

of molecular biology that are notoriously difficult given the abstract processes involved with the construction of this knowledge. Research has shown that the use of technological tools like computer animations can improve the learning of abstract concepts because the students can visualize what happens in each process (Yarden and Yarden, 2011). Besides, the cognitive theory of multimedia learning states that humans have two channels for processing information, the visual and verbal. Information encoded in both channels, like in the case of learning through softwares, will be learned better than the one encoded in only one channel. Considering this context, the aim of this study was to analyze some free educational resources available on the internet that can be used as a tool for teaching biotechnology. Additionally, we present partial data regarding the development of a software to help teaching biotechnology in high schools, which aims to enrich and diversify the approach of such content, bringing updated information and focusing on the daily life of Brazilian students. Among various softwares surveyed, five were chosen for more detailed analysis by considering aspects of interactivity, ease of use and accessibility based on criteria defined by other authors (Machado et al., 2010). The results showed that all software analyzed can be considered easy-to-use. However, interactivity was present especially in four of them and only two were considered accessible. There are two basic approaches that can be used in the elaboration of teaching tools, the instructionist and constructionist. The softwares analyzed have the instructionist approach. The researchers involved with the elaboration of the software together with the teachers of the partner school are working on the development of a software in which they can implement both approaches and at the same time enhance interactivity and accessibility. The study shows the necessity of further investigation regarding the use of technologies on teaching, since different approaches can be applied and essential features must be present for effective learning.

Yarden, H.; Yarden, Anat. Studying Biotechnological Methods Using Animations: The Teacher's Role. *Journal Science Educational Technology*, 20: 689-702, 2011.

Machado, S. P.; Fonseca, M. S.; Fernandes, P. C. Análise de ferramentas multimídia para o ensino de biologia. In: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, n. 220, Paraná, 2010.

**Key words:** High school, Molecular Biology

#### Blogs as pedagogical and scientific dissemination tools in science teachers and environmental educators training

#### Os blogs como instrumentos pedagógicos e de divulgação científica na formação de professores de ciéncia e educadores ambientais

NICOLE PINOTTE RODRIGUES; ALINE MIDORI KANASHIRO; ALEX DE ALMEIDA CASTRO; ANA CAROLINA DE ASSIS ROCHA; ANDRÉ VIEIRA DA CUNHA; FERNANDA CRISTINA ROMERO; FERNANDO CASSAS; RAFAELLA M. AYLLÓN; RAYSSA SANTOS MOREIRA; THIAGO GRAÇA DA SILVEIRA; ELAINE ANGELINA COLAGRANDE; LUCIANA A. FARIAS.

*Universidade Federal de São Paulo, Brazil, nicole-p-rodrigues@hotmail.com*

The importance of science communication for reflection and promotion of knowledge in the environmental area is widely recognized and has been gaining ground also in discussions involving learning and teaching Science. Reconciling scientific news disseminated by media with the syllabus content of Sciences of school curriculum and proposed of Environmental Education is one of the biggest challenges of this new century. Within this perspective, the present study aims to present the results of the use of a blog as a tool for improving teaching and science communication in the training of teachers and environmental educators, from environmental issues and science education. This activity is part of an extension project which deals with the theme Sustainable Consumption and is developed by Chemestring with Science group from Universidade Federal de São Paulo. It is believed that the use of blogs may constitute an effective educational resource for media and popular science literacy, aiding in the development of the abilities of reading and debating of these future educators. Use of blogs may encourage interaction and communication, so that in addition to becoming professionals, the users will become critical citizens, and culturally active participants as well, representing themselves and not only being objects of representation in Academy, but also authors of their own representations (Tornero & Varis, 2010). However, will blogs be efficient? Is there any advantage in using them in training teachers and environmental educators? Do Blogs represent a good strategy for the development of autonomy? These questions guided the development of this study. The idea of using a blog to publicize the group's activities and bring reflections on environmental themes emerged in early 2012 and the implementation was developed in four distinct phases, as follows: I - awareness - meetings to discuss the feasibility of implementing and maintaining the blog, II - planning - the group met to divide tasks and to discuss the elements and characteristics of this blog, focused, ethical, aesthetic and editing, among others; III - implementation - implementation of the first edition of blog, IV - review - Periodic meetings are held to review the progress of the project. The first edition of the page was presented on June 22, 2012 and since then there were 146 publications and more than 20,000 views, working themes like sustainable new, world and environment, chemestring with you, conscious word and collection (<http://quimicandocomciencia.blogspot.com.br/>). The group developed a self-assessment questionnaire to reflect on the use of this tool from the point of view of professional development and from the perspective of science. The results show that, despite being regular users of internet and social networks, participants still have resistance and difficulty in integrating the use of the blog in their routine academic activities. On the other hand, they consider the blog an important tool for communication and thus defend the continuation of its use, including proposals for new actions for 2014.

