

Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico

Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida
José Armando Valente

INTRODUÇÃO

Roda Viva (Chico Buarque)

*A gente quer ter voz ativa
No nosso destino mandar
Mas eis que chega a roda viva
E carrega o destino pra lá
Roda mundo, roda-gigante
Roda moinho, roda pião
O tempo rodou num instante
Nas voltas do meu coração.*

“Roda Viva” foi composta em 1967 por Chico Buarque para a peça homônima. Isso aconteceu em plena ditadura militar e as canções de Chico sempre tinham implícitos problemas sociais e questionamentos. No caso, como afirma Senkevics (2007) “A letra trata do sentimento de um impasse: como ser ativo, participar da construção da sua vida e ao mesmo tempo ter que carregar as responsabilidades cotidianas nas costas?”

Partindo dessa letra, das intenções de Chico e no papel que as pessoas têm na sociedade atual, você, como responde as seguintes questões:

1. Roda o mundo, roda a vida, roda viva e tudo roda vertiginosamente... mas a escola tem voz ativa?
2. Você percebe o quanto o mundo mudou a partir da disseminação do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação – TDIC em distintas atividades do nosso dia a dia?
3. Diante de tantas mudanças provocadas pelas TDIC com a expansão das mobilidades físicas e virtuais, pela mudança nas relações entre as pessoas, no acesso à informação,

no modo de viver, aprender e resolver os problemas do cotidiano, como integrar a escola a essa roda?

4. Se a escola trabalha com o conhecimento e com a formação do cidadão, quem faz a escola pode ter voz ativa?
5. Como lidar com a aprendizagem ativa e com o conhecimento vivo na escola?

Ao responder estas questões e levantar outras perguntas que a roda viva poderá suscitar, pense sobre as contribuições das TDIC para a adoção de abordagens pedagógicas baseadas no estudo de fatos científicos por meio de experiências que propiciam o fazer ciência e o compreender a ciência.

Considerando-se esses desafios com os quais a escola se depara e a presença cada vez mais intensa das TDIC em nossa sociedade, este capítulo tem os seguintes objetivos:

- a) Discutir a abordagem pedagógica baseada na investigação,
- b) Mostrar como as TDIC podem auxiliar mudanças curriculares,
- c) Propor atividades curriculares baseadas na investigação que o aluno pode realizar utilizando as TDIC,
- d) Refletir sobre possíveis cenários de integração das TDIC com o currículo.

Atividade proposta

Antes de continuar a leitura faça um estudo de caso em um contexto de escola que tenha as TDIC disponíveis em seus espaços e identifique como essas tecnologias estão sendo utilizadas.

Vamos procurar entender porque hoje consideramos importante aprender com base na investigação e as contribuições que as TDIC trazem a esse processo.

O QUE SIGNIFICA ABORDAGEM PEDAGÓGICA BASEADA NA INVESTIGAÇÃO

Nas últimas semanas do ano de 2010 os principais sites de notícias como UOL, Terra, mencionaram um fato importante do ponto de vista educacional e científico. Crianças de 8 a

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

10 anos publicaram o resultado de um trabalho científico no *Biology Letters* da Royal Society do Reino Unido, sobre a visão das abelhas e a capacidade delas relacionarem cor e espaço (Blackawton, 2010).

Um aspecto interessante desse trabalho foi o fato de ter sido realizado pelas crianças, com ajuda de um cientista da universidade local e do professor da classe. Os alunos idealizaram as questões, desenvolveram as hipóteses sobre as respostas, propuseram os experimentos (ou “games” como eles descreveram) para testar as hipóteses, desenharam as figuras com lápis e papel, analisaram os resultados e escreveram o relatório.

O cientista e o professor orientaram o trabalho do ponto de vista educacional e o cientista treinou as abelhas e transcreveu as palavras dos alunos em um texto. Esse trabalho foi realizado fora do domínio da sala de aula e, como consta no texto publicado, mostrou que fazer ciência “real” em espaços públicos pode estimular o interesse das crianças e dos adultos em compreender o processo pelo qual nós atribuímos sentido ao mundo. Outro aspecto interessante desse trabalho é como ele foi pensado: como games, ou seja, brincadeiras com regras.

Brincadeiras permitem que os seres humanos (e outros mamíferos) descubram (e criem) relações e padrões. Quando se adiciona regras para jogar, um game é criado. Esta é a ciência: o processo de brincar com regras que permitem que se revelem padrões inéditos de relações que possam estender nossa compreensão coletiva da natureza e da natureza humana. Quando pensada dessa maneira, a educação científica se torna um processo mais esclarecido e intuitivo de fazer perguntas e elaboração de games para abordar essas questões. Mas, porque o resultado de todo game é imprevisível, fomentar essa “bagunça”, motor da ciência, é fundamental para a boa educação científica (e mesmo a educação criativa em geral). (Blackawton, 2010).

