

## O USO DE FERRAMENTAS DE COMUNICAÇÃO A DISTANCIA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Marcela Fejes, Dra.<sup>1</sup>  
Ana Maria Pereira dos Santos, Ms.<sup>2</sup>  
Fernanda Franzolin<sup>3</sup>  
Liliane Wallis<sup>4</sup>

**Resumo:** Este artigo descreve como algumas escolas públicas de educação básica têm usado ferramentas de comunicação no ensino de ciências e discute como diferentes ferramentas (formulários eletrônicos, salas de bate-papo e fóruns *on-line*) podem ser usadas neste segmento de ensino. A pesquisa destacou, entre outros pontos, a necessidade do professor ter segurança no uso das ferramentas, a importância de sessões de capacitação para o professor e do acompanhamento da prática do professor, através de monitoria ou mesmo do uso das próprias ferramentas.

**Palavras chave:** Novas tecnologias na educação, ensino de ciências, ferramentas de comunicação.

**Abstract:** This paper describes how some public basic schools have been using the online communication tools (OCT) and we discuss how these different tools (electronic forms, internet chat rooms and online discussion forums) should be used in formal science education in Brazil. We identified how professors need security before using and the importance in teacher training sessions as much as the continuous online follow up of the whole process as a feedback practice both for us and the monitoring of school achievement.

**Key Words:** new technology in education, science education, communication tools

### 1 Introdução

Desde 1994, a Escola do Futuro da Universidade de São Paulo (USP) mantém um Laboratório de Ciências e Tecnologias (LECT), cujo objetivo é pesquisar a utilização das novas tecnologias de comunicação no ensino de ciências e pesquisar alternativas metodológicas possíveis a serem implementadas na realidade das escolas brasileiras (FEJES *et. al.*, 2004).

Para isso, o laboratório desenvolve e implementa projetos investigativos e temáticos de ensino (onde temas como botânica, astronomia, fisiologia, ecologia, energia e outros são discutidos) em escolas de educação básica. Os projetos de ensino de ciências desenvolvidos possuem três premissas básicas: realidade – os projetos não utilizam apenas simulações de situações, mas tratam de elementos presentes na realidade do aluno; veracidade – os alunos trabalham com temas verídicos e importantes para a comunidade e não apenas com demonstrações de princípios; e solidariedade – os projetos estimulam o intercâmbio de conhecimento entre alunos da mesma escola ou entre diferentes escolas, através da utilização das ferramentas de comunicação a distância (BIZZO e OTHERO, 2000).

---

<sup>1</sup> Coordenadora do Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia (LECT) da Escola do Futuro da USP - [marcela@futuro.usp.br](mailto:marcela@futuro.usp.br);

<sup>2</sup> Escola do Futuro da USP

<sup>3</sup> Pesquisadora do LECT - Escola do Futuro da USP

<sup>4</sup> Colaboradora do LECT - Escola do Futuro da USP.

Os estudantes pesquisam problemas reais de sua própria comunidade, através de coleta de dados, trabalho em grupo e intercâmbio de idéias e resultados com estudantes de outras escolas. Os professores das escolas participantes recebem sessões de treinamento para aprender a usar a tecnologia e a desenvolver os conteúdos abordados nos projetos. Na escola, o professor ensina seus alunos a utilizar as ferramentas de comunicação na pesquisa, troca de informações, postagem e análise de dados e na discussão e comparação de resultados (FEJES *et. al.*, 2005; FRANZOLIN *et. al.*, 2006; SANTOS, 2005; SANTOS *et al.*, 2005).

O uso das ferramentas de comunicação à distância não é visto apenas como estratégias complementares às aulas presenciais, mas sim como ambientes de aprendizagem especialmente valorizados (HAMMOND, 1999). Essas ferramentas promovem maior interação e maior colaboração entre os alunos e destes com o professor (WARSHAUER, 1996; BONK e KING, 1998).

