscador. 7% estabelecem o conteúdo a ser pesquisado e o prazo para a entrega, assim em determinadas escolas o aluno marca horário com o responsável pelo laboratório e realiza pesquisa individual. 14% assinalaram outros, com a justificativa de usarem programas como editor de texto e 50% não usa.

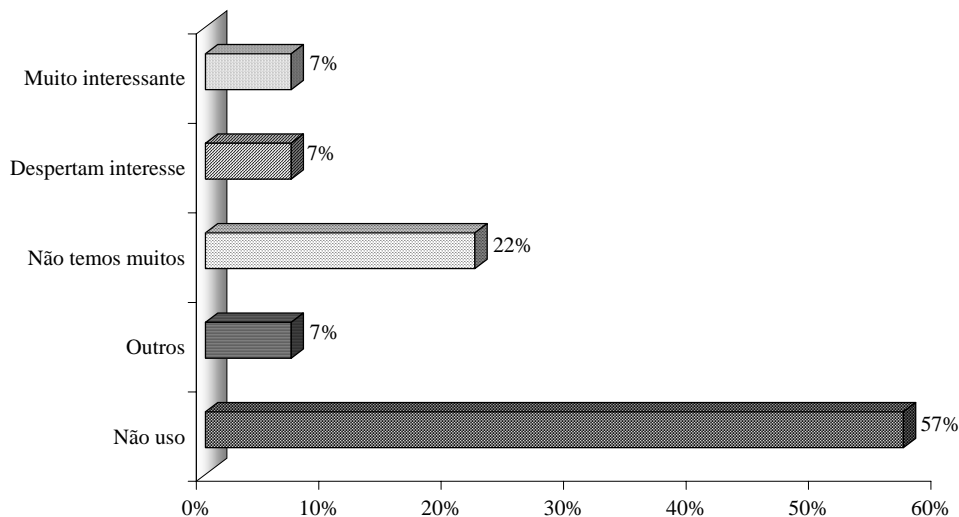
Como planeja a dinâmica das aulas no laboratório de informática?



**Figura 3**

Em relação aos softwares (Figura 4), responderam não utilizar 57% dos professores, 22% afirmam que não há muitos na escola, 7% acreditam que despertam interesse nos alunos, 7% acham os softwares muito interessantes e 7% assinalou outros, justificando que preferem utilizar a Internet.

Como avalia os softwares disponíveis no laboratório de informática?



**Figura 4**

Dentre os conteúdos mais trabalhados a partir do uso dos computadores estão: a célula, os sistemas do corpo humano, mecânica, água, ecologia e verminoses. Alguns professores justificam a escolha de alguns assuntos pela possibilidade de utilizarem, por exemplo, imagens obtidas em sites, outros pela possibilidade de fazer e refazer e também justificam que os alunos solicitam esses temas para as aulas no laboratório de informática e no caso dos professores das escolas municipais justificam que escolhem o tema e são ajudados no preparo e na execução dessas aulas pelos professores específicos da sala de informática.

Quando perguntados sobre os outros recursos que utilizam em suas aulas obtivemos que 93% dos professores utilizam televisão e vídeo, 21,5% DVD, 43% retroprojektor, 7% utilizam a biblioteca.

### **Discussão/ Considerações finais**

Segundo Almeida (2000), o uso dos computadores na educação apresenta diferentes dimensões, podendo ser utilizados por instrução programada, ou ainda, utilizados como mais um meio de transmitir informações, sem a devida reflexão de como se aprende e o que se pretende ensinar, e assim sendo a única mudança seria a maneira de se transmitir informações, não havendo nenhuma mudança na prática pedagógica. Os professores não estão, ainda, seguros da utilização desta ferramenta e a escola, mesmo buscando alternativas para sua implementação e uso, está encontrando dificuldades na consolidação de uma mudança no comportamento pedagógico de todos os envolvidos, o que é está de acordo com o resultado encontrado na pesquisa com professores de Ciências das escolas públicas do município de Niterói, onde 50% dos professores, que responderam ao questionário, não utilizam os computadores em suas aulas, não conhecem os softwares disponíveis em suas unidades escolares, nunca experimentaram ministrar suas aulas no laboratório de informática, sob diversas alegações, como por exemplo: muitos alunos, dificuldades na montagem de horários, falta de formação, de impressora, de

gravador de CD, enfim várias são as dificuldades, em meio a algumas iniciativas para por em prática o uso dessa ferramenta, o que demonstra, no momento, a subutilização dos computadores, que são equipamentos que demandam grandes investimentos e rapidamente tornam-se obsoletos.