TORNERO, J.M.P.; VARIS, T. Media Literacy and New Humanism. Russian Federation, UNESCO, 2010.

**Key words:** Science Teaching, Scientific Dissemination, Environmental Education, Blog.

#### Problems of curricula in science education

#### National Curriculum Guidelines for Environmental Education in Brazil: a critical look

#### Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental no Brasil: um olhar crítico

TAÍS CONCEIÇÃO DOS SANTOS, MARCO ANTONIO FERREIRA DA COSTA

*CEFET/RJ, IOC/FIOCRUZ, Brasil, taisquim@hotmail.com, costa@fiocruz.br*

Pela gravidade da situação ambiental em todo o mundo, tornou-se indiscutível a necessidade de se abordar esta temática em todos os níveis escolares para que as novas gerações formem conceitos e, sobretudo, valores e atitudes que integrem o ser humano com o ambiente, possibilitando um processo de transformação do atual quadro ambiental de nosso planeta. Por lei, todo aluno na escola brasileira, tem direito garantido à Educação Ambiental (EA) durante todo seu período de escolaridade. Neste sentido, a relação entre meio ambiente e educação assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para entender processos sociais complexos e riscos ambientais que se intensificam. Dessa forma, cabe à EA proporcionar ao aluno a compreensão de que ele próprio é parte da natureza e que é sua obrigação usar racionalmente os recursos naturais pelo futuro de toda a humanidade, através da adoção da perspectiva interdisciplinar, utilizando o conteúdo específico de cada disciplina de modo a analisar os problemas ambientais através de uma ótica global e equilibrada. Diante deste cenário, inúmeros mecanismos foram criados ao longo dos anos, na tentativa de promover e estimular o desenvolvimento da EA em todos os níveis de ensino, sendo que este trabalho buscou analisar como a EA é apresentada e sugerida aos docentes e às instituições de ensino nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental – DCNEA, lançadas em junho de 2012 (Parecer CNE/CO 14/2012 e à Resolução CNE/CP 02/2012).

Os dados obtidos indicaram uma ênfase na visão complexa da questão ambiental, o que, segundo Morin (2005), deve-se ao fato de o meio ambiente ser um macrossistema complexo, cujos elementos estão interligados e inter-relacionados entre si (Princípio do Pensamento Complexo), o que contribui para a EA, rompendo assim com o paradigma pedagógico tradicional. O documento ainda ressalta a importância do desenvolvimento da EA como prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, níveis e modalidades de ensino, não devendo ser implantada como disciplina ou componente curricular específico, pois como preconiza Bernardes e Pietro (2010), nenhuma área de conhecimento consegue, isoladamente, tratar todas as questões ambientais, cabendo à escola inserir esta temática ao projeto político-pedagógico da instituição e definir as ações e projetos a serem desenvolvidos. A partir deste estudo, constatou-se que as DCNEA estão baseadas em uma concepção de EA crítica, reflexiva e emancipatória, buscando um trabalho contínuo desta temática. É claro que indicar o caminho a ser trilhado no desenvolvimento da EA é importante, mas somente isso não garante a inserção desta temática na prática educativa, pois tão importante quanto criar um documento que oriente os docentes para o desenvolvimento da temática ambiental, é proporcionar, aos mesmos, condições para que o trabalho seja realizado.

E. Morin. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2005.

M. B. J. Bernardes; E. C. Prieto. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. *Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental*, v. 4, 2010. Disponível em: <http://www.remea.furg.br/edicoes/vol24/art11v24.pdf>. Acesso em: Julho de 2012.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental, Diretrizes Curriculares Nacionais e Meio Ambiente.

