

# **O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS EM PROJETOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

**04/2005**

**188-TC-F2**

**Fernanda Franzolin**

Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia - Escola do Futuro - Universidade de São Paulo  
fernanda@futuro.usp.br

**Ana Maria Pereira dos Santos**

Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia - Escola do Futuro - Universidade de São Paulo  
ana@futuro.usp.br

**Marcela Elena Fejes**

Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia - Escola do Futuro - Universidade de São Paulo  
marcela@futuro.usp.br

Pesquisa e Avaliação

Educação Média e Tecnológica

Relatório de Pesquisa

**Resumo:**

*O Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo (LECT) tem desenvolvido uma série de projetos de ensino de Ciências com o objetivo de proporcionar situações onde os alunos exercitem as habilidades próprias do trabalho científico, através da investigação de problemas, da coleta de dados e da socialização dos resultados, utilizando a Internet como principal ferramenta de comunicação. Tais projetos são implementados em escolas públicas e privadas e possuem o acompanhamento presencial da equipe docente da unidade escolar e o acompanhamento à distância da equipe de pesquisadores do LECT.*

*Após participarem destes projetos, alunos e professores avaliaram seu próprio envolvimento com as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) durante a participação nos projetos.*

*Os dados revelaram que a utilização do site do LECT, assim como das demais ferramentas disponibilizadas neste site, foi inferior ao esperado. Este trabalho discute as possíveis causas da não utilização de tais ferramentas, refletindo sobre o interesse do professor, seu conhecimento sobre a importância pedagógica das NTICs, a disponibilidade de acesso à Internet e possíveis alternativas para reverter esta situação.*

**Palavras-chave:** *novas tecnologias da informação e comunicação, ensino de Ciências, projetos*

**Introdução**

A importância do uso das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) no processo de ensino-aprendizagem tem sido defendida por vários autores. Dentre as razões que justificam sua implementação nas escolas, López (2005) considera a capacidade de ajudar os alunos na busca de informações.

Segundo Azinian (2004), as competências a serem desenvolvidas no âmbito educacional com o uso das NTIC vêm sendo sistematizadas por diversas instituições, tais como facilitar o trabalho com temas relevantes e possibilitar a aprendizagem por resolução de problemas. É possível ainda estender a aprendizagem baseada em problemas para a baseada em projetos, onde as tecnologias podem possibilitar diferentes formas de representação, facilitar a construção intencional, a exteriorização e a manipulação de modelos mentais e as relações dinâmicas entre os elementos.

Acreditando em tais potenciais oferecidos pela utilização do computador na escola é que o Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia (LECT) desenvolve seu trabalho. Este laboratório pertence à Escola do Futuro da Universidade de São Paulo (USP), um núcleo de

pesquisa que investiga as novas tecnologias da comunicação e informação aplicadas à educação.

O LECT “iniciou seus trabalhos em 1989 e, desde 1994, tem mantido uma série de projetos de ensino com o uso pioneiro da *Internet*, que elegeram temas na área de Biologia, Química e Física” (BIZZO, 2000). Os projetos de ensino desenvolvidos têm como objetivo proporcionar oportunidades aos alunos exercitarem habilidades próprias do trabalho científico, através da investigação de problemas, da coleta de dados e da socialização dos resultados (BIZZO, 1998).

Uma das premissas deste trabalho é a investigação de situações reais, tais como analisar o crescimento de algas em amostras de diferentes rios ou a ocorrência do vetor da dengue na escola. Outra premissa é a utilização da *Internet* como ferramenta de pesquisa, troca de dados, divulgação de informações, discussão de idéias e acompanhamento de fenômenos.

Estes projetos são implementados em diversas escolas de educação básica, brasileiras ou estrangeiras. Seu desenvolvimento envolve: 1) capacitação de professores; 2) implantação do projeto nas escolas; 3) acompanhamento do trabalho pela *Internet* e 4) promoção de uma reunião presencial com os participantes, a Reunião de Fechamento. Nesta reunião as escolas divulgam os resultados de suas pesquisas e trocam informações.

Durante a participação no projeto, os alunos realizam os experimentos e paralelamente, trocam dados com alunos de outras escolas através do uso de *e-mails*, formulários eletrônicos, participação em fóruns e salas de bate-papo.

