

# Os Desafios do Ensino de Física e Ciências na Amazônia ante às TIC's



Josefina Barrera Kalhil<sup>1,2</sup>, Ana Paula Sá Menezes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Amazonas - UEA, Escola Normal Superior, Av. Djalma Batista, 2470, Manaus, AM, Brasil

<sup>2</sup> Professora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia da UEA.

E-mail: josefinabk@yahoo.com

(Recibido el 26 de Agosto de 2008; aceptado el 17 de Septiembre de 2008)

## Resumo

As Tecnologias de Informação e de Comunicação – as TIC's – são essenciais no processo ensino-aprendizagem, mesmo presenciais, já que nossa sociedade foi invadida por toda sorte de equipamentos eletrônicos, como celulares de 3ª geração (3G), TV digital interativa, *i-podes*, PS3, etc. A cada ano, novas tecnologias incrementam o mercado prometendo facilitar nossa vida e, isso, certamente, precisa de um novo questionamento sobre o uso das mesmas nas escolas. Como um dos fenômenos mais espetaculares engendrados devido ao desenvolvimento desta tecnologia, que implica a sociedade nos últimos tempos é, sem dúvida alguma, a aplicação generalizada das TIC's a todos os âmbitos de nossas vidas. A introdução das TIC's está mudando nossa maneira de fazer as coisas, de trabalhar e aprender e, de modo sutil, até nossa forma de pensar. A escola não está isenta dessas mudanças, pelo contrario, deve manter-se na vanguarda na introdução das vantagens oferecidas por esse desenvolvimento. No presente trabalho, realiza-se uma análise dos novos rumos para as escolas, dos docentes e discentes, na informatização numa ênfase aos conceitos de informação e comunicação a partir das TIC's culminando com o sucesso no processo ensino-aprendizagem de Ciências no Amazonas.

**Palavras-chaves:** Ensino de Física e de Ciências na Amazônia, Tecnologias de Informação e de Comunicação, Processo Ensino-aprendizagem.

## Abstract

The Technologies of Information and Communication - the TIC's - are essential in the process teach-learning, actual, since our society were invaded by all electronic equipment luck, as exactly cellular of 3rd generation (3G), interactive digital TV, *i-pods*, PS3, etc. To each year, new technologies develop the market promising to facilitate our life and, this, certainly, needs a new questioning on the use of the same ones in the schools. As one of the produced phenomena most spectacular had to the development of this technology that implies the society in the last times is, without a doubt some, the generalized application of the TIC's to all the scopes of our lives. The introduction of the TIC's is changing our way to make the things, to work and to learn e, in subtle way, until our form to think. The school is not exempt of these changes, opposes for it, and must be remained in the vanguard in the introduction of the advantages offered for this development. In the present paper, an analysis of the new routes for the schools is become fulfilled, of the professors and learning, in computerization in an emphasis to the concepts of information and communication from the TIC's culminating with the success in the process teach-learning of Sciences in Amazon.

**Keywords:** Education of Sciences and Physics in the Amazonia, Technologies of Information and Communication, Process Teaching-learning.

PACS: 01.40.Ha, 01.40.Ha, 01.40.-d.

ISSN 1870-9095

## I. INTRODUÇÃO

Uma das principais vantagens da atual revolução técnico-científica se encontra no desenvolvimento da tecnologia eletrônica e, advindo disso, a computação e a informática. Um dos fenômenos mais espetaculares do desenvolvimento dessa tecnologia implica no uso e aplicação das TIC's na sociedade multimídia e globalizada em que vivemos. A introdução das TIC's está modificando nosso jeito de ser e, de maneira sutil, nossa maneira de encarar o mundo.

A relação do ser humano com a tecnologia é mais simples do que parece: nós a utilizamos para transformar o que há em nossa volta, adaptando o mundo às nossas necessidades ou mesmo para ampliar nossas capacidades, e isso acaba transformando-nos, a nós mesmos, e a sociedade que fazemos parte.

Vários autores nos últimos anos, dentre eles Adell [1], propõem que a história da humanidade deveria ser dividida em fases ou períodos que sejam caracterizados pela tecnologia dominante de codificação, armazenamento e recuperação da informação. A tese fundamental é que tais tecnologias têm dado lugar a mudanças radicais nos

processos produtivos, nas formas de organização social e na própria cognição humana e que, somente adotando uma perspectiva histórica é possível compreender as transformações que estamos vivenciando.

