



Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Educação a Distância da UFSM - EAD
Projeto Universidade Aberta do Brasil - UAB

Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação
Aplicadas à Educação

PÓLO: Agudo

DISCIPLINA: Elaboração de Artigo Científico

PROFESSORA ORIENTADORA: Elena Maria Mallmann

Aprendizagem Matemática Mediada por Objetos de Aprendizagem

DOUGLAS NEILOR SPERAFICO

RESUMO: O objetivo é salientar as possibilidades abertas pelas inovações tecnológicas em educação, especialmente na aprendizagem matemática mediada por computador como possibilidade de experimentação, visualização de múltiplas facetas, generalização, conjeturação e demonstração de conceitos curriculares. Descreve-se e exemplifica-se em que medida os educandos, ao trabalharem com os objetos de ensino-aprendizagem da Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED), identificam os conceitos matemáticos escolares implícitos em sua exploração. A reflexão sobre os resultados gira em torno dos impactos da integração de objetos de aprendizagem em sala de aula, com um olhar para a inter-relação da matemática com a tecnologia. Salienta-se a necessidade de que mais inovações sejam realizadas e educadores estejam preparados para agir neste novo contexto que se apresenta possibilitando a desmi(s)tificação do computador em sala de aula.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e Comunicação, Objetos de Aprendizagem, Aprendizagem Matemática Mediada por Computador, RIVED

ABSTRACT: This work aims to evince the possibilities opened by the technological innovations in education, specially in mathematics apprenticeship measured by computer like experimental possibility, visualization of multiple facets, generalization, supposition and of *curricular* concepts. In this work is described and exemplified in which circumstance the students, at the time they work with the apprenticeship objects of the Rede Interativa Virtual de Educação- Virtual Interactive Net (RIVED)-, identify the mathematics implicit concepts in their exploration. The reflection about the results are around the impacts of the integration of the apprenticeship objects in the classroom, with a trend to the relation between mathematics and technology. The necessity that more inovations must be accomplished and that the educators should be prepared to act in this new context that is shown and that enables the undo of hoax of the computer in the classroom is evinced in this study.

Key-words: Technologies of Information and Communication, Apprenticeship Objects, Apprenticeship of Mathematics Measured by Computer, RIVED

1. INTRODUÇÃO

Os dados da mais recente Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Brasil segundo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC) apontam significativos avanços com relação ao uso do computador e do acesso da internet no Brasil, e que políticas públicas estão no caminho certo para a inserção da sociedade brasileira na informação.

Uma das revelações dessa pesquisa foi no que diz respeito ao uso de espaços públicos para o acesso à internet e que está presente direta ou indiretamente em todos os caminhos do homem contemporâneo.

Neste contexto, as TIC ultrapassam o cérebro humano e os limites do corpo físico, transformando-se em extensões do pensamento e dos sentidos, vindo a potencializar as ações humanas. Neste novo tempo da educação, o computador representa uma poderosa ferramenta para, auxiliar o educando na construção do saber.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem ser bons recursos didáticos, se forem selecionadas e utilizadas adequadamente. Estas tecnologias podem ser usadas como meio de lutar contra o insucesso escolar, motivando os alunos, permitindo-lhes revelar melhor seus talentos, além de facilitar o acesso a informações (UNESCO, 2001).

No entanto as TIC envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computadores, entre outros. Enfim, estamos na era da informação em que recursos tecnológicos de informação e comunicação estão inseridos em nosso cotidiano.

Educar em uma Sociedade da Informação é muito mais do que “treinar” indivíduos no uso das novas tecnologias; trata-se de formá-los para “aprender a aprender” de forma a prepará-los para a contínua e acelerada transformação do conhecimento tecnológico (MISKULIN, 1999).

O ensino é concebido pelos educadores como um conjunto sistemático de ações, cuidadosamente planejadas, ao redor das quais o conteúdo e a forma articulam-se permanentemente, pois estão alicerçadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e no material especialmente para as aulas. As atividades permitem que educador e educando compartilhem parcelas sempre maiores de significados em relação aos conteúdos do currículo escolar.

O educando participa de tarefas, pesquisas e atividades que o aproximem cada vez mais dos conteúdos que a escola tem para oferecer. Dentro desta visão, conceitos como os de precisão, linearidade, hierarquia e encadeamento, tradicionalmente associados à

organização do currículo e às atividades escolares, cedem lugar à teoria do conhecimento como rede de significados, num processo ininterrupto de transformação.

A cada nova interação com objetos do conhecimento, a cada possibilidade de diferentes interpretações, um novo ângulo se abre, significados se alteram, novas relações se estabelecem e possibilidades de compreensão são criadas. Na prática escolar, essa perspectiva implica articular ensino e aprendizagem, conteúdo e forma, em um ambiente escolar cada vez mais favorável à aprendizagem. Nesse ambiente, todas as ações devem favorecer o processo múltiplo, complexo e relacional de conhecer e incorporar dados novos ao repertório de significados daquele que aprende, de modo que ele possa utilizá-los na compreensão orgânica dos fenômenos e no entendimento da prática social.

Com avanço da tecnologia principalmente desenvolvida pela internet, podemos buscar soluções para as mais variadas áreas da atividade humana, particularmente para propósitos educativos na área da matemática. Este suporte é a possibilidade de aproximar os educandos para que se apropriem de novos recursos, tal que sejam levados a quererem aprender... A desejarem sempre mais e que o educador sinta-se como um elemento de importância fundamental na vida daquele educando que levará para sempre os ensinamentos adquiridos.

