

Para citar este artículo:

Vieira, E.A. y Silva, R.M.G. (2009). Tecnologias no cotidiano escolar: limites e possibilidades *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 8 (2), 109-125. [<http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>]

## Tecnologias no cotidiano escolar: limites e possibilidades

### Technology in school life: limits and possibilities

Eva Aparecida Vieira y Rejane Maria Ghisolfi da Silva

Departamento de Metodologia  
Campus Universitário Santa Mônica  
38400-902 - Uberlândia – MG – Brasil

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Uberlândia (UFU)*

Email: [evavieira\\_ap@yahoo.com.br](mailto:evavieira_ap@yahoo.com.br); [rmgsilva@ufu.br](mailto:rmgsilva@ufu.br)

**Resumo:** Este trabalho é o resultado de um estudo de caso que investigou e analisou a integração de tecnologias, nomeadamente, o objeto de aprendizagem: “O que fazer para reduzir o impacto ambiental causado pelo uso das pilhas?”, no ensino de Química, numa escola pública de ensino médio, no município de Uberaba-MG. Participaram da investigação vinte e sete alunos e uma professora do ensino médio. Foram adotados como procedimentos para a pesquisa: a revisão bibliográfica, a aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas, a realização de entrevistas semi-estruturadas e a observação. Os resultados apontaram que a integração das tecnologias no contexto escolar depende de múltiplos determinantes, entre os quais, uma infraestrutura tecnológica adequada, investimentos na formação docente, revisão das concepções sobre ensino e aprendizagem e convicções sobre como potencializar as aprendizagens dos alunos via tecnologias e repensar os ambientes de aprendizagem. Os resultados sugerem que a integração das tecnologias se deve mais ao entusiasmo pela forma diferenciada de ensinar e aprender do que pela adoção de visões educativas que produzam mudanças na forma de conceber e pôr em prática os processos formativos ao ter disponíveis outros recursos didáticos diferentes dos tradicionais – quadro e giz. Desse modo, é necessária uma política que assegure a discussão e reflexão sobre a integração das tecnologias no ambiente escolar que signifique uma melhoria na escola.

**Palavras Chave:** Tecnologia Educacional, Ensino das Ciências, Objeto de Aprendizagem.

**Resumen:** Este trabajo es el resultado de un estudio de caso que investigó y analizó la integración de las tecnologías, incluido el objeto de aprendizaje: "¿Qué hacer

para reducir el impacto ambiental causado por el uso de pilas?" en la educación química en una escuela secundaria pública en el municipio de Uberaba, MG (Brasil). Participaron en la investigación 27 estudiantes y un profesor de la escuela secundaria. Fueron adoptados como procedimientos para la investigación: una revisión de la literatura, los cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas, la realización de entrevistas semi-estructuradas y observación. Los resultados mostraron que la integración de la tecnología en las escuelas depende de múltiples factores, incluyendo una infraestructura tecnológica adecuada, las inversiones en la formación docente, la revisión de ideas sobre la enseñanza y el aprendizaje y creencias acerca de cómo mejorar el aprendizaje del estudiante a través de la tecnología y volver a pensar entornos de aprendizaje. Los resultados sugieren que para la integración de tecnologías debe adoptarse una forma diferente de enseñanza y aprendizaje y optar por visiones educativas que producen cambios en la forma de diseñar e implementar procesos de formación de disponer de otros recursos distintos de los libros de texto, el pupitre y la tiza. Es necesaria una política que garantice el debate y la reflexión sobre la integración de la tecnología en la escuela.

**Palabras clave:** Tecnología Educativa; Enseñanza de las Ciencias; Objeto de Aprendizaje

## 1. Introdução

A integração das tecnologias da comunicação e informação, nomeadamente, o computador no sistema escolar remete a três questões centrais. A primeira delas é que os recursos informáticos têm representatividade no entorno social, cultural, tecnológico e econômico, o que está afetando as formas de difusão, tratamento, construção e representação do conhecimento; a segunda é que o sistema escolar não pode ficar alheio às contribuições e possibilidades proporcionadas pela utilização do computador; e a outra se refere à necessidade de integrar e não somente adicionar os recursos informáticos no cotidiano escolar. Estas questões conduzem à reflexão de que o uso pedagógico dos computadores na escola vai além do mero afã de modernizar o ensino. Desse modo, a integração do computador no cotidiano escolar não significa apenas presença física do mesmo, do conjunto arquitetônico onde está instalado, do hardware ou do software.

*«Nós esperamos que a tecnologia - teoricamente mais participativa, por permitir a interação - faça as mudanças acontecerem automaticamente. Esse é um equívoco: ela pode ser apenas a extensão de um modelo tradicional. A tecnologia sozinha não garante a comunicação de duas vias, a participação real. O importante é mudar o modelo de educação porque aí, sim, as tecnologias podem servir-nos como apoio para um maior intercâmbio, trocas pessoais, em situações presenciais ou virtuais. Para mim, a tecnologia é um grande apoio de um projeto pedagógico que foca a aprendizagem ligada à vida.» (Moran, 2006:14).*

A utilização do computador nos processos de ensino e aprendizagem, por si só não é suficiente para garantir a qualidade do ensino, trata-se de

levar em consideração sua integração no currículo, seus aspectos ideológico e valorativo que entram em jogo em todos os níveis organizacionais e funcionais que regem a vida escolar em suas múltiplas acepções possíveis.

*«Nesse sentido é preciso ter clareza de qual o papel e ou função do computador nos processos de ensino e aprendizagem. Se a função do computador não for bem compreendida e ele for implementado na escola como um virador de páginas de um livro eletrônico, ou um recurso para fixar o conteúdo, corremos o risco de informatizar uma educação obsoleta, fossilizando-a definitivamente.»* (Valente, 1996:368).