As ferramentas de comunicação a distância permitem o acesso a informação de forma mais rápida e fácil (HAMMOND, 1999). Além disso, elas apresentam características particulares de importância na aplicação em educação, como, por exemplo, o fórum de discussão. Diversos autores apresentam vantagens no uso do fórum como ferramenta, dentre elas a oportunidade de articular idéias sobre um tópico e receber contribuições sobre elas, bem como o desenvolvimento de da reflexão e da análise crítica nas discussões dos assuntos abordados (HAMMOND, 1999; KIM e BONK, 2002).

Neste trabalho pretende-se: 1) descrever como as escolas pesquisadas utilizaram as ferramentas de comunicação a distância e 2) comparar e discutir o uso de diversas ferramentas de comunicação, em especial o fórum, o bate-papo, o formulário eletrônico e o banco de dados, no ensino de ciências.

## 2 Metodologia

O presente estudo foi realizado a partir dos pressupostos da pesquisa qualitativa (BOGDAN e BIKLE, 1994).

### Objeto de estudo

O objeto de estudo do presente trabalho é a atuação de alunos junto a ferramentas de comunicação a distância, que participaram dos projetos desenvolvidos pelo LECT<sup>2</sup> nos anos de 2004 e 2005. O perfil destes alunos será aqui caracterizado em três grupos distintos. No primeiro grupo encontram-se alunos de uma escola particular de Joinville (SC). O segundo grupo constitui-se por alunos de uma escola estadual de São Caetano do Sul (SP) e um terceiro grupo é formado por alunos de escolas municipais de São Caetano do Sul (SP). A seguir alguns dos aspectos que determinam o perfil destes alunos serão descritos:

- *Alunos de Joinville – SC (Rede participar):* O perfil dos alunos desta escola foi caracterizado a partir de dados coletados através de questionários aplicados nas reuniões presenciais realizadas ao término da realização anual dos projetos (Reunião de Fechamento). Nem todos os alunos que participaram dos projetos estiveram presentes nessas reuniões. Deste modo, os questionários foram respondidos no ano de 2004 por 32 alunos e ,em 2005, por 25 alunos. A maioria destes alunos possui computador em casa (85%). É justamente este o principal local de acesso à internet (75%, em 2004, e 67% em 2005). Tais alunos, ao acessar a *Internet*, possuem maior interesse em trocar mensagens com amigos, trocar *e-mails*, consultar *sites* para pesquisas escolares, *sites* sobre filmes, cinema e outros assuntos de interesse pessoal.

- *Alunos de São Caetano do Sul – SP (Rede estadual):* Para a caracterização do perfil destes alunos foram utilizados os mesmos procedimentos relatados acima. Os questionários foram respondidos no ano de 2004 por 31 alunos e em 2005 por 36 alunos. A maioria destes alunos também possui computador em casa (87,5%). Em 2004, estes alunos tinham como principal local de acesso à *Internet*, sua residência (48%). Em 2006, a escola também aparece juntamente com a residência, como principais locais de acesso (52%). Tais alunos, ao acessar a *Internet* possuem maior interesse principalmente em consultar *sites* para pesquisas escolares. Interessam-se também por trocar mensagens com amigos através do *Messenger* e *e-mails*, além de acessar *sites* sobre filmes, cinema e outros assuntos de interesse pessoal.
- *Alunos de São Caetano do Sul – SP (Rede municipal):* Neste caso os dados aqui apresentados foram coletados através questionários preenchidos por 672 alunos, em 2005, antes de suas participações nos projetos. A maioria destes alunos disse que já utilizam ao computador na escola, durante as aulas de ciências (69%), sendo que neste momento o acesso à *Internet* ocorre numa frequência de no mínimo uma vez por mês. A maioria dos alunos afirmou saber utilizar o processador de textos *Word* (87,7%), entretanto, apenas 16,8% dos alunos sabem utilizar o programa Excel trabalhando com fórmulas e fazendo gráficos. A maioria dos alunos (69,6%) revelou que nunca utilizou a *Internet* para conversar com alunos de outras escolas sobre o que estão aprendendo nas aulas de ciências. Aqueles que chegaram a conversar sobre o assunto utilizando tal ferramenta, se comunicaram especificamente com seus amigos (22,1%). A maioria dos alunos, entretanto, diz ter interesse em realizar este tipo de atividade.