A primeira destas mudanças radicais ocorreu há milhares de anos, quando surgiu a linguagem como produto da evolução das espécies. A segunda revolução foi produto da criação de símbolos gráficos para registrar a fala e possibilitar a escrita. A terceira revolução se deveu a aparição da imprensa, que significou a possibilidade de produzir e distribuir textos em massa, restaurando, em parte, a interatividade da fala, perdida no texto manuscrito. Ainda que, no final das contas, o código seja o mesmo na escrita manual que na impressa, a possibilidade de reproduzir textos em grandes quantidades tem sido uma influência decisiva no conjunto de transformações políticas, econômicas e sociais que tem configurado a modernidade e o mundo até hoje. A quarta revolução, que estamos vivenciando, é a dos meios e recursos eletrônicos e digitais, com um novo código mais abstrato e artificial – pois precisamos de aparatos para produzi-lo e decifrá-lo – de representação da informação cujas conseqüências já começamos a experimentar.

Situa-se a origem dessa nova fase numa data concreta: 24 de Maio de 1844, quando Samuel Morse enviou a primeira mensagem por telégrafo. Pela primeira vez – excetuando-se alguns intentos de telégrafos semaforicos –, a informação viajava mais rápido que seu portador. Até esse momento, permanecera presa aos objetos sobre os quais se codificava. Agora, viajava à velocidade da luz, infinitamente mais rápido que os trens ao lado das vias por onde se estendiam os fios dos postes telegráficos.

Naquele tempo, Charles Babbage, um engenheiro inglês, trabalhava em sua máquina analítica, um monstro mecânico, pois a tecnologia eletro-eletrônica ainda não se desenvolvera o suficiente para que se pudesse pensar em como utilizá-la. Porém, o caminho para o primeiro computador digital estava traçado. Nesse processo de digitalização do saber, temos assistido a uma fase preliminar na qual a eletrônica tem propiciado um rápido desenvolvimento das aplicações analógicas – telefone, rádio, TV, fax, etc. –, que na atualidade estão migrando rapidamente para a digitalização e adquirindo capacidades interativas entre emissor e receptor no processo de manipulação da informação, um exemplo recente são os celulares 3G. Satélites de comunicação e redes terrestres de alta capacidade permitem enviar e receber informações em qualquer ponto da Terra. Este é o mundo em que vive e se desenvolve a sociedade atual, o mundo para o qual devemos formar a nossa juventude em nossas escolas. Eis o grande desafio.

## **II. OS CONCEITOS ADVINDOS COM AS TIC's**

Ferdinand de Saussure [2] chamava de signo à combinação do conceito e da imagem acústica do mesmo, ou seja, signo é a combinação de dois elementos: significado e significante. Para tal, o significado é aquele que representamos mentalmente ao captar o significante.

De maneira geral, podemos definir comunicação como o ato de relação entre dois ou mais sujeitos, mediante a qual se evoca um significado em comum.

A informação é um conceito de mecanismos que permitem ao indivíduo retornar os dados de seu ambiente e estruturá-los de uma determinada maneira, de modo que lhe sirvam como guia de suas ações. Não é o mesmo que comunicação, embora se suponha que sim.

Para a nossa sociedade multimídia e globalizada, a comunicação e a informação são os aspectos de sua totalidade. A sociedade não pode ser tal qual é sem a comunicação e não pode se transformar e evoluir sem a informação. Em nossos dias, as TIC's têm uma importância fundamental no que se refere às relações entre a comunicação, a informação e a coesão de nossa sociedade.

A UNESCO [3] define Tecnologias de Informação – TI's – como o “o conjunto de disciplinas científicas, tecnológicas, de engenharia e de técnicas de gestão utilizadas no manejo e processamento da informação, suas aplicações, os computadores e sua interação com homens e máquinas e os conteúdos associados de caráter social, econômico e cultural”. Portanto, nesse contexto, entenderemos por TI's o conjunto de processos e produtos derivados das novas ferramentas (hardware e software), suportes da informação e canais de comunicação relacionados com o armazenamento, processamento e transmissão digitalizados da informação. As TI's podem ser codificadas, decodificadas e reproduzidas indefinidamente e sob a forma de diferentes mídias [4]. Já as Tecnologias de Comunicação – as TC's – dizem respeito à transmissão de dados mediante dispositivos [4].