Assim, a integração do computador na maioria das escolas está desafiando os professores a entender por que e como integrar em suas práticas pedagógicas essa ferramenta, a compreender quais são as perspectivas de ensino e aprendizagem que subjazem aos recursos tecnológicos e a construção de conhecimentos sobre os aspectos computacionais.

Diante da complexidade da integração do computador no contexto escolar, uma pesquisa na escola que focalize sua utilização pode ensinar sobre como ocorre esse processo, as interações e mediações, seus limites e possibilidades. Tais ensinamentos são fundamentais para referenciar e/ou subsidiar uma utilização mais efetiva do computador nos processos educacionais. Nessa perspectiva, buscamos neste trabalho apontar caminhos para a integração do computador na escola, possibilitando ao professor se apropriar dessa tecnologia e introduzi-la nas suas aulas.

## **2. O Uso do Computador no Cotidiano Escolar via objetos de aprendizagem**

Na atualidade, o processo de melhoria da qualidade do ensino pode, além de outros fatores, se apoiar na utilização das tecnologias na educação. Entendemos que para isso é necessário adotar novas metodologias de ensino e aprendizagem, uma vez que a educação é a base fundamental do processo de desenvolvimento da sociedade. Desse ponto de vista, Perrenoud (2000: 128) considera que ensinar as novas tecnologias na escola é *«formar o julgamento, o senso crítico, o pensamento hipotético e produtivo, as faculdades de observação e de pesquisa, a imaginação, a capacidade de memorizar e classificar, a leitura e análise de textos e de imagens, a representação de redes, de procedimentos e de estratégias de comunicação.»*

Diante do exposto, podemos afirmar que um dos pontos fundamentais em qualquer iniciativa, que contemple a introdução de tecnologias na educação é a integração destas à prática pedagógica. Tal integração pressupõe uma educação mediada pela tecnologia. Nesse sentido, significa experimentar algo novo e desafiador, uma vez que é possível flexibilizar procedimentos educacionais, até então rígidos e engessados. Nessa perspectiva Valente (1996:14) afirma que *«os computadores estão propiciando uma verdadeira revolução no processo ensino-aprendizagem. Uma razão mais óbvia advém dos diferentes tipos de abordagens de ensino que*

*podem ser realizados através do computador, devido aos inúmeros programas desenvolvidos para auxiliar o processo ensino-aprendizagem.»*

O que exige novas competências e habilidades relacionadas às tecnologias na atuação do profissional da educação, visto que as mudanças tecnológicas têm um impacto cada vez maior na sociedade. Assim, «os professores não podem mais ignorar a televisão, o vídeo, o cinema, o computador, o telefone, o fax, que são veículos de informação, de comunicação, de aprendizagem, de lazer, porque há tempos o professor e o livro didático deixaram de ser as únicas fontes do conhecimento.» (Libâneo, 2002:40). Sobre isso, Rotenberg (2002) afirma que «das tecnologias de informação e comunicação absorvidas pela escola, é o computador que oferece maiores condições de interação entre a informação e o homem, podendo este recebê-la, transformá-la e retransmiti-la.» A autora aponta que a informação é a matéria prima da educação e esta não pode se isolar dos processos de transformação econômica e social. Desse modo, o computador é um dos recursos pedagógicos que podem estar na sala de aula para ajudar o professor a mediar as informações, propiciando aos alunos transformá-las em conhecimento. Na esteira do debate, Moran (2000) aponta que «especificamente em rede o computador se converte em um meio de comunicação, a última grande mídia, ainda em estágio inicial, extremamente poderosa para o ensino e aprendizagem». De fato em uma aula, utilizando o computador, o professor poderá fazer uso da Internet possibilitando atividades baseadas em busca de informações na rede, permitindo a interação com imagens, fóruns de discussão, hiperlinks fazendo referência ao assunto proposto, enfim, propiciando a criação de ambientes estimulantes, ricos em informações, interativos e colaborativos.

O uso do computador também contribui para enriquecer o processo educativo, torná-lo estimulante, além de auxiliar o trabalho do professor, desenvolvendo habilidades e facilitando a compreensão do conteúdo. No entanto, é necessário saber utilizá-lo, adequando-o aos conteúdos desenvolvidos na sala de aula. Desse modo, se considerarmos que os computadores são máquinas programáveis e, portanto, sujeitos às instruções propostas pelo ser humano, é possível afirmar que os modos de utilizá-los têm seus limites nas fronteiras da criatividade do ser humano. Desta forma, as maneiras como os computadores podem ser usados no ambiente escolar certamente não se esgotam apenas na execução de programas e em atividades extracurricular.

Todavia, a utilização das mesmas muitas vezes ocorre sem que haja uma discussão, por parte dos professores e gestores da escola sobre os critérios e objetivos da utilização pedagógica destes recursos. Nesse caso, as tecnologias são adicionadas no contexto escolar. E, como bem sabemos, nem a escola nem a tecnologia são neutras. (Cysneiros, 1998). Ademais, a presença e o uso de computadores no ambiente escolar não significa, necessariamente, melhorias no processo educativo. Para que isto aconteça é necessário repensar as formas de uso dos recursos tecnológicos de modo que se extraia o máximo de seu potencial para aprimorar o processo de ensinar e

aprender. E estas formas não devem se limitar à utilização do computador como instrumento de motivação para o aprendizado e sim, como ferramenta que torna viável a representação de realidades que as outras mídias não proporcionam.

