

AVALIAÇÃO DO USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO Fernanda Franzolin Ana Maria Pereira dos Santos Marcela Elena Fejes (Escola do Futuro - Universidade de São Paulo)

### Introdução

A Escola do Futuro da Universidade de São Paulo é um núcleo de pesquisa que investiga as novas tecnologias da comunicação aplicadas à educação. Desde 1994, o LECT (Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia), pertencente a esta instituição, tem gerado projetos de ensino com o uso pioneiro da Internet utilizando temas na área de Biologia, Química e Física (BIZZO, 2000). Dentre eles está o Projeto Transversal: Meio Ambiente - Amazônia, no qual alunos de Ensino Médio da rede pública e privada realizam em suas escolas um estudo comparativo de algas em amostras de água do Rio Negro (AM), Rio Solimões (AM) e de um terceiro rio, situado na localidade escolar.

Os rios Negro e Solimões foram escolhidos por apresentarem características divergentes. O Rio Solimões apresenta grande fertilidade devido sua formação geológica. Em consequência sua água é rica em cátions, o que permite grande produção primária (WALKER, 1990).

Já o Rio Negro é conhecido internacionalmente como *hungry river* (rio da fome). Devido à escassez de microfauna ocorre a falta de alimentos para os peixes, dificultando a atividade pesqueira (CALDAS, 1990). A produção primária é quase ausente, assim como os sedimentos em suspensão. Também devido sua formação geológica é pobre em cátions. A literatura apresenta dois fatores para justificar a relativa pobreza da microfauna e da microflora deste rio. O primeiro fator seria a pobreza de nutrientes existentes na água. O segundo consiste na toxicidade de sua água, causada por substâncias fenólicas originárias da serrapilheira submersa e/ou pela substância violaceína, produzida pela bactéria *Chromobacterium violaceum* (WALKER, 1990).

Amostras de águas destes rios são fornecidas pelo LECT aos alunos das escolas participantes. Estes as mantêm em estufas e semanalmente comparam o aumento da população de algas com quantificações realizadas através de um microscópio e de um espectrofotômetro, que é construído pelos próprios alunos. Estes dados são enviados para a coordenação do projeto através de um formulário eletrônico disponível no *site* do projeto.

Estas atividades proporcionam aos participantes a vivência do método científico, através de uma situação problema que lhes permita formular hipóteses, realizar experimentos para verificá-las e registrar os resultados e discuti-los.

O formato do projeto está de acordo com que Barab e Hay (2001) chamam de “experiências científicas autênticas”, ou seja, experiências onde há correspondência com o mundo dos cientistas. Os autores esclarecem que isso pode ser conseguido através de modelos de simulação ou modelos de participação, estabelecendo assim ambientes de aprendizagem autênticos. Eles definem o modelo de simulação como derivado da assunção de que o ambiente da sala de aula deveria ser feito de maneira mais similar possível às comunidades de prática fora da escola (BARAB e HAY, 2001).

O Projeto Amazônia também procura realizar um trabalho interdisciplinar, envolvendo tópicos de biologia, química, geografia, geologia e outros. Segundo FAZENDA (1994), a observação sob várias óticas desperta o gosto pela dúvida, pela pesquisa, por novos caminhos para explicar o real. Para esta autora, a atitude interdisciplinar visa uma

transgressão aos paradigmas rígidos da ciência escolar, na forma de como ela vêm se configurando disciplinarmente.

Neste projeto, os conhecimentos de diferentes áreas podem auxiliar os alunos a compreender os parâmetros físico-químicos e aspectos geológicos que influenciam na ecologia dos rios. Os conhecimentos de física também auxiliam na compreensão do funcionamento dos aparelhos (microscópio e espectrofotômetro). Conhecimentos de matemática são necessários durante a quantificação e tabulação dos dados coletados. Habilidades lingüísticas serão desenvolvidas durante a exposição e discussão de hipóteses, resultados e conclusões, assim como na elaboração do relatório do experimento.

Durante a participação nos projetos as escolas, que se encontram em regiões diferentes do Brasil, podem se comunicar e trocar dados utilizando-se das novas tecnologias da Comunicação e da Informação.

O presente trabalho pretende relatar um estudo de caso realizado em uma das escolas participantes do projeto localizada em Joinville (SC). O objetivo deste estudo era verificar quais as mudanças que o projeto favoreceu no ensino de ciências e no trabalho com projetos dentro desta escola; se o projeto proporcionou um trabalho interdisciplinar na escola; como ocorreu o desenvolvimento da interdisciplinaridade do projeto; quais foram os aspectos positivos favorecidos pelo projeto e quais eram as dificuldades enfrentadas pela escola durante sua utilização.

## Metodologia

Para realizar a presente avaliação, entrevistou-se uma professora desta escola participante, ao final do segundo ano letivo de seu trabalho com o projeto.

Através de e-mails estabeleceu-se o contato com a professora agendando o dia da entrevista, que foi realizada através do MSN *Messenger*.