## **III. O PARADIGMA DAS TIC's**

Os computadores nos oferecem uma grande quantidade de possibilidades. Quando interconectados incrementam sua funcionalidade em vários graus de magnitude. Ao formar redes, os PC's não somente servem para processar a informação armazenada nos suportes eletrônicos (disco rígido, CD-R, etc.) em qualquer formato digital, servem também como ferramenta para acessar recursos e serviços prestados por computadores remotos e como sistema de publicação e difusão da informação. O paradigma das redes informáticas é a *internet*. Uma única rede que interconecta milhões de pessoas, instituições, empresas, centros educacionais de todo o mundo em poucos segundos. Ela é imprescindível. Está modificando a forma de atuar dos estudantes, professores e pesquisadores, principalmente na hora de buscar e obter informações ou mesmo no processo de formação através de cursos oferecidos na modalidade EAD (Ensino a Distância).

Os jovens estudantes têm grande facilidade para usar as TIC's e demonstram, de maneira geral, um grande interesse por essa prática. Porém, apesar de nossos jovens amazonenses terem acesso ao *MSN*, ao *Orkut*, de conhecer todas as atribuições de um celular, muitos não sabem calcular um percentual numa máquina de calcular comum. Por esta razão é fundamental incorporar as TIC's no

contexto escolar em tarefas que proporcionem ao estudante situações novas de aprendizagem, assim como aos professores como estratégia de auto-aprendizagem e formação continuada. Para isso, precisamos, antes de equipar nossas escolas com Laboratórios de Informática, capacitar nossos professores para usar esses equipamentos.

Todavia, pouco se fala que, muito mais viável que ensinar o professor a usar as TIC's, é usar as TIC's para ensinar o que o professor muitas vezes não sabe. Ao se propor esse desafio, estar-se-ia proporcionando a esse professor – muitas vezes detentor de seu conhecimento em sala de aula –, aquele velho sentimento de voltar a ser aluno outra vez, com dúvidas, anseio, medo de errar, de ser ridicularizado pelo restante dos colegas, mas também com aquela indizível vontade de aprender, aquele sabor que só quem tem sede irrefreável pelo simples fato de *conhecer*, reconhece. O ganho nessa experiência será maior ainda se “o educador, ao vivenciar a experiência de utilizar o computador, poderá compreender como esta ferramenta atua no processo de aprendizagem” [4].

Jamais o homem teve à sua volta tal volume de informação em tão curto espaço de tempo. Todos esses avanços tecnológicos têm lugar dentro de um determinado marco socioeconômico. A revolução tecnológica nos meios, canais e suportes de informação e de comunicação que estão sendo produzidos diariamente engloba um conjunto mais amplo de mudanças na estrutura produtiva de nossa sociedade. Um termo define essas transformações: a sociedade multimídia e globalizada. E a escola não pode se permitir fugir a essa realidade.

#### IV. A EDUCAÇÃO NA SOCIEDADE MULTIMÍDIA E GLOBALIZADA

O sistema educativo [5] é uma das instituições sociais por excelência e se encontra imerso em um processo de mudança, marcadas por um conjunto de transformações sociais propiciadas pela inovação tecnológica e, sobretudo, pelo desenvolvimento das TIC's. E isso se reflete numa nova adaptação das relações tecnologia-sociedade determinando as relações tecnologia-educação. Essa adaptação supõe mudanças nos modelos educativos, mudanças na formação dos professores e nos cenários onde ocorre o processo ensino-aprendizagem. Precisamos criar novas situações de aprendizagem para despertar em nossos estudantes um interesse maior pela escola.

Do mesmo modo que a sociedade industrializada trouxe grandes transformações no conjunto dos processos educativos, a chegada de uma nova sociedade requer novas mudanças e novos paradigmas. Centramos nossa análise no ambiente de ensino-aprendizagem, na organização do espaço educativo e do tempo, não porque somente aqui se produzam as verdadeiras mudanças, a vanguarda, mas porque há uma manifestação mais aberta e uma atuação mais viável.