Se esses alunos da Blackawton conseguiram “fazer ciência real”, por que nossos alunos não podem fazer o mesmo?

Saiba mais

Para conhecer detalhes dessa experiência dos alunos da Blackawton visite o site da *Biology Letters*, Royal Society Publishin, disponível em: <http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/early/2010/12/18/rsbl.2010.1056.full.pdf+htm>. No entanto, essa não é a única experiência de alunos fazendo ciências. No início do ano de 2011, alunos do ensino médio descobriram uma Estrela de Nêutrons. Para mais detalhes, visite o site Ciência e Tecnologia, disponível em <http://cienctec.com.br/wordpress/?p=8711>

Essa proposta pedagógica pode ser enquadrada no que tem sido descrito como “educação pela pesquisa” (Bagno, 2010; Demo, 2007; Martins, 2005; Nova Escola, 2010). Pesquisa levada a sério, como definida por Bagno (2010, p. 18) – “a investigação feita com o objetivo expresso de obter conhecimento específico e estruturado sobre um assunto preciso”.

No entanto, como afirma Bagno (2010), a pesquisa pode abranger um amplo espectro desde ações mais corriqueiras do dia-a-dia, até mesmo o desenvolvimento da ciência, o avanço tecnológico e a formação de pesquisadores. Infelizmente, no contexto escolar, a “pesquisa” tem sido interpretada e usada para substituir provas ou outros meios de avaliar os alunos, ou “fazer um trabalho de pesquisa” que se resume na criação de grupos de alunos para levantar informação sobre um determinado assunto e relatar em um texto a ser entregue para o professor.

No sentido de evitar diferentes interpretações para o contexto desse trabalho, estamos enfatizando o aspecto da **investigação científica**, preservando as características fundamentais de uma pesquisa científica, ou seja, a formulação de questões que sejam de interesse dos alunos e cuja temática faça parte do currículo escolar, a definição de um projeto com objetivos claros e bem definidos, a busca da informação em fontes confiáveis para o embasamento teórico da questão, a realização de ações práticas para a obtenção de resultados, análise e interpretação dos dados, produção de meios para representar e documentar os resultados alcançados e a divulgação e socialização dos resultados da investigação.

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

Isto significa que o desenvolvimento da investigação científica na educação exige criar condições para que os alunos possam estar engajados com os fundamentos da pesquisa científica e com isso possam aprender sobre os conteúdos envolvidos no desenvolvimento de um projeto de investigação – sobre como fazer uma pesquisa científica, sobre os recursos tecnológicos integrados na realização das diferentes ações e tarefas, sobre aprender a aprender (Valente, 2008) e sobre os aspectos éticos e estéticos inerentes a todo processo científico, uma vez que a "explosão da realidade midiática e informacional torna possível uma competência democrática mais alargada" (Santos, 1997, p. 83).

É importante mencionar que o desenvolvimento de metodologias com base na investigação, em especial com o uso de TDIC, é um movimento que ganha força na educação atual, cujos alunos ao chegar às escolas já trazem consigo as influências da sociedade tecnológica, compreendida não só pelos possíveis aparatos que utilizam, mas, sobretudo, pelo modo como se comunicam e pelas atitudes que indicam serem pertencentes à geração digital.

Você sabia?

O desenvolvimento do currículo com base na investigação, na resolução de problemas e no fazer científico vem acontecendo em diferentes cursos de graduação, com destaque para os cursos da área de saúde, tais como enfermagem, medicina e veterinária.

Tal movimento desestabiliza a prática pedagógica baseada na transmissão de informações e se direciona para engajar os alunos em processos de aprendizagem ativa tendo como referência os conhecimentos que eles trazem do cotidiano e a promoção de experiências em diferentes ambientes de aprendizagem que provoquem a reflexão e a construção do conhecimento em atividades que integram conteúdos, contextos e estratégias de investigação.