### Coleta e análise de dados

Os dados de fonte primária foram obtidos através da análise da participação dos alunos no fórum *on-line*, durante o ano de 2005, e através dos questionários respondidos por professores e por estudantes em encontros presenciais realizados em 2004 e em 2005.

A análise do fórum consistiu na avaliação da participação do estudante durante 2005. Em primeiro lugar, a frequência da participação dos alunos, antes e depois das sessões do treinamento de professores que ocorreram em outubro de 2005, foi comparada. Estas sessões do treinamento tiveram como um dos objetivos principais fazer com que o professor compreendesse a importância das ferramentas de comunicação e soubesse utilizá-las. Desta forma, o professor estaria habilitado a estimular seus próprios alunos a participarem do fórum. Em um segundo momento, a qualidade da participação no fórum foi avaliada, considerando as mensagens emitidas e recebidas durante as duas semanas de participação. Tais mensagens foram classificadas como: a) intervenções pessoais, b) apresentação de dúvidas, c) relatos de experiências, d) respostas de perguntas emitidas pela coordenação, e) discussão de resultados, f) intervenções da equipe de LECT e g) interações entre alunos de diferentes escolas.

O questionário mencionado acima foi composto de duas partes distintas. A primeira abordou questões de caráter geral, onde se pretendia conhecer a disponibilidade de acesso e as preferências do aluno com relação à *Internet*. A segunda parte abordou questões específicas sobre as ferramentas de comunicação à distância, como por exemplo, para verificar se o aluno conhecia e já havia participado do fórum do LECT; qual era o papel dos alunos dentro do fórum; se já tinha utilizado *e-mail* e formulário para enviar dados, e para saber como a participação nos projetos o ajudaram na ampliação dos conhecimentos.

Em 2004, devido à ocorrência de um eclipse solar, foi disponibilizada uma sala de bate papo para acompanhar o evento em tempo real. Portanto, neste ano, foi incluída uma pergunta específica sobre a participação dos alunos na sala de papo durante a observação

do fenômeno. Em 2005, foram acrescentadas questões sobre a consulta ao banco de dados da escola do próprio aluno ou de outras escolas (Ver Anexo).

Diversos documentos foram utilizados como fonte de dados secundária, tais memorandos de reuniões da equipe do LECT; relatórios produzidos pelas escolas participantes; *e-mails* trocados, entre a equipe do LECT, professores e alunos; apostilas produzidas para o professor, pautas de organização das capacitações dos professores e boletins informativos impressos e eletrônicos, publicados pelo laboratório.

### 3 Resultados

Durante o período de 1994 e 2006, 50 escolas públicas e 33 particulares provenientes de diversos estados brasileiros, participaram dos projetos desenvolvidos pelo laboratório. O tempo em que cada escola atuou varia de um semestre a 9 anos e a quantidade de projetos que participaram foi também variável. Além disso, 9 escolas de outros países já participaram, dentre as quais escolas do Japão, USA, Inglaterra, Suécia, Argentina e mais recentemente, Aruba.

Em 1994, a comunicação era feita apenas através de troca de *e-mails*. Através deles trocavam-se informações de pesquisa e dados empíricos. Mais recentemente tem se utilizado além da página eletrônica, CD-ROMs, formulários eletrônicos, banco de dados, salas de bate papo e fóruns de discussão *on-line*.

#### As ferramentas disponibilizadas e suas funções

*Página eletrônica.* Esta dispõe de recursos teóricos, links de pesquisa, divulgação das escolas participantes e links de acesso às demais ferramentas.

*Correio eletrônico (e-mail).* Através deste recurso alunos de diversas escolas de diferentes localidades postam mensagens, expondo e discutindo as observações e os resultados obtidos durante o decorrer do projeto.

*CD-ROM.* Contém uma versão da página eletrônica e costuma ser utilizado quando as escolas participantes não possuem conexão com a Internet.