Para o processo ensino aprendizagem de Matemática as TIC podem oferecer uma grande contribuição, à medida que: i) reforçam o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação; ii) relativizam a importância do cálculo; iii) permitem a manipulação simbólica (FAGUNDES, 2004).

Neste contexto, o educador matemático assume um papel fundamental, na medida em que compatibiliza os métodos de ensino e teorias de trabalho com as TIC, tornando-as partes integrantes da realidade do educando. De acordo com Alava (2002), as tecnologias oferecem à indivíduos e grupos mediação e mediação; flexibilidade e planejamento, levando em conta características individuais e próprias bem como também a de grupos.

O que se passa é que as TIC não são apenas meros instrumentos que possibilitam a emissão/recepção deste ou daquele conteúdo do conhecimento, mas também contribuem fortemente para condicionar e estruturar a ecologia comunicacional das sociedades. Para tanto, a matemática vem ao encontro de tais propósitos, visto que é uma disciplina fundamental para a interpretação de situações diversas, para a colaboração e o desenvolvimento de atividades que incrementam o processo ensino-aprendizagem, sempre em consonância com dados e elementos que proporcionem uma proposta de análise e reflexão.

Diante da inserção e das transformações que vêm acontecendo em nossa sociedade, permite-nos refletir sobre a desigualdade social. De modo geral, acerca das políticas educacionais para a utilização das TIC como bons recursos didáticos, servindo como meios de luta contra o insucesso escolar, motivando os educandos, além de facilitar o acesso às informações. Com estas perspectivas as TIC na educação matemática possibilitam a construção de uma nova cultura, novo modo, com outra concepção de conhecimento de conhecimentos, sendo que estão diretamente relacionados com os interesses, motivações e com a organização pessoal onde o educando precisa romper com a forma tradicional de ensinar e o educador assume papel essencial no processo ensino-aprendizagem, tornando o educando um ser ativo, dialógico e crítico.

Diferentes ferramentas poderão ou são utilizadas para que se efetue uma aprendizagem significativa, indo além da pura transmissão, mas atingindo a principal função que é a construção do conhecimento, direcionando o educando para uma abordagem que o conhecimento é construído a partir de suas percepções e ações.

O uso da tecnologia no contexto escolar requer a formação, o envolvimento e o compromisso de todos que atuam no processo educacional no sentido de repensar o processo de ensino e aprendizagem na e para a sociedade do conhecimento.

Os profissionais do ensino, qualquer que seja sua função no sistema, necessitam conhecer e avaliar, para poderem tomar decisões informadas sobre as tecnologias (...) disponíveis, que já fazem parte do ambiente de socialização dos corpos discente e docente. Necessitam pensar em uma *tecnologia que seja educacional*, quer dizer, útil para educar. Precisam de um conhecimento que possibilite a organização de ambiente de aprendizagem (físicos, simbólicos e organizacionais) que situem os educandos e o corpo docente nas melhores condições possíveis para perseguirem metas educacionais consideradas pessoal e socialmente valiosas. Isso sem caírem na ingenuidade de serem que com isso acabarão com problemas do ensino, nem no engano de pensar que, *ignorando* o que acontece ao nosso redor, *salvaguardarão* a escola dos perigos tecnológicos.

Desta maneira pretende-se com este artigo discutir alguns pontos, de suma importância, que possam gerar uma reflexão sobre Ensino-Aprendizagem Matemática em meio as TIC, em especial sobre os recursos educacionais disponibilizados pela Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED). Além disso, falar sobre tecnologia e implicações pedagógicas requer pensar no contexto maior em que a escola de hoje está inserida, nas inúmeras inovações, descobertas, produtos e processos que a ciência e a tecnologia colocam à

nossa disposição e que, com uma rapidez incrível, passam a fazer parte de nosso dia-a-dia, modificando nossos hábitos, comportamentos, relações e modos de produção. Portanto, pensar na escola atual requer analisar o seu papel frente a estas mudanças e entendê-la inserida em um novo espaço-tempo social.

2. PERFIL DO EDUCADOR E EDUCANDO NA ERA TECNOLÓGICA

Primeiro, a luz é tão intensa que ele não consegue enxergar nada. Depois, a precisão dos contornos da figura, de que ele até então só vira as sombras, ofusca a sua visão.(...) Mas depois de esfregar os olhos, ele (...)vê o sol brilhando no céu e entende que o sol dá vida às flores e aos animais da natureza, assim como também era graças ao fogo da caverna que ele podia ver as sombras refletidas na parede. (Alegoria da Caverna, de Platão, em O mundo de Sofia)

Em 1994, José Manuel Moran, escreveu como a TV com seu fascínio poderia exercer nas pessoas um efeito em educação. Comparava, de modo geral, ensino tradicional com as novas possibilidades abertas pela educação mediada pelos meios de comunicação. Falava na teoria das inteligências múltiplas¹ para destacar que a educação tradicional, recorria apenas para algumas das inteligências como a lógica-matemática e a lingüística favorecendo somente pessoas que tivessem facilidade e aptidões.

As tecnologias, dentro de um projeto pedagógico inovador, facilitam o processo de ensino-aprendizagem: sensibilizam para novos assuntos, trazem informações novas, diminuem a rotina, nos ligam com o mundo, com as outras escolas, aumentam a interação (redes eletrônicas), permitem a personalização (adaptação ao ritmo de trabalho da cada aluno) e se comunicam facilmente com o aluno, porque trazem para a sala de aula as linguagens e meios de comunicação do dia-a-dia (MORAN, 1994, p. 48).

