



O uso de congressos virtuais para o desenvolvimento do letramento científico na Educação Básica



Ana Lúcia Carneiro Fernandes Souto¹

Isabel Cristina Michelin de Azevedo²

Resumo

Com o objetivo de fomentar a investigação científica na Educação Básica a partir do uso das tecnologias, a Diretoria Executiva da Rede de Colégios (DERC) do Grupo Marista criou os congressos virtuais temáticos para ampliar as discussões sobre assuntos de relevância social. Os temas dos congressos seguiram os anos internacionais designados pela Unesco; em 2009, o tema foi Astronomia, em 2010, Biodiversidade e, em 2012, Literacia. Os congressos seguiram o mesmo padrão e foram divididos em duas fases: uma inicial de sensibilização dos alunos, e uma final com a apresentação dos melhores artigos científicos produzidos pelos alunos, escolhidos por uma comissão científica. A partir da sensibilização inicial e da interação com os *hotsites* pretendia-se estimular os alunos a desenvolverem investigações científicas efetivas e orientá-los a produzir textos que respeitassem as regras de expressão acadêmica. Verificou-se que, com o uso adequado de uma ferramenta amplamente utilizada pelos alunos, a internet, é possível desenvolver o letramento científico na Educação Básica.

Palavras-chave: Letramento Científico. Nativos Digitais. Tecnologias Educacionais. Educação Básica.

Introdução

¹ Doutora em Biofísica pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) e pós-doutora em Biologia Estrutural pelo Instituto de Química da Universidade de São Paulo (IFUSP).

² Doutora em Letras pela Universidade de São Paulo e mestre em Comunicação e Letras pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, professora na Universidade Federal de Sergipe.

Em 2005, baseando-se na análise de avaliações nacionais e internacionais, a Unesco publicou o documento intitulado *Ensino de Ciências: o futuro em risco*, alertando para a gravidade da situação do ensino de Ciências no Brasil. Logo no início do texto lê-se:

[...] continuar aceitando que grande parte da população não receba formação científica e tecnológica de qualidade agravará as desigualdades do país e significará seu atraso no mundo globalizado (UNESCO, 2005a, p. 2).

Werthein e Cunha (2009, p. 15-16) consideram a baixa qualidade da educação como uma das principais barreiras ao desenvolvimento mais igualitário no Brasil, que vive hoje uma enorme desigualdade entre os 40% de brasileiros mais pobres e os 20% mais ricos do país.

A educação tem particular importância na configuração de um país por ser considerada fonte de cultura e de desenvolvimento da cidadania, por meio da qual uma nação se projeta e anuncia seu futuro (WERTHEIN; CUNHA, 2009, p. 50-51). A Declaração de Budapeste de 1999 (UNESCO, 2005b, p. 33-34), em especial, afirma que “a ciência e suas aplicações, mais do que nunca, são indispensáveis para o desenvolvimento”, por isso considera que a educação em ciência em sentido amplo, sem discriminação e abrangendo todos os níveis e modalidades do ensino, é um requisito fundamental para a democracia e o desenvolvimento sustentável (WETHEIN; CUNHA, 2009, p. 21).

A declaração vai mais adiante e afirma que o acesso igualitário à ciência não é apenas uma exigência social e ética que visa ao desenvolvimento humano, mas é essencial para o pleno desenvolvimento do potencial das comunidades científicas de todo o mundo e para orientar o progresso científico voltado ao atendimento das necessidades da humanidade (UNESCO, 2005b, p. 33-37). Assim, se o Brasil deseja alcançar o *status* de nação desenvolvida, que envolve aspectos de desenvolvimento econômico-financeiro e sociocultural, deverá necessariamente investir em Educação.

Ao refletir sobre o desafio da educação científica para o contexto atual de um mundo globalizado, “que se tornou palco de mudanças e transformações em ritmo acelerado com consequências, por vezes, imprevisíveis” (TEDESCO, 2009, p. 162), é fundamental assegurar conhecimentos básicos fundamentais a todas as pessoas, para que cada cidadão tenha condições de exercer seus direitos e deveres éticos de cidadania ativa, particularmente nos assuntos que possam impactar o futuro das sociedades, como, por exemplo, a exploração dos recursos naturais.

Contudo, para que se desenvolva o cidadão, é imperativo compreender que a educação científica necessária não é mais a formação tradicional (SANTOS, 2006, p. 611-612). Mostrar a ciência como um

conjunto de leis e teorias já prontas e acabadas, capazes de produzir maravilhas e de solucionar todos os problemas, não é suficiente para desenvolver a cidadania crítica e ativa. Ao contrário, é necessário disponibilizar na Educação Básica representações científicas e tecnológicas que permitam ao cidadão agir e tomar decisões, compreendendo o que está em jogo nos discursos dos especialistas, políticos, economistas etc. (FOUREZ, 1995, p. 63-89). Essa forma de ensinar as Ciências é denominada letramento científico e tecnológico e tem sido a principal proposição dos currículos focados em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Normalmente as propostas para os currículos CTS possuem três objetivos principais: auxiliar o aluno a construir conhecimentos, a adquirir e utilizar habilidades e a desenvolver os valores necessários para tomar decisões acerca de questões de ciência e tecnologia, de forma a poder atuar na sociedade na proposição de caminhos e na busca de soluções de questões problemáticas (BYBEE, 1985, p. 85; SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 5).

Ao aprofundar esse tema, Santos e Mortimer (2002) acreditam que as interações entre ciências, tecnologia e sociedade nos estudos de temas locais e globais podem proporcionar o desenvolvimento de valores e ideias. Ressaltam ainda que nas discussões desses temas tanto o poder de decisão que os alunos podem vir a ter como cidadãos, quanto as questões éticas e os valores humanos relacionados ao uso das ciências e de suas tecnologias devem ser evidenciados.

