

MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA SALA DE AULA

Vanessa Mattoso Cardoso – Walkiria Cordenonzi
vanessacardoso@ifsul.edu.br–walkiriacordenonzi@ifsul.edu.br
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul) - Brasil

Tema: V.5 - TIC e Matemática.

Modalidad: CB

Nível educativo: Não específico

Palabras clave: Matemática; Aprendizagem; Tecnologia; Informática.

Resumo

A tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano dos alunos, e inversamente proporcional a esta imersão, pode-se afirmar que está o interesse e motivação em relação às aulas tradicionais. Sendo assim, o maior desafio deste século, no campo educacional, tem sido o de conciliar a tecnologia com o processo ensino-aprendizagem [Silva, 2011]. Este desafio torna-se ainda maior ao se tratar do ensino de Matemática, por ser esta disciplina responsável por grandes índices de reprovação. Com a finalidade de aproximar o educando da matemática de forma a torná-la mais atrativa e contígua com sua realidade e tendo em vista que este projeto teve como público alvo, num primeiro momento, alunos de um curso da área tecnológica: Informática para Internet, o objetivo deste trabalho é fazer uma análise dos resultados obtidos quando se utiliza objetos de aprendizagem (OA), disponível por meio da Internet, às aulas de matemática. O OA foi desenvolvido por alunos do próprio curso supervisionados pelos professores da área técnica e da matemática. Atendendo as demandas da sala de aula, para isto, foi desenvolvido um objeto para o estudo de matrizes.

Introdução

O desenvolvimento da informática aliado ao fácil acesso, que vem sendo possibilitado pela diminuição de custos na área tecnológica, vem impactando o processo ensino e aprendizagem, tanto dentro, quanto fora da sala de aula. Porém este avanço tem se tornado um grande desafio para a educação, uma vez que as aulas tradicionais estão cada vez despertando menos interesse nos alunos, por apresentar uma realidade muito distante do seu cotidiano “digital”. Agregado a isto, com o desenvolvimento das TIC (Tecnologia Informação e Comunicação) e as possibilidades de aprendizado via Web, profissionais da educação (pedagogos, especialistas e professores) encontram muitas dificuldades em manipular de modo eficaz as ferramentas tecnológicas.

Da mesma maneira, profissionais da área de informática têm problemas para agregar as questões cognitivas e pedagógicas que devem estar presentes em ferramentas desenvolvidas exclusivamente para fins educacionais. Em ambos os casos é um desafio integrar a parte pedagógica e a parte da informática.

O ensino das ciências exatas, particularmente da Matemática, sempre foi desafiador, por ser esta disciplina responsável por altos índices de reprovação em todos os níveis do ensino e conseqüentemente, afastar os alunos dessa ciência. “Só 10% dos estudantes sabem matemática ao sair da escola” [Roxo, 2013].

Então, analisando o contexto: dificuldade dos professores em utilizar a tecnologia, profissionais da informática empenhados em desenvolver softwares pedagógicos, alunos fascinados pelas novas tecnologias e a realidade que elas os proporcionam e os altos índices de reprovação desenvolve-se este projeto.

Buscando tornar a Matemática mais atrativa e contigua a realidade dos alunos e tendo em vista que quem busca um curso na área tecnológica, como é o nosso, tem muita facilidade e interesse pelo novo, pelo atual, e conscientes de que existem muitas evidências de que, quando a tecnologia é usada de maneira efetiva, ou seja, quando é identificado um propósito e estruturado um projeto para atingi-lo, ela pode melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Isso porque a escola se torna mais atrativa para o aluno. [Dede, 2011] que este projeto teve início com o intuito de ser um instrumento que auxilia na redução dos índices de reprovação e conseqüentemente, aumentar o aproveitamento efetivo, na disciplina de Fundamentos Matemáticos para Computação (FMC). Tendo em vista que esta disciplina é responsável por alto índice de reprovação e evasão no primeiro semestre do curso técnico de Informática para Internet do IFSul (nosso ambiente de estudo).