Dificuldades foram relatadas também em outros países, como por exemplo, em uma pesquisa realizada com 51 professores de escolas secundárias em Volgograd, na Rússia, onde a maioria revelou não se sentir confiante em usar um equipamento digital. Muitos reconhecem a importância do computador na educação, entretanto, mostram-se desanimados e com “má vontade” em usá-los em classe por não se sentirem aptos o suficiente. (Chlopak, 2002).

Em países como Bélgica, Suíça, Luxemburgo, Holanda e Grécia os softwares mais utilizados são os de ensino da disciplina de informática, evidenciando o uso dos computadores como mais um meio, uma alternativa a serviço da informação e dos novos tempos. Em segundo lugar estão os de Matemática, seguidos pelos softwares de Ciências (Plomp e Pelgrum, 1991). Atualmente, muitos livros didáticos vêm acompanhados de CD-ROMs e outros são vendidos separadamente, porém, ainda são poucas as pesquisas realizadas para avaliarem o seu impacto no processo ensino-aprendizagem (Sander, 2003).

A implementação e uso da informática na educação, assim como, no ensino de Ciências vem sendo proposta em diversas partes do Brasil e do mundo, fazendo com que os debates sejam crescentes e cada vez mais necessários, o que poderá viabilizar o estabelecimento de novas políticas e elaboração de novas estratégias de ensino, que contribuam para a efetivação da aprendizagem significativa.

### Referências Bibliográficas:

- Almeida, Maria Elizabeth. *Informática e formação de professores: Vol.1* Brasília: Proinfo/Mec, 2000
- Almeida, Fernando José de e Valente, J.A. *Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor*. Disponível em < [www.proinfo.gov.br](http://www.proinfo.gov.br) > acesso em 23/04/03
- Bakhtin, Mikhail. *Estética da criação verbal*. 2. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- Chlopak, Olessia. Computers in Russian schools: current conditions, main problems, and prospects for the future. *Computers & Education*, v.40, p. 41 – 55, 2003.
- Demo, Pedro. Tecnologia em educação e aprendizagem. *Revista Ensaio: Avaliação de políticas públicas em educação*, v.10, n. 35, p 201 – 222, 2002
- Fiolhais, Carlos., Trindade, Jorge. Física no computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.25, n.3, p. 259-272, 2003.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em < [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) > acesso em 20/ 01/ 2005
- Lacueille, Pierre. Évaluation pédagogique de l’ opération “ Un collégien, um portable” dans le département des Landes. Disponível em <[http://catice.ac-bordeaux.fr/projets/landes/rapport2003\\_pdf](http://catice.ac-bordeaux.fr/projets/landes/rapport2003_pdf)> acesso em 02/07/2005.
- LDB, *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasil: Editora do Brasil, 1996.
- Lévy, Pierre. *Cibercultura*. 2 ed. São Paulo: Ed. 34, 2000.
- Nogueira, José de Souza., Rinaldi, Carlos., Ferreira, Josimar M., Paulo, Sérgio R. Utilização do computador como instrumento de Ensino: Uma perspectiva de aprendizagem significativa. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.22, n.4, p.517 – 522, 2000.
- Oliveira, Ramon de. *Informática educativa: 5ª edição*. Campinas: Ed. Papirus, 2001
- PCN. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.



Plomp, Tjeerd e Pelgrum, Willem J. Introduction of computers in education: State of the art in eight countries. *Computers & Education*, v.17, n.3, 249 – 258, 1991.

PROINFO. Programa Nacional de Informática na Educação. *Linha do tempo*. Disponível em <[www.proinfo.gov.br](http://www.proinfo.gov.br)> acesso 23/07/2005.

Registro, Erisaura., Scapin, Rafael., Marega, Eucliydes. *Uma proposta de integração da Internet ao ensino de Física do curso médio das escolas da rede pública*. Disponível em <[www.abed.org.br/antiga/htdocs/paper\\_visem/rafael\\_scapin/rafael\\_scapin.htm](http://www.abed.org.br/antiga/htdocs/paper_visem/rafael_scapin/rafael_scapin.htm)> acesso em 20/03/2005.

Ruthven, Kenneth., Hennessy, Sara., Deane, Rosemary. Incorporating Internet resources into classroom practice: pedagogical perspectives and strategies of secondary- school subject teachers. *Computers & Education*, p.1 – 34, 2004.

Sander, Uwe., Kerlen, Gertraude., Steinke, Mattias., Hulk, Thomas., Floto, Christian. Evaluation of two CD-ROMs from a Series on Cell Biology. *Cell Biology Education* v.2, p.256 – 265, 2003.

Stith, Bradley J. Use of animation in teaching cell biology. *Cell Biology Education*, v.3 p. 181 – 188, 2004