*Formulário eletrônico.* É um formulário, de acesso restrito, que possui campos específicos de postagem de dados empíricos, que tem como intuito obter e divulgar alguns dados comuns coletados pelos alunos participantes.

*Banco de dados eletrônico.* Após a postagem de dados, através do formulário, as informações são disponibilizadas em uma página de acesso livre, onde qualquer usuário pode conhecer e analisar o trabalho empírico realizado por todas as escolas participantes.

*Sala de Bate-papo.* Visto ser um recurso de comunicação síncrona, esta ferramenta foi utilizada no acompanhamento de eventos astronômicos, tais como eclipses lunares.

*Fórum on-line.* Esta ferramenta permite que os participantes relatem os procedimentos de coleta de dados, postem dúvidas de natureza teórica ou empírica e discutam o trabalho realizado.

#### A utilização das ferramentas pelas escolas

Visto que algumas das ferramentas descritas, tais como *e-mail*, *CD-ROM* e a página eletrônica, não propiciaram uma comunicação efetiva entre os participantes dos projetos, estão explicitados, nesta pesquisa, o uso das ferramentas que proporcionaram resultados

favoráveis no intercâmbio entre os participantes, a saber, o fórum *on-line*, o formulário eletrônico e o banco de dados.

*Fórum de discussão on-line* - Durante os dois primeiros anos de implementação do fórum, cerca de 36% dos alunos participantes utilizavam esta ferramenta e muitos, 51%, não a conheciam. Estes dados revelaram a necessidade de, no processo de treinamento de professores, desenvolver atividades onde a utilização dos recursos de comunicação à distância fosse de fato valorizada. Acreditamos que ao utilizar as ferramentas durante a capacitação, os professores desenvolveriam maior intimidade com elas, o que os estimularia a utilizá-las junto a seus alunos. Esta hipótese foi confirmada após a capacitação realizada em 2005, que contemplou o uso das ferramentas de comunicação a distância, já que triplicou-se a participação dos alunos no fórum.

Os seguintes dados (tabela 1) mostram os resultados da classificação do diferentes tipos de mensagens postadas pelos usuários dos projetos durante duas semanas do ano de 2005.

Tabela 1. Utilização do fórum pelos alunos em 2 semanas do ano de 2005.

TIPOS DE MENSAGENS POSTADAS NO FÓRUM EM DUAS SEMANAS (2005)							
Projetos	Intervenções Pessoais (%)	Apresentação de Dúvidas (%)	Relatos de Experiências (%)	Respostas de perguntas postadas pela coordenação (%)	Discussão de Resultados (%)	Intervenções do LECT (%)	Outras escolas (%)
Aves	0,0	0,0	75,0	0,0	0,0	25,0	0,0
Amazônia	28,3	0,0	17,4	2,2	0,0	37,0	15,2
Plantas Carnívoras	8,0	10,6	1,8	59,3	0,0	17,7	2,7
Frutas	2,1	12,5	52,1	22,9	2,1	8,3	0,0
Sky	76,1	4,2	1,4	0,0	0,0	14,1	4,2
Total	26,9	7,3	14,7	27,6	0,3	18,5	4,5

Sobre a qualidade da participação é possível verificar que a maioria das mensagens está relacionada a respostas às perguntas propostas pelos coordenadores dos projetos (27.9%) e das intervenções pessoais (26.9%). Entretanto, a porcentagem das interações entre alunos de diferentes escolas (4.5%) e as discussões dos resultados entre eles (7.3%) foi muito baixa.

*Formulário eletrônico* – Esta ferramenta ainda é um recurso novo e está sendo utilizado por apenas 45% dos alunos que enviaram dados, os demais fazem o envio apenas por *e-mail*. Analisando as justificativas dos alunos quanto à não participação, percebe-se que há a necessidade de orientação sobre o uso dos formulários eletrônicos.

*Banco de Dados eletrônico* - Aproximadamente 70% dos alunos que enviam dados acessam o banco de dados, geralmente para consultar os resultados da própria escola. O costume de acessar os dados das outras escolas participantes foi identificado em 25% dos alunos pesquisados.