A rede mundial de computadores – Internet também se configura como outro recurso importante disponível para a educação. Nesse sentido, Moran (2000) salienta que *“a Internet tem disponibilizado a tecnologia da informação a um grupo imenso de pessoas, que podem conectar a rede, passando a ser usuárias do universo de informações organizado no mundo inteiro”*. De fato, há um vasto campo de informações na rede, em que o compartilhamento, a possibilidade e a intervenção do acesso a estas informações na sala de aula significa para o professor uma nova prática educativa. Nesta nova realidade é possível o professor proporcionar a interação aluno-máquina com recursos disponíveis na rede, onde seus alunos tratam de buscar conhecimentos para ampliá-los e compartilhá-los com seus colegas. É um processo que amplia a possibilidade de socializar conhecimentos com os demais colegas e pessoas na rede de informação, dando significação para o processo educativo. Conforme complementa Moran (2000), a utilização da Internet possibilita o uso de textos, sons, imagens e vídeos que de fato subsidiam a produção do conhecimento.

No entanto, para a integração da tecnologia ao ambiente escolar é necessária a realização de um diagnóstico que identifique como os alunos estão aprendendo, como os professores estão ensinando, como está o sistema de avaliação, como é a relação da escola com a comunidade, como vem ocorrendo o processo de formação dos professores. As respostas a estes questionamentos são fundamentais para o planejamento escolar, sobretudo para o uso pedagógico dos recursos tecnológicos.

Reafirmando a importância do planejamento para a utilização das tecnologias na educação concordamos com Moran (2000), quando afirma que, *«os recursos informatizados estão disponíveis, mas dependem de projetos educativos que levem à aprendizagem e possibilitem o desenvolvimento do espírito crítico e de atividades criativas. Os recursos por si sós não garantem a inovação, mas dependem de um projeto bem elaborado, alimentado pelos professores e alunos. Nesse sentido, a valorização dos recursos tecnológicos no ensino pode promover e colaborar para o processo de ensino e aprendizagem na sala de aula, refletindo-se diretamente no trabalho que o professor exerce e nos seus princípios didáticos para atingir seus objetivos disciplinares.»*

Ao caracterizar os meios de ensino, especificamente o uso da tecnologia ou da Informática na sala de aula, Tjara (2001) propõe três etapas para o envolvimento da informática no processo de ensino e aprendizagem: iniciação/empolgação, adaptação/intermediação e incorporação/absorção. A etapa de iniciação e empolgação, segundo a autora, faz refletir sobre a implantação e já instalação de computadores no ambiente de ensino, o que nos motiva a conhecer essas instalações. É uma fase de conhecimento e fantasias, que passa a ser um diferencial. Segundo Tjara (2001), o que, de fato, passa a ser um diferencial, é a forma de

utilização da informática dentro do ambiente de ensino, o que vale é atingir o objetivo proposto pela escola e pelo professor mediante o uso da tecnologia. A partir do momento em que os professores estiverem preparados para lidar com essa tecnologia, eles estarão, de fato, vivenciando novos aprendizados e, daí, partirão para a fase de adaptação e intermediação. Muitos docentes já possuem certo conhecimento, no que se refere à aplicabilidade da tecnologia na educação, conseqüentemente, se preocupam em utilizá-la e a inserem em seu plano de trabalho.

Tjara (2001) explica que *“a principal característica dessa fase é a situação intermediária do processo de mudança, em que, geralmente, encontramos a aplicação da informática voltada para as disciplinas de forma isolada”*. E, finalmente, a fase que, de fato, torna a inserção da tecnologia na sala de aula algo decisivo, que é a fase da incorporação e absorção. Segundo Tjara (2001), é a fase relacionada a projetos educacionais, de forma natural, desenvolvendo planos de aula que utilizam a informática como ferramenta pedagógica. Nesta fase saímos da inserção dos recursos tecnológicos no ambiente escolar para a integração deles.

Pode-se dizer que esta fase caracteriza também por reflexão sobre as formas de trabalhar e de utilizar as tecnologias. Tjara (2001) ainda enfatiza a importância da tecnologia na educação. Ela afirma que a tecnologia é importante na área educacional e, além disso, necessária, seja no sentido pedagógico, seja no sentido social. De fato, a tecnologia permite a socialização do conhecimento que ocorre dentro do ambiente escolar e fora também, produzindo um conhecimento necessário para a vida em sociedade e também para a nova era do conhecimento. Neste contexto, com a utilização do computador no ensino, o professor tem a possibilidade de integrar a tecnologia a diversos meios colaborativos no processo de aprendizagem, como por exemplo, a utilização de histórias interativas, a disponibilização de dicionários eletrônicos dentre outros. Nestes exemplos, a participação e interação são diretamente estimulantes, pois o aluno interage com os personagens em suas cenas e ações, o que contribui para tornar ainda mais significativo o aprendizado já adquirido.

Há, portanto, aspectos que devemos considerar importantes nas atividades desenvolvidas na sala de aula com a utilização de recursos tecnológicos. Um é a capacidade de promover interação, possibilitar e permitir o acesso e obter resultados significativos, outro é, os professores estarem capacitados para utilizar esses recursos. Assim, podemos afirmar que a tecnologia poderá auxiliar para promover mudanças nos processos educativos, conforme afirma Bianchetti, (2001), *“no contexto dessas transformações, a escola está sendo defrontada com novos desafios, que intimam seus responsáveis a revisar formas de atuação e assumir novas funções.”* À medida que nos confrontamos com estas transformações, somos desafiados a conviver e aprender, e, conseqüentemente, são geradas novas e constantes aprendizagens. De acordo com Cubo, Gonzáles e Lucero (2003), *«as tecnologias permitem uma aprendizagem mais heterogênea, baseada na autonomia de aprendizagem, mais que na transmissão direta de conhecimentos; prestam-se a diversos enfoques educativos que permitem*

*trabalhar a livre associação de idéias característica do pensamento humano; apresentam possibilidades de o aluno diagnosticar suas próprias necessidades e programar planos para alcançar objetivos, assim como desenvolver com efetividade as atividades de aprendizagem; aumentam o grau de colaboração em relação à aula tradicional, de modo que, as interações aluno-aluno e aluno-professor são intensificadas.»* Marques e Caetano (2002) acrescentam que as novas tecnologias para aprendizagem podem estimular os alunos a desenvolver habilidades intelectuais; estimulam a busca de mais informações sobre determinado assunto e maior número de relações entre as informações.