Pensando nisso, o objetivo deste projeto é fazer *uma análise dos resultados obtidos* sobre a qualidade do processo de ensino e aprendizagem quando se agrega objetos de aprendizagem (OA) ao ensino tradicional. Para isto, um OAMat foi desenvolvido, por alunos do próprio curso para o estudo de matrizes, em um primeiro momento. Tendo em vista que o uso de tecnologias digitais pelo aluno, segundo Valente (2003), como ferramenta de apoio pedagógico para a construção de novos conhecimentos deve favorecer os níveis de interação entre o aluno e o computador, propiciando-se situações onde o aprendiz estabeleça uma via de comunicação de mão dupla, e o mesmo exerça ciclos de ação, reflexão e depuração. Para o andamento deste projeto a integração /interdisciplinaridade das disciplinas de FMC e a de Lógica e Programação foram imprescindíveis. Ademais, um ponto importante desenvolvido neste contexto foi a avaliação, com eficácia, do produto de software (no caso, o OA) associado ao uso de dispositivos móveis para utilizar o OA.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na próxima seção é explicitado o OAMat; na seção seguinte a aplicação do OA e seus resultados; na sequência os resultados e trabalhos futuros são apresentados.

O OAMat - Objeto de Aprendizagem para estudo de Matrizes

Sobre o uso de TICs na educação e conseqüentemente o uso de objetos de aprendizagem, ainda não existe um consenso sobre sua definição. A significação entendida no contexto deste artigo é que OAs são recursos digitais disponíveis para web visando apoiar o processo de aprendizagem para uma determinada população, focando a mobilidade do aprendiz.

A construção do OAMat, surge com as dificuldades dos alunos na disciplina de FMC, tornando-as requisitos funcionais/básicos do OA, o qual prioriza contribuir para a autonomia do aprendiz. Além disso, proporcionar um reforço de competências já existentes e estender a aprendizagem através de novos meios para a apresentação de material curricular.

O OAMat consiste em um sistema didático para o estudo de matrizes contando com um jogo (estimulando a aprendizagem através da atividade lúdica) precedido de base teórica. Este objeto pode ser acessado a qualquer momento e de qualquer lugar, visto que está disponível na internet e adaptado para uso em dispositivos móveis. É projetado para conduzir o aluno a uma viagem através do universo das matrizes, onde o estudante, em uma nave, percorre várias galáxias, organizadas por níveis de conhecimento dentro do conteúdo de matrizes. Cada galáxia apresenta conceitos e testa o entendimento dos mesmos e permite que o viajante passe para a próxima assim que atinja um entendimento mínimo de 75%, conforme pode ser visualizada na Figura 1. Este jogo está no formato de um *quiz* (composto de questões de múltipla escolha que apresenta *feedback*).



Figura 1 – Tela Inicial(primeira galáxia)

Cada nível apresenta uma tabela de pontuação com os melhores colocados, e ao finalizar o jogo o estudante poderá ver sua colocação final na tabela geral. Na Figura 2a

é mostrada a tela que traz o conceito de matrizes. Já na Figura 2b é apresentado o exemplo de uma das questões do *Quiz*.

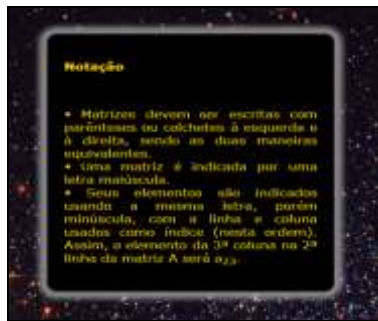


Figura 2-a – Tela de conteúdo



Figura 2-b –Tela do Quiz

OAMat – Nas Aulas de Fundamentos Matemáticos para Computação

A disciplina de Fundamentos Matemáticos para Computação (FMC) está no primeiro semestre do Curso técnico de Informática para Internet e foi pensada de forma a servir de suporte para a disciplina de Lógica de Programação, também do primeiro semestre, visto que a segunda se utiliza de conceitos matemáticos como ponto de partida para a programação, sendo assim, a matemática é vista de forma mais teórica do que prática: explorando conceitos, definições e suas aplicações, onde o aluno é instigado a “pensar matemática”.

As aulas (tradicionais) se apresentam de forma expositiva, onde são apresentados conceitos, e o aluno é instigado a refletir e argumentar sobre eles, através de exemplos e comparações.

O fechamento do semestre se dá com o estudo de matrizes e neste contexto é que foi inserido o OAMat, o qual foi apresentado aos alunos como introdução ao estudo de matrizes, sem nenhum conhecimento prévio do assunto, para que com as aulas seguintes os conceitos pudessem ser complementados: fazendo-se um resgate do que foi absorvido e realmente compreendido por eles.

