

# DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE TRABALHO COM ENFOQUE CTS ENTRE ALUNOS DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA

## DEVELOPMENT OF WORK PROJECTS WITH STS FOCUS BETWEEN STUDENTS OF BIOLOGY

**Márcia Léa Pagani Bispo**

Universidade Cruzeiro do Sul –maleapagani@yahoo.com.br

**Gisele Nanini Mathias**

Universidade Cruzeiro do Sul –giselenanini@yahoo.com.br

**Carmem Lúcia Costa Amaral**

Universidade Cruzeiro do Sul –carmem.amaral@cruzeirodosul.edu.br

### Resumo

Esse trabalho relata uma experiência em sala de aula visando à elaboração de projetos de trabalho para a aprendizagem dos conteúdos de biologia referentes a origem do universo e dos seres vivos, bem como para o desenvolvimento de competências e habilidades. Essa experiência foi desenvolvida com vinte e oito alunos de uma turma de Licenciatura em Biologia de uma universidade privada do estado de São Paulo. Os resultados dessa experiência mostraram que houve uma excelente atuação por parte dos alunos ao elaborarem projetos com enfoque interdisciplinar. Trabalhar deste modo favoreceu a aprendizagem, despertou interesse, e desenvolveu criatividade e inovação no planejamento das aulas, escolha de estratégias de ensino e respeito ao ser humano, abrindo questionamentos sobre novas concepções voltadas ao Ensino de Ciências.

**Palavras-chave:** formação de professores; projetos de trabalho; CTS.

### Abstract

This paper reports an experiment in the classroom aiming at the elaboration of work projects for learning the content of biology concerning the origin of the universe and living beings as well as to develop skills and abilities. It was developed with twenty-one students in a class of Biology. There was an excellent performance by the students, creating projects with an interdisciplinary focus. Working thus facilitated learning, attracted interest, and developed a creative and innovative capacity for the planning of classes, choice of education strategies and respect for human beings, opening questions about new concepts aimed at Science Education.

**Keywords:** teacher training; work projects; STS.

## Introdução

Desenvolver projetos de trabalho significa desenvolver com o aluno atividades de investigação sobre uma questão que lhe incomoda, desperta sua atenção e excita sua curiosidade. Os cursos de formação de professores estão cada vez mais comprometidos com a necessidade de utilizar recursos originais e criativos para que os novos educadores possam adquirir um perfil profissional voltado aos desafios mais urgentes de uma sociedade multimídia, globalizada, mas também, e principalmente, mais humana. Entre esses recursos podemos citar o desenvolvimento de projetos de trabalho.

Segundo Hernández (1998), os projetos de trabalho contribuem para uma re-significação dos espaços de aprendizagem de tal forma que eles se voltem para a formação de sujeitos ativos, reflexivos, atuantes e participantes. Essas mesmas habilidades podem ser acentuadas quando se associa as relações CTS a esses projetos. Para isso é importante associar a elaboração de projetos dentro de contextos interdisciplinares. Conforme Fazenda (1993), interdisciplinaridade é uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida frente ao problema do conhecimento, ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano.

A preocupação com a relação entre a Ciência e a Tecnologia e sua aplicação na Sociedade (formando a relação CTS) surgiu na década de 70, devido à crise econômica mundial e aos problemas relacionados com o desenvolvimento tecnológico. Nesta época, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico e tecnológico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem estar social (PINHEIRO et al., 2007). De acordo com Martins e Vieira (2008):

A Educação CTS no ensino das Ciências tem, pois, como grande finalidade preparar os estudantes para enfrentarem o mundo sócio-tecnológico em mudança acelerada, no qual competências como as relacionadas com valores sociais e éticos são relevantes. Nesta perspectiva, pretende-se que a escola contribua para aumentar a participação de todos, jovens e cidadãos adultos, nas instâncias decisórias sobre questões da inter-relação CTS, numa base de participação democrática esclarecida e responsável, individual e coletivamente (p. 11).

Tal tendência no ensino é importante até os dias de hoje, pois leva em consideração a relação da Ciência com a Tecnologia e a Sociedade, aspectos que não podem ser excluídos de um ensino que visa formar cidadãos.