#### Student Voice: a new protagonist in the science curriculum construction?

#### Voz do estudante: um novo protagonista na construção curricular de ciências?

MICHELI BORDOLI AMESTOY, LUIZ CALDEIRA BRANT DE TOLENTINO-NETO

*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, micheleiamestoy@gmail.com, lcaldeira@mail.ufsm.br*

Este artigo tem como objetivo investigar os trabalhos que estão sendo feitos nos últimos anos sobre Livro didático (LD) e Currículo Escolar e traçar relações desses dois elementos de estudo na construção do currículo escolar de ciências, identificando se há considerações sobre as opiniões dos estudantes nesse processo. Isso porque, segundo (GEDROVICS et al, 2014), o conhecimento de como e o que os alunos pensam sobre a ciência, os seus interesses e as prioridades são essenciais para uma educação significativa.

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica em diferentes revistas científicas selecionadas a partir de consulta ao Qualis/CAPES das áreas de Ensino e/ou Educação. A pesquisa nas revistas científicas restrinuiu-se às melhores classificadas, qualis A1 e A2 nas áreas de Ensino e/ou Educação, de acordo com a classificação de 2013 do Qualis/ CAPES, contemplando artigos nas línguas espanhola e portuguesa. Foi realizada uma triagem a partir da leitura dos resumos desses artigos o que resultou na categorização dos mesmos. Nas sete revistas investigadas (*Educação e Pesquisa, Revista Brasileira de Educação, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Cadernos de Educação UFPEL, Revista eletrônica Enseñanza de las ciencias*), foram encontrados 70 artigos, sendo o mais antigo datado do ano de 2000.

Diante disso, emergiram oito categorias, sendo elas: *Análise de LD, Currículo Escolar, Currículo Escolar e Políticas Públicas, Currículo escolar e ambiente virtual de aprendizagem, Critérios de escolha de LD, O papel do LD, Análise de LD e currículo, Avaliação e currículo*. A categoria mais abrangente foi a de Análise de LD

com 38 artigos, seguida das de Currículo Escolar (20), Currículo Escolar e Políticas Públicas (3), Análise de LD e currículo (3), Critérios de escolha de LD (2), O papel do LD (2), Currículo escolar e ambiente virtual de aprendizagem (1), Avaliação e currículo (1). Percebe-se que a maioria dos trabalhos relacionados à LDs tem como foco principal a análise dos mesmos. Entre os trabalhos sobre currículo escolar, poucos tratam da reconstrução curricular, recontextualização e propostas curriculares, a maioria prioriza presença e/ou ausência de conteúdos, formação de professores e a defesa de currículos disciplinares.

Esses resultados corroboram para as pesquisas que buscam um novo olhar sobre a construção do currículo de ciências. Reestruturar o sistema educacional sem consultar a quem o sistema se destina parece ser um equívoco. Os estudantes devem deixar o papel de coadjuvantes e passar a protagonistas no processo de construção do currículo escolar. Infelizmente, da voz aos estudantes não está sendo contemplado nem nas pesquisas, nem pelos educadores e tampouco pelos idealizadores das políticas públicas educacionais. Para Jenkins; (2006), escutar os estudantes implica em contribuições significativas para o ensino de ciências em si, o que torna o currículo muito mais interessante para quem vai cursá-lo e não somente para professores e pesquisadores.

GEDROVICS, J. ; BILEK, M.; LAKHVICH, T.; TOLENTINO-NETO, L. C. B.. Students interest in science topics as an indicator of their attitudes to science: n international comparison Journal of Science Education, , v. 15, p. 8-13, 2014.

JENKINS, E. W. The Student Voice and School Science Education. Studies in Science Education, v.42, n.1, p. 49-88, 2006.