*Sala de bate-papo* - como mencionado antes, esta ferramenta foi utilizada somente em eventos específicos, tais como no acompanhamento de eclipses lunares. Estes eventos necessitam da participação síncrona dos participantes, no caso, estudantes, professores, pesquisadores, astrônomos e público geral. As informações trocadas, nessas ocasiões, foram fotografias e relatos das observações obtidas pelos participantes localizados em diferentes municípios. Durante as diversas salas de bate papo disponibilizadas, observou-se a participação tanto de participantes dos projetos como de pessoas interessadas no tema (CALIL *et. al.*, 2005).



#### 4 Considerações Finais

Verificou-se, nesta pesquisa, uma participação maior dos alunos no fórum após os professores terem sido treinados a usar a ferramenta, corroborando com a hipótese de que a prática profissional do professor responsável pela atividade influencia a atuação dos alunos, junto às ferramentas de comunicação a distância (LIPPONEN *et. al.*, 2001).

Conforme se pode constatar na Tabela 1, as perguntas postadas pela coordenação do projeto podem estimular a participação do aluno e auxiliam a dirigir o foco da discussão. O fato dos alunos apresentarem muitas intervenções pessoais, pouca interação com outras escolas e pouca discussão de resultados pode ser justificado devido ao curto tempo de coleta de dados (2 semanas), mas também nos revela um novo foco para as próximas capacitações e durante a coordenação do fórum: investir na qualidade das discussões.

O Banco de Dados possibilita que alunos e professores acessem dados dos projetos de suas próprias escolas e de outras escolas participantes para comparação e ampliação da base de dados. Isso pode estimular o levantamento de questões para discussão no fórum e tornar disponível esses dados ao longo dos anos, o que pode ser usado em estudos comparativos de longo prazo. O Formulário eletrônico é uma forma sistematizada de envio de dados com a conveniência de poder ser utilizado a partir de qualquer horário e local.

Quanto ao trabalho realizado junto às salas de bate papo, foi possível perceber que houve resultados muito significativos quando esta ferramenta foi utilizada em situações planejadas e onde os papéis de monitoria estão bem definidos.

É necessário ainda investigar se há diferenças na utilização de ferramentas de comunicação a distância por parte dos alunos nos diversos lugares de acesso: escola, domicílio ou *lan houses*. Sabe-se que os jovens possuem interesses de diversas naturezas junto a Internet, e que seu acesso é freqüente, quer na escola, em casa, ou em *lan houses*. Em vista disso, precisamos ainda averiguar qual é o real papel do local de acesso e da disponibilidade de equipamentos no uso destas ferramentas.

Na pesquisa, verificou-se que tais ferramentas podem ser utilizadas como novos recursos, capazes de enriquecer as situações de ensino e aprendizagem tradicionais. Entretanto, a análise vem a contribuir para a discussão da importância do planejamento, da capacitação e orientação dos professores e de uma coordenação dirigida no uso de tais ferramentas. Estes são fatores que viabilizam de fato a qualidade e não apenas o uso de um recurso a mais na educação.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIZZO, Nélio; OTHERO, Fernanda. O “método dos projetos” no ensino de Ciências: reflexões sobre seis anos de aplicação. In: VII ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA” E I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DA IOSTE, 2002, São Paulo. **O “método dos projetos” no ensino de ciências: reflexões sobre seis anos de aplicação.** São Paulo: FEUSP, 2000. p. 807-809.
- BOGDAM, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação** – uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Editora Porto. 1994.
- BONK, Curtis Jay; KING, Kira S. **Electronic collaborators: learner-centered technologies for literacy, apprenticeship, and discourse.** London: Library of Congress Cataloging-in-Publication, 1998.

CALIL, Marcos Rogério; FEJES, Marcela Elena; SANTOS, Ana Maria Pereira dos. **Projeto Sky**: utilização de salas de bate papo na divulgação e ensino de astronomia. *Macrocosmo.com*, São Paulo, out 2005.