Mas, com toda essa inovação, ganha-se não só nas fontes de pesquisa, mas também ferramentas que auxiliam no ensino-aprendizado.

Educar é crer, realizar e validar na convivência, um modo particular de conviver. Isto sempre se realiza em uma rede de conversação que coordena o fazer e o emocionar dos participantes. Em um país, a natureza de qualquer atividade educativa é cumprir este dever na formação dos cidadãos do país. Em um país com interação democrática, isso significa entregar a cada cidadão elementos para um dever autônomo, social e ecologicamente responsável. (MATURANA, 1999, p.147).

Inegáveis são os ganhos obtidos com a utilização do computador no nosso dia-a-dia, não apenas em educação, mas em todos (absolutamente todos) os campos das atividades humanas.

¹ A Teoria das inteligências múltiplas foi elaborada por Howard Gardner. Em síntese, o autor afirma que conhecemos através de um sistema de “inteligências” ou habilidades interconectadas e, em parte, independentes, localizadas em regiões diferentes do cérebro, com pesos diferentes para cada indivíduo e para cada cultura. Estas diferentes “inteligências”, em número de sete, seriam: lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, cinestésico-corporal, intrapessoal e interpessoal.

Ao lado das TICs, transformações socioeconômicas, políticas e culturais das últimas duas décadas colocam em xeque estão currículos e prioridades educacionais (o que ensinar), estilos de pedagogia e andragogia (como ensinar) e a própria institucionalização do ensino (quem detém o poder de ensinar e validar a aprendizagem), impelindo-nos a uma nova lógica de ensino (LITTO, 1997; KENSKI, 1998).

Para tanto, a melhor garantia que os educadores, e não a tecnologia, estejam no centro da sala de aula do futuro é assegurar que nós, como educadores de hoje, consigamos trabalhar com essas ferramentas de aprendizagem, como a internet.

Para os professores, a tecnologia deve ser um meio para novos fins, para uma aprendizagem mais dinâmica, mas a tecnologia não deve ser a questão principal. As questões reais são as novas formas de percepção e a consciência exigida pela mudança, as novas definições do que significa produzir conhecimento e uma boa vontade para abandonar formas antigas de autoridade por formas mais democráticas encontradas em uma comunidade de aprendizagem verdadeira (ROWE, 1994).

Com acesso à internet, a sala de aula torna-se um ambiente de aprendizagem cooperativo ainda maior, no qual o educador fornece a direção, a orientação e a inspiração.

Hoje mais do que nunca, precisamos de professores que sejam capazes e estejam dispostos a tornarem-se aprendizes que acompanham seus alunos. Professores que não tenham medo de reconhecer 'Eu não sei' e, então, possam virar-se e dizer: 'Vamos descobrir juntos'. Esses professores precisam saber como utilizar várias tecnologias para formar, processar e gerenciar as informações, a fim de procurar relacionamentos, tendências, anormalidades e detalhes; que podem não só responder perguntas, mas também criar perguntas. Precisamos de professores que entendam que o aprender no mundo atual não é só uma questão de dominar um corpo estático de conhecimento, mas ser capaz de reconhecer a rápida mudança da própria noção do conhecimento (ROGERS, 1994).

Souza (1999), fazendo uma análise sobre possibilidades da comunicação em educação e da tecnologia como fundamental nesse contexto, afirma que:

Talvez a escola consiga, do mesmo modo que a comunicação como processo social, ultrapassar a idéia de tecnologias da comunicação como sendo determinantes do seu papel social. A compreensão da escola e da comunicação como construtora de significado da vida social, apesar dos meios ou devido a eles, dá-lhes novas razões de parceria (p.23).

É esclarecedor o que dizem as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (DCN – FP):

As escolas de formação garantirão, com qualidade e quantidade, recursos pedagógicos como biblioteca, laboratórios, videoteca, entre outros, além de recursos de tecnologias da informação e da comunicação. (DCN – FP, 2002, pg. 4, Art. 7º IV). A presença da prática profissional na formação do professor, que não prescinde da observação e ação direta, poderá ser enriquecida com tecnologias da informação, incluídos o computador e o vídeo, narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladoras e estudo de casos. (BRASIL/CNE, 2002, pg.7, Art. 13º § 2º)

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (DCNEM-FP) reiteram o propósito de integrar as TIC na formação inicial dos professores de matemática:

Desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do **computador como instrumento de trabalho**, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a **formulação e solução de problemas**. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras **tecnologias** que possam contribuir para o ensino de Matemática (BRASIL/CNE, 2003, pg.6, grifos nossos).

As instituições de formação de educadores também deverão estar preparadas para que estes estejam capacitados para trabalharem com os educandos numa perspectiva de aprendizagem diferenciada, com materiais de apoio inovadores, um processo formativo permanente e integrado a prática docente, visando enfim a escola como um local onde os conhecimentos possam ser produzidos e compartilhados.

Assim, o computador e suas tecnologias associadas, sobretudo a internet, tornam-se mecanismos prodigiosos que transformam o que tocam, ou quem os toca, e são capazes, inclusive, de fazer o que é impossível para seus criadores. Por exemplo, melhorar o ensino, motivar os educandos ou criar redes de colaboração. Daí vem à fascinação exercida por essas novas tecnologias.

