

## DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO MÉDIO: ANÁLISE COMBINATÓRIA

TARCILA G. DA SILVA,  
OSVALDO GEHM AND  
RODRIGO ANTONIAZZI

*UNIFRA, Brasil*

tarcilas@gmail.com  
dinhogehm@gmail.com  
rodrigoantoniazzi@yahoo.com.br

GABRIEL GORSKI, MARCOS L.  
CASSAL AND SOLANGE B. FAGAN

*UNIFRA, Brasil*

gorski@unifra.br  
cassal@unifra.br  
sfagan@unifra.br

ALEX MARIN, ANA P. CANAL  
AND CARMEM MATHIAS

*UNIFRA, Brasil*

alexmarin@unifra.br  
apc@unifra.br  
carmen@unifra.br

FÁBIO T. FRANCISCATO

*UFSM, Brasil*

fabiofranciscato@yahoo.com.br

### ABSTRACT

In this work we present the experience obtained of students and teachers from the UNIFRA University on the production of Learning Objects using the RIVED/MEC (Virtual Interactive Network of Education) methodology in themes on Mathematic that would be applied on the Secondary School. In a specific way, will be presents the results of the object: “Combinatory analysis” developed from the RIVED/UNIFRA group.

### RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar as experiências obtidas por docentes e discentes da UNIFRA na produção de objetos de aprendizagem desenvolvidos segundo a metodologia RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) na área de Matemática para aplicação no Ensino Médio. De forma específica, serão apresentados os resultados do objeto “Análise combinatória” desenvolvido pelo grupo RIVED/UNIFRA.

*da Silva, T., Gehm, O., Antoniazzi, R., Gorski, G., Cassal, M., Fagan, S., Marin, A., Canal, A., Mathias, C., Franciscato, F. (2007). Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para o Ensino Médio: Análise Combinatória. En J. Sánchez (Ed.): Nuevas Ideas en Informática Educativa, Volumen 3, pp. 145-154, Santiago de Chile: LOM Ediciones.*

**KEYWORDS**

Objeto de Aprendizagem, Interatividade, Informática na Educação, Rived.

**INTRODUÇÃO**

Com o fácil acesso aos computadores e a Internet, novas tecnologias são introduzidas no processo ensino-aprendizagem, principalmente no que diz respeito a softwares e atividades que possibilitem um alto grau de interatividade por parte dos aprendizes. Isto traz vantagens, como, por exemplo, facilitar o esclarecimento de dúvidas e diminuir o isolamento dos alunos com vistas a favorecer a obtenção de informações sobre seu aproveitamento, motivando o aprendizado do mesmo.

Várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas no sentido de mostrar a viabilidade e a eficácia do uso dessas atividades no processo ensino-aprendizagem. Nesse sentido destaca-se o artigo [2], que apresenta a teoria da aprendizagem significativa como suporte teórico além de relatar um estudo de caso com um objeto de aprendizagem exemplificando a funcionalidade desta ferramenta pedagógica.

A Secretaria de Educação à Distância do Ministério da Educação através do RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) tem buscado oportunizar aos estudantes universitários do Brasil a construção de objetos de aprendizagem, visando à melhoria do processo de ensino e aprendizagem em diferentes áreas de conhecimento da educação básica. Segundo [3] entende-se por Objeto de Aprendizagem:

[...] 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 HTM, uma animação ou simulação.

Os objetos de aprendizagem têm se mostrado uma alternativa pedagógica eficaz no ensino de conteúdos de disciplinas da Educação Básica. Essas atividades, no momento em que são realizadas em sala de aula, ou fora dela, fazem com que o aluno se questione e busque respostas às suas dúvidas, descobrindo um caminho diferente do que está acostumado e obtendo acesso às respostas a partir das indagações por ele levantadas. Nesse sentido, segundo [5] a utilização desses Objetos pelos professores do Ensino Médio ou Fundamental é um ponto de partida para provocar no aluno o interesse e a necessidade de aprofundar seus conhecimentos.