Dentre as habilidades a serem desenvolvidas nos currículos CTS, Waks e Prakash (1985, p. 108-114) e Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988, p. 362) ressaltam: a comunicação, o pensamento lógico para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais.

O exercício de tomada de decisão, segundo McConnell (1982, p. 13), deve necessariamente fazer parte do processo educacional porque a tomada democrática de decisão pelos cidadãos requer: habilidades de avaliação, de obtenção e de uso de conhecimentos relevantes, consciência e compromisso com valores e também a capacidade de transformar atitudes, habilidades e valores em ação. Para Kortland (1992, p. 675), a tomada de decisão pode ser compreendida como uma ação racional de escolha entre diferentes modos de atuação diante de questões pessoais e/ou públicas, que requerem julgamento em termos de valores.

Os currículos que objetivam desenvolver o senso de responsabilidade dos alunos para questões sociais e ambientais, atuais e futuras, a partir do processo de letramento científico e tecnológico, fazem parte da educação denominada educação para a ação social responsável (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 97). Nessa perspectiva, os objetivos dos cursos CTS abraçam também o ideal das propostas curriculares de

educação ambiental e o movimento passa a ser denominado CTSA, ou Ciência - Tecnologia - Sociedade e Ambiente.

Os objetivos do letramento científico e tecnológico, na perspectiva CTSA, estão presentes também na Educação Marista da Província do Brasil Centro-Sul, que tem por meta desenvolver o aluno pesquisador, comunicador e solidário, capacitando-o com conhecimentos, habilidades e valores, voltados para sua atuação como cidadão consciente, ativo e crítico.

O pesquisador Marista é o sujeito que está sempre disposto a aprender e reaprender, construindo e reconstruindo relações entre saberes na busca de conhecimentos. Esse pesquisador é um cidadão crítico, criativo e consciente de seu papel transformador da sociedade, posicionando-se ativamente ante as questões sociais. Para formar cidadãos, a formação básica Marista alia teoria e prática, trazendo os desafios da sociedade e do mundo globalizado para a sala de aula para que os alunos possam, ao discutirem e compreenderem as forças que compõem a realidade, perceberem-se potencialmente capazes de atuar de forma transformadora.

Considerando a importância dessas habilidades como diferenciais em um mundo competitivo, o papel da Educação Marista é estimular o aluno a pensar, questionar, argumentar, produzir e testar hipóteses, a tomar decisões, a posicionar-se, estabelecendo e restabelecendo novas relações, de forma gradativa, entre conhecimentos adquiridos. Ela é corresponsável na formação de alunos autônomos que tenham as habilidades necessárias para continuar aprendendo e buscando o conhecimento ao longo de sua vida (COMISSÃO INTERPROVINCIAL DE EDUCAÇÃO MARISTA, 2003; PROVÍNCIA MARISTA BRASIL CENTRO-SUL, 2007, 2009, 2010; GONÇALVES et al., 2010).

Carvalho (2009, p. 72-73) acredita que os alunos devem participar da cultura científica, praticando seus valores, regras e linguagens, ressaltando que os professores devem ensinar os alunos a *fazer ciências* e a *falar ciências*, considerando que há uma distância muito grande entre um aluno do ensino básico e um cientista.

Nessa linha, diferentes autores retomam a questão e apresentam reflexões instigantes para os pesquisadores em educação. Teixeira Júnior (2009, p. 80-81) ressalta a importância da observação e experimentação e também da presença de professores questionadores que ensinem a arte de fazer boas perguntas. Souto e Vendramin (2010, p. 1-3) destacam a importância da problematização como estratégia de ensino-aprendizagem das Ciências. Zancan (2009, p. 121-122) salienta que o ensino das Ciências deve cultivar a imaginação e a criatividade, propondo novos paradigmas para uma educação transformadora, e

ênfatizando que, sem isso, o jovem n3o estar3a preparado para conviver em comunidade em um mundo em r3pida transforma33o.

Os estudos de casos envolvendo problemas reais da sociedade e a constru33o de modelos de artefatos tecnol3gicos s3o sugeridos por outros autores, por exemplo, Santos e Mortimer (2001, p. 104-105). Em seu artigo de revis3o, Byrne e Johnstone (1988, p. 44-45) listam atividades pedag3gicas para o letramento cient3fico e tecnol3gico; entre elas destacamos: demonstra33es, resolu33es de problemas, jogos de simula33o e de desempenho de pap3is, f3runs, apresenta33es orais e debates, palestras, projetos individuais e em grupo, produ33o de cartas 3s autoridades, pesquisas e a33es comunit3rias. Todas essas atividades foram sugeridas na forma de trabalhos cooperativos entre alunos ou entre aluno e professor.

Aikenhead (1997, p. 133-136), por sua vez, ressalta a import3ncia das atividades que impliquem no uso de recursos da m3dia e de outras fontes comunit3rias na tomada de decis3o. J3 Kasalu (2002, p. 13-18) ressalta o uso do computador no letramento cient3fico e tecnol3gico. Isso porque ambos consideram a import3ncia do uso das tecnologias educacionais no letramento cient3fico e tecnol3gico, especialmente na atualidade.

Perfil contempor3neo de crian3as e jovens

O fato de a sociedade contempor3nea estar passando por profundas transforma33es tecnol3gicas faz com que os sujeitos e as institui33es enfrentem desafios sem precedentes no 3mbito educacional.

Hoje, quando s3o discutidos problemas educacionais identificados em diversas partes do mundo, uma das causas fundamentais parece ser ignorada: as mudan3as pelas quais os alunos est3o passando devido 3 r3pida dissemina33o da tecnologia digital nas 3ltimas d3cadas do s3culo XX.