Pensando nisto desenvolvemos com alunos de um curso de Licenciatura em Biologia, na disciplina de Prática de Ensino, a elaboração de projetos de trabalho envolvendo a contribuição da Ciência e da Tecnologia, sobre a origem do universo e dos seres vivos na Terra e a repercussão dessas contribuições na nossa sociedade. Para auxiliar a elaboração desses projetos foi utilizado o documentário Viagem Cósmica

(Cosmic Voyage)<sup>1</sup>. Esse documentário é uma produção da IMAX que combina gráficos gerados por computadores com imagens reais, estabelecendo uma relação entre o homem e o Universo. O filme utiliza o recurso de um “Zoom Cósmico” para mostrar a variação da distância da superfície da Terra até grandes estruturas do Universo e destas regredindo até as partículas subatômicas. Durante essa “viagem” são abordados temas como a origem do Universo a partir da teoria do Big Bang, a origem da vida e a Evolução Tecnológica que propiciou o estudo e o desenvolvimento de várias teorias.

Com base nos temas apresentados no documentário, os projetos foram preparados por grupos de cinco a seis alunos que planejaram questionamentos, debates, reflexões e sínteses com diferentes linguagens de representação. Foi sugerido que os mesmos desenvolvessem em seus projetos atividades para a transposição didática desses temas para alunos do Ensino Médio.

## **Metodologia**

Essa experiência foi desenvolvida com vinte e oito alunos de uma turma de Licenciatura em Biologia de uma universidade privada do estado de São Paulo. Para seu desenvolvimento foram utilizadas seis aulas de 90 minutos nas quais os licenciandos foram organizados em quatro grupos. As aulas seguiram o roteiro abaixo:

**Aula 1:** Leitura de textos e discussão sobre a importância de se trabalhar com projetos inter e/ou multidisciplinares levando-se em conta a relação CTS, com o objetivo de reduzir a fragmentação do saber e facilitar a visão de uma Ciência não neutra.

**Aula 2:** Aula sobre Pedagogia de Projetos e relação CTS incluindo discussão e reflexão sobre temas atuais que envolvem o uso de Tecnologia e sua influência na Sociedade, como a origem do universo e dos seres vivos.

**Aula 3:** Apresentação e discussão do documentário “Viagem Cósmica”.

**Aula 4:** Discussão sobre os temas para a elaboração dos projetos de trabalho que poderiam ser desenvolvidos a partir do documentário. Realização de pesquisa sobre a relação CTS para dar início à elaboração dos projetos.

**Aulas 5 e 6:** Apresentação e discussão dos projetos e das atividades propostas para transposição didática para alunos do Ensino Médio.

Após o término dessas aulas foi realizada uma avaliação dessa estratégia sob o aspecto qualitativo, analisando os recursos utilizados na elaboração dos projetos de trabalho e sua viabilidade de aplicação no Ensino Médio. O questionário de avaliação utilizado está apresentado no quadro 1:

---

<sup>1</sup> Cosmic, Voyage. Direção: Bayley Silleck. Produção: Jeffrey Marvin. Narração: Morgan Freeman. Canadá, Toronto: IMAX, 1996. 1 DVD (35 min.).

**Questões apresentadas aos grupos sobre a elaboração do projeto “Viagem Cósmica”:**

1. Quanto à escolha dos temas para a elaboração dos projetos, percebeu-se uma preocupação com relação ao enfoque voltado à relação CTS. Você acha isto justificável? Esta relação teve a influência do documentário apresentado?
2. Quanto à utilização das TICs e o enfoque dado à relação CTS no projeto, qual a sua opinião a respeito? Vocês acham que um projeto elaborado desta maneira pode interessar mais aos alunos?
3. Qual a opinião do grupo com relação ao projeto desenvolvido para ser aplicado no Ensino Médio? Vocês acham possível?
4. Coloque sua opinião sobre os processos metodológicos envolvidos no desenvolvimento desse trabalho e a importância do enfoque dado à relação CTS.

**Quadro 1** – Questionário de avaliação das atividades desenvolvidas.

### **Resultados e discussão**

Após assistirem ao documentário Viagem Cósmica, os grupos se reuniram para discussão e elaboração de projetos levando-se em consideração as relações CTS com atividades interdisciplinares que poderiam ser aplicadas no Ensino Médio.

De acordo com Prado (2003), a pedagogia de projetos constitui um novo desafio para o professor, podendo viabilizar ao aluno um modo de aprender baseado na integração entre conteúdos das várias áreas do conhecimento, bem como entre diversas mídias (computador, televisão, DVD, etc.), disponíveis no contexto da escola. É um caminho para transformar a escola em um espaço aberto à construção de aprendizagens significativas e objetivando a redução da fragmentação do saber.