Exceto o *e-mail*, as demais ferramentas estão disponíveis no *site* do LECT (<http://www.lect.futuro.usp.br>), o qual também dispõe de páginas específicas para cada projeto. Na página de cada projeto é apresentado um quadro teórico, informações sobre os experimentos e atividades desenvolvidas, relação das escolas participantes, relação de *sites* para busca, banco de dados e fórum.

Segundo Netto (1999), o fenômeno das redes de comunicação e o uso das novas tecnologias derrubam as fronteiras geográficas e incrementam o acesso à informação. A disponibilização das ferramentas no *site* do LECT vai de encontro a estes objetivos, já que seu propósito é auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, ampliando as possibilidades de comunicação, rompendo as barreiras físicas entre as escolas participantes e possibilitando a troca de idéias entre alunos que ainda não se conhecem. Utilizando a *Internet* ao participar dos projetos, alunos de escolas de diferentes localidades podem se comunicar, trocar informações, resultados e discutir sobre os temas abordados.

Portanto, os projetos desenvolvidos pelo LECT têm como objetivo favorecer a utilização das novas tecnologias de comunicação como ferramentas de aprendizagem e motivação e possibilitar a comunicação entre alunos e professores de diversas instituições (FEJES *et al*, 2004).

Diante da clareza destes objetivos, este trabalho propõe investigar como professores e alunos utilizaram as ferramentas tecnológicas disponíveis no *site* do LECT durante sua participação nos projetos.

Esta investigação foi realizada com base nos resultados obtidos em uma avaliação realizada pelo LECT no ano de 2004, a qual procurou verificar os interesses dos participantes com relação as NTIC e revelar como professores e alunos utilizaram, durante a participação nos projetos, as ferramentas de comunicação a distância disponíveis no *site* do LECT.

## **Metodologia**

Os dados discutidos neste trabalho foram obtidos através de uma avaliação realizada na Reunião de Fechamento do ano de 2004. Para isso, foram utilizados questionários escritos e registros das discussões coletivas. Participaram da avaliação 128 alunos e 12 professores de diferentes escolas.

O questionário escrito era composto de duas partes: Parte 1 – Geral, que analisava o perfil do participante, abrangendo aspectos relacionados ao uso do computador e seus interesses junto a *Internet* e Parte 2 – Sobre o uso da tecnologia envolvida nos projetos, que investigava o conhecimento que os participantes possuíam do *site* da Escola do Futuro e do LECT, bem como se utilizavam as ferramentas de comunicação disponíveis para o andamento do trabalho: fórum, sala de bate papo, formulário eletrônico e *e-mail*. Os professores presentes responderam questionários semelhantes àquele dos alunos.

As análises foram realizadas mediante a organização dos dados obtidos por escola e por projeto participante. Para a exposição dos dados aqui realizada foi necessário selecionar os dados mais relevantes, os que contribuíam efetivamente para a discussão do tema proposto.

## **Resultados**

Dentre os dados obtidos, a seguir serão apresentados aqueles pertinentes à temática em questão:

**Sobre o acesso à Internet.** Os participantes, tanto de escolas públicas como privadas, não apresentaram diferenças quanto ao acesso ao computador, uma vez que 92% dos alunos possuem computadores em casa. Destes, 71% acessava a *Internet* de sua casa, enquanto que 25% acessavam na escola. Apenas 7% dos alunos entrevistados tinha dificuldade de acesso, recorrendo a locais como *Cyber Cafés*, casa de amigos ou outros. Metade dos alunos acessava a *Internet* mais de 4 dias por semana, enquanto 47% acessava às vezes e 4% nunca acessavam. Todos os professores pesquisados possuíam computador em casa, sendo que 91% deles acessava a *Internet* em casa e metade deles acessava em casa e na escola. Quanto à frequência, a maioria dos professores (75%) acessava a *Internet* mais do que quatro vezes semanais.

**Sobre os assuntos de interesse do aluno na Internet.** Ao utilizar a rede, os principais interesses dos alunos eram *sites* que pudessem ser utilizados na pesquisa escolar (63%), conversa no *Messenger* (61%) e *sites* sobre cinema e filmes (58%). Já o assunto mais desconsiderado pelos alunos foi *cursos à distância* (52%).