O fen3meno de generaliza33o da comunica33o e informa33o provocou, e provoca ainda, um processo de desmaterializa33o e de velocidade nunca antes experimentados. A *internet*, rede mundial de comunica33o amplamente utilizada como ferramenta de trabalho e de comunica33o pessoal, por exemplo, altera o processo de comunica33o social que est3 diretamente associada a um conjunto de transforma33es no modo de pensar e de conviver da humanidade.

Atualmente, os alunos representam a primeira gera33o que cresceu inserida no mundo das tecnologias, vivendo cercados por computadores, *videogames*, c3meras digitais, mp11 e 12, telefones integrados a esses equipamentos e outros brinquedos eletr3nicos ou instrumentos da era digital.

Trata-se de um grupo que gasta menos de cinco mil horas de suas vidas lendo e mais de dez mil horas jogando *videogames*, sem mencionar as mais de vinte mil horas que passam assistindo à televisão. Para esse grupo, jogos de computador, *e-mail*, *internet*, celulares, mensagens instantâneas são partes integrantes de suas vidas.

Diante dessa realidade, pesquisadores de diferentes áreas começam a defender a ideia de que esses alunos pensam e processam informações de modo fundamentalmente diferente do que seus predecessores. Identificam-se diferenças muito mais profundas do que imaginam os educadores, pois, segundo o Dr. Bruce D. Perry, da ChildTrauma Academy (PRENSKY, 2001a, p. 1-4), diferentes tipos de experiências geram diferentes estruturas cerebrais; ou seja, observa-se que os cérebros de nossos alunos têm mudado fisicamente, como o resultado de um conjunto de experiências vividas desde o nascimento.

Ao perceber que esses *novos* alunos utilizam outro tipo de pensamento, Marc Prensky (2001b) denominou-os de Nativos Digitais, por serem *falantes nativos* da linguagem digital de computadores, *videogames* e da *internet*. Por outro lado, nós, adultos, que nascemos em outra época, mas aprendemos a viver neste mundo das novas tecnologias, somos considerados Imigrantes Digitais. Ou seja: como todos os imigrantes, uns aprendem melhor que outros, precisam se adaptar ao ambiente e possuem sotaques, isto é, utilizam padrões de comportamento antigos, como imprimir um *e-mail* ou documento escrito no computador para conseguir editá-lo, telefonar para avisar que um *e-mail* foi enviado ou chamar pessoas para olhar em uma máquina específica um *site* da *internet*.

O mais importante nessa distinção é mostrar como essas características singulares dos alunos se constituem no maior problema educacional contemporâneo: como os professores Imigrantes Digitais, que agem de acordo com a *era pré-digital*, estão se esforçando para ensinar uma população que se manifesta totalmente dentro da nova linguagem e que muitas vezes considera incompreensível o que os Imigrantes dizem.

Os Nativos caracterizam-se por receber de forma muito rápida uma quantidade enorme de informação, por processarem paralelamente inúmeras tarefas (são multitarefas), por trabalharem em grupos presenciais ou conectados pela *internet* na maior parte do tempo, por utilizarem acesso randômico para localização de dados, por preferirem imagens a textos, e jogos ao trabalho *sério*.

Muitos professores e pais, também Imigrantes Digitais, não acreditam que seus alunos e filhos possam ter sucesso realizando atividades escolares enquanto assistem à televisão, escutam música ou navegam na *internet*, porque estão acostumados com outros padrões de aprendizagem: lógica gradual e instrução frontal

e linear. No entanto, alguns Imigrantes atentos e flexíveis tem claro o quanto desconhecem desse novo mundo e aceitam ser ajudados pelos Nativos em diferentes situações.

Tais diferenças apontam, por um lado, a necessidade de uma mudança significativa na metodologia de trabalho utilizada em sala de aula, pois os educadores poderiam aprender a se comunicar na linguagem e estilo de seus alunos, superando os antigos padrões que estão acostumados a utilizar. Por outro, também seria preciso rever os conteúdos tradicionalmente ensinados, uma vez que o legado comumente utilizado na escola pode ser facilmente acessado por meio de computadores conectados à *internet*. Tal legado inclui basicamente leitura, escrita, aritmética e lógica, que continuam sendo bem importantes, mas, no futuro, precisarão ser estendidos para o mundo tecnológico e digital, incluindo *software*, *hardware*, robótica, nanotecnologia, bem como ética, política, sociologia e múltiplas linguagens.

Mas como os professores poderiam viabilizar tais mudanças?

Em primeiro lugar, é preciso pensar em ensinar tanto o legado do passado quanto os conteúdos pertinentes ao futuro dos Nativos Digitais, e uma alternativa é colocar os conteúdos na linguagem dos Nativos, ou seja, usar computadores e jogos, por exemplo, como procedimentos de trabalho, por serem estratégias menos lineares de acesso aos conteúdos.

Trata-se de uma perspectiva apoiada em experiências realizadas nos Estados Unidos, na última década. Entre as desenvolvidas em diferentes disciplinas, destacamos uma realizada para o ensino de questões clássicas da filosofia, relativas ao holocausto. Em oposição a filmes, como *A Lista de Schindler*, os alunos foram convidados a assumir papéis em ambientes virtuais que simulavam os campos de concentração para discutir os temas propostos. Muitos educadores consideram esse tipo de estratégia uma total perda de tempo, mas os Nativos Digitais se reconheceram na linguagem utilizada nesse procedimento.