O computador não apenas parece capaz de realizar ações humanas (calcular, tomar decisões, ensinar), mas toda a atividade mediada por ele pressupõe o desenvolvimento de capacidades cognitivas e metacognitivas (resolução de problemas, planejamento, organização de tarefas, etc.). Deste ponto de vista, o estudo, a experimentação e a exploração da informação, em qualquer área do currículo escolar, melhora imediatamente a motivação, o rendimento e as capacidades cognitivas dos alunos. (SANCHO, 2006, p. 21)

Quando o educador estiver mais familiarizado com as questões técnicas da tecnologia, estará capacitado a explorar a informática em atividades pedagógicas com a interação entre os conteúdos de ensino, a desenvolver projetos educacionais com a utilização da informática como apoio pedagógico e saberá desafiar os educandos para que, a partir do projeto que cada um desenvolver, seja possível atingir os objetos pedagógicos que foram determinados em seu planejamento de ensino.

3. APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

A matemática por ser uma disciplina exata e, por envolver muitos cálculos, tornou-se muito temida pelos educandos. Aposta-se em aulas dinâmicas, participativas e que exercitem a manipulação de objetos pelos educandos para compreender a natureza da aprendizagem da matemática escolar e dos contextos em que conceitos, teorias,

teoremas e deduções lógicas são utilizadas. Para tanto, a utilização de Objetos de Ensino-Aprendizagem da matemática escolar, disponibilizados pelo programa RIVED, podem ser uma alternativa viável como apoio ao processo ensino-aprendizagem de matemática nas aulas do ensino médio.

É esclarecedor o que diz PIAGET (1973), particularmente no contexto da Educação Matemática:

O papel inicial das ações e das experiências lógico matemáticas concretas é precisamente de preparação necessária para chegar-se ao desenvolvimento do espírito dedutivo, e isto por duas razões. A primeira é que as operações mentais ou intelectuais que intervêm nestas deduções posteriores derivam justamente das ações: ações interiorizadas, e quando esta interiorização, junto com as coordenações que supõem, são suficientes, as experiências lógico matemáticas enquanto ações materiais resultam já inúteis e a dedução interior se bastará a si mesmo. A segunda razão é que a coordenação de ações e as experiências lógico matemáticas dão lugar, ao interiorizar-se, a um tipo particular de abstração que corresponde precisamente a abstração lógico e matemática.

Segundo D'AMBRÓSIO (2001), o grande desafio que nós, educadores matemáticos, encontramos é tornar a Matemática interessante, atrativa, relevante, útil e atual, isto é, integrada no mundo de hoje.

“É importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva, de sua sensibilidade estratégica e de sua imaginação” (PCN, 1997, p. 30).

Como podemos perceber ambos dizem que só conseguiremos alcançar o nosso objetivo quando proporcionarmos um ambiente de trabalho que estimule o educando a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar idéias, mostrando suas aplicações principalmente fora da escola na vida real do educando.

Conforme retratam os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, (PCNEM) o uso adequado das novas tecnologias é imprescindível, quando se pensa num ensino de qualidade e eficiência para todos, num ensino integrado na realidade do educando.

No uso de tecnologias para o aprendizado da Matemática, a escolha de um programa torna-se um fator que determina a qualidade do aprendizado. É com a utilização de programas que oferecem recursos para a exploração de conceitos e idéias matemáticas que está se fazendo um interessante uso de tecnologia para o ensino da Matemática. (BRASIL/SEB, 2006, p. 87)

“A escola, em particular a sala de aula de matemática, é o lugar no qual as crianças precisam ser preparadas para o mundo de amanhã, especialmente nos aspectos tecnológicos.” (ERNEST, 1991, p.13 apud MISKULIN).

Conforme afirma SANCHO (1998, p. 45):

A proliferação da utilização das aplicações das novas tecnologias da informação e da comunicação, desde os computadores pessoais e os sistemas multimídia às redes de comunicação, tem levantado nos últimos 20 anos enormes expectativas no âmbito de educação escolar. Diversas vezes magnificou-se a capacidade destes aparelhos para lidar com a informação; para facilitar a compreensão de conceitos abstratos e a resolução de problemas; para aumentar a motivação dos alunos pela aprendizagem; para facilitar a tarefa dos professores, etc.

Criando oportunidades de rever os conhecimentos já construídos e construir novos saberes, produzindo uma teia de informações, interligando-os à saberes para ter uma maior participação, diálogo e a uma construção coletiva de novas linguagens.

Além da disposição de fontes alternativas de pesquisa, temos o auxílio da informática; e com crescente ramo de programação, vários softwares que possuem o objetivo de aprender, ensinar e se trabalhar com a matemática. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (DÂMBRÓSIO, 2002, p. 80).

Possibilita uma reflexão sobre dilemas e perspectivas para educadores diante de uma sociedade em transformação e de uma geração exigente, mas que precisa aprender a ser capaz de atender as demandas dos novos ambientes de aprendizagem e ser capaz de perceber-se como parte de uma comunidade real ou virtual de aprendizagem colaborativa e desempenhar um novo papel nessa comunidade.

Através do computador, possuímos inúmeras possibilidades para o ensino. O desenvolvimento da programação é muito significativo, nos disponibilizamos inúmeros softwares educativos, sendo bom acrescentar que poderíamos definir "software educativo" com o conjunto de recursos informáticos, projetados com a intenção de serem usados em contexto de ensino e de aprendizagem, demonstração, simulação, exercício e mais que permitem ao aluno uma concretização do conteúdo da matéria (SANCHO, 1998, p. 169).