Saiba mais

A alfabetização Científica pode iniciar desde os anos iniciais de escolarização e há grupos de pesquisa que estudam sobre como trabalhar ativamente com crianças na escola de modo a propiciar-lhes o processo de construção do conhecimento sobre o mundo, as Ciências e as

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

Tecnologias. Para saber mais a esse respeito, consulte o artigo de Lucia Helena Sasseron e Anna Maria pessoa de Carvalho, publicado em:

http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf

Veja também a entrevista com Ernst Hamburger, autor de diversas obras sobre Educação e Investigação Científica em:

http://www.tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/entrevista.asp?cod_Entrevista=107

O que significa aprendizagem baseada na investigação

O termo “aprendizagem baseada na investigação” tem sido usado no contexto internacional. Em um artigo que apresenta os resultados de uma análise preliminar de trabalhos científicos da área de ensino de ciências que adota a metodologia de pesquisa baseada em design (PBD), para pesquisa e desenvolvimento de ambientes educativos mediados pelas TIC, Ramos, Giannella e Struchiner (2009) afirmam que “A teoria norteadora mais adotada para fundamentar essas pesquisas e orientar o desenvolvimento das intervenções educativas foi a da aprendizagem baseada em investigação”. Esses autores afirmam ainda que:

Essa abordagem vem sendo apontada no campo do Ensino de Ciências como um dos possíveis caminhos para superar modelos tradicionais de ensino-aprendizagem. Segundo Savery (2006), a abordagem da aprendizagem baseada em investigação se origina da filosofia de John Dewey, que pressupõe como ponto de partida do processo de aprendizagem, a curiosidade do aluno. Essa teoria pressupõe que apenas a transmissão de fatos científicos não é suficiente para desenvolver o conhecimento dos estudantes sobre os fenômenos estudados (DEHAAN, 2005; HOLLIMAN & SCALON, 2004) e, na prática, incluem uma série de etapas, como “formular questões autênticas e significativas, planejar tarefas, coletar recursos e informações” (KRAJCIK, 2002, p. 411). (Ramos; Giannella; Struchiner, 2009).

O trabalho de Ramos, Giannella e Struchiner (2009) constitui uma importante fonte a partir do qual podemos aprofundar os estudos sobre a educação baseada na investigação. Outro aspecto que chama atenção no trabalho desses autores é o fato da metodologia abordada ficar restrita ao âmbito da ciência. Na verdade, como menciona Bagno (2010), a investigação pode ser utilizada em todas as áreas, como em língua portuguesa, arte, história, matemática. Além

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

disso, a investigação não precisa estar restrita a uma classe ou a uma determinada série, podendo envolver a escola toda, uma classe, um grupo de alunos ou mesmo um aluno.

Antes de avançar para os próximos tópicos deste capítulo, **reflita sobre as seguintes questões:**

1. Por que criar situações de trabalho para desenvolver metodologias com base na investigação?
2. Até que ponto é possível produzir ciência na escola?
3. Qual a concepção de currículo que se encontra subjacente a essa metodologia?

WEB CURRÍCULO E INVESTIGAÇÃO

A incorporação do conceito de hipertexto ao computador e sua integração com as telecomunicações propiciou a comunicação multidirecional e multimodal por meio da articulação entre distintas mídias (palavras, páginas, imagens, animações, gráficos, sons, vídeo) e descortinou um horizonte de possibilidades pedagógicas. Tudo isso impulsiona o desenvolvimento das habilidades de ler, interpretar textos, comunicar, estabelecer ligações e associações não-lineares, exercer a autoria usando diferentes recursos e linguagens de representação do pensamento e desenvolver conhecimentos em colaboração com pessoas situadas em distintos tempos e lugares (Almeida, 2010).

É importante explicitar que consideramos a integração curricular das TDIC como um processo que difere da integração das TDIC ao currículo tendo as TDIC no centro do currículo, enquanto na integração curricular das TDIC estas se encontram envolvidas com o desenvolvimento do currículo em atividades pedagógicas em que professores e alunos se apropriam dessas tecnologias e as utilizam para aprender como se elas fossem invisíveis (Sanches, 2001; 2002).

Nesse sentido, ao se referir à integração curricular das TDIC, Almeida (2010) concebe o termo web currículo, que envolve distintas linguagens e sistemas de signos configurados de acordo com as características intrínsecas das tecnologias e mídias digitais que suportam os modos de produção do currículo, sendo este o orientador do uso das TDIC.

Ao considerar as tecnologias e, em especial, as TDIC, desde sua concepção e antes mesmo de se tornarem artefato, como instrumentos estruturantes do pensamento, evidencia-se que a exploração das funcionalidades das TDIC no desenvolvimento do currículo permite dar “forma às perspectivas dos indivíduos sobre si próprios e sobre o mundo” (Goodson, 2001, p. 28).