Dentro desse contexto, desde 2005 o Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) tem desenvolvido pesquisas para produção de conteúdos educacionais digitais a serem utilizados em diversas situações de aprendizagem, tanto por professores quanto por alunos. Este estudo tem dado ênfase na integração de aplicações

tecnológicas no currículo e não no uso da tecnologia em si, cuja filosofia está alinhada aos princípios defendidos pelo RIVED.

Esse artigo apresenta um relato sobre a experiência do desenvolvimento de três objetos de aprendizagem, utilizando a metodologia RIVED, na área da Matemática,. Um objeto tem como tema Permutação, outro Combinação e o terceiro Arranjo. Estes objetos foram desenvolvidos por equipes do grupo RIVED-UNIFRA.

**METODOLOGIA**

Durante o ano de 2006, o grupo RIVED-UNIFRA, composto por quatro professores e quinze alunos de graduação e pós-graduação teve como meta a produção de oito objetos de aprendizagem, nas áreas de Física, Química e Matemática. Para fazê-lo alguns membros do grupo, participaram do curso de capacitação, oferecido através da plataforma e-proinfo, um ambiente de aprendizagem virtual gratuito desenvolvido pelo Departamento de Educação a Distância do Ministério da Educação do Brasil, que segundo [4], visou atingir dois propósitos: desenvolver recursos digitais para o RIVED e enriquecer o repertório dos docentes das universidades e futuros professores do Ensino Básico, na criação de material digital de aprendizagem.

Atualmente, a UNIFRA em convênio com a UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) se soma às demais 21 Instituições de Ensino Superior que, estão participando da construção de diversos objetos de aprendizagem. O grupo RIVED-UNIFRA, conta com a atuação de vinte e seis professores, de diferentes áreas do conhecimento e de cinqüenta e oito bolsistas, também oriundos de diversos cursos, incluindo Graduação e Pós-Graduação.

Primeiramente, a equipe que fez a capacitação, organizou uma série de reuniões, com o objetivo de transmitir ao grupo, as informações necessárias para entender a metodologia difundida pelo grupo RIVED/SEED/MEC para a construção de materiais didáticos digitais, isto é, os objetos de aprendizagem.

Foram formados grupos de trabalho, compostos por um ou dois professores juntamente com dois alunos de graduação do curso específico. Além destes, um aluno dos cursos de Sistemas de Informação ou Ciência da Computação, um aluno do curso de Design e um aluno do curso de Comunicação Social. Inicialmente é definido um tema de interesse a fim de elaborar uma atividade multimídia que contemple os objetivos do RIVED.

Na primeira etapa da metodologia trabalha-se o design pedagógico, na qual se define os objetivos das atividades, procurando responder a uma série de perguntas, tais como: Quais aplicações e/ou exemplos do mundo real podem ser utilizados para engajar os alunos? O que o aluno, para o qual se está planejando esta atividade, encontraria de interessante e inovador na mesma? O que pode ser interativo na

atividade? Qual o público alvo? Como o conteúdo será apresentado? Quando e como o objeto será usado?

Na segunda etapa, que se denomina roteiro pedagógico, faz-se uma descrição detalhada de como o tema escolhido deverá ser abordado na atividade, utilizando imagens para ilustrar as idéias e informações que serão aplicadas na construção do mesmo. Nessa fase do desenvolvimento é muito importante a participação de um roteirista, um design e de um profissional da computação, para que seja realizada uma análise detalhada da viabilidade do ambiente de desenvolvimento a ser adotado. Essa interação será significativa para a etapa seguinte, a produção, onde é construído o objeto de aprendizagem de acordo com o roteiro definido.