Diante desses fatos, neste artigo, discutimos também o uso das tecnologias educacionais para o letramento científico e tecnológico e propomos que, na Educação Básica, ocorram, com urgência, mudanças metodológicas que venham a possibilitar:

- o exercício de diferentes competências e habilidades (como ouvir, se comunicar, pesquisar, decidir, estudar, planejar, resumir...) e do raciocínio lógico;
- o desenvolvimento da autonomia e autossuficiência dos alunos;
- a seleção de mecanismos que permitam o autodesenvolvimento de cada um dos alunos;
- práticas pedagógicas que promovam o trabalho em equipe, tanto na modalidade presencial quanto à distância;
- a organização de situações que estimulem a manifestação de valores e da responsabilidade assumida por cada um;

- o uso de múltiplas linguagens, integrando textos, filmes, simuladores, imagens etc., o que torna o estudo mais dinâmico e exercita a criatividade e imaginação, além de aguçar o humor e o espírito crítico dos alunos.

Para tanto, consideramos que as aulas em geral e, em particular, de educação tecnológica poderiam intensificar o uso de hipertextos, entendidos como recursos que permitem lidar com a complexidade da sociedade contemporânea. Buscar alternativas diversificadas que permitam trabalhar com os dois hemisférios cerebrais, ampliando a capacidade de observação e de expressão das pessoas são desafios que podem ser alcançados e que podem influenciar positivamente o rendimento dos alunos, melhorando o desempenho escolar.

Metodologia

Até o presente momento foram realizados pela Diretoria Executiva da Rede de Colégios (DERC) da Província Marista do Brasil Centro-Sul (PMBCS), em parceria com a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), dois congressos virtuais interdisciplinares Maristas, um em 2009 e outro em 2010; a organização e a coordenação desses eventos foram realizadas pela DERC. Os temas dos congressos seguiram os anos comemorativos internacionais decretados pela Unesco (UNITED NATIONS – UN, 2007, 2008); dessa forma, em 2009 o tema foi a Astronomia, e em 2010 a Biodiversidade.

Os objetivos primeiros dos congressos seguiram os objetivos dos anos comemorativos internacionais. Assim, o objetivo principal do I Congresso Virtual Interdisciplinar Marista – Astronomia foi o de marcar a importância da Astronomia e de suas contribuições para a sociedade e a cultura, bem como destacar os méritos das Ciências e de seus métodos. O objetivo do II Congresso Virtual Interdisciplinar Marista – Biodiversidade foi o de estimular e promover a responsabilidade e a consciência ambientais nas comunidades educativas Maristas, alertando sobre a perda contínua e crescente da biodiversidade, aumentando a conscientização da importância da biodiversidade para a sustentabilidade do planeta e do bem-estar humano, e celebrando tanto a Vida na Terra quanto o valor da biodiversidade em nossas vidas.

Mas além de promover as reflexões específicas dos temas, com os congressos virtuais, os organizadores visavam também desenvolver o letramento científico e tecnológico dos alunos. Para tanto foram elencadas as seguintes metas:

- proporcionar aos alunos momentos de crescimento pessoal e de exploração de diferentes competências e habilidades, por meio do desenvolvimento do raciocínio lógico e da organização do pensamento ao planejar ações e tomar decisões;

- desenvolver a criatividade, observação, concentração, reflexão crítica e analítica, a conduta ética e o interesse por atividades intelectuais;
- desenvolver posturas, atitudes e valores adequados e pertinentes ao exercício do trabalho em equipe em projetos coletivos com regras definidas, como resolução de problemas, sociabilidade, responsabilidade diante do trabalho, criticidade, autoestima e superação de dificuldades;
- educar os alunos para a vida em sociedade, na qual as relações devem ser equilibradas e construtivas, fundamentando uma vida cidadã;
- implementar novas metodologias de ensino-aprendizagem e a prática de atividades interdisciplinares que promovam o uso de múltiplas linguagens e a integração das comunidades educativas.

Foram escolhidos então os públicos-alvos da Educação Básica que deveriam participar ativamente dos congressos com a produção de artigos científicos. Para o congresso de astronomia foram escolhidos os alunos do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental³, e para o de biodiversidade os alunos dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e das 1ª e 2ª séries do Ensino Médio⁴ dos colégios e das unidades sociais que compõem a PMBCS.

Os congressos foram divididos em duas fases: uma inicial de sensibilização que contou com a postagem nos *hotsites* de artigos, palestras, entrevistas, mesas-redondas e vídeos produzidos por especialistas, assessores educacionais e professores da PMBCS e da PUCPR; e uma segunda fase com a postagem nos *hotsites* dos melhores artigos dos alunos.

A partir das sensibilizações iniciais e das interações com os *hotsites* esperava-se que os alunos desenvolvessem pesquisas relacionadas aos temas, organizando-as nos moldes da Academia, ou seja, em artigos científicos. Mais ainda, considerando as condições específicas da cultura escolar, os artigos deveriam obrigatoriamente ser acompanhados por uma produção artística (filme, fotografia, poesia, pintura ou desenho), de forma que os alunos se expressassem em diferentes linguagens.

Os trabalhos dos alunos foram desenvolvidos nas respectivas unidades educacionais sob a orientação do corpo docente local. Os artigos passaram por uma avaliação inicial realizada nas unidades com o intuito de escolher aqueles que seriam enviados para a análise das comissões científicas. As comissões científicas, compostas exclusivamente por professores da PUCPR e por assessores da DERC/PMBCS para os congressos, avaliaram os artigos dos alunos segundo as normas constantes nos regulamentos. As produções artísticas foram avaliadas por especialistas por meio de consultorias técnicas, segundo os critérios descritos nos regulamentos dos congressos.

³ 10 a 14 anos de idade.

⁴ 13 a 16 anos de idade.