Quando novos meios e linguagens são incorporados à aprendizagem, eles acabam gerando novas formas de conceber o mundo, estruturando relações e novas maneiras de agir frente a uma problemática. Desta maneira, como já mencionado, a escolha de tecnologias na aprendizagem matemática relaciona-se a diversos aspectos tanto teóricos, quanto metodológicos, os quais contribuem de forma significativa pela sua utilização e flexibilidade no trabalho do educador e no ensino aprendizagem de matemática pelo educandos em ambientes de pesquisa como o RIVED.

4. RIVED

A Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) é um projeto de colaboração internacional entre os países da América Latina, que foi planejado em 1999 e lançado em 2000, onde inicialmente participaram Argentina, Brasil, Colômbia e Venezuela. Hoje, envolve

efetivamente Brasil, Peru e Venezuela, sendo mantida com os recursos dos países participantes. A contrapartida foi financiada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), com consultoria da Knowledge Enterprise².

No Brasil o projeto é desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) por meio da Secretaria de Educação a Distância (SEED) e da Secretaria de Educação Básica (SEB) coordenado por uma equipe central multidisciplinar. Os principais objetivos do projeto são: melhorar a aprendizagem de Ciências e Matemática em Escolas Públicas de Ensino Médio dos países participantes com a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) utilizando o design de material pedagógico multimídia baseado na Internet; formar educadores e; criar uma rede de distribuição de informação e estratégias de avaliação da aprendizagem e do programa.

Além disso, o RIVED visa propor atividades contextualizadas que estimulem o raciocínio, com a resolução de problemas a fim de tornar a aprendizagem interessante e relevante aos educandos. Para tanto, é utilizada a tecnologia educativa conhecida como Objetos de Aprendizagem, que pode ser definido como qualquer recurso digital que pode ser reusado para assistir a aprendizagem. Um objeto inclui uma ou diversas atividades pedagógicas em formatos distintos como animações, simulações, vídeos e textos.

Um objeto de aprendizagem é qualquer recurso que possa ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. Sua principal idéia é "quebrar" o conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes de aprendizagem. Qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem, seja essa informação em forma de uma imagem, uma página HTML, uma animação ou simulação. Os objetos de aprendizagem produzidos pelo RIVED são atividades multimídia, interativas, na forma de animações e simulações. A possibilidade de testar diferentes caminhos, de acompanhar a evolução temporal das relações, causa e efeito, de visualizar conceitos de diferentes pontos de vista, de comprovar hipóteses, fazem das animações e simulações instrumentos poderosos para despertar novas idéias, para relacionar conceitos, para despertar a curiosidade e para resolver problemas. Essas atividades interativas oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas por questões econômicas e de segurança, como por exemplo: experiências em laboratório com substâncias químicas ou envolvendo conceitos de genética, velocidade, grandeza, medidas, força, dentre outras. (Retirado de <http://rived.mec.gov.br/projeto.php>).

Porém, desfragmentar ainda mais o conteúdo de matemática não seja o ideal, pois o mesmo já se encontra muito absorvido e compactado. Por isso, acredita-se que os objetos podem sofrer alterações quando são, de fato, implementados nas escolas para

potencializar princípios como a interação e a colaboração em sala de aula. Nesse viés, é tarefa docente providenciar adequações dos objetos em virtude de prioridades conceituais e objetivos de ensino-aprendizagem na produção de módulos e atividades.

O RIVED disponibiliza recursos didático-metodológicos que implicam trabalho educacional tanto de educandos quanto de educadores. Desse modo, na sua denominação integra-se o conceito Ensino caracterizando-os como Objetos de Ensino Aprendizagem (OEA). Esses recursos educacionais apresentam características ao mesmo tempo de ensino e aprendizagem, não possuindo apenas função expressamente informacional sobre certo assunto. São materiais didáticos de função educacional, como um conjunto sistemático de ações cuidadosamente planejadas, ao redor das quais conteúdo e forma articulam-se permanentemente, pois estão alicerçados nos PCN e no material especialmente preparado pelo educador para as aulas de matemática na escola. As atividades permitem que educador e educando compartilhem parcelas sempre maiores de significados em relação aos conteúdos do currículo escolar.

Assim, o RIVED está caracterizado como um programa educativo e não é um programa tecnológico, propondo explorar o potencial da tecnologia para desenvolver os processos de Ensino-Aprendizagem na área de matemática escolar. As atividades interativas, em forma de OEA permitem a experimentação de fenômenos físicos, químicos e outros por meio da simulação e animação, apresentando uma seqüência de atividades multimídia interativas acompanhadas de guias do educador. As atividades combinam elementos de motivação para engajar os educandos em questões de importância para a sociedade, propiciando uma compreensão mais ampla deles mesmos e de seu ambiente. Dessa forma, a possibilidade de reutilização dos OEA oferece uma forma eficiente de readaptar atividades para diferentes tipos de educandos, temas curriculares e objetivos educacionais.

5. IMPLEMENTAÇÃO DO OBJETO DE ENSINO-APRENDIZAGEM “MUNDO DA TRIGONOMETRIA”

A implementação descrita aqui se refere à utilização de um Objeto de Ensino-Aprendizagem na turma da 2ª série do Ensino Médio. Assim buscou-se criar situações desafiadoras para que educandos se apropriem de conceitos matemáticos escolares aproveitando-se das possibilidades de construção e exploração que o ambiente oferece. Nesse contexto, o educador deixa de ser o entregador principal do conhecimento para

assumir uma postura de colaborador no processo, fazendo intervenções e sistematizando os achados sempre que necessário.