**Sobre os assuntos de interesse do professor na Internet.** Ao utilizar a rede o maior interesse dos professores (83%) era a verificação de *e-mails* e assuntos relacionados à educação.

**Sobre o acesso ao site do LECT e da Escola do Futuro da USP.** Apesar de todos os alunos pesquisados terem participado dos projetos desenvolvidos pelo LECT em 2004, nem todos os alunos conheciam o *site* do laboratório. Apenas metade dos alunos declarou conhecer o *site* do LECT e 57% disseram que conheciam o *site* da Escola do Futuro da USP. Dos professores participantes, apenas metade tinha o costume de acessar o *site* e 75% apresentam o *site* na introdução do trabalho com os alunos. Comparando os resultados específicos de cada escola participante, obteve-se uma relação direta entre os alunos que conhecem e utilizam o *site* do LECT e professores que apresentam este *site* durante a introdução do projeto.

**Sobre o envio de dados.** A pesquisa revelou que 65% dos alunos participantes utiliza os recursos de comunicação à distância para enviar os dados obtidos junto aos projetos. Para a realização desta tarefa o *e-mail* foi utilizado por metade dos alunos e o formulário presente no *site* do LECT foi utilizado por 39% dos alunos. Quanto ao formulário eletrônico, metade dos professores considera esta ferramenta como um facilitador. Sobre quem envia os dados, apenas metade dos professores disse que os dados são enviados pelos próprios alunos, os demais professores revelaram que o envio de dados era realizado por eles mesmos ou por laboratoristas. Comparando os dados das diferentes escolas participantes, constata-se que naquelas onde havia menos casos de laboratoristas e

professores enviando os dados, há uma porcentagem maior de alunos realizando o envio.

**Sobre o uso do fórum disponível no site LECT.** A porcentagem de alunos que conhecia o fórum do LECT era apenas 36%, sendo a quantidade de participantes do mesmo ainda menor, 24%. Para 75% dos professores, a participação no fórum é importante, visto que proporciona momentos para troca de conhecimentos (25%), discussão de idéias (25%) e troca de experimentos (16%). Também consideram importante por que seus alunos podem interagir com alunos de outras escolas (58%). Comparando os dados das diferentes escolas verificou-se que naquelas onde havia um número maior de professores que consideravam o fórum importante havia também uma quantidade maior de alunos participando dos fóruns.

Apenas 40% dos alunos conhecia a função do fórum e afirmava que este podia ser utilizado para realizar discussões, trocar informações, comunicar-se com outras pessoas, interagir e ampliar seus conhecimentos. Entretanto, os demais alunos atribuíram à ferramenta outras funções, acreditando que esta poderia ser utilizada para enviar dados, tirar dúvidas, mostrar o trabalho realizado, demonstrar seu conhecimento, pesquisar, enviar sugestões, ver curiosidades e mandar *e-mails*.

**Sobre a participação dos alunos nos encontros em salas de bate-papo.** O LECT promoveu no ano de 2004 encontros nas salas de bate-papo para acompanhar eventos astronômicos, assim como possibilitar a troca de informações sobre o assunto. Apesar da divulgação realizada por *e-mail* para os professores e de nota na página do LECT, apenas 24% dos alunos teve conhecimento da ocorrência do encontro, sendo que a maioria destes alunos (13% dos que responderam os questionários) afirmou que foi informada pelo professor e não por *e-mail* ou pelo *site*.

**Sobre a participação dos professores nos encontros em salas de bate-papo.** Apesar de terem sido enviados convites por *e-mail* para os professores participantes, apenas 41% deles tiveram conhecimento dos encontros virtuais em salas de bate-papo, sendo que 25% destes teve conhecimento por *e-mail*. A maioria dos professores (75%) não participou de nenhum encontro.

**Sobre os problemas apontados pelos alunos durante a implementação do projeto.** Quanto ao uso do *site* do LECT, os alunos apontaram problemas na visualização do banco de dados e também no processo de envio de dados. Apontaram ainda que sentiram falta de uma maior divulgação, dentro da escola, dos possíveis meios de comunicação com o LECT.