FEJES, Marcela Elena; FRANZOLIN, Fernanda; CALIL, Marcos Rogério; MORITA, Eliana Midori; SANTOS, Ana Maria Pereira dos (2005). Avaliação da participação em projetos de ensino de ciências via telemática: uma visão de alunos e professores. *In: VII Congreso, 2005, Granada. Numero Extra. Año 2005*. VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.

FEJES, Marcela Elena; SANTOS, Ana Maria Pereira dos; CALIL, Marcos Rogério; FRANZOLIN, Fernanda; MORITA, Eliana Midori; TOLENTINO NETO, Luiz Caldeira Brant. Implementación de proyectos de investigación en ciencias via telemática. **Revista Novedades Educativas**, v. 163, p. 4-9, 2004.

FRANZOLIN, Fernanda; SANTOS, Ana Maria Pereira dos; SANTOS, Isabel Pereira dos; FEJES, Marcela Elena. Algunas Consideraciones sobre los aspectos pedagógicos de los softwares para la enseñanza de las ciencias. **Journal of Science Education**. v. 7, n. 1, p. 10-14, 2006.

HAMMOND, M. **Issues associated with participation in online forums** - the case of the communicative learner. *Education and Information Technologies*, 4 (4), 353-367, 1999.

KIM, K.J.; BONK, C.J. Cross-cultural comparisons of online collaboration. **Journal of Computer-Mediated Communication**. Disponível em: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol8/issue1/kimandbonk.html>>. Acesso em 27 jan. 2003.

LIPPONEN, L. Challenges for computer supported collaborative learning in elementary and secondary level: Finnish perspective. In: C. Hoadley (Ed.). **Proceedings of CSCL '99: The Third International Conference on Computer Support for Collaborative Learning** (pp. 368-375). Mahwah, NJ: Erlbaum, 1999.

LIPPONEN, L.; RAHIKAINEN, M.; J.; K. Analyzing patterns of participation and discourse in elementary students' online science discussion. In: P. Dillenbourg, A. Eurelings.; K. Hakkarainen (Eds.). **European perspectives on computer-supported collaborative learning**. *Proceedings of the First European Conference on CSCL* (pp. 421-428). Maastricht, the Netherlands: Maastricht McLuhan Institute, 2001.

SANTOS, Ana Maria Pereira dos. **Inovações no ensino de ciências e na educação em saúde**: um estudo a partir do projeto finlay. São Paulo, 176p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005.

SANTOS, Ana Maria Pereira dos; FRANZOLIN, Fernanda; FEJES, Marcela Elena. Projeto Aves: um exemplo de ensino de ciências aliado ao uso das novas tecnologias. In: **V ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2005, Bauru. Caderno de Resumos do V ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru: ABRAPEC. p. 240-240, 2005.

WARSCHAUER, M. Comparing face-to-face and electronic discussion in the second language classroom. **CALICO Journal**, 13(2), 7-26, 1996.

**ANEXO****Questões Analisadas do Questionário de 2004**

Você conhece o fórum do LECT? ( ) sim ( ) não
Você já participou do fórum do LECT? ( ) sim ( ) não. Se sim, em qual projeto?
Você já utilizou <i>e-mail</i> para enviar dados do projeto? ( ) sim ( ) não
Você já utilizou o formulário para enviar os dados do projeto ( ) sim ( ) não

**Questões Analisadas do Questionário de 2005**

Você conhece o fórum do LECT? ( ) sim ( ) não
Você já participou do fórum do LECT? ( ) Sim. Em qual projeto? ( ) Não. Por quê?
Você já utilizou <i>e-mail</i> para enviar dados do projeto? ( ) Sim. Em qual projeto? ( ) Não. Por quê?
Você já utilizou <i>e-mail</i> para enviar dados do projeto? ( ) Sim. Em qual projeto? ( ) Não. Por quê?
Você já utilizou o formulário para enviar os dados do projeto? ( ) Sim. Em qual projeto? ( ) Não. Por quê?
Você consultou o Banco de Dados? ( ) Sim, consultei apenas os dados da minha escola, apesar de outras escolas terem dados. ( ) Sim, mas só havia dados da minha escola ( ) Sim, consultei os dados da minha escola e de outras ( ) Não