Atividades de reconhecimento do ambiente foram realizadas no momento que os educandos tiveram acesso ao RIVED. Conhecer as possibilidades existentes é importante, também estar atento às mensagens fornecidas pelo RIVED e pelo objeto sempre que o ponteiro do mouse aproxima-se dos links. Com os educandos familiarizados com o RIVED, iniciou-se a aplicação tendo sido escolhido para trabalhar o Objeto de Ensino-Aprendizagem Mundo da Trigonometria do Projeto RIVED, pois o conteúdo envolvido nele já havia sido estudado pelos educandos.



Figura 1. Tela do Projeto RIVED – OEA “Mundo da Trigonometria”

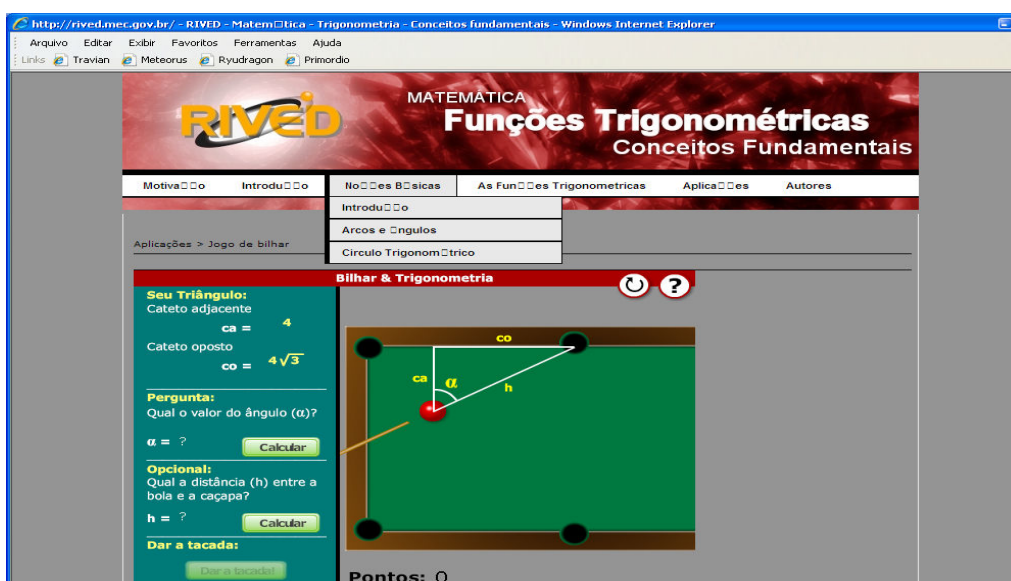


Figura 2. Atividade OEA “Mundo da Trigonometria” jogo de bilhar.

No 2º ano, vale destacar uma série de atividades desenvolvidas com trigonometria, buscando estudo da trigonometria no triângulo retângulo, bem como as Razões Trigonométricas seno, cosseno, tangente e Conceitos Básicos de arcos e ângulos e a construção dos gráficos destas funções com a sua interpretação gráfica; fatores que influenciam no comportamento gráfico de uma função trigonométrica.

Desde o início refletimos sobre a importância do OEA dentro do ensino da Matemática permitindo que os educandos relacionassem os conceitos matemáticos escolares ao seu cotidiano e se possível “aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento”.

O objeto compreendido e utilizado como complemento às práticas de ensino, ao aprendizado e ao estudo dos educadores e educandos, ou seja, para ajudá-los a construir e a disseminarem conhecimento, de forma moderna, democrática e inteligente abrangendo conceitos matemáticos escolares mediados por TIC.

Promovendo uma aprendizagem mais efetiva, na área de Matemática, vários outros softwares e propostas podem ser empregados. Atividades lúdicas e pedagógicas, em meio digital, podem ser encontradas com relativa facilidade – cabe ao educador avaliar a relevância e o momento apropriado para oportunizá-la aos seus educandos.

5.1 Principais Resultados

Para investigar a interação que proporcionou a Aprendizagem Matemática mediada por Objetos de Ensino-Aprendizagem apresentado de maneira que sustentasse o desenvolvimento e engajamento dos educandos na construção de conhecimento, utilizou-se a análise dos diálogos realizados na hora da aplicação e em relatos posteriores. O primeiro contato dos alunos com o ambiente foi realizado no laboratório da escola, com o auxílio do educador-orientador. Durante esse momento, os educandos exploraram o ambiente RIVED e se familiarizaram com ele, tirando suas dúvidas e interagindo com os demais educandos e educador.

Em um segundo momento, a interação dos participantes foi observada sob a ótica da modalidade de participação e aplicação do objeto “Mundo da Trigonometria”. Os depoimentos ajudaram a pensar a respeito da interação coletiva como parte do processo da educação apoiada em tecnologias de Internet. Eles permitiram uma primeira visão do comportamento dos sujeitos na discussão: que geralmente há educandos que são mais propositivos, provocativos e outros que precisam ser instigados numa discussão,

revelando uma postura mais conservadora, decorrente da pedagogia tradicional, voltada mais para “o responder” do que para o exercício do questionamento. As colocações a seguir ilustram esse comportamento:

“Estamos apreensivos, ainda estamos acostumados com aulas esquematizadas, com temas tratados sistematicamente, e provas ou trabalhos ao final do capítulo para saber se o aluno ‘aprendeu ou não’. O aluno precisa assumir sua autonomia para melhorar sua aprendizagem.”

“Sabemos que é importante descobrirmos as coisas sozinhos, mas o tempo é limitado e sentimos falta do professor, não para dizer tudo, mas para auxiliar, pois estamos acostumados a ter alguém para esclarecer nossas dúvidas, temos semanalmente três aulas presenciais.”