Previamente elaborou-se uma série de perguntas centradas nos objetivos desta avaliação já citados anteriormente.

O MSN *Messenger* é *site* na Internet onde os usuários cadastrados podem se comunicar umas com as outras simultaneamente através de mensagens.

## Resultados

Sobre as questões referentes à interdisciplinaridade a professora revelou ter trabalhado durante o primeiro ano de desenvolvimento do projeto em parceria com um professor de geografia. Este professor procurava trabalhar com os alunos os aspectos geográficos dos rios e as diversas influências que poderiam alterar sua ecologia. Enquanto isto, a professora entrevistada, que lecionava biologia, desenvolvia os experimentos com os alunos. A discussão dos resultados foi realizada por ambos professores.

Os alunos também procuraram o auxílio de professores da área de química, física e matemática para obter informações úteis para o projeto.

Relatando os pontos positivos sobre a implementação do projeto, a professora disse que percebeu a evolução dos alunos através da melhora do rendimento na sala de aula, principalmente quanto à necessidade de questionar. O projeto permitiu que aqueles alunos que não sabiam, aprendessem a utilizar o computador e aqueles que tinham dificuldades em matemática passaram a se interessar um pouco mais. O projeto ainda proporcionou a

primeira experiência dos alunos com o microscópio. Hoje eles sabem manuseá-lo sem dificuldades.

A professora procurou deixar sempre bem claro a interdisciplinaridade do projeto e as diferentes áreas de conhecimento que ele envolve. No início os alunos apresentaram-se relutantes, porém com o desenvolvimento da pesquisa e realizando as ligações necessárias entre as informações passaram a se interessar mais.

Os interesses variavam entre os alunos. Há aqueles que se interessavam mais em realizar a quantificação com o espectrofotômetro, outros gostavam de quantificar algas no microscópio e observá-las, outros se dedicavam ao computador.

Sobre as dificuldades durante a execução do projeto a professora declarou que elas aconteceram durante os experimentos. A quantidade de microalgas aumentou muito e houve a formação de colônias, o que dificultou a quantificação. Os alunos também não conseguiam compreender como a luz do espectrofotômetro podia ajudar a medir a quantidade de algas. A compreensão foi possível, após os alunos se dedicarem a pesquisas sobre o assunto e realizarem testes com outras amostras, como leite e café.

### Discussões e Conclusões

A partir desta avaliação pode se verificar que o projeto foi implementado na escola de forma interdisciplinar. Foi compreendida a proposta de que este projeto envolvia conhecimento de diferentes áreas e que o objetivo era mostrar aos alunos a integração entre estas diferentes disciplinas. Isto também favoreceu que professores de diferentes disciplinas trabalhassem em parceria, cada qual contribuindo com o seu conhecimento.

O relato dos aspectos positivos da implementação do projeto revelou que o seu objetivo de promover o uso das novas tecnologias foi alcançado. Os alunos ainda tiveram a oportunidade de aprender conteúdos procedimentais que envolvem a metodologia científica e o uso de equipamentos como o microscópio para realização dos experimentos. O projeto também estimulou a capacidade investigativa do aluno, aspecto revelado tanto pela curiosidade dos alunos em observar as algas no microscópio, como pelo maior interesse em elaborar questionamentos durante as aulas.

Quanto às dificuldades enfrentadas durante a implementação do projeto, constatou-se que pode-se repensar os experimentos realizados pesquisando-se novas formas de facilitar sua metodologia de quantificação através do microscópio. O procedimento utilizado pela professora para resolver a dificuldade dos alunos em compreender o funcionamento do espectrofotômetro pode ser também utilizado por outras escolas participantes do projeto. Uma integração com um professor da área de Física também pode contribuir.

Esta avaliação contribuiu para verificar os resultados do projeto repensar nas alterações necessárias para a sua continuidade.

### Bibliografia

BARAB, Sasha Alexander e HAY, Kenneth E. Doing science at the elbows of scientists: Issues related to the scientist apprentice camp. **Journal of Research in Science Teaching**. 38 (1): 70 – 102, 2001.

I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES, 2005, Rio de Janeiro. Anais do I ENBIO e III EREBIO RJ/ES. Rio de Janeiro

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 Latinoamericano da IOSTE. São Paulo: FEUSP, 2000. p. 807 – 809.*

CALDAS, L. R. Um pigmento nas águas negras. *Ciência Hoje. Vol.11, no. 64, p. 56-67, 1990.*

FAZENDA, Ivani C. Arantes. *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa.* Campinas: Papirus, 1994

WALKER, Ilse. Ecologia dos Igarapós e Igarapés. *Ciência Hoje. Vol.11, no. 64, p. 44-53, julho 1990*

Fernanda Franzolin: [fernanda@futuro.usp.br](mailto:fernanda@futuro.usp.br). Av Prof. Lúcio Martins Rodrigues, trav. 4, bloco2. 05508900 São Paulo, SP.