Nos Anais dos congressos foram publicados os artigos dos especialistas e dos professores da PUCPR e da PMBCS produzidos exclusivamente para os mesmos e, também, os trabalhos dos alunos selecionados pelas comissões científicas. Os anais foram indexados na Biblioteca Nacional Brasileira, o que significa que eles são reconhecidos pela Academia; dessa forma, os alunos autores dos artigos selecionados podem inseri-los em seus *curricula vitae* oficiais.

Com os congressos virtuais pretendia-se incitar a pesquisa científica, tanto formal quanto instrucional, e desenvolver o letramento científico e tecnológico já na Educação Básica.

Resultados

Hotsites dos Congressos Virtuais Interdisciplinares Maristas

Os congressos foram totalmente virtuais, acontecendo nos *hotsites* criados especificamente para esse fim. O *hotsite* do II Congresso Virtual Interdisciplinar Marista – Biodiversidade ainda está disponível na internet no endereço www.marista.org.br/congressobio, a título de memória do evento. Nas Figuras 1 e 2, apresentamos as páginas iniciais dos dois congressos.



Figura 1 - Página inicial do I Congresso Virtual Interdisciplinar Marista – Astronomia.
Fonte: *Printscreen* da página *web* YOUTUBE⁵.

⁵ Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=lvdWnECA584>>. Acesso em: 18 fev. 2011.



Figura 2 - Página inicial do II Congresso Virtual Interdisciplinar Marista – Biodiversidade. Fonte: *Printscreen* da página web HOTSITE MARISTA⁶.

Nas Figuras 3 e 4, apresentamos algumas das páginas específicas dos congressos virtuais nas composições.

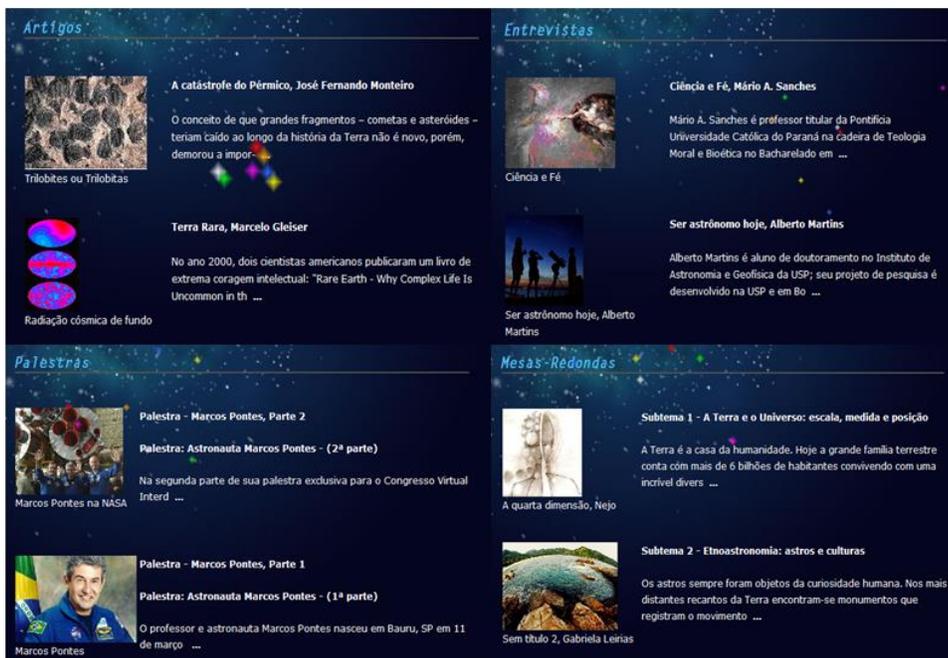


Figura 3 - Páginas específicas do I Congresso Virtual Interdisciplinar Marista – Astronomia. Fonte: *Printscreen* da página web YOUTUBE⁷.

⁶ Disponível em: <<http://hotsite.marista.org.br/congressobio/>>. Acesso em: 18 fev. 2011.

⁷ Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=lvdWnECA584>>. Acesso em: 18 fev. 2011.

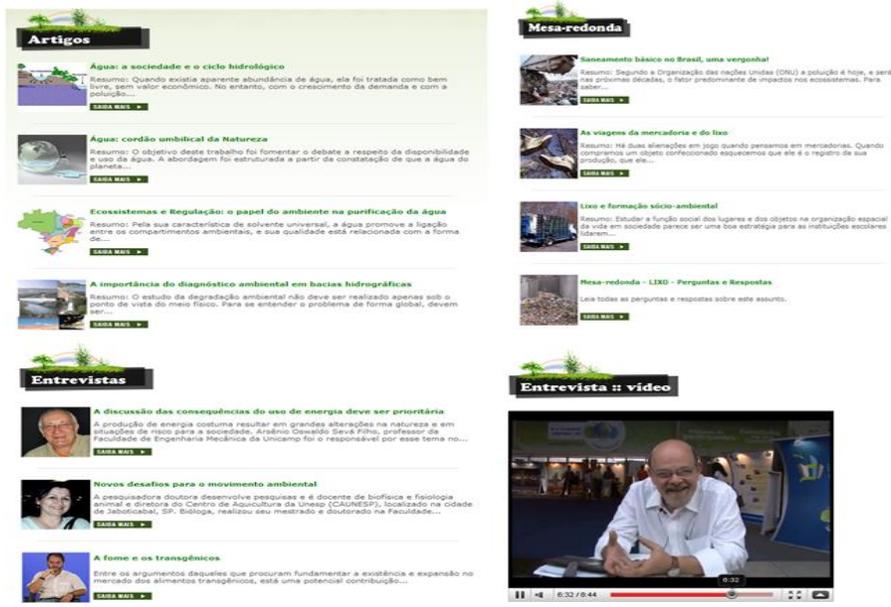


Figura 4 - Páginas específicas do II Congresso Virtual Interdisciplinar Marista – Biodiversidade. Fonte: Printscreen da página web HOTSITE MARISTA⁸.