Esse novo desafio requer uma nova postura, tanto dos professores como dos estudantes. A perspectiva tradicional do processo ensino-aprendizagem, particularmente na disciplina de Física, tendo o professor como detentor do

saber e seus estudantes como receptores passivos deve ceder seu lugar a papéis bastante diferentes. A missão do professor nesse novo processo é o de facilitador, mediador, criador de hábitos na busca, seleção e tratamento da informação. O estudante, por sua vez, deve adotar uma postura mais ativa em sua formação, sendo co-autor de sua aprendizagem.

As TIC's abrem possibilidades metodológicas e didáticas inesperadas. Entretanto, ao se falar no uso das TIC's pelo professor em sala de aula precisamos também falar nas dificuldades e aversão do mesmo à essas tecnologias. Todos nós temos conhecimento de que muitas escolas em nosso estado, o Amazonas, possuem Laboratórios de Informática bem equipados, mas que não são utilizados por falta de um técnico ou mesmo de um professor que use essa ferramenta em suas aulas. Muitos professores se desculparam dizendo que quem deveria usar esses laboratórios seriam os professores de Física, pois Física e Tecnologia caminham juntas de mãos dadas. Mas, o que se observa é que esses laboratórios, em sua maioria, não são utilizados como deveriam.

#### V. AS TIC's: NOVOS MATERIAIS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Entender Física, para muitos estudantes de Ensino Médio, é difícil e complicado, devido aos inúmeros conceitos, princípios, leis e equações, que, muitas vezes, o aprendiz os memoriza mecanicamente ao invés de entendê-los. Especialmente no ensino de Física, as TIC's permitem que fenômenos físicos, nitidamente dinâmicos, sejam apresentados de forma dinâmica para os estudantes através de animações e vídeos gravados de experiências realizadas [6], no uso de simuladores, ou de representações de gráficos.

A digitalização e os novos suportes eletrônicos estão cedendo lugar a novas formas de armazenar e apresentar a informação [7]. Os tutoriais multimídias, os ambientes virtuais de aprendizagem – AVA –, a internet, são as novas formas de apresentar e acessar o conhecimento que superam, em determinados contextos, as formas tradicionais de explicação oral, apontamentos ou mesmo apenas se resumir à leitura do livro didático. Não é necessário explicar as vantagens da integração de texto, imagem, som ou da navegação permitida pelos hipertextos. Um exemplo disso são nossas bibliotecas universitárias: de simples depósitos de livros e revistas com salas de leitura anexas, passam a nos oferecer múltiplas fontes de informação eletrônica, como teses e dissertações.

Mas, não basta apenas usar os recursos das TIC's. A seleção e organização desses recursos precisam de uma estratégia pedagógica e do conhecimento do professor no que diz respeito ao que fica ou não vívido na memória de seu estudante, o que realmente é significativo para ele. Levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos na seleção dos recursos tecnológicos requer, também, compreensão sobre a memória de curta duração e outra, de longa duração [4].

O emprego adequado das TIC's combinado a estímulos, principalmente visão e audição, aumenta a retenção da mensagem enviada pelo professor ao estudante. Muitas vezes encontramos dentre nossos estudantes em sala de aula, aqueles que não se contentam apenas em ouvir o professor, eles precisam copiar (visão) a fala do mestre. A mensagem quando recebida via combinação entre estímulos visual e auditivo é maior que quando separados (visual – 75%; auditivo – 13%), e quando envolve os cinco sentidos o aumento na retenção de dados e informações é de 35% [8].

## VI. AS TIC's E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), em seu segundo volume, voltado para o Ensino de Ciências e Matemática, a tecnologia merece atenção, especialmente em Física, pois aparece como parte integrante da área de Ciências da Natureza [9]. Infelizmente, nos livros didáticos da referida disciplina, esse tema é pouco abordado. Em contrapartida, esse seria um bom enfoque para motivar os nossos jovens a estudar Física, já que a maioria deles tem acesso a celulares, *internet*, *ipods*, PS2, etc. Aliado a isso, o próprio uso do recurso da hipermídia como ferramenta auxiliar, facilitaria o entendimento da tecnologia não como ciência aplicada, como se tem visto até aqui.

Simulador significa “*aparelho em que se reproduzem situações reais, usado para treinamento ou lazer*” [10]. Simuladores Computacionais vão além das simples animações. Eles englobam uma vasta classe de tecnologias, do vídeo à realidade virtual, que podem ser classificadas em certas categorias gerais baseadas fundamentalmente no grau de interatividade entre o aprendiz e o computador [11].