Outras dificuldades foram encontradas no uso da sala de informática da escola: a falta de computadores, a existência de computadores obsoletos

e de difícil utilização, o precário acesso à *Internet* e a restrição dos horários de utilização dos equipamentos;

***Sobre as sugestões apontadas pelos alunos.*** Os alunos acreditam que a comunicação dentro dos projetos deveria ser melhorada. Sugeriram a ampliação das formas de comunicação: divulgação de mais fotos no *site*, *newsletter*, formação de comunidades virtuais, criação de grupo de *e-mail* com alunos e professores para discussão, aumento do contato com as escolas, otimização do uso do formulário, maior divulgação da sala de bate-papo, agendamento de dias para comunicação, estabelecimento de um calendário para troca de *e-mails* entre as escolas e aumento da divulgação do endereço do *site* dentro das escolas. Foi também sugerida a implementação de ferramentas já existentes como fórum e sala de bate-papo.

## **Conclusão e discussão**

A análise dos dados revelou que as ferramentas tecnológicas oferecidas com a implementação dos projetos necessitam de uma exploração mais ampla tanto por parte dos alunos como dos professores. Os resultados mostram que muitos alunos desconheciam o *site* do LECT, poucos participavam do envio de dados, da sala de bate-papo e do fórum. Muitos, inclusive, desconheciam a função desta última ferramenta, atribuindo a ela finalidades bem diferentes daquelas para as quais deve ser utilizada.

Diante da constatação de que estas tecnologias disponibilizadas para enriquecer os projetos ainda são pouco utilizadas, cabe indagar os motivos que levam a este não envolvimento com as NTIC.

Um dos fatores que poderiam dificultar o uso das novas tecnologias no ambiente escolar seria a falta de acesso. Entretanto, apesar das dificuldades encontradas pelas escolas no uso da sala de informática, é grande a porcentagem de alunos e professores que possuem acesso à *Internet*. Estes problemas podem dificultar a frequência do acesso, principalmente no ambiente escolar, porém não justificam o não conhecimento do *site* e de suas ferramentas por parte dos alunos.

Outro motivo da não utilização destas NTIC poderia ser a falta de interesse ou de reconhecimento da importância destas tecnologias para a aprendizagem. Entretanto, os dados revelam que *sites* relacionados à educação são de interesse dos dois grupos (professores e alunos). Nota-se ainda, ao se questionar sobre a participação dos alunos no fórum, que a maioria dos professores o consideram importante.

A importância do uso das NTIC na educação não deveria ser algo desconhecido aos professores. Nas reuniões de capacitação de professores, realizadas pelo LECT dá-se ênfase ao uso das NTIC no ensino de ciências e na participação dos projetos oferecidos pelo LECT. A finalidade pedagógica de sua utilização também é um dos temas discutidos nesta capacitação. Ainda, durante a implementação dos

projetos, o LECT procura manter o contato com estes professores, enfatizando constantemente a importância da utilização da comunicação entre as escolas e do envio de dados. Pressupõe-se que o interesse do professor em participar de projetos com tais objetivos implica num comprometimento na utilização destas ferramentas.

Entretanto, os resultados revelam que não se pode afirmar isso, visto que nem todos os professores comprometem-se com o uso pedagógico destas ferramentas. Um fator que podem ser indício deste não comprometimento é o fato de que havia aqueles professores não apresentavam o *site* aos alunos durante a implementação do projeto e aqueles que também não incentivavam o envio de dados pelo formulário eletrônico pelos próprios alunos. Desta forma, o uso das novas tecnologias pelos alunos apresentava-se relacionada ao uso destas pelos professores.

Os dados revelam que existiam mais alunos acessando o *site* quando havia mais professores que se comprometiam em apresentá-lo a estes alunos; que a participação do fórum era maior quando o professor a considerava importante e que os alunos participavam mais do envio de dados se os professores e laboratoristas não assumiam o papel de enviá-los.

Estes resultados remetem à necessidade de investir na formação dos professores. Entretanto algumas questões merecem melhor investigação:

Por que há professores que não apresentam o *site* aos seus alunos durante a implementação do projeto?

Por que estes professores preferem deixar o envio de dados sob sua própria responsabilidade ou sob a responsabilidade do laboratorista ao invés de incentivar o envio pelo próprio aluno?