Assim, o desenvolvimento do web currículo evidencia possibilidades de superação da abordagem pedagógica alicerçada na transmissão de informações e aponta para a prevalência de um currículo construído na prática social, que engloba conteúdos, métodos, procedimentos, instrumentos culturais, experiências prévias e atividades (Gimeno Sacristan, 1998) com vistas a aprendizagem. Esta se desenvolve em ambientes que instigam a curiosidade epistemológica, estimulam a pergunta, a invenção/reinvenção e a transformação como forma de avançar no conhecimento (Freire; Faundez, 1985). Tratamos assim de um currículo que integra as TDIC em processos de investigação com base na pedagogia da pergunta e na resolução de problemas, o que envolve a busca, organização, interpretação e articulação de informações, a reflexão crítica, o compartilhamento de experiências, a produção de novos conhecimentos em busca de uma compreensão histórica do mundo e da ciência.

Pense a respeito!

1. O que você conhece sobre integração curricular das TDIC?
2. Como instigar a curiosidade dos alunos e seu engajamento na produção de novos conhecimentos com o uso das TDIC?
3. Qual o papel do professor no desenvolvimento do currículo com as TDIC em processos de investigação?
4. Que cenários podemos vislumbrar como viáveis para a realização de estudos científicos por meio da investigação na escola com o uso das TDIC?

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

CENÁRIOS DE INTEGRAÇÃO DE MÍDIAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO DESENVOLVIMENTO DO CURRÍCULO

Neste tópico vamos trazer diferentes cenários de integração de mídias e tecnologias digitais no desenvolvimento do currículo, ou seja, na criação do web currículo com foco na investigação que propicia o estudo de fatos científicos por meio do *fazer* científico.

Os exemplos que trazemos são cenários que tratam do uso do laptop em trabalhos de investigação científica. Porém, é possível fazer a transposição para outras situações escolares com a presença de tecnologias, tais como desktops em laboratórios de informática ou com a integração de outros recursos e configurações de tecnologias.

Importante é que a escola tenha autonomia para tomar decisões sobre seu projeto pedagógico, integrando a ele o uso das TDIC disponíveis, de modo que este uso possa ser incorporado ao seu cotidiano e cultura, às suas atividades pedagógicas e de gestão e às relações com distintos espaços sociais de cultura e produção de conhecimento.

Você sabia?

Resultados do Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes coordenado pela OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, aplicado em 65 países para alunos com idade aproximada de 15 anos) publicados em dezembro de 2010, indicam que os sistemas educacionais do mundo que conseguiram melhores resultados são aqueles cujas escolas têm mais autonomia e que não selecionam alunos.

Mais detalhes podem ser obtidos em: <http://aprendiz.uol.com.br/content/vunofrosho.mmp>
(consultado em 13.03.2011)

Para exemplificar como as TDIC podem ser utilizadas em distintos contextos e em diferentes dinâmicas, criamos alguns cenários que antevemos como possíveis para a realização de estudos de fatos científicos por meio do *fazer* investigação na escola com o uso de laptop pelos alunos.

Investigação envolvendo toda a escola

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Jose Benigo Gomes, do município de Sud Mennucci está localizada no distrito de Bandeirantes D'Oeste. Essa é a única escola desse distrito e, assim, todas as crianças na idade escolar desse local fazem parte do Programa Um Computador por Aluno – PROUCA, do Governo do Brasil, coordenado pelo Ministério da Educação. De acordo com a estrutura do PROUCA essa situação constitui o que é chamado UCA Total – municípios em que todas as escolas fazem parte do PROUCA, ou seja, todos os alunos desses municípios recebem um laptop. Uma das razões para a existência do UCA Total é entender o impacto que a disseminação massiva dos laptops tem no município, como por exemplo, como o uso dos laptops afeta a vida do município, das empresas, dos serviços, das comunidades e das famílias dos alunos.

No caso da escola José Benigo Gomes, todos os alunos poderiam estar envolvidos em práticas de investigação, no caso, os instrumentos poderiam ser adequados às diferentes níveis ou séries dos alunos, sendo que as informações mais simples poderiam ser levantadas e trabalhadas pelos alunos das séries iniciais e a parte mais sofisticada sendo trabalhada pelos alunos das séries mais avançadas. O sistema de coleta de dados poderia utilizar o próprio laptop, com fotos, vídeos e gravação de entrevistas, além dos questionários já elaborados para esse fim. Certamente esse trabalho de investigação pode ser acompanhado por especialistas das áreas de conhecimento envolvidas nas investigações, por especialistas das universidades parceiras e por todos os professores da escola.