O interesse pelo “novo método” de estudo, trazido às aulas foi imediato e a facilidade de uso e entendimento, do mesmo, igualmente. Como o OAMat apresenta, como finalização, um *Quiz* que gera a competitividade entre os alunos (acumulando pontuação e os classificando segundo um *ranking*) precedido de conceitos e definições de matrizes, isto fez com que eles tentassem realmente entender o que estava sendo apresentado e que se concentrassem em todos os detalhes tornando a aprendizagem eficaz e significativa. Quando surgia alguma dúvida o professor era acionado (as dúvidas que surgiram eram, na maioria das vezes, em relação ao idioma, visto que nos grupos de

alunos do curso em questão (binacional) são integrados 50% brasileiros e 50 % uruguaios).

Para avaliar efetivamente o objeto e sua contribuição nas aulas de FMC, foi aplicado um questionário aos alunos, baseado na metodologia de LORI (*Learning Object Review Instrument*) o qual está detalhado na sequencia (LORI, 2013).

Avaliação do OA

Para a avaliação deste OA baseou-se na metodologia LORI, desenvolvida pela *e-Learning Research and Assessment Network* (eLera) para a avaliação dos objetos de aprendizagem no âmbito internacional, cuja escolha deveu-se ao fato de ser um dos instrumentos de avaliação internacionais mais utilizados atualmente, principalmente nos Estados Unidos e Canadá. Esta metodologia apresenta sua avaliação seguindo nove itens, usando uma escala de cinco pontos que varia do ponto mais baixo ao mais alto (Santos, 2011).

Cabe salientar que o *checklist* (apresentado a seguir) proposto aborda a questão da mobilidade, visto que os OAMat está projetado para ser utilizado em dispositivos móveis.

1. A qualidade do conteúdo:

1. O conteúdo é preciso?
2. Falta informações no conteúdo?
3. As ideias importantes estão apresentadas?
4. É adequado para você (idade)? Caso negativo justifique.

2. Objetivo de aprendizagem:

1. Ficou claro para você o objetivo do software?
2. Você achou correta a forma de se avaliar o conteúdo através do jogo?

3. *Feedback* e Adaptação

1. Ao cometer um erro, o software te ajudou a entender o que fez errado?
2. As questões do jogo são difíceis (indique 0 a 5, onde 5 é a mais difícil)?
3. Achou produtivo e/ou interessante a parte de compartilhamento da sua pontuação no jogo?

4. Achou produtivo e/ou interessante observar a pontuação geral do jogo?

4. Motivação

1. Você se motivou para usar e estudar no software? Se não, justifique sua resposta.
2. Você acredita que se utilizassem mais vezes o software seu desempenho no jogo melhorará?

5- Apresentação e desenho do recurso

1. Quanto a interface, em geral, como você qualifica (0 a 5, sendo 5 o mais difícil)?
2. Quanto ao tamanho da fonte, classifique (0 a 5, sendo 5 o ruim).
3. Quanto a qualidade do áudio, classifique (0 a 5, sendo 5 o mais difícil).
4. Quanto a cor da fonte, classifique (0 a 5, sendo 5 muito ruim).

6- Interação e usabilidade

1. É fácil navegar?
2. As imagens estão claras?
3. As imagens são significativas (0 a 5)?
4. A interface parou de funcionar?
5. Há prejuízos na interpretação devido ao idioma?
6. Em alguma interface você não sabia como interagir? Se sim, em quantas?

Os demais itens não foram contemplados no desenvolvimento do OA.

Resultados

Em relação ao objeto em si, foram apontados alguns itens a ser melhorados, principalmente quanto à interface e a adaptação ao idioma (alguns alunos uruguaios sentiram dificuldade em acompanhar o desenvolvimento dos textos na língua portuguesa).

Em relação à efetiva contribuição do objeto para a disciplina de FMC, o resultado foi muito satisfatório, pois além do OA despertar o interesse dos alunos e a competitividade, estimulada pelo *quiz*, ter contribuído para a concentração e vontade de

aprender realmente o conteúdo, nas aulas seguintes, onde o tema Matrizes foi retomado, partindo de questionamento sobre conhecimentos adquiridos com a utilização do OA, a motivação e a participação foram mais acentuadas do que o habitual.