“Num primeiro momento fiquei muito preocupada, pois minha expectativa era de que fôssemos fazer um trabalho sobre trigonometria, e não de que já iríamos iniciar trabalhando num ambiente que ainda não conhecia (...)”.

Os educandos declararam, durante a aplicação e as aulas, a importância do material didático disponibilizado, como auxílio para organizar ou reorganizar suas aprendizagens, dando significado aos conceitos estabelecidos pelo conteúdo, pois até então só tinham acesso a material impresso (livro) para construir ou reconstruir seus conhecimentos. A partir do momento em que foi oferecido o ambiente, alguns educandos começaram a aprofundar mais suas leituras e a participar mais ativamente das atividades nos ambientes virtuais, discutindo questões relativas ao conteúdo com seus colegas e educadores, interagindo sobre o ambiente. Os depoimentos a seguir, demonstram essas atitudes:

“Já vi em um livro de Ensino Médio atividades sob trigonometria. (...) nós acabamos apenas fazendo os exercícios do livro que são pedidos e não discutimos o resto”.

“Empenhei-me bastante em fazer as atividades no ambiente. Em primeiro, o processo era desconhecido e tive que aprender (requeriu algum tempo). Em segundo lugar, senti-me motivada em aprender, achei muito interessante de participar”.

“Estamos aprendendo trigonometria com o OA e é bem melhor, pois aprendemos na prática”.

“É bem mais fácil. Conseguimos descobrir e fazer cálculos matemáticos. A gente se concentra mais.”

“O trabalho envolveu grande esforço, muita dedicação e algum cansaço, mas posso dizer que foi muito gratificante. A minha abrangência de conhecimento aumentou muito com esse trabalho”.

Todos os depoimentos aqui retratados mostram a importância atribuída à atividade desenvolvida. Iniciativas como essa representam estratégias de ação possíveis de serem realizadas, nas aulas de Matemática, como forma de contribuir nas atividades educativas. Dessa forma, evidencia-se a aprendizagem na qual educadores e educandos têm condições de serem autores de suas (re)construções de seus conhecimentos. Temos um

processo que se instaura de forma individual e coletivamente. Nem só individual, nem só coletiva; nem só unidirecional, nem só como expressão de um único autor/ator, mas de forma cooperativa sem perder a unidade e ainda reforçando a autonomia do sujeito, na medida em que privilegia a interatividade, a colaboração e a afetividade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As TIC apresentam espaços adequados ao trabalho com objetos de ensino-aprendizagem ou mesmo para atividades lúdicas. Destacando a interatividade e a dinamicidade que oportunizam para construir, explorar, reconstruir – interagir para compreender, desenvolvendo no educando a observação, o questionamento e a criatividade.

Além disso, a dimensão – “presença social” - faz o educando sentir-se socialmente integrado em meio as TIC, baseando-se na construção colaborativa de saberes, na abertura aos contextos sociais e culturais, à diversidade do educando, aos seus conhecimentos, experimentações e interesses foi sentida nesta pesquisa, uma vez que os ambientes de comunicação do RIVED possibilitam a perfeita integração do educando, sendo que eles reagiram de forma bastante motivadora, considerando-o “amigável”, de fácil utilização e “motivador” para aprender Matemática.

As TIC permitem, em especial RIVED, explorar habilidades, como visualização e simulação, além de possibilitar a formulação de conjecturas. Em geral, os benefícios e os malefícios das TIC não são intrínsecos às mesmas, mas estão associados à forma como são utilizados no contexto educativo. Essas constatações mostram as potencialidades pedagógicas de ambientes computacionais, como o RIVED, na exploração, disseminação e representação de conceitos matemáticos escolares, tornando possível a compatibilidade entre as TIC e a Matemática.

As ações realizadas têm mostrado que para utilizar as TIC, em especial o RIVED como recursos pedagógicos faz-se necessário um sólido conhecimento da área de domínio, algum conhecimento de Informática e de Informática Educativa. Não é necessário dominar profundamente a tecnologia a ser utilizada, para iniciar um trabalho com este. Mas requer muitas vezes desprendimento para reconhecer o que não sabemos e o que podemos aprender com nossos educandos. Gerando um processo de ensino aprendizagem muito rico, no qual o educador exerce a posição de mediador, construindo também os seus conhecimentos.

Os objetos de ensino-aprendizagem virtuais constituem uma nova forma de uso da tecnologia em sala de aula, flexibilidade e adaptação ao trabalho que se desenvolve. Qualquer docente poderá utilizar esses mecanismos para o desenvolvimento do seu trabalho, já que os princípios possibilitam a interatividade e a usabilidade pedagógica do material. Esse exercício de uso da tecnologia amplia a visão do computador como ferramenta, passando a considerá-lo um grande colaborador na potencialização e produção do conhecimento.

Assim, não basta ter conexões, aprender a navegar e buscar informações. É necessário assumir/entender nosso papel de educadores nesta sociedade em transformação, compreender as implicações das TIC em várias dimensões: na construção de significados, nas novas formas de expressão do conhecimento e da arte, na representação da realidade, nas relações e interações a distância. Mais do que incentivar nossos educandos a acessar e buscar material na Internet, precisamos, junto com eles, explorar a pluridirecionalidade destes meios, aprendendo a também produzir, veicular e fazer circular informações e significados construídos neste espaço de convivência.