Além disso, os dados coletados podem ser processados utilizando o software para tratamento estatístico, como por exemplo, o Avale que é um portal da web (Avale, 2011) que oferece um ambiente virtual gratuito, no qual cada aluno entra com os dados individuais obtidos numa pesquisa realizada pela classe. O Avale gera em tempo real, online, um banco de dados de toda a turma disponibilizando as medidas estatísticas e os gráficos adequados. Vale ressaltar, que a estatística não se resume apenas a tratar os dados. Um cidadão que viva numa sociedade moderna, industrializada é constantemente cercado de informações estatísticas, por meio de jornal, televisão, anúncios mercadológicos, debates e propagandas, portanto é necessário que tenha competência para discutir, emitir opiniões, fazer considerações e poder tomar decisões

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

adequadas. Nesse sentido, a atividade de investigação desenvolvida pelo aluno deve propiciar a busca de informações e o tratamento dos dados, bem como a sua interpretação e avaliação crítica. Isto significa segundo, Kataoka e Cazorla (2010) desenvolver o letramento estatístico.

Você sabia?

No Brasil e em outros países há grupos de cientistas que se integram em um trabalho de apoio ao trabalho de investigação científica das escolas.

O Instituto Ciência Hoje (ICH) é uma organização social vinculada à [Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência](#) (SBPC), que tem sob sua responsabilidade diversos projetos de divulgação científica, tais como as publicações das revistas *Ciência Hoje*, *Ciência Hoje das Crianças* e o portal *Ciência Hoje On-line*: <http://cienciahoje.uol.com.br/>

O Programa Futuro Cientista é uma iniciativa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus Sorocaba, que tem como objetivo principal descobrir futuros talentos para a ciência. Veja mais em: <http://futurocientista.net/pt-br/sobre.asp>

Investigação na área de Artes

Como foi mencionado, caso os laptops educacionais possuem dispositivos com câmera para realizar fotos ou vídeo, microfone e alto-falantes, e entradas para dispositivos robóticos, estes podem ser explorados para desenvolver os diferentes tipos de letramentos ou diferentes narrativas. Além disso, é possível realizar animações, criar games e produzir narrativas utilizando as diversas mídias digitais. Uma das investigações na área de Artes é a exploração dos recursos e ferramentas disponíveis neste computador para a elaboração de narrativas. Em nossas vidas sempre temos histórias para contar. Quando somos pequenos ouvimos histórias de nossas famílias, de nosso passado, de coisas reais e imaginadas, de coisas que aconteceram em nossas cidades e em nosso país, sobre personagens fantásticos e super-heróis. Ouvimos, criamos, contamos, assistimos, imaginamos e narramos muitas histórias. Por outro lado, a cada dia que passa, aumentam as possibilidades de acesso aos meios digitais – fotos, vídeos, internet, blogs etc. As criações através das novas mídias digitais e interativas produzem mudanças significativas no modelo de comunicação vigente. Assim, com estes novos recursos as pessoas, grupos sociais, organizações, instituições, empresas renovam as suas formas de

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

comunicação e passam a produzir material audiovisual e distribuí-lo na Internet através das redes sociais. Verificamos também que todas as mídias estão se tornando mídias de relacionamento, que estão absorvendo a tendência de convergência entre elas e possibilitando a construção de novos formatos narrativos. Uma das propostas de desenvolvimento como os laptops pode ser a de utilizá-los como ferramentas para produzir narrativas nos diversos formatos e suportes digitais: as “narrativas transmidiáticas”.

Proposta de atividade

Como você pode desenvolver uma narrativa que usa diferentes mídias?

Procure levantar exemplos de atividades de narrativas transmidiáticas que você pode desenvolver com o uso de tecnologias. Por exemplo, contar a sua trajetória de vida acadêmica usando diferentes suportes como o texto, a fotografia, o vídeo, animações etc.

Identifique como as mídias e tecnologias digitais são utilizadas nesses exemplos.

Investigação na realização de atividades de Matemática

A capacidade de animar objetos na tela pode se tornar uma importante ferramenta para complementar ou mesmo substituir muitas atividades que foram desenvolvidas para o lápis e papel. Em Matemática a animação também pode se tornar importante para a elaboração de gráficos dinâmicos, permitindo que a variação de alguns parâmetros produza efeitos imediatos nos gráficos.