Papert (1986) compreende que a utilização dos computadores exerce influência na maneira de pensar das pessoas e, conseqüentemente, de aprenderem. Para o autor, o computador é como “semente de mudança cultural” e reconhece a importância da tecnologia na construção de conhecimentos. McCarthy (1995) aponta alguns problemas que foram citados pelos professores em relação à utilização de computador nos processos de ensino e aprendizagem. Entre eles, a falta de recursos adequados – muitas escolas não possuem computadores suficientes, faltam bons softwares educacionais, a formação dos professores não os habilita para utilizar a melhor maneira possível os novos recursos e eles se sentem inseguros sobre como maximizar o potencial do aprendizado auxiliado pelo computador. Por outro lado, o autor apresenta alguns pontos positivos, entre eles a motivação dos alunos; o oferecimento de melhorias qualitativa e quantitativa para o ensino, quando bem planejado; interação aluno-aluno e aluno-professor, em situações de grupo; redução do tempo de ensino e da taxa de fracassos e o favorecimento da autonomia do aluno.

Por fim, entendemos que as novas tecnologias na escola criam outras possibilidades diferentes das tradicionais para o processo de ensino e aprendizagem. Todavia, é necessário que a interação do aluno com elas não esteja limitada a dar respostas óbvias, mas que ele seja constantemente desafiado e motivado a se envolver ativamente na aprendizagem.

### **3. Metodologia**

Este estudo seguiu uma proposta metodológica fundamentada de forma mais ampla em uma abordagem qualitativa, tendo como objeto de estudo a implementação e a utilização do Objeto de Aprendizagem: “O que fazer para reduzir o impacto ambiental causado pelo uso das pilhas?”. A opção pela abordagem qualitativa deve-se ao fato de que este tipo de pesquisa favorece maior interação com o contexto de investigação, conforme as características básicas apontadas por Lüdke e André (1986) para este tipo de estudo que *«tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento»*. A pesquisa qualitativa, na perspectiva de González Rey, é qualificada pelo trabalho do investigador, visto que o remete ao centro do processo de tomada de decisão na construção do construto teórico: *«Caracteriza-se pela construção de um modelo teórico como via de significação da informação produzida, a qual não está fragmentada em resultados parciais associados aos instrumentos usados,*

*mas está integrada em um sistema cuja inteligibilidade é produzida pelo pesquisador.» (González Rey, 2005:103).*

A produção de dados foi realizada no segundo semestre de 2007, com base na implementação e utilização de objetos de aprendizagem em um laboratório de informática de uma escola da rede pública de Minas Gerais, denominada por nós de escola “Primavera” e na realização de entrevistas com a professora Química de uma escola da rede estadual de ensino e seus alunos. A metodologia qualitativa proporcionou a obtenção de um conjunto de informações e dados que permitiram a visualização complexa e contextualizada da realidade da escola, da professora e dos alunos. Participaram da investigação vinte e sete alunos e uma professora do ensino médio. Foram adotados como procedimentos para a pesquisa: a revisão bibliográfica, a aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas, a realização de entrevistas semi-estruturadas e a observação.

#### 4. Resultados e Discussões

Na fase inicial da investigação, dialogamos com a professora sobre as possibilidades de ensinar Química com o apoio do computador. Posteriormente, iniciamos o que denominamos de “curso” sobre a utilização do objeto de aprendizagem. O curso tratou sobre o que são objetos de aprendizagem e como podemos explorá-los na sala de aula. Apresentamos, também, os objetos de aprendizagem que compõem o módulo de eletroquímica disponibilizado no site <http://www.rived.ufu.br/>. O objeto de aprendizagem escolhido para ser utilizado na situação de ensino foi “O que fazer para reduzir o impacto ambiental causado pelo uso das pilhas?”. Esse momento tornou-se muito importante pela troca de experiências entre a pesquisadora e a docente. Neste contexto, de acordo com Tjara (2000), *«o professor precisa conhecer os recursos disponíveis nos programas escolhidos para suas atividades de ensino, somente assim ele estará apto a realizar uma aula dinâmica, criativa e segura. Ir para um ambiente de informática sem ter analisado o programa a ser utilizado é o mesmo que ir dar uma aula sem planejamento e sem idéia do que fazer.»*

Após a exploração do objeto de aprendizagem a professora planejou uma sequência didática utilizando o objeto como recurso de ensino. É preciso salientar a importância do planejamento em ações educativas envolvendo recursos tecnológicos, muitas vezes novos para a realidade da educação. Nesse sentido, Padilha afirma que *«o ato de planejar é sempre processo de reflexão, de tomada de decisão sobre a ação; processo de previsão de necessidades e racionalização de emprego de meios (materiais) e recursos (humanos) disponíveis, visando à concretização de objetivos, em prazos determinados e etapas definidas, a partir dos resultados das avaliações.»* (Padilha, 2001:30).

Desse modo, o desenvolvimento das atividades foi realizado seguindo o planejamento construído no curso referente ao uso do objeto e apoiado no guia do professor, onde, em cada etapa ou atividade, são sugeridas algumas atividades aos alunos. Durante estas etapas ou atividades a professora



apresentava aos alunos, por meio das animações disponibilizadas pelo referido objeto, o funcionamento e a classificação das pilhas, o fornecimento de energia, os componentes dos diversos tipos de pilhas e suas diferenças, sempre discutindo com eles qual modelo agride menos o meio ambiente. Após cada atividade, os alunos anotavam as questões e procuravam, com o auxílio do objeto, respondê-las. Nesses momentos a professora procurava auxiliá-los, não oferecendo respostas, mas algumas pistas que suscitavam a construção de conhecimento. Foi possível observar que a prática docente buscou romper com a prevalência da transmissão, buscando uma outra lógica de comunicação na qual o professor passa a ser um «*formulador de problemas, um provocador de interrogações, coordenador de equipes de trabalho, sistematizador de experiências*». (Silva, 2006:158). Desse modo, as tecnologias podem possibilitar um trabalho significativo com o conhecimento tanto para o aluno como para o professor.