No Ensino de Física, há um campo vasto para o uso desses simuladores computacionais visto a gama de fenômenos físicos serem além da percepção humana. São fenômenos que variam desde muito lentos a extremamente rápidos. São partículas extremamente pequenas, como as tratadas na nanotecnologia, aos complexos buracos-negros no espaço. Tudo isso se torna adequado para essas simulações computacionais [12].

As aulas de Física devem progredir conforme os avanços das ciências, realizando constantemente revisões e ajustes em suas concepções. O professor precisa modificar sua prática para que se vença o fracasso no ensino de Física no estado do Amazonas.

Para resolvermos os problemas dentro de sala de aula, precisamos propor tarefas complexas e desafios que incitem os educandos a mobilizar seus conhecimentos e completá-los. Precisamos nos organizar para situações didáticas e de atividades que tenham sentido para os estudantes. Não podemos nos contentar com aprendizagens mecânicas, precisamos gerar espaços onde se possibilite uma aprendizagem significativa, pois para que a ciência objetiva seja plenamente educadora, é preciso que seu ensino seja socialmente ativo.

Sabemos que não é somente o uso das TIC's que motivará o sucesso no processo ensino-aprendizagem, *Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 2, No. 3, Sept. 2008*

visto que o presente artigo não trata de uma receita de bolo, mas de algo mais complexo, que envolvem emoções, sentimentos, enfim, relações humanas. É preciso que o professor de Física conheça o objeto de estudo, a epistemologia de sua disciplina para mudar suas estratégias pedagógicas na busca do sucesso e da motivação no ensino de Física na Educação Básica Amazonense.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente trabalho nos permitiu realizar uma análise das perspectivas da introdução das TIC's em nossas escolas amazonenses, nas quais já se evidencia algumas mudanças nas concepções do desenvolvimento das atividades didático-pedagógicas por parte de professores e estudantes no processo ensino-aprendizagem de Ciências.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UEA pelo apoio dado a realização dessa pesquisa. A segunda autora agradece à FAPEAM pelo apoio e financiamento de seus estudos no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia.

## REFERÊNCIAS

- [1] Adell, J., *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, nº 7 (1997).
- [2] Saussure, F. de <[http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Especial:Citar&page=Ferdinand\\_de\\_Saussure&id=11897281](http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Especial:Citar&page=Ferdinand_de_Saussure&id=11897281)> Consultado em 25 de Julho de 2007.
- [3] Salinas, J., *Campus electrónicos y redes de aprendizaje*. In Salinas, J. et al (Coord), *Redes de comunicación, redes de aprendizaje*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca, 91-100 (1996).
- [4] Silva, R. S. da e Silva, L. R. de A., *Gestão Escolar e Tecnologias* (UEA Edições, Manaus, 2008).
- [5] Duderstadt, J., *The Future of the University in an Age of Knowledge*. Journal of Asynchronous Learning Networks (1997)<<http://www.aln.org/alnweb/journal/issue2/duderstadt.htm>> Consultado em 20 de Julho de 2007.
- [6] Wolff, J. F. de S., *O Ensino da Teoria da Relatividade Especial no Nível Médio: uma abordagem histórica e conceitual*. (UFRGS, Porto Alegre, 2005).
- [7] Salinas, J., *Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información*. Revista Pensamiento Educativo 20. Pontificia Universidad Católica de Chile, 81-104 (1997).
- [8] Canabrava, T. e Vieira, O. de F. A., *Treinamento e Desenvolvimento para Empresas que Aprendem*. (SENAC, Brasília, 2006).

[9] Brasil, Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Média e Tecnológica (Semtec). *PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias* (MEC/SEMTEC, Brasília, 2002).

[10] Cegalla, D. P. *Dicionário Escolar da Língua Portuguesa* (Companhia Editora Nacional, São Paulo, 2005).

[11] Medeiros, A. e Medeiros, C. F., *Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da*

*Física*, Coleção Explorando o Ensino V.7, 46-57. (Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2006).

[12] Menezes, A. P. S. e Kahlil, J. B., *Um Recurso Facilitador no Processo Ensino-Aprendizagem de Física*. In: *V Congresso Internacional de Didáctica de Las Ciencias e X Taller Internacional sobre La Enseñanza de La Física* (*Anais*. Ministerio de Educación de La República de Cuba, La Habana – Cuba, 2008).