Primeira fase dos congressos

As primeiras fases visavam à sensibilização dos alunos para os temas. Alguns dos materiais postados nos *hotsites* visavam oferecer os panoramas gerais; outros visavam aprofundar conceitos específicos. Uma das preocupações dos organizadores foi a de oferecer, dentro do possível, diferentes leituras sobre os temas ou fatos, para que ficasse claro que o conhecimento científico é fruto de produção humana e, portanto, profundamente matizado por aspectos sociais, econômicos, políticos e éticos de uma época ou épocas.

A primeira fase do congresso de astronomia aconteceu em um período de três dias, já a do congresso de biodiversidade durou cinco dias. Essa diferença foi devida ao fato de o congresso de astronomia ter sido organizado apenas em dois subtemas, enquanto que o de biodiversidade foi organizado em quatro. Tal diferença fez com que fosse necessário disponibilizar um número maior de artigos e de entrevistas no congresso de biodiversidade, de maneira a oferecer tanto o panorama geral da biodiversidade, quanto os panoramas específicos de cada tema, conforme pode ser visto na Tabela 1.

⁸ Disponível em: <<http://hotsite.marista.org.br/congressobio/>>. Acesso em: 18 fev.2011.

Tabela 1 - Conteúdo disponibilizado nos *hotsites* dos Congressos Virtuais Interdisciplinares Maristas de Astronomia e de Biodiversidade

Conteúdos	Congresso de Astronomia	Congresso de Biodiversidade
	Quantidade	Quantidade
Artigos de especialistas, assessores educacionais e professores (PMBCS e PUCPR)	11	20
Mesas-redondas temáticas	2	1
Entrevistas	4	14
Palestras (em vídeo)	2	4
Testes de Conhecimento ¹	40	-
Quiz (com 30 questões)	-	1
Curiosidades	10	49
Downloads	14	25
Links externos	28	26
Glossário ² (120 termos)	1	-
Vídeos de sensibilização	-	7
Palestra Magna (encerramento)	-	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Notas: ¹ As questões que compuseram os testes foram adaptadas das Olimpíadas Brasileiras de Astronomia; ² As explicações do glossário foram adaptadas ao público-alvo (alunos do 5º ao 9º do Ensino Fundamental).

Segunda fase dos congressos

A comissão científica do congresso de astronomia, composta por quatro assessores da DERC e quatro professores da PUCPR⁹, recebeu 68 artigos de alunos dos 16 colégios e três unidades sociais participantes, cujas produções envolveram 300 alunos e 51 professores-orientadores. Cabe ressaltar que cada unidade educacional podia enviar para a comissão científica o máximo de cinco artigos para serem analisados. Entre os recebidos foram escolhidos 16 para serem postados do *hotsite* e publicados nos anais. Além disso, foram escolhidos três vídeos, três fotografias, sete desenhos e seis poemas produzidos pelos alunos para serem postados no *hotsite*, dada a qualidade dos mesmos.

O congresso de biodiversidade contou com uma comissão científica e também com uma consultoria técnica de especialistas, essa última com o objetivo específico de analisar as produções artísticas dos alunos. Os membros da comissão científica e os consultores podem ser conhecidos diretamente no *hotsite* no endereço www.marista.org.br/congressobio. Foram recebidos 54 artigos de alunos dos 15 colégios e cinco unidades sociais da PMBCS participantes, sendo que cada unidade educacional podia enviar para a

⁹ Composição da Comissão Científica: Dra Ana Lúcia C. F. Souto, Denize M. Munhoz da R.R. de Souza, Me. Gilson Fais, Dra Maria de Lourdes da R. Remenche, Prof. Dr. Edival de Moraes, Prof. Dr. Manoel de Campos Almeida, Prof. Dr. Mozart Gonçalves e Prof. Dr. Rogério Toniolo.

comissão científica o máximo de três artigos. Desses, 21 foram escolhidos para serem postados no *hotsite* e publicados nos anais do congresso. Os artigos podem ser lidos na íntegra diretamente no *hotsite*.

Para a produção dos artigos, os alunos utilizaram várias habilidades e competências: avaliaram, pesquisaram, relacionaram fatos e conhecimentos, julgaram, tomaram decisões e tiveram que expressá-las nos moldes da academia e também em uma produção artística.

Com base nessas propostas, a pesquisa científica, tanto formal quanto instrucional, foi incitada na Educação Básica Marista e o letramento científico e tecnológico foram desenvolvidos. Dessa forma, acreditamos poder contribuir para a construção de um futuro promissor para o Brasil, lembrando o alerta apresentado no documento da Unesco:

Investir para constituir uma população cientificamente preparada é cultivar para receber de volta cidadania e produtividade que melhoram as condições de vida de todo o povo (UNESCO, 2005a, p. 2).

Avaliação dos congressos

A avaliação dos congressos por parte do diretores e gestores das unidades educacionais foi realizada ao longo do congresso por meio do envio de mensagens pelos *links* “Fale conosco” presentes nos *hotsites*, e também durante uma videoconferência de avaliação. Os apontamentos, em ambos os momentos, foram bastante positivos; a ponto de os organizadores decidirem continuar com a série de congressos virtuais.

A produção do artigo científico, contendo uma reflexão do grupo de alunos, foi avaliada como sendo um desafio, visto não estarem acostumados a esse tipo de produção textual e por apresentarem dificuldades para realizar uma reflexão científica. Mas a importância dessas ações para o desenvolvimento científico e tecnológico foi vivenciada tanto pelos alunos quanto pela comunidade educativa. Algumas unidades educacionais da PMBCS decidiram, após a realização dos congressos, incluir no currículo escolar o estudo e a produção desse gênero textual.