Futuras pesquisas serão importantes para responder tais questões e planejar futuros encaminhamentos.

É preciso refletir se os objetivos dos projetos correspondem aos objetivos dos professores e de seus alunos.

Outras análises de dados já realizadas pelo LECT revelaram que seus projetos são utilizados com êxito quando o objetivo é trabalhar ciências como projetos inovadores, diferente dos resultados obtidos aqui sobre o uso das tecnologias. Talvez, no presente momento, os professores estejam mais interessados em utilizar projetos inovadores que enriqueçam o ensino de Ciências do que utilizar as NTIC para ensinar.

Portanto, a conexão dos projetos com as NTIC precisa ser repensada. É importante também notar que o baixo índice de participação no fórum, de envio de dados, de acesso ao *site* do LECT e de participação na sala de bate-papo demonstra que os projetos não estão assumindo o papel de colaborativos. É provável que alunos e professores não sintam a necessidade de realizar a troca de dados com as demais escolas e nem de utilizar o resultado de outros para analisar os próprios.

Pensando nisto o LECT acredita na necessidade de se criar situações em que a troca de dados seja interpretada como funcional pelos

participantes, gerando projetos em que o produto final dependa das ações de várias equipes de coleta de dados complementares. Propostas com este objetivo já vêm sendo realizadas por outras instituições ([http://www.conexiones.eafit.edu.co/sobreConexiones/proyectosColaborativos/unidades/manto\\_verde/m\\_verde/html/inicio.htm](http://www.conexiones.eafit.edu.co/sobreConexiones/proyectosColaborativos/unidades/manto_verde/m_verde/html/inicio.htm)) Um trabalho como este daria mais sentido à utilização das NTCl como ferramenta de comunicação e provavelmente auxiliaria no alcance dos objetivos propostos pelo laboratório.

## Referências Bibliográficas

- AZINIAN, Herminia. Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas. *In: Revista Novedades Educativas*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico S.R.L, 2004. p. Vol. 16 (168), pp. 46-48.
- BIZZO, Nelio. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Ed. Ática, 1998. 144p.
- BIZZO, Nelio e OTHERO, Fernanda. O uso de projetos no ensino de Ciências: reflexões sobre seis anos de aplicação. *In: Coletânea do VII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia" e I Simpósio Latino-americano da IOSTE*. São Paulo: FEUSP, 2000. p. 807 – 809.
- LÓPEZ, Emma. Escuela del futuro: Nuevas Tecnologías de la Información y la comunicación. *In: Revista Novedades Educativas*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico S.R.L, 2005. p. Vol. 17 (172), pp. 31-33.
- NETTO, S. P.; BARBOSA A. J. G.; CARELLI A. E. & TREVILIN S. R. S. (1999) *Leitura, Computador e Alfabetização Científico-Tecnológica: Ferramentas de Democratização*. In BARZOTTO, V. H. & CHILARDI, M. I. *Mídia, Educação e Leitura*. São Paulo: Associação de Leitura do Brasil.
- FEJES, M.; SANTOS, A. M.; CALIL, M. R.; FRANZOLIN F.; MORITA, E. M, TOLENTINO-NETO, L. C. (2004) *Implementación de proyectos de investigación en ciencias vía telemática*. *In: Revista Novedades Educativas*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico S.R.L, 2004. p. Vol. 16 (163), pp. 4-9.

Os resultados desta pesquisa foram parcialmente abordados nos trabalhos:

- **Avaliação da Participação em Projetos de Ensino de Ciências Via Telemática: Uma Visão de Alunos e Professores** enviado para o VII Congresso Internacional sobre Investigação em Didática das Ciências (Granada-Espanha): Trabalho cujo objetivo era verificar como estavam sendo utilizados os projetos do LECT.
- **Avaliação do Uso das Novas Tecnologias de Comunicação a Distância em Projetos de Ciências** enviado para a 57<sup>a</sup>. Reunião Anual da SBPC (Fortaleza-CE): Trabalho cujo objetivo era abordar a importância da avaliação dos projetos do LECT realizada em 2004.

Diferente dos trabalhos os acima, este trabalho pretende analisar especificamente o uso das novas tecnologias nos projetos do LECT.