A euforia por sair do papel e lápis foi notória no questionário aplicado a seguir no depoimento de alguns alunos em relação ao OAMat: “Me encanto, me divierte y de paso aprendo”; “O Clima de competição é estimulante e ao mesmo tempo se você se concentra fica fácil acertar, pois o conteúdo está super completo e de fácil entendimento”; “Si, me encanto por que de paso te insentiva a querer aprender mas”.

Os resultados obtidos com a utilização do objeto foram muito positivos, acredita-se que sua utilização nas aulas presenciais contribuíram muito para aproximar o educando da matemática, tornando-a mais adjacente a sua realidade, além disso, aposta-se na sua utilização como auxílio ao ensino extra-classe (Ensino a Distância) complementando as aulas presenciais.

Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Baseados na análise da inserção do OAMat às aulas de FMC, acredita-se que os OAs têm muito a contribuir não só com a disciplina de Matemática, como com todas as demais, uma vez que aproxima o educando da sala de aula, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo e conseqüentemente mais eficaz. Esta inclusão se dá de forma natural aos alunos, que dominam cada vez mais cedo as tecnologias (“nativos digitais”), podendo sofrer certa resistência por parte dos professores, pois nem todos sentem-se aptos a utilizar algo de dependa de conhecimentos fora da sua área de conhecimento. A exemplo disso, cita-se a reportagem publicada no jornal Estadão de 11/04/2011, que salienta que os professores são inseguros para usar tecnologia. Esta informação resulta de um estudo com 253 docentes de escolas públicas feito pela Unicamp que conclui que 85% dos docentes não conseguem usar o computador nas aulas. Dentre as razões alegadas estão a deficiência na formação profissional, muita resistência dos docentes com a tecnologia, falta de tempo e infraestrutura das escolas a nível de informática ainda apresenta-se insuficiente (Alvarenga, 2011).

Baseado nessa realidade é que nosso estudo foi concentrado no curso técnico de informática para internet, onde não há essa resistência tão grande por parte dos professores até mesmo por poder contar com o apoio de professores e alunos na área técnica.

Acredita-se que com investimento que o governo vem fazendo em tecnologias na educação, a exemplo do Projeto Província de São Pedro, no estado do Rio Grande do Sul, que destina um computador por aluno (UCA) e por professor, além de formação para que os docentes possam fazer uso dessa tecnologia de forma efetiva, que esta resistência deixe de existir e que o uso de objetos de aprendizagem se tornem usuais. Sendo assim, com a perspectiva desse novo panorama, como trabalhos futuros pretende-se adaptar o objeto já existente para que possa ser utilizado pelas escolas públicas no nível médio, bem como desenvolver novos objetos para abordar outros conceitos matemáticos (o para estudo de vetores já está em andamento) e outras áreas do conhecimento (para estudo de Lógica de Programação já existe protótipos – matrizes e vetores) e prioritariamente, deverá ser feita a tradução de todo material já existente para o idioma espanhol, suprimindo a necessidade dos alunos.

Referencias bibliográficas

- Alvarenga, C. Encarnação A. *Um fantasma na sala de aula*. Disponível em http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/marco2011/ju488_pag03.php/ Consultado em 25/04/2013.
- Dede C. (2011). *Dispositivos móveis podem revolucionar a educação*. <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/os-dispositivos-moveis-podem-revolucionar-a-educacao/> Consultado 07/01/2012.
- Lori. *Learning Object Review Instrument – User Manual*. Disponível em <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>. Aceso em 23/01/2013.
- Santos, C do Socorro Ferreira dos (2011). *Avaliação de Materiais virtuais interativos para o ensino de matemática na educação básica*. 2011. <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/52/39/> Consultado 10/03/2013.
- Silva, A. S. da (2011). *O Desafio Tecnologia X Educação*. <http://www.webartigos.com/artigos/o-desafio-tecnologia-x-educacao/59128/#ixzz2OIGrNYG>. Consultado 13/07/ 2012.
- Roxo,S.(2013). *O Globo*. <https://conteudoclipingmp.planejamento.gov.br/cadastros/noticias/2013/3/7/so-10-dos-estudantes-sabem-matematica-ao-sair-da-escola/>. Consultado 25/03/2013.
- Valente, J. A.(2003). *Formação de educadores para o uso da informática na escola*. [http:// www.bibliotecadigital.sbc.org.br/download.php?paper=1263](http://www.bibliotecadigital.sbc.org.br/download.php?paper=1263). Consultado 30/05/2012.