Cabe reconhecer também o esforço realizado por todos para o sucesso dos congressos. A equipe da DERC dedicou-se à coleta, organização e produção dos materiais que iriam compor os *hotsites*, além de empenhar-se na seleção dos melhores trabalhos. Os colégios tiveram que organizar todo o processo de pesquisa, orientação e produção de textos por parte dos alunos. Nessa etapa, tiveram a liberdade de prever momentos de formação, seleção e divulgação dos trabalhos discentes para toda a comunidade escolar. Os professores, ao assumirem a condição de orientadores, tiveram que assumir também novas

responsabilidades, e os alunos foram estimulados a inúmeras aprendizagens, entre as quais se destacam a pesquisa acadêmica e a escrita de artigos científicos.

A comunidade educativa Marista pode se manifestar livremente pelos *links* “Fale conosco” dos *hotsites* dos congressos. No congresso de astronomia, foram recebidas 120 mensagens; no congresso de biodiversidade, aproximadamente 40. Atribuímos essa diferença a dois fatores: o congresso de biodiversidade foi o segundo congresso, sendo as regras e normas praticamente as mesmas usadas no congresso de astronomia, e a faixa etária do público-alvo do congresso de biodiversidade que, por ser mais alta do que a do congresso de astronomia, pode implicar em maior autonomia para a compreensão do regulamento e para a resolução de problemas. Mas de qualquer forma, é interessante observar que a maioria das mensagens recebidas discorriam sobre a virtualidade dos congressos, conforme pode ser visto pelos depoimentos transcritos no Quadro 1 a título de exemplos.

Quadro 1 - Depoimentos dados pela comunidade escolar Marista sobre os Congressos Virtuais Interdisciplinares Maristas de Astronomia e de Biodiversidade

Aluno 1	<i>Gostei da iniciativa. Meus parabéns. Acho isso muito legal, pois assim podemos aprender coisas de astronomia com o computador.</i>
Aluno 2	<i>Gostaria de parabenizar a todos os responsáveis pela criação deste site, achei muito complexo e nós aprendemos de uma maneira muito boa. PARABÉNS!!!</i>
Diretor	<i>O hotsite ficou interessante. Pode-se aprender sobre Astronomia e como usar o ambiente virtual para realizar outros eventos acadêmicos.</i>
Professor	<i>Minha mensagem é para elogiar a todos e todas pela organização e qualidade desta página.</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Conclusões

Se o mundo de hoje necessita de pessoas criativas, autônomas e flexíveis mais do que especialistas superinformados, e de cidadãos que tenham condições de exercer o seu direito e dever ético de cidadania ativa de forma consciente e crítica, é imprescindível o empenho na formação de pessoas capazes de aprender a ser, a conviver, a pensar, a tomar decisões, a aprender e a fazer e agir.

Entretanto, para que isso se torne realidade, serão necessárias transformações profundas na escola. Por um lado, os alunos terão de ser pró-ativos e empreendedores, vinculando as aprendizagens escolares às suas vivências fora da escola, e favorecendo as experiências de interatividade na comunicação e na construção de conhecimentos, por meio de uma composição coletiva do pensamento humano.

Por outro lado, os professores precisam assumir que também aprendem com seus alunos e que não podem desprezar as contínuas atualizações dos conhecimentos, tanto em relação a seus saberes *disciplinares* quanto a suas competências pedagógicas e tecnológicas. Sendo assim, sua principal responsabilidade não é mais a de transmitir conhecimentos, mas a de incentivar a aprendizagem e o desenvolvimento de pensamentos e valores individuais e coletivos.

Na verdade, a escola como um organismo vivo e complexo terá que se adaptar à nova realidade e assumir a posição de organização aprendente. Isso requer um currículo que permita arranjos diferenciados e dinâmicos, em que a flexibilidade possa estar a serviço das necessidades de grupos e sujeitos situados em seus contextos existenciais e sócio-históricos; por isso, precisará recorrer a metodologias adequadas ao perfil dos alunos e atender às necessidades da sociedade atual.

Para tanto, conceitos da Educação Básica devem ser desenvolvidos e aprofundados em diferentes componentes curriculares e em situações contextualizadas, para que possam ser trabalhados por meio do diálogo entre alunos, professores e conteúdos, dentro do rigor científico que se objetiva atingir ao desenvolver o letramento científico e tecnológico. Além disso, é importante promover propostas que sigam uma linha de trabalho organizada e participativa, que favoreça a interdisciplinaridade decorrente da interrelação e das conexões de conhecimentos de diferentes áreas e na qual ocorra a reflexão acerca das ações e das aprendizagens realizadas.

Por fim, resta tratar da posição dos pais. É comum que eles reconheçam como válida apenas a forma tradicional de aprender, ou seja, aquela baseada na pura assimilação das informações transmitidas pelo professor, no raciocínio lógico e na linguagem verbal (oral ou escrita). Contudo, caberá a eles perceber que hoje existem processos de aprendizagem alternativos, variados e estranhos aos Imigrantes Digitais, como a simulação, que, segundo Lévy (1999, p. 165), é um modo de conhecimento próprio da cibercultura. Por ser uma tecnologia intelectual que amplifica a imaginação individual e por permitir aos grupos que compartilhem informações, estimulam a negociação e o refinamento de modelos mentais comuns, qualquer que seja a complexidade deles.