**Key words:** Textbooks, Curriculum Science, Public Policy, Student Voice.

### O currículo e o Ensino de Ciências: um possível diálogo para a interdisciplinaridade

#### The curriculum and the Teaching of Science: a possible dialogue for the interdisciplinarity

EVERTON BEDIN, JOSÉ CLAUDIO DEL PINO

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, bedin.everton@gmail.com; delpinojc@yahoo.com.br

Sabe-se que em plena era de transformação educacional, quebra de paradigmas docentes, construção de saberes, readaptação de currículo e inserção de tecnologias, ainda é possível encontrar no Ensino de Ciências a fragmentação entre a teoria e a prática e entre o fazer e dizer pedagógico. Pensando nas possibilidades de minimizar esses problemas e maximizar as habilidades e competências dos professores, de modo a trabalharem a interdisciplinaridade (Santomé, 1998) no contexto ensino-aprendizagem, apesar deste fator exigir uma reformulação no currículo escolar, o presente ensaio traz à tona resultados de um projeto de doutorado que visava investigar e refletir de que forma os professores das diferentes Ciências trabalhavam a interdisciplinaridade na politecnica como base para a construção de saberes discentes. A politecnica implica na integração dos conteúdos de formação geral e de formação profissional (SMED, 1999, p. 34), isto é, uma reconstrução curricular no Ensino Médio do estado gaúcho. Essa reestruturação passou a ser chamada de Ensino Médio Politécnico, tendo como base unitária ações sobre as quais podem se assentar possibilidades diversas, por exemplo, preparação geral para o trabalho, para profissões técnicas na ciência e na tecnologia, como iniciação científica e tecnológica na cultura (CNE/CEB, Resolução nº 04/2010, Art. 26, § 1º). As áreas de conhecimento passam a dialogar com o mundo do trabalho, interagir com as novas tecnologias, superar a imobilidade, a seletividade e a exclusão de uma graduação curricular, priorizando o protagonismo do jovem, que passa a construir seu próprio aprendizado. Neste novo modelo, os conteúdos das Ciências são organizados a partir da realidade vivida e da necessidade de compreensão desta realidade pelos estudantes. O currículo não é mais dissociado da realidade sócio-histórica, do tempo social, cultural, econômico e dos avanços tecnológicos da informação e da comunicação (BRASIL, Lei nº 9.394/1996, Art. 35), mas passa a ter uma articulação entre as áreas de conhecimento e seus componentes curriculares como as dimensões Ciência, Cultura, Tecnologia e Trabalho. A investigação foi de cunho etnográfico, tratando-se de uma pesquisa quali-quantitativa (Günther, 2006; May, 2004). O trabalho docente sobre a adaptação do currículo foi investigado por meio da observação (André, 1995) e os saberes discentes por meio da escala de Lickert (Lickert, 1932), via uso das redes sociais. Averiguou-se que os professores, em meio às dificuldades, trabalharam o contexto científico e social de forma interdisciplinar, pois, na íntegra, trocaram saberes e experiências sobre temáticas. Do mesmo modo, pode-se perceber que os educandos defendem o politécnico pela forma interdisciplinar que os professores adotaram para trabalhar, uma vez que esboçam que o mesmo favoreceu a construção ética enquanto pessoa cultural e social e que os trabalhos desenvolvidos pelas Ciências foram interdisciplinares a ponto de qualificar a aprendizagem de cada um. Neste desenho, entende-se que a politecnica, por meio da reestruturação curricular, vem justamente instigar a interdisciplinaridade, resgatando as propostas dos PCNs (1999) e reforçando a necessidade da estruturação do ensino dentro de um viés contextualizado. Desta forma, torna-se sagaz pensar em ações interdisciplinares no contexto escolar, contemplando o diálogo entre as áreas de conhecimento com os meios social, político, cultural e econômico, para promover a formação científico-tecnológica e sócio-histórica do educando.

Brasil. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

J. Santomé. Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998

**Palavras-chave:** Currículo, Interdisciplinaridade, Politecnica, Ensino de Ciências

### Física moderna no currículo estadual do Rio de Janeiro: algumas considerações importantes

#### Modern physics curriculum in state of Rio de Janeiro: some important considerations

ADRIANA OLIVEIRA BERNARDES, JOSÉ CLÁUDIO DE OLIVEIRA REIS

UENF, Universidade do Norte Fluminense, UERJ (Universidade do Estado do Rio de Janeiro), CEFET-RJ, Brasil, adrianaobernardes@uol.com.br