A entrevista com a professora apontou que o objeto pode favorecer a compreensão aos alunos do funcionamento das pilhas e apresentando quais os tipos de pilhas disponíveis no mercado. Segundo ela as animações permitem ao aluno conhecer internamente a composição de diferentes tipos de pilha e escolher entre elas aquela que agrida menos o meio ambiente. Considera, ainda que este objeto pode ser um recurso muito eficiente na fixação dos conceitos vistos em sala de aula ou para introduzir o estudo sobre pilhas.

Quanto a integração do computador no contexto escolar a pesquisa evidenciou que este ainda não foi integrado ao currículo escolar da escola Primavera. Nesse sentido, buscamos conhecer quais são os múltiplos determinantes que se configuram na prática educativa apoiada no uso do computador. Embora não seja possível reconhecer todos os fatores que possibilitam ou impedem que os recursos tecnológicos possam ser integrados às práticas pedagógicas, - não apenas como mais um meio, sem significado na construção do conhecimento, mas que faça a diferença nas ações docentes -, buscaremos destacar alguns deles a partir de posições analíticas alguns deles. Um dos determinantes é a presença ou ausência de um projeto pedagógico que apóie as ações docentes mediadas pelo computador. É necessário que o projeto pedagógico alicerce todo o processo de estruturação da utilização dos recursos tecnológicos, extraindo o máximo do potencial deles para aprimorar o processo de ensinar e aprender na escola.

A escola investigada não possui no seu projeto pedagógico as diretrizes para o desenvolvimento de projeto de informatização. As entrevistas com os gestores apontaram que o objetivo da escola não é a inserção dos recursos tecnológicos na prática pedagógica dos professores, mas a formação digital dos alunos, que esta inserida na política educacional de informática da rede estadual de ensino de Minas Gerais, de acordo com o projeto Escolas em Rede, apresentado anteriormente. Tal projeto possibilita aos alunos realizarem cursos de capacitação profissional, com o objetivo de compreenderem os recursos disponibilizados pela tecnologia. São oferecidos cursos de informática na própria unidade escolar, em horário extra-turno,

sendo sua realização opcional. Os cursos oferecidos são: Sistema Operacional Linux, Construção de Website, Editoração eletrônica, Java, Blender, Impress, Introdução de Banco de Dados, Qcad, e Gimp, todos eles são realizados em plataformas/ferramentas livres/opensources.

Na escola pesquisada a maioria dos alunos realiza cursos aos sábados, por trabalhar durante a semana. Por ser uma escola com um número pequeno de alunos, toda a demanda pode ser atendida. O professor que ministra os cursos é capacitado pelo do centro de referência virtual do professor - CRV, os cursos compreendem atividades práticas e inovadoras. O corpo diretivo da instituição considera esta prática muito importante, pois prepara os alunos para o mercado de trabalho e colabora para seu desenvolvimento cognitivo dos mesmos. Neste contexto, a direção da escola entende que a realização destes cursos auxiliará na integração dos computadores no currículo escolar, pois os alunos estão se capacitando para a manipulação dos recursos tecnológicos, o que facilitará o trabalho do professor.

Segundo a direção da escola, algumas medidas estão sendo realizadas para a implementação da utilização do computador em sala de aula, como a formação dos professores por meio de eventos formativos com o objetivo de analisar e estudar as possibilidades do uso do computador na educação. Os gestores entendem que professores e alunos estão sendo formados para o manuseio do computador e que em breve a integração deste recurso tecnológico no currículo escolar será uma realidade.

O outro fator a ser considerado é o laboratório de informática. O sucesso da atividade no laboratório de informática é definido, ainda, pelo ambiente, layout, hardware e ferramentas de apoio. A turma investigada era composta por vinte e sete alunos e o laboratório de informática contava apenas com sete (7) microcomputadores interligados e com acesso a Internet. Quanto ao ambiente era amplo, arejado, equipado com ar condicionado e muito bem cuidado. A disposição dos equipamentos no laboratório de informática depende do projeto pedagógico da escola, desse modo, é reveladora da concepção pedagógica que sustenta o trabalho educacional. Na escola investigada o layout é em "U", com todos os computadores voltados para a parede. Embora este modelo não siga o tradicionalmente adotado nas escolas - os computadores enfileirados de forma que todos os alunos ficam de frente para o professor -, a opção da arquitetura em "U", facilita que o professor tenha a visualização de todas as telas como forma de controle dos trabalhos dos alunos, e esconde os cabos lógicos e elétricos. Todavia, tem o inconveniente de os alunos precisarem olhar para atrás para ter contato visual com o professor e, também, não contribui para uma interação mais efetivamente aluno e professor. Desse modo, sugere-se uma outra arquitetura - não diretiva e mais interativa -, para o que é preciso que se reavaliem as concepções que subjazem ao trabalho pedagógico apoiado nas tecnologias.

O número de computadores pode ser um dos limitantes para o desenvolvimento de aulas no laboratório de informática, quando se tem

uma turma de alunos numerosa e computadores insuficientes para o desenvolvimento de trabalho individual. É caso dessa turma de alunos da escola Primavera. Então, para viabilizar as aulas no laboratório de informática, tivemos que traçar algumas alternativas. Dividimos a turma em dois grupos. Primeiramente, um grupo foi ao laboratório e o outro ficou desenvolvendo outra atividade acompanhada por um responsável. De tal modo, foi organizada uma turma com 14 alunos e outra com 13 alunos. Mesmo assim, não foi possível ter um computador para cada aluno, o que não foi problema, pois os alunos trabalharam em dupla, compartilhando conhecimentos. Desse modo, o número de computadores não limitou o desenvolvimento da proposta de integração esse recurso ao contexto escolar. Essa situação ocorre, ainda, em muitas escolas que não possuem número suficiente de computadores para a turma. Todavia, são estas restrições que permitem que se trabalhe com o conceito de grupo e aprendizagem cooperativa no ambiente de sala de aula. Nessa proposta há como pano de fundo a socialização de experiências e a questão da troca.