Se a escola conseguir mesclar circunstâncias de aprendizagem formais e menos formais, visando a uma abordagem teórico-prática integral e ao letramento científico e tecnológico, estará permitindo a associação de elementos que possibilitarão transformá-la significativamente. A aproximação de parâmetros conhecidos a outros inusitados, baseados em novas linguagens, em análise de fenômenos, por exemplo, possibilitaria ressignificar as ações docentes, a relação professor-aluno, a relação entre conteúdos escolares, a prática avaliativa e os modos de envolvimento da comunidade escolar com a construção de conhecimentos,

pois estaria fundamentada na lógica hipertextual que favorece a mixagem, a imbricação e a hibridação de informações, realidades e pessoas.

Essas constatações apontam que há espaço para ocorrer mudanças qualitativas nos processos de aprendizagem. Contudo, para que isso aconteça, as aulas deverão favorecer o desenvolvimento da criatividade e da autoestima, da aprendizagem colaborativa, do senso de responsabilidade, da consciência crítica, da motivação pela pesquisa, do raciocínio lógico, da capacidade de concentração, da comunicação e da expressão, que são obtidas quando há troca de ideias e cooperação entre educador e alunos (FREIRE, 1987).

Referências

AIKENHEAD, G. S. Teachers, Teaching Strategies, and Culture. In: GLOBALIZATION OF SCIENCE EDUCATION: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE EDUCATION, 1., Seoul, 1997. **Anais...** Seoul: Korean Education Development Institute, 1997. p. 133-136.

BYBEE, R. W. The Sisyphean question in science education: what should the scientifically and technologically literate person know, value and do as a citizen? In: BYBEE, R. W. **Science-technology-society. NSTA Yearbook.** Washington: National Science Teachers Association, 1985.

BYRNE, M. S.; JOHNSTONE, A. H. How to make science relevant. **School Science Review**, v. 70, n. 251, p. 43-46, 1988.

CARVALHO, A. M. P. Introduzindo os alunos no universo das ciências. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas.** 2. ed. Brasília: UNESCO/Instituto Sangari, 2009. p. 71-77.

COMISSÃO INTERPROVINCIAL DE EDUCAÇÃO MARISTA. **Missão Educativa Marista: um projeto para nosso tempo.** Tradução Manoel Alves e Ricardo Tescarolo. 3. ed. São Paulo: SIMAR, 2003.

FREIRE, P. **A pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências.** São Paulo: Editora UNESP, 1995.

GONÇALVES, A. A. de O. et. al. **Projeto Marista para o Ofício de Aluno.** São Paulo: FTD, 2010. v. 7. (Coleção Currículo em Movimento).

HOFSTEIN, A.; AIKENHEAD, G. S.; RIQUARTS, K. Discussion over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, p. 357-366, 1988.

KASALU, L. **Evaluating a web-based computer package to help teachers use a science-technology-society (STS) approach to teaching human population dynamics**. 2002. 43 f. Dissertação (Mestrado) – School of Science, University of the Witwatersrand, Johannesburg, 2002.

KORTLAND, K. Environmental education: sustainable development and decision-making. In: YAGER, R. E. (Ed.). **The Status of STS: reform efforts around the world**. Petersfield: ICASE, 1992. p. 32-39.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

McCONNELL, M. C. Teaching about science, technology and society at the secondary school level in United States: an education dilemma for the 1980s. **Studies in Science Education**, n. 9, p. 1-32, 1982.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. Part II. Do They Really Think Differently? **On the Horizon**, v. 9, n. 6, p. 1-9, 2001a.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-10, 2001b.

PROVÍNCIA MARISTA BRASIL CENTRO-SUL. **Projeto Marista para a Educação Infantil**. São Paulo: FTD, 2007. v. 2. (Coleção Currículo em Movimento).

PROVÍNCIA MARISTA BRASIL CENTRO-SUL. **Projeto Marista para Planejamento e Avaliação**. São Paulo: FTD, 2009. v. 5. (Coleção Currículo em Movimento).

PROVÍNCIA MARISTA BRASIL CENTRO-SUL. **Projeto Marista para o Ensino Fundamental**. São Paulo: FTD, 2010. v. 3. (Coleção Currículo em Movimento).

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, W. L. P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006.

SOUTO, A. L. C. F.; VENDRAMIN, J. M. A problematização como resposta aos desafios atuais da educação, relato de uma experiência. In: SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS, 2., Brasília, 2010. **Anais...** Brasília: Universidade de Brasília, 2010.

TEDESCO, J. C. Formação científica para todos. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2. ed. Brasília: UNESCO/Instituto Sangari, 2009. p. 161-171.

TEIXEIRA JÚNIOR, A. de S. Ensino de Ciências. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2. ed. Brasília: UNESCO/Instituto Sangari, 2009. p. 79-85.

UNESCO. **Ensino de Ciências: o futuro em risco**. Série Debates VI. Brasília: UNESCO, mai. 2005a.

UNESCO. **A ciência para o século XXI**: uma nova visão e uma base de ação. 3. ed. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2005b.

UNITED NATIONS. **Resolution adopted by the General Assembly**. 61/203. International Year of Biodiversity, 2010. 2 p., jan. 2007.

UNITED NATIONS. **Resolution adopted by the General Assembly**. 62/200. International Year of Astronomy, 2009. 2 p., feb. 2008.

WAKS, L. J.; PRAKASH, M. S. STS education and its three step-sisters. **Bulletin of Science, Technology & Society**, v. 5, n. 2, p. 105-116, 1985.

WERTHEIN, J.; CUNHA, C. Educação científica, desenvolvimento e cidadania. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. 2. ed. Brasília: UNESCO/Instituto Sangari, 2009. p. 15-55.

ZANCAN, G. T. Educação para a transformação. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. 2. ed. Brasília: UNESCO/Instituto Sangari, 2009. p. 121-124.