Os currículos de Ensino Fundamental e Médio vêm sendo pouco a pouco reformulados, a fim de oferecer uma melhor formação para os alunos. O objetivo é que esses novos currículos motivem o aprendizado e estejam conectados ao mundo em que vivem os alunos, no qual são marcantes, por exemplo, as novas tecnologias. Muito desta tecnologia pode ser explicada a partir da Física desenvolvida no século XX e na atualidade, a qual chamamos Física Moderna e Contemporânea. Entre tais currículos, o do Estado do Rio de Janeiro, reformulado em 2012, traz algumas inovações importantes, entre outras, a inserção da Física Moderna e Contemporânea (FMC), cujos conteúdos deverão ser abordados ao longo dos três anos do Ensino Médio. Neste trabalho apresentaremos algumas considerações sobre o mesmo e discutiremos a presença da FMC no Plano Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLDEM).

A pesquisa que realizamos abrangeu o currículo mínimo estadual e as habilidades e competências do mesmo, relacionada a Física Moderna e Contemporânea. Inicialmente realizamos estudo dos PCNs, observando que o mesmo é favorável à inserção da Física Moderna no Ensino Médio. Também realizamos uma pesquisa sobre os trabalhos que vem sendo publicados sobre o assunto e qual a abordagem dos mesmos. Descobrindo que os mesmos apresentam normalmente situações nas quais a Física Moderna é inserida no contexto escolar com sucesso. Verificamos também os livros do PNLDEM e verificamos se os conteúdos que desenvolvem as habilidades e competências desejadas pelo currículo estão presentes.

Ainda hoje considerando-se como fonte de aprendizado para os alunos apenas o livro didático, a inserção da FMC no Ensino Médio seria um desafio.

Nenhum dos livros contém todos os tópicos que contemplem as habilidades e competências do currículo mínimo estadual.

100% deles abordam Teoria da Relatividade, Evolução estelar está presente em 30% dos livros, o Big Bang em 30%, energia relativística em 40% e Buracos Negros em 20% dos livros. Porém, como não elaborado apenas um currículo, mas também materiais de apoio que podem ser utilizados pelos professores, o fato vem sendo utilizado para suprir a falta de um livro que conte com todos os conteúdos, relacionados às habilidades e competências do currículo.

BRASIL, BASES LEGAIS – Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

- PCN para o Ensino de Ciências e Matemática. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

**Palavras-chave:** Currículo, Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio, Ensino de Física.

#### Problems of Environmental education

#### Civilization Threats and Sustainable Development - the Course for Students of Environmental Protection Programme

#### Amenazas de la civilización y el desarrollo sostenible-curso para los estudiantes de la protección del medio ambiente

IWONA MACIEJOWSKA, ANNA BIALAS, MAGDALENA KURDZIEŁ, IZABELA A. WIERZBOWSKA

Jagiellonian University, Krakow, Poland

The environmental-protection-study programme was launched at Jagiellonian University in the year 1993. Since that time, it has undergone numerous transformations, including the division into two specializations from the second year of study: environmental chemistry and environmental biology. However, in compliance with the Polish law (educational standards for particular study programme), it has always included the course dealing with such issues as civilization threats and sustainable development. Such topics are not easy to teach as besides the solid knowledge, they also cover a range of less or more controversial issues, often raised in the mass media, such as GMO, climate changes, demographic changes, urbanization, etc. In addition the knowledge is not related only to one field of science, but it touches many of its branches from chemistry to sociology. A great number of studies have shown that students have a tendency to pigeonhole learned knowledge according to courses or school subjects during which it was acquired, what constitutes a big challenge in the described course. Stereotypes presented by learners, being a simplified and schematic view of reality preserved by mass media are also a large problem.

In order to cope with the above-mentioned challenges, a range of active teaching methods [1] was used during classes held within the course: 'Threats of civilization and sustainable development.' On the one hand, they induced a cognitive dissonance among the participants (and therefore forced them to reflect on their own views), and on the other, required them to take part in the discussion and justify their opinions.

The set of applied methods included:

- Topic: Cultural relationship of man with the environment – presentation of cultural products by students: films, music, literature, fine arts, folk arts, applied arts, architecture;
- Basic concepts of ecology – mind map;
- Principles of management of non-renewable and renewable resources – snowball technique;