Outro aspecto a ser considerado é o sistema operacional. Nas escolas da rede pública do estado de Minas Gerais, no Projeto Escolas em Rede, foram implantados laboratórios e secretarias informatizadas com o software livre – LINUX e com acesso à Internet banda larga. Como não havia técnicos suficientes para administrar as redes de aproximadamente 4 mil escolas, uma das exigências da secretaria foi o gerenciamento remoto. Todavia, a solução encontrada foi a Metasys, da empresa de mesmo nome, do Grupo International Syst, nascida em 2001 na Universidade Federal de Minas Gerais. É um 'metassistema operacional'. Todas as máquinas do projeto são diskless com boot no servidor. O projeto oferece o curso multimídia Metasys Desktop, que ensina a utilizar esses aplicativos baseados em software livre. Há, também, uma preocupação com a inclusão digital do professor para que ele atue, mais tarde, como agente multiplicador desse conhecimento. Embora o LINUX seja um sistema operacional de boa qualidade e de fácil acesso, por ser gratuito, ele é, ainda, pouco utilizado no mercado de trabalho e em computadores individuais. No grupo de professores a grande maioria não está familiarizada com este sistema.

Outro determinante a ser considerado é o tipo de tecnologia escolhida para apoiar as situações de ensino e aprendizagem, pois, dependendo da tecnologia a ser utilizada, a configuração das máquinas pode comprometer o seu uso. Exemplo disso é a utilização de objetos de aprendizagem do RIVED. Para utilizarmos estes objetos em computadores com o sistema operacional LINUX, é preciso instalar os plugins, que são programas que adicionam recursos a este sistema operacional, permitindo desta forma a visualização de recursos como som e vídeo. Para ilustrar este limite operacional, revelamos o processo de instalação do objeto de aprendizagem – Pilhas, usado neste trabalho. Ao iniciar a instalação do referido objeto nos computadores da escola, para que os alunos pudessem utilizá-los em suas aulas de Química, não conseguíamos fazê-lo funcionar corretamente, pois a distribuição<sup>1</sup> do LINUX, instalada nos computadores daquela escola, não estava corretamente configurada. Este problema foi contornado após sua

reinstalação. É importante assinalar que os professores, em geral, não estão preparados para resolver este tipo de situação, que exige do profissional conhecimentos técnicos não dominados pela maioria dos profissionais da educação. Isso dificulta o uso dos laboratórios de informática das escolas estaduais para fins educacionais.

Portanto, a capacitação docente é um dos fatores que podem intervir para a implementação e utilização efetiva do computador na escola. Durante a realização do “curso” sobre o objeto de aprendizagem “O que fazer para reduzir o impacto ambiental causado pelo uso das pilhas?”, percebemos o interesse da professora em conhecer novos recursos tecnológicos e sua forma de utilização em sala de aula. Ficou evidente que muitas vezes ela não usa tais recursos por desconhecer sua aplicação no ambiente escolar. Nesse curso enfatizamos que o mais importante no trabalho com a tecnologia são as formas de mediação do professor. Nesta perspectiva, Mattos e Burnham (2007) apontam que não basta o professor aprender a utilizar a tecnologia per se, o diferencial se encontra no que os docentes são capazes de fazer para que a tecnologia trabalhe a favor da aprendizagem, diferencial que se configura na construção do novo papel do professor. Garantir o acesso a um computador e à conexão com a Internet não resolve o problema da educação. Fazer bom trabalho em educação, apoiado no computador, depende de uma teia de ações e conhecimentos interligados. O computador, bem como as demais TICs, deve ser visto como um instrumento de trabalho complementar ao processo de ensino, pois o professor não deve deixar que os recursos didático-pedagógicos e as novas tecnologias falem por eles mesmos. Caso faça essa opção, acreditamos que haverá perda na qualidade das aprendizagens e o professor deixará de desempenhar o seu papel de educador e profissional.

No tocante, a situação de ensino com o objeto de aprendizagem, foi perceptível a satisfação dos alunos ao utilizarem o computador. Este interesse acontece provavelmente por ser o computador uma forma diferente de estudar e aprender. Neste sentido, Moran (2000) afirma que as tecnologias permitem mostrar várias formas de captar e mostrar o mesmo assunto, representando-o sob ângulos e meios diferentes: pelos movimentos, cenários, sons, integrando o racional e o afetivo, o dedutivo e o indutivo, o espaço e o tempo, o concreto e o abstrato. Evidenciamos esta possibilidade de ensino com as respostas de alguns alunos que relataram que, com o computador, as aulas ficam mais dinâmicas e interessantes.

*«O computador para este tipo de conteúdo é melhor, como no exemplo de pilhas, mostrou o formato das pilhas por dentro, na sala de aula seria bem mais complicado este tipo de explicação.»*  
(aluno 1).

*«Em minha opinião, a aprendizagem é muito melhor quando usamos o computador, pois, no laboratório de informática, vemos as animações, as pilhas funcionando, então temos mais clareza da explicação do professor».* (aluno 2).

A maioria dos alunos manifestou que, após o uso do objeto de aprendizagem, foi possível ter clareza de como utilizar as pilhas sem danificar o meio ambiente. Outros afirmaram que desconheciam detalhes sobre os diferentes componentes das pilhas. E alguns salientaram que a tecnologia proporciona novas formas de estudo e pesquisa. Neste sentido concordamos com Rotenberg (2002), quando diz que o computador é o recurso que proporciona interação, oferecendo recursos como som, imagem, conteúdo, enfim, proporcionando interação entre os alunos e o conteúdo.