Morin (2001) assim fala sobre o conhecimento fragmentado:

A supremacia do conhecimento fragmentado de acordo com as disciplinas impede freqüentemente de operar o vínculo entre as partes e a totalidade, e deve ser substituído por um modo de conhecimento capaz de apreender os objetos em seu contexto, sua complexidade, seu conjunto (p. 14).

A importância da utilização de novas tecnologias encontra-se entre as dez competências para ensinar no século XXI (PERRENOUD, 2002), pois, de acordo com ele devemos utilizar as novas tecnologias, explorar as ferramentas multimídia no ensino e explorar as suas potencialidades didáticas.

Os projetos desenvolvidos e seus objetivos estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Projetos elaborados pelos alunos a partir do documentário Viagem Cósmica.

PROJETOS	OBJETIVOS
<b>Origem da Vida</b>	Discutir sobre a origem da vida no planeta e as mudanças que ocorreram na atmosfera com os processos de respiração e fotossíntese até os dias atuais em que o conhecimento tecnológico vem provocando grandes mudanças; refletir sobre macro e microcosmo, localizando o ser humano no espaço e destacando a importância do uso correto das Tecnologias pela Sociedade.
<b>Efeito estufa e aquecimento global</b>	Localizar o nosso planeta no espaço e discutir a importância que a atmosfera possui para a vida na Terra, refletindo sobre as ações antropogênicas e seus efeitos sobre o aumento do efeito estufa, destacando a importância de um ensino voltado a uma concepção de Ciência não neutra.
<b>Microcosmo e Macrocosmo: explorando fronteiras</b>	Trabalhar a interdisciplinaridade envolvendo conhecimentos sobre macro e microcosmo destacando a importância do respeito à natureza com destaque para a relação CTS.
<b>Estrutura Atômica: utilização da energia atômica e respeito à vida</b>	Promover o conhecimento desenvolvendo a capacidade de questionamento e de investigação, motivando os alunos a se interessar pela realidade de sua região e do mundo, enfrentando com confiança situações novas; questionar a utilização da energia atômica, sua potencialidade e riscos.

No projeto *origem da vida*, elaborado pelo grupo 1, observou-se uma preocupação voltada à evolução das espécies e à luta pela sobrevivência, focalizando o ser humano como uma espécie recente no planeta e que se julga superior a tudo que já existia, demonstrando domínio e falta de respeito pelos outros seres que aqui habitam. Com base neste enfoque, prepararam atividades de pesquisa para a transposição didática voltadas ao uso de tecnologias nocivas que vem aumentando no mundo globalizado e à visão de uma Ciência não neutra. Sugeriram atividades voltadas a pesquisa de campo envolvendo o entorno da escola e de sites científicos envolvendo esses temas. Nestas atividades, várias disciplinas poderiam ser envolvidas, sugerindo a atuação interdisciplinar.

*Disciplinas sugeridas para atuar no projeto e conteúdos a serem discutidos:*

- Biologia - origem da vida;
- Química - composição da atmosfera, fotossíntese e respiração;
- Geografia - noções de astronomia e localização do planeta no universo;

- Inglês - utilização de *sites* interativos no idioma;

- Língua Portuguesa, Filosofia e Sociologia - leitura e discussão de textos sobre a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

- História – evolução da espécie humana.

Sugeriram atividades voltadas à pesquisa de campo e utilização *sites* científicos e interativos envolvendo o tema, com o objetivo de salientar a importância da Ciência no mundo globalizado.

No projeto *efeito estufa e aquecimento global*, elaborado pelo grupo 2, notou-se claramente que os alunos aprenderam a diferença entre estes dois termos que para eles eram semelhantes. Aproveitaram as aulas de discussão dos projetos (aulas 5 e 6) para abrir discussões com os colegas sobre a importância de verificar suas concepções a respeito desses termos e de questionar a utilização da Ciência para o desenvolvimento de tecnologias nocivas. As atividades sugeridas para a discussão desses temas com alunos do ensino médio foram voltadas à utilização de outros documentários envolvendo o tema e à elaboração de maquetes com enfoque interdisciplinar. Para a construção dessas maquetes sugeriram, por exemplo, cálculos matemáticos para simular áreas da região da Amazônia que foram devastadas por queimadas para utilizar na pecuária.