Software para a realização de simulações de fenômenos de física, química, biologia e meio ambiente ou para a exploração de diversos temas em Matemática são encontrados na internet, como o site do PhET, do “Interactive Simulation Project”, desenvolvido pela Universidade de Colorado (PhET, 2010). Os softwares são distribuídos sob a licença pública do Creative Commons, e podem ser baixados e usados livremente, segundo as limitações dessa licença. Outros softwares para a elaboração de gráficos dinâmicos, como por exemplo, o WinPlot (WINPLOT, 2010) ou Graphmatica (GRAPHMATICA, 2010), podem ser utilizados, como mostra os trabalhos pesquisas de Maia (200) e Castro (2011) – desenvolvidos com alunos e professores de matemática. O Portal do Professor (PORTAL DO PROFESSOR, 2010) do

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

Ministério da Educação dispõe de inúmeros exemplos de softwares e de uso desses softwares em situações de aprendizagem para praticamente todas as disciplinas e níveis de ensino.

A figura 1 mostra o traçador de gráficos para equações do segundo grau do Interactive Simulation Project (PhET, 2010). As atividades que podem ser realizadas por intermédio desse aplicativo podem ser mais interessantes e significativas do que simplesmente resolver a equação, encontrando os valores de x_1 e x_2 , onde a curva cruza o eixo do “x”, como é realizado com o lápis e papel. Primeiro, os gráficos são dinâmicos e variando os parâmetros dessas equações, novos gráficos são traçados imediatamente. O ponto onde eles cruzam o eixo do “x” pode ser visualizado e identificado no gráfico. Por outro lado, o aspecto mais interessante a ser feito com os gráficos é entender o papel dos parâmetros e como eles influem na forma das diferentes curvas que são obtidas. A figura 1 mostra a curva de uma equação do segundo grau, de acordo com os parâmetros selecionados.

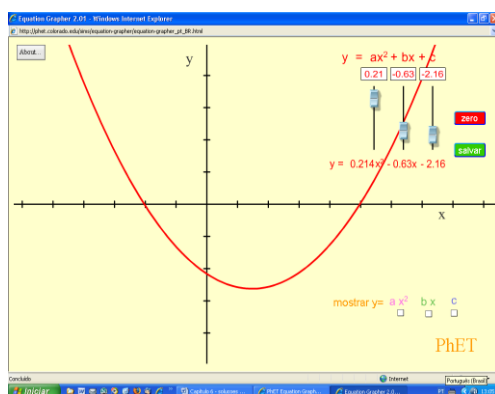


Figura 1 – gráfico de uma equação do segundo grau, e os respectivos parâmetros selecionados.

Porém, a atividade do aluno deve seguir certos aspectos de investigação, no sentido de entender o papel de cada um dos parâmetros no comportamento da curva, como a “dilatação” e da “concavidade”. Assim, ele deve fazer previsões, criar hipóteses, testá-las, documentar os resultados e gradativamente elabora uma explicação sobre o papel de cada um dos parâmetros. O mesmo espírito de investigação deve ser utilizado em outras atividades, como encontrar

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

valores de pontos de mínimo da parábola, representação de grupos de funções quadráticas, outras formas de representação da equação quadrática e uso do gráfico na resolução de problemas.

Proposta de atividade

Visite o site da PhET e escolha uma área do conhecimento e uma simulação para ser realizada. Explore essa simulação e verifique se você consegue entender o fenômeno que está sendo estudado. Por exemplo, na área de física, a simulação sobre lançamento de projéteis é bem conhecida. Tente utilizar essa simulação e verifique como o ângulo do canhão com a vertical afeta a distância do projétil. Verifique se a massa do projétil influi na distância que ele alcança. Com essas variações tente identificar a relação entre as diferentes variáveis e faça uma previsão da relação entre elas.

Alunos e escola geradores de conhecimento

Outro aspecto importante da implantação da abordagem pedagógica baseada na investigação e usando dos laptops na sala de aula é a possibilidade do aluno deixar de ser mero consumidor da informação que o professor transmite para ser gerador de conteúdos. O trabalho de investigação realizado pelos alunos, juntamente com o conhecimento construído, pode ser descrito e documentado, constituindo um repositório de “conhecimento” gerado pelos alunos. A ideia é que os usuários das TIC deixem de lado o papel de mero consumidor e passem a ser também agentes ativos “na produção e disseminação de informações e conhecimento, transmutando os usuários-consumidores em usuários-cidadão” (Mota; Tome 2005, p. 34).

Esse conhecimento devidamente documentado e descrito pode ser disseminado na forma de discussão com outros colegas, na forma de palestra, cartazes ou outra produção midiática a ser disseminada na escola. Essas experiências, produzidas de forma organizada podem constituir um repositório de “conhecimento” gerado pela escola. São experiências contextualizadas na realidade da escola e que podem ser disseminadas e usadas como objetos de reflexão da própria escola ou de outras pessoas ou instituições educacionais, criando a possibilidade de saltos para outros níveis mais elevados de construção (Prado; Valente, 2002; Prado, 2003).