*«Eu achei muito interessante estudar em frente ao computador, eu clicava numa parte do desenho e então aparecia a explicação, no computador eu entendi melhor. Na sala de aula também é legal, mas no computador as explicações são mais detalhadas».* (aluno 4).

*«Espero ter mais aulas no computador, achei muito mais proveitosa, aprendi muito mais do que na sala de aula normal».* (aluno 5).

O entusiasmo dos alunos em estudar, utilizando o computador, também se deve ao fato de que rotineiramente as aulas na escola Primavera são expositivas, sem a presença de recursos tecnológicos, e o conteúdo de Química, mais especificamente eletroquímica, contém conceitos abstratos, que são mais bem explicados com o auxílio de um recurso tecnológico, como o objeto de aprendizagem - Pilhas. No entanto, entendemos que não é o recurso utilizado (computador) que determina o fazer pedagógico. Disponibilizar um recurso tecnológico em sala de aula é muito mais do que apenas permitir aos alunos seu uso. Silva (2006) traça um conceito para a palavra disponibilizar que tem exatamente o sentido que deve ser dado quando disponibilizamos um objeto de aprendizagem para os alunos.

*«Disponibilizar em sala de aula significa basicamente três aspectos: 1. oferecer múltiplas informações (em imagens, sons, textos, etc.) utilizando ou não novas tecnologias, mas sabendo que estas, utilizadas de modo interativo, potencializam consideravelmente ações que resultam em conhecimento; 2. ensinar (oferecer ocasião de...) e urdir (dispor entrelaçados os fios da teia, enredar) múltiplos percursos para conexões e expressões com que os alunos possam contar no ato de manipular as informações e percorrer percursos arquitetados; 3. estimular os alunos a contribuir com novas informações e a criar e oferecer mais e melhores percursos, participando como co-autores do processo.»* (Silva, 2006:73).

Neste sentido, os alunos avaliaram positivamente o uso do objeto de aprendizagem – “Pilhas” - devido ao trabalho desenvolvido pela professora. Tal trabalho envolveu planejamento e pesquisa de possibilidades de exploração do objeto, criação de situações interativas em que os alunos expressaram suas opiniões e valorização de seus conhecimentos prévios, o que possibilitou a “vitalização da sala de aula a partir da modificação da prática comunicacional que separa emissão e recepção”. (Silva, 2006, p. 22)

*«A aula de química no computador é bem mais interessante, os alunos dedicam mais, a aula fica mais interessante, acho que deveria ser sempre assim.» (aluno 7).*

*«Acho que estudar no computador é a melhor forma de aprender, as aulas ficam mais divertidas, e os alunos ficam mais interessados, as aulas ficam mais organizadas.» (aluno 8).*

Com o uso de recursos tecnológicos, especificamente, neste caso, objeto de aprendizagem – Pilhas, os alunos ficaram mais interessados e apreenderam os conceitos de forma mais clara.

*«Sinceramente, não sabia que as pilhas tinham tantas utilidades e que existiam pilhas recarregáveis. No computador é melhor para estudar, por que dá para entender e pesquisar muito mais.» (aluno 11).*

*«Na minha opinião, para aprendermos precisamos da prática e da teoria, prefiro na prática pois, desta forma, podemos aprofundar mais em nossos conhecimentos. Acho que as aulas no laboratório de informática são muito interessantes, aprendi muito mais do que em sala de aula lendo os livros sobre química. Espero ter novas aulas deste jeito.» (aluno 12).*

Embora reafirmando que na educação a tecnologia nada determina, apenas condiciona, o importante é que se possa fazer uso dela, com todo o potencial que oferece, para ensejar práticas pedagógicas que sigam uma outra lógica de ensino que proporcione aprendizagens mais efetivas. Os resultados mostraram que os alunos têm uma atitude positiva em relação ao meio informático. Para eles, este é um recurso pedagógico que proporciona grandes possibilidades para a melhoria do ensino.

## **5. Considerações**

No presente trabalho, buscamos investigar e analisar a integração de tecnologias, nomeadamente, o objeto de aprendizagem: “O que fazer para reduzir o impacto ambiental causado pelo uso das pilhas?”, no ensino de Química, numa escola pública de ensino médio, no município de Uberaba-MG. Este nosso interesse traduziu-se no seguinte questionamento: quais são as potencialidades e limitações na utilização de um objeto de aprendizagem em uma aula de Química?

As análises realizadas neste trabalho possibilitaram apreender algumas indicações de determinantes que parecem influenciar e interferir na integração das tecnologias no contexto escolar, entre os quais estão: infraestrutura tecnológica adequada, investimento na formação docente, revisão das concepções sobre ensino e aprendizagem e convicções sobre como potencializar as aprendizagens dos alunos, projeto pedagógico consistente que apóie as ações docentes e repensar os ambientes de aprendizagem. No tocante ao projeto pedagógico, é de extrema importância que contemple a integração das tecnologias no cotidiano escolar para a consolidação do uso dos recursos tecnológicos a serviço da educação. Outro

aspecto importante é o planejamento das ações docentes para o uso integrado das diversas mídias no processo educativo. Quanto à infraestrutura não foi fator limitante, uma vez que, o espaço era amplo, arejado e bem cuidado, enfim, atendia aos requisitos necessários para a execução de uma aula usando recursos informáticos. Todavia, devemos estar atentos à tecnologia adotada, que exige muitas vezes conhecimentos básicos sobre o sistema operacional. E quando não se detém este conhecimento, pode haver comprometimento do trabalho pedagógico nos laboratórios de informática das unidades escolares.