*Disciplinas sugeridas para atuar no projeto e conteúdos a serem discutidos:*

- Biologia – concepções sobre efeito estufa e aquecimento global, causas, consequências e alternativas de redução dos principais gases estufa;

- Química – energias alternativas e substituição dos combustíveis fósseis;

- Geografia – noções de astronomia/macrocosmo;

- Inglês – discussão de filmes do “youtube” no idioma;

- Educação Artística – elaboração de murais com enfoque CTS;

- Matemática e Informática – análise e interpretação de gráficos sobre o aumento do efeito estufa e cálculo de áreas devastadas na Amazônia para a pecuária;

- Língua Portuguesa – jornal falado sobre a devastação da Amazônia

O grupo 3 preparou o projeto interdisciplinar denominado de *macrocosmo e microcosmo: explorando fronteiras* que apresentou uma discussão bastante interessante voltado ao respeito à vida. As atividades sugeridas para a introdução desse tema no Ensino Médio foram visitas culturais envolvendo conhecimentos em macro e microcosmo, documentários, jornal falado, sites para pesquisa, construção de gráficos e tabelas debate em rodas de conversa.

*Disciplinas sugeridas para atuar no projeto e conteúdos a serem discutidos:*

- Biologia – estudo do microcosmo com apresentação de documentários;

- Química – a química e a nanotecnologia;

- Física – teoria do “Big Bang”;

- Geografia – de nanômetros a anos-luz;
- Língua Portuguesa – jornal falado e roda de conversa sobre química e nanotecnologia;
- Educação Artística – elaboração de murais sobre mudanças na sociedade com o advento das novas tecnologias;
- Matemática e Informática-análise de gráficos e tabelas com enfoque em pesquisas sobre nanotecnologias;

O grupo 4 elaborou seu projeto *estrutura atômica: utilização da energia atômica e respeito à vida* voltado a conhecimentos sobre a estrutura do átomo envolvendo a aquisição de conhecimentos em Biologia e Química associando os conhecimentos da humanidade e sua ligação com História, Sociologia, Filosofia e Psicologia. Foi um projeto muito diferente dos anteriores e bastante abrangente, sugerindo como atividades para sua utilização no Ensino Médio pesquisas variadas e em campos distintos. Sugeriram livros e sites para pesquisa, debates e reflexões. Apresentaram sugestões interessantes, mas tiveram dificuldades para focar seus objetivos.

*Disciplinas sugeridas para atuar no projeto e conteúdos a serem discutidos:*

- Biologia - ética e genética humana;
- Química – estrutura atômica e energia nuclear;
- Física – unidades de medida de macro e microcosmo;
- História, Sociologia e Filosofia – evolução do conhecimento e relação CTS;
- Língua Portuguesa – jornal falado envolvendo questionamentos sobre a utilização de energia nuclear;
- Educação Artística – elaboração de jogos de memória sobre os conteúdos discutidos;
- Matemática e Informática – construção de gráficos e pesquisas sobre acidentes nucleares;

Percebemos que todos os grupos indicaram sites interativos, demonstrando uma preocupação com o uso das TICs. Além disso, o enfoque CTS foi evidenciado na postura crítica dos grupos, que questionaram a natureza do conhecimento científico e sua relação com o cotidiano. Isso conduz à alfabetização científica, que segundo Chassot (2006), é um conjunto de conhecimentos que facilita aos seres humanos fazer uma leitura do mundo em que vivem, entender as necessidades de transformá-lo e transformá-lo para melhor.

Após a elaboração e discussão desses projetos foi entregue aos grupos o questionário apresentado no quadro 1. Ao serem questionados sobre a inclusão das relações CTS em seus projetos (questão 1) os alunos explicaram que para envolver assuntos relacionados à CTS é também importante ter conhecimento do nosso lugar no Universo, facilitando assim, o respeito ao planeta e aos seres vivos. Destacam também a

importância do documentário para ampliar concepções sobre macro e microcosmo, sensibilizando o ser humano para lutar por um mundo melhor. Alguns grupos destacaram o aprendizado adquirido e a influência que o documentário teve nos conteúdos abordados nos projetos.