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer científico*. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

Além disso, a disseminação desse conhecimento e as TIC podem ser úteis no estabelecimento de uma rede de escolas que passam a compartilhar experiências e reflexões, bem como as estratégias utilizadas na gestão sob este novo enfoque educacional (Vallin, 2004).

A convergência das mídias, as técnicas de compressão de áudio e vídeo com redução dos “tamanhos” dos arquivos e, ao mesmo tempo, o aumento contínuo das capacidades de transmissão, bem como a oferta crescente de equipamentos e tecnologia de fácil manuseio tem propiciado e estimulado a produção audiovisual individual e coletiva. Essas produções podem ser disponibilizadas por meio de redes sociais mediadas pelos ambientes digitais colaborativos como *sites, blogs, videoblogs, youtube*, e portais de relacionamento, ou mesmo o portal da escola.

Atividade proposta

Uma tentativa de disseminar os conhecimentos gerados por professores e alunos do ensino superior tem sido o “Open Courseware (OCW)”. O Massachusetts Institute of Technology (MIT) foi pioneiro nessa iniciativa, disponibilizando na internet praticamente o conteúdo de todos os seus cursos de graduação. O site do MIT OCW é ocw.mit.edu. Procure navegar na internet e encontre outras universidades que tenham disponibilizado material via OCW. Você vai ficar surpreso, pois muitas instituições estão embarcando nessa proposta. Agora, tente verificar especificamente no Brasil, quais instituições de ensino superior estão fazendo o mesmo?

As possibilidades são reais e os recursos existem. No entanto, é possível implantar nas escolas a abordagem educacional baseada na investigação? Como essas mudanças acontecem e qual o papel que as TIC assumem nessa abordagem? Como professores e alunos deverão estar engajados no processo de “fazer ciência” usando as características oferecidas pelas TIC?

Resumo executivo

- O homem e o aluno sempre desejaram ter voz e ser ativos.
- A principal razão que leva o homem a compreender um assunto é fazer pesquisa e no

nosso caso, investigar profundamente os temas propostos no currículo.

- A abordagem educacional baseada na investigação significa o aluno desenvolver uma atividade curricular que preserve as características da pesquisa científica como formulação de questões, busca de embasamento teórico, realização de atividades práticas, análise e interpretação de dados, documentação dos resultados, sistematização dos conhecimentos produzidos e disseminação dos mesmos.
- Ciência é uma forma de compreender o mundo que utiliza métodos rigorosos. As quatro principais etapas são: observação, formulação de hipóteses, experimentação e generalização.
- Currículo está sendo entendido como
 - Web currículo, que significa a integração das TDIC com o currículo com mútuas influências e mudanças e não se refere a simples informatização do currículo.
- Uso das TDIC integradas às atividades curriculares significa o aluno usando os recursos das TDIC para desenvolver atividades que tradicionalmente seriam desenvolvidas para o lápis e papel
 - As TDIC podem trazer contribuições ao currículo, que dificilmente seriam obtidas sem o seu uso.

Teste seu conhecimento:

- O que você entende por currículo?
- O que você entende pela integração das TDIC com o currículo?
- O que é método científico e linguagem científica? Qual a importância destes conceitos para o pesquisador?
- Como lidar com a aprendizagem ativa com o uso das TDIC no desenvolvimento do currículo?

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. Integração de currículo e tecnologias: a emergência de web currículo. XV **Endipe** – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Belo Horizonte: UFMG, 2010.
- AVALE Portal do Avale. Disponível em: <http://avale.uesc.br>. Acessado em: janeiro 2011.
- BAGNO, M. *Pesquisa na Escola – o que é, como se faz*. São Paulo: Ed. Loyola, 24ª edição, 2010.
- BLACKAWTON, P.S. et all Blackawton bees: Colour and spatial relationships in bees. *Biology Letters*, Royal Society Publishing, Dezembro de 2010. Disponível em: <http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/early/2010/12/18/rsbl.2010.1056.full.pdf+htm>. Acessado em: janeiro de 2011.
- CASTRO, A.L. *Tecnologias Digitais da Informação no Ensino de Funções Quadráticas: Contribuições para a Formação Continuada do Professor de Matemática*. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN.
- DEMO, P. *Educar pela Pesquisa*, Campinas: Ed. Autores Associados, 8ª edição, 2007.
- FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- GOODSON, I. F. *O currículo em Mudança*. Estudos na construção social do currículo. Portugal: Porto Editora, 2001.
- GRAPHMATICA. Site do graphmatica. Disponível em: <http://www.graphmatica.com/>. Acessado em: outubro de 2010.
- KATAOKA, V.Y.; CAZORLA, I.M. Ambiente virtual de apoio ao Letramento Estatístico – AVALE. In: CAZORLA, I.M.; SANTANA, E. (orgs). *Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico*. Itabuna: Via Litterarum, 2010.
- MAIA, D. *Função quadrática um estudo didático de uma abordagem computacional*. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- MARTINS, J.S. *Trabalho com Projetos de Pesquisa: do Ensino Fundamental ao Ensino Médio*. Campinas: Ed. Papirus, 4ª edição, 2005.

- ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.
- MOTA, R. E ; TOME, T. Uma nova onda no ar. In: BARBOSA FILHO, A.; CASTRO, C.; TAKASHI, T. (Orgs). *Mídias Digitais*. Convergência Tecnológica e Inclusão Digital. São Paulo: Paulinas, 2005. p.51-84.
- NOVA ESCOLA, *Como ensinar por meio da pesquisa*. Edição 237, _Novembro 2010. Disponível em: <http://revistaescola.abril.uol.com.br/planejamento-e-avaliacao/planejamento/como-ensinar-meio-pesquisa-607943.shtml>. Acessado em: janeiro de 2011.
- PHET Interactive Simulation Project. Disponível em: <http://phet.colorado.edu/>. Acessado em: agosto de 2010.
- PORTAL DO PROFESSOR Site Portal do Professor. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>. Acessado em: outubro 2010.
- PRADO, M.E.B.B. *Educação a Distância e Formação do Professor*: redimensionando concepções de aprendizagem. 2003. Tese (doutorado em Educação: Currículo) Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- PRADO, M.E.B.B.; VALENTE, J.A. A Educação a Distância Possibilitando a Formação do Professor com Base no Ciclo da Prática Pedagógica. In MORAES, M.C. (Org) *Educação a Distância*: fundamentos e práticas. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, p. 27-50, 2002. Disponível em: www.nied.unicamp.br/oea. Acessado em: janeiro de 2010.
- RAMOS, P.; GIANNELLA, T.R.; STRUCHINER, M. *A Pesquisa Baseada em Design em Artigos Científicos Sobre o Uso de Ambientes de Aprendizagem Mediados pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências*: uma análise preliminar. VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/7enpec/pdfs/1707.pdf>. Acessado em: janeiro de 2011.
- GIMENO SACRISTAN, J. Currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise da prática? In: Gimeno Sacristan, J. y Pérez Gomes, A. I. *Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: Artmed, 1998, 4ª ed. – pp. 119-148.

ALMEIDA, M. E. T.; VALENTE, J. A. Web Currículo: integração de mídias nas escolas com base na investigação com o estudo de fatos científicos para o *fazer* científico. In: RAMAL, A. ; SANTOS, E. (orgs.). *Currículos – teorias e práticas*. Rio de Janeiro, LTC, 2012.

SÁNCHEZ, J. Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas. Santiago: Universidad de Chile, 2002. Disponível em: [http://www.educarenpobreza.cl/UserFiles/P0001/Image/gestion_portada/documentos/CD-24%20Doc.%20integracion%20curriculartic%20\(ficha%2017\).pdf](http://www.educarenpobreza.cl/UserFiles/P0001/Image/gestion_portada/documentos/CD-24%20Doc.%20integracion%20curriculartic%20(ficha%2017).pdf). Acessado em: fevereiro de 2011.

_____. *Aprendizaje Visible, Tecnología Invisible*. Santiago: Dolmen Ediciones, 2001.

SANTOS, B. S. *Pela mão de Alice*. O social e o político na pós-modernidade. São Paulo: Cortez, 4. ed, 1997.

SENKEVICS, A. Chico Buarque – Roda Viva. Site *Leters Despidas*. 2007. Disponível em: <http://letrasdespidas.wordpress.com/2007/11/02/chico-buarque-roda-viva/>. Acessado em: março de 2011.

VALENTE, J. A. A escola como geradora e gestora do conhecimento: o papel das tecnologias de informação e comunicação. In: GUEVARA, A.J.H.; ROSINI, A.M. (Orgs.). *Tecnologias emergentes: organizações e educação*. São Paulo: Cengage Learning, pág. 21-40, 2008.

VALLIN, C. *Projeto CER: Comunidade Escolar de Estudo, Trabalho e Reflexão*. 2004. Tese (doutorado em Educação: Currículo) Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

WINPLOT. Site do Winplot, Disponível em: <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html>. Acessado em: outubro de 2010.