A escola, e mais especificamente a escola pública, precisa garantir aos alunos o acesso às mídias de forma ativa e produtiva, favorecendo a comunicação e, conseqüentemente, a possibilidade de fazer circular diferentes discursos e entendimentos, em condições de igualdade. Nessa situação o educador deve ter uma formação para fazer uso das TIC, estar preparado para saber trabalhar com novas tecnologias o que se fundamenta nas políticas públicas educacionais e o que orientam os PCNEM e DCNEM-FP.

Novos objetos, em qualquer campo de conhecimento, só podem ser valorizados, analisados e utilizados de forma crítica e inovadora quando, de fato, compreendidos. Assim, para atuar e intervir no espaço eletrônico precisamos desenvolver nossa fluência tecnológica, explorar as telecomunicações no nosso trabalho, entrar em rede para nos comunicarmos com nossos pares, aprendermos a nos localizar, mover, estabelecer parcerias e cooperar em ambientes virtuais. O nível educativo de uma sociedade informacional não se mede pela quantidade de conexões, mas pela inserção crítica, assertiva e competente dos indivíduos na relação com o espaço eletrônico, nas trocas que são capazes de estabelecer, no que são capazes de produzir, de criar com e a partir destes meios. Em outras palavras, o nível educativo foi aqui medido pela fluência matemática.

7. BIBLIOGRAFIA

ALAVA, Séraphin. **Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais?** Traduzido por Fátima Murad – Porto Alegre: Artmed, 2002.

BRASIL. **Lei de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica.** Conselho Nacional de Educação (CNE). Brasília, 2002.

BRASIL. **Lei de Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática.** Resolução CNE/CES 3/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 25 de fevereiro de 2003. Seção 1, p. 13.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Secretária de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria da Educação Básica, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação - CETIC.br <http://www.cetic.br/>. Último acesso em 10 de agosto de 2009.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria a prática.** Campinas, SP: Papirus, 13ª edição, 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria a prática.** Campinas: Ed. Papirus, 9ª edição, 2002.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FAGUNDES, L. **Podemos Vencer a Exclusão Digital.** Revista Nova Escola, 171, 2004, p. 24-26.

GAARDER, Jostein. **O mundo de Sofia: romance da história da filosofia.** São Paulo: Cia das Letras, 1995.

KENSKI, Vani Moreira. **“Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente”.** In.: Revista Brasileira de Educação. Mai/Jun/Jul/Ago, 1998, n.º 8. Disponível em: http://www.repositorio.seap.pr.gov.br/arquivos/File/material_didatico_EaD/andrea_filatro_apostila.pdf. Último acesso em 10 de agosto de 2009.

LITTO, Fredric Michael. **“Um modelo para prioridades educacionais numa sociedade de informação”**. In: *Pátio – Revista Pedagógica*, Ano I, n.3, p.15-21, Nov.97/jan98. Disponível em: http://www.repositorio.seap.pr.gov.br/arquivos/File/materialdidaticoEaD/andrea_filatro_apostila.pdf. Último acesso em 10 de agosto de 2009.

MATURANA, Humberto. **Uma nova concepção de Aprendizagem**. Belo Horizonte: Dois Pontos, v.2, n.15, 1993.

MISKULIN, R. G. S.. **Concepções Teórico-Methodológicas Sobre a Introdução e a Utilização de Computadores no Processo Ensino-Aprendizagem da Geometria**. Faculdade de Educação/UNICAMP – Tese de Doutorado em Educação na Área de Educação Matemática, 1999.

MISKULIN, R. G. S.. **O Ensino de Matemática a Distância: usando tecnologia para motivar os alunos**. IGCE/UNESP Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro, SP, 2004.

MORAN, José Manuel. **Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento**. *Revista Brasileira de Comunicação – INTERCOM*, v.17, n.2, São Paulo, p.38-49, jul/dez.1994.

NIKOLOVA, Iliana & COLLIS, Betty (1998). **“Flexible learning and design of instruction”**. In: *British Journal of Educational Technology*. vol. 29, n. 1, pp. 59-72. Disponível em: http://www.repositorio.seap.pr.gov.br/arquivos/File/material_didatico_EaD/andrea_filatro_apostila.pdf. Último acesso em 10 de agosto de 2009

PIAGET, Jean. **Comments in Mathematical Education**. In A. G. Howson (ed): *Proceedings of Second International Congresso on Mathematical Education*, Cambridge university Press, 1973.

RIVED. **Rede Internacional Virtual de Educação**, 2005. Disponível em: <http://www.rived.mec.gov.br/>. Último acesso em 10 de agosto de 2009.

ROGERS, Al. **Living the Global Village**. *Electronic Learning Magazine*, maio/junho de 1994, p. 28-29.

ROWE, G.R. **Educating in the Emerging Media Democracy**. *Educational Technology*. Setembro de 1994, p. 55-58.

SANCHO, Juana M.. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1998.

SANCHO, Juana M.. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2006.

SOUZA, Mauro Wilton de. **Comunicação e Educação: Entre meios e mediações. In: Cadernos de Pesquisa.** Nº. 106. Fundação Carlos Chagas: Autores Associados. São Paulo. Março, 1999.

TOFFLER, A. **As Mudanças do Poder.** 2ª Ed. Trad. Luis Carlos do Nascimento Silva. Rio de Janeiro: Editora Record, 1990.

UNESCO, “**Educação: um tesouro a descobrir – Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a educação para o século XXI**”, São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC, 2001.

Douglas Neilor Sperafico: profsperafico@hotmail.com

Elena Maria Mallmann: elenamaria@smail.ufsm.br