Quanto a utilização das TICs em atividades que levam em consideração as relações CTS (questão 2) destacaram não só a sua importância, por ser um método prático e avançado, mas também explicam que o seu uso facilita o desenvolvimento da pesquisa e enriquece o processo de ensino e aprendizagem. Afirmam também que o conhecimento das Tecnologias associado ao estudo da Ciência é indispensável para a atuação do educando na Sociedade, facilitando, quando bem utilizadas, a formação de indivíduos mais conscientes de seus deveres como cidadãos.

Segundo Schnetzler e Santos (2003), para ser cidadão é necessário dispor de informações diretamente vinculadas aos problemas sociais que os afetam e para os quais exige um posicionamento e um encaminhamento de suas soluções. Assim, ao discutir a presença da Ciência nas ações cotidianas de forma real e não dividida em disciplinas, destacar a importância de interagir com o ambiente de forma saudável e usar metodologias que favoreçam essa integração, entre elas, projetos de pesquisa que contemplam a perspectiva do ensino em CTS, colaboram para formar cidadãos conscientes e críticos. Para a maioria, a relação CTS pode ser utilizada como uma ponte entre o conhecimento científico e a vivência dos alunos.

De acordo com Chassot (2006) a cidadania só pode ser plenamente exercida por cidadãos alfabetizados cientificamente e cabe aos professores contribuir para a concretização dessa idéia. A transmissão do conhecimento científico deve ser encharcada na realidade, ensinada dentro de uma concepção que destaque o papel social da disciplina através de uma contextualização social, prática, filosófica, histórica, econômica e religiosa.

Quando questionados da aplicação da metodologia de projetos com alunos do Ensino Médios (questão 3) responderam que com empenho e planejamento é muito válido sua aplicação pois, de acordo com eles, tornam as aulas mais interessantes e enriquece a troca de conhecimentos. Alguns grupos escreveram que o magistério necessita de pessoas com coragem e boa vontade para estimular o aluno à pesquisa com o objetivo de facilitar o espírito crítico e uma visão de mundo voltada à utilização correta das Tecnologias, tornando assim, o ensino mais atraente.

Ao serem questionados quanto aos processos metodológicos (projeto de pesquisa e utilização de documentários) envolvidos no desenvolvimento do trabalho e do enfoque dado as relações CTS (questão 4), foram unânimes em destacar a importância do documentário utilizado como ponto de partida para a elaboração dos seus projetos oportunizando atividades voltadas ao uso correto da Tecnologia e motivando discussões sobre o assunto. Alegam ter propiciado a criação de estruturas metodológicas mais flexíveis, objetivando autonomia nos alunos e delineando um perfil voltado à preservação e ao respeito à vida na Terra.



## Conclusão

A interdisciplinaridade sugerida pelos futuros educadores ao elaborar seus projetos abriu espaços voltados à relação CTS e à necessidade de refletir sobre assuntos atuais desenvolvendo um espírito crítico mais acentuado, auxiliando-os na transposição didática ao preparar o tema junto ao educando.

Todos os projetos deram enfoque à importância da preservação do planeta e do respeito à vida, discutindo a necessidade de uma nova visão da ciência no mundo globalizado. Percebeu-se muito entusiasmo nos grupos durante a apresentação dos projetos e uma satisfação imensa por transmitir o que foi pesquisado aos colegas.

O preparo de futuros professores para atuar com projetos interdisciplinares envolvendo a relação CTS faz-se necessário e se completam, uma vez que ambos favorecem o desenvolvimento das habilidades do pensamento, comunicação e estruturação lógica, estimulam a criatividade, a autonomia, o trabalho coletivo, etc. Além disso, representam grandes agentes motivadores para o processo de ensino e aprendizagem, bem como facilitam a discussão sobre tecnologias com a apropriação de um saber globalizado.

## Referências

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2006.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1993.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MARTINS, I. P.; VIEIRA, R. M. Introdução. In VIEIRA, R. M., PEDROSA, M. A., PAIXÃO, F., MARINS, I. P., CAAMAÑO, A., VILCHES, A. & MATÍN-DÍAZ M. J. (Coord.), **Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino de Ciências: Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável**, (pp. 11-12). Aveiro: Universidade de Aveiro, 2008.

MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários à educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2001.

PERRENOUD, P., THURLER, M. G. **As Competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PINHEIRO, N. A., SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência e Educação**, 13 (1), 71-84, 2008.

PRADO, M. E. B. B. **Pedagogia de projetos e integração de mídias**. Boletim do Salto para o Futuro. Série Tecnologia e Currículo, TV Escola. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2003/ppm/tetxt1.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.