Entendemos que alguns dos determinantes que se configuram como limitantes seriam amenizados com a formação docente para o domínio das tecnologias adotadas e para o uso integrado do computador no currículo escolar. Nesse sentido, concordamos com Vasconcelos (2004): “o professor tem consciência de que a sua formação é insuficiente e que muitas vezes não lhe oferecem meios necessários para o enfrentamento de desafios que se apresentam na sala de aula”. Desse modo, ao se defrontar no espaço escolar com a introdução de recursos tecnológicos que muitas vezes não conhecem, os professores acabam por ignorá-los, sujeitando-se às pressões e principalmente ao domínio das formas tradicionais de ensino. Nesse sentido, entendemos que a falta de habilidade do professor em lidar com os recursos tecnológicos pode contribuir para que ele não saiba que postura adotar e como proceder neste novo cenário. Constatamos, ainda, que a professora participante da pesquisa, não se mostrou devidamente familiarizada para o uso pedagógico dos recursos tecnológicos em suas práticas educativas. Consequentemente é preciso oferecer alternativas para superar as limitações que dificultam a criação, desenvolvimento e avaliação de ambientes educativos. O papel da professora e da pesquisadora, como mediadoras, foi definidor para os resultados alcançados na realização da pesquisa, tendo sido possível perceber o empenho da professora para propor situações de ensino que contemplassem a integração das tecnologias de forma a potencializar o processo de ensino e aprendizagem. Os depoimentos dos alunos revelaram que o trabalho com o computador via objeto de aprendizagem foi significativo para a construção de conhecimentos e apropriação de ideias sobre a conscientização quanto ao uso de pilhas e a preservação do meio ambiente, o que sugere que os alunos não se opõem à utilização desse material na escola.

Os resultados sugerem que a integração das tecnologias, nomeadamente o computador, no cotidiano escolar integrada ao currículo escolar se deve mais ao entusiasmo pela forma diferenciada de ensinar e aprender do que pela adoção de visões educativas que produzam mudanças na forma de conceber e pôr em prática atividades apoiadas em outros recursos didáticos diferentes dos tradicionais – quadro e giz. Fica clara, portanto, a necessidade de uma política que assegure a discussão e reflexão sobre a integração das tecnologias no ambiente escolar de uma forma que signifique melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

## 6. Referências

- Bianchetti, L. (2001). *Da chave de fenda ao laptop – tecnologia digital e novas qualificações: desafios a educação*. Petrópolis: Vozes.
- Cysneiros, P.G. (1998). *Novas Tecnologias na Sala de Aula: Melhoria do Ensino ou Inovação Conservadora?* IX ENDIPE. Águas de Lindóia, São Paulo, maio de 1998. Anais II, vol. 1/1, pp. 199-216. Republicado in Revista Informática Educativa (Bogotá, Colombia, Universidad de los Andres). Vol. 12, n.1, Mayo 1999, pp. 11-24.
- Cubo, S.; Gonzàles, J.; Lucero, M. (2003). Perspectiva pedagógica de los multimedia. *Revista española de Pedagogía*, año LXI, nº 225, mayo-agosto 2003, pp. 309-336.
- Filho, C.S. & Machado, E.C. (2007). *O computador como agente transformador da educação e o papel do Objeto de Aprendizagem*. Publicado em 17 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.universiabrasil.net/ead/materia.jsp?id=5939>. Acesso em 01 de novembro de 2007.
- Fróes, J.R.M. (2009). *Educação e Informática: A Relação Homem / Máquina e a Questão da Cognição*. Disponível em <http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/textos/txtie4doc.pdf>. Acesso em 04 de fevereiro de 2009.
- González, F.R. (2005) *Pesquisa Qualitativa e Subjetividade*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Libâneo, J.C. (2002). *Adeus professor, Adeus professora? Novas Exigências educacionais e profissão docente*. São Paulo: Cortez.
- Ludke, M.; Andre, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Marques, M.O. (2003). *A formação do profissional da educação*. 4 ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ.
- Marques, A.C.; Caetano, J.S. (2002). Utilização da informática na escola. IN: L.P.L. Mercado (Org.). *Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática*. Maceió: Edufal, 2002. pp. 131-167.
- Mattos, M.L. e Burnham, T. (2007). *EAD: Espaço de (in)formação/aprendizagem de professor-produtor*. Disponível em: [www.cinform.ufba.br](http://www.cinform.ufba.br), acesso em 01/04/2007.
- McCarthy, J. (1995). *Cal: changing the face of educacion?*. CAL Research Poster, MSC: Information Systems, 1995.
- Moran, J.M.; Masetto, M. e Behrens, M.A. (2006). *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. 12ª ed. Campinas: Papirus, 2006. p.12-17
- Moran, J.M. (2000). Informática na Educação: Teoria & Prática. Porto Alegre, vol. 3, n.1 (set. 2000) *UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação*, pág. 137-144.



- Moraes, R.A. (2002). *Rumos da informática educativa no Brasil*. Brasília: Plano.
- Padilha, P.R. (2001). *Planejamento dialógico: como construir o projeto político-pedagógico da escola*. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire.
- Page, M. (2002). Technology-Enriched Classrooms: Effects os Students of Low Socioeconomic Status. *Journal of Research on Technology in Education*, 34, nº 4, 389 –40 9.
- Papert, S. (1994). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artmed.
- Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar*. Tradução: Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Rotenberg, M. (2002). *O professor e a Internet: condições de trabalho, discurso e prática*. Campinas, 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – UNICAMP.
- Silva, M. (2006). *Sala de Aula Interativa*. Rio de Janeiro: Quartet.
- Tjara, S.F. (2001). *Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade*. São Paulo: Erica.
- Valente, J.A. (Org.) (1996). *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas Gráfica Central da Unicamp.
- Vasconcelos, C. (2004). *Coordenação do trabalho pedagógico: do projeto político pedagógico ao cotidiano da sala de aula*. 5. ed. São Paulo: Libertad.