Enquanto a fase de produção é realizada pela equipe técnica, a equipe pedagógica elabora o Guia do Professor, que é de fundamental para a distribuição e utilização do objeto. Este guia, segundo [1], procura fazer o encadeamento das atividades de acordo com os objetivos propostos no Design Pedagógico, disponibilizando ao professor sugestões de ações a serem tomadas na utilização do objeto de aprendizagem. No guia também são sugeridas outras atividades relacionadas ao tema e que podem ser aplicadas com ou sem o uso do computador.

Por fim, deve-se testar o objeto em um caso prático, a fim de avaliar a real correspondência entre o objetivo proposto e o resultado alcançado pela sua utilização, por parte do público alvo: os alunos.

## DESENVOLVIMENTO DOS OBJETOS

O grupo RIVED-UNIFRA, é composto por professores e alunos nas áreas de Biologia, Ciências, Filosofia, Física, Geografia, História, Língua Portuguesa, Literatura Brasileira, Química, Matemática, Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Desenho e Comunicação.

A equipe da Matemática, que é formada por dois professores e dois acadêmicos do curso de licenciatura, desenvolveu uma atividade que versa sob o tema Análise Combinatória, visto que, segundo professores que atuam no ensino médio, esse conteúdo gera muitas dúvidas e nem sempre as questões estão absolutamente claras, o que causa muita confusão no raciocínio do aluno. O principal objetivo dos objetos desenvolvidos sobre este tema é fazer com que o aluno perceba quais as diferenças existentes entre problemas de combinação, arranjo e permutação, de forma interativa e contextualizada.

Os objetos foram implementados no ambiente Flash. Na tela inicial, conforme a Figura 1, o aluno tem como plano de fundo para acesso aos conteúdos, uma cidade. A interface exibe vários ícones, que ao serem acionados direcionam o aluno ao assunto desejado, onde de fato este deverá resolver o problema proposto, experimentando as

várias situações do cotidiano. Essa interface foi planejada para que o aluno perceba que este conteúdo está presente em sua vida, fazendo com que ele se sinta motivado a prosseguir com a atividade.



FIGURA 1. INTERFACE PRINCIPAL DO OBJETO

Caso o aluno opte por resolver as atividades propostas, ocorre um deslocamento na tela principal, através de um efeito do tipo Pan, dirigindo o aluno a uma outra parte da cidade. Neste ponto, ele poderá fazer a escolha das atividades disponíveis com o objetivo de testar os conhecimentos adquiridos. Para o efeito Pan utilizou-se interpolação de movimento, uma animação básica da ferramenta Flash. Nas subseções seguintes são descritos os objetos de Permutação, Combinação e Arranjo.

### PERMUTAÇÃO

Para este conteúdo existem dois exemplos de permutação: o primeiro é referente a uma livraria e o segundo a uma placa de trânsito “Pare”.

A livraria possui uma estante com cinco livros, um de cada cor. O objetivo é organizá-los de diferentes maneiras (permuta-los). A interface apresenta a pergunta: “De quantas formas você poderá organizar os livros na estante?”, instigando o aluno a pensar sobre o problema.

Existe uma área para exibir as cores dos livros conforme a ordem destes na estante, que é determinada pelo aluno. Durante a organização é exibida a seqüência das cores dos livros organizados. Após cinco tentativas uma mensagem é apresentada ao aluno, indicando que desta forma muito tempo será perdido com tentativas, aconselhando a visualização da definição do problema. Na figura 2, a interface da livraria é ilustrada.



FIGURA 2. INTERFACE DA LIVRARIA

O objeto da placa de trânsito tem o objetivo de permitir a formação de diferentes anagramas com as letras da placa. Durante esta atividade, cada anagrama formado gera uma placa em tamanho reduzido que é apresentada na interface. Após quatro tentativas uma mensagem é exibida ao aluno, indicando que desta forma muito tempo será perdido com tentativas para responder a questão: “Quantos anagramas são formados com a palavra PARE?” e aconselha-se a visualização da definição do problema. Na figura 3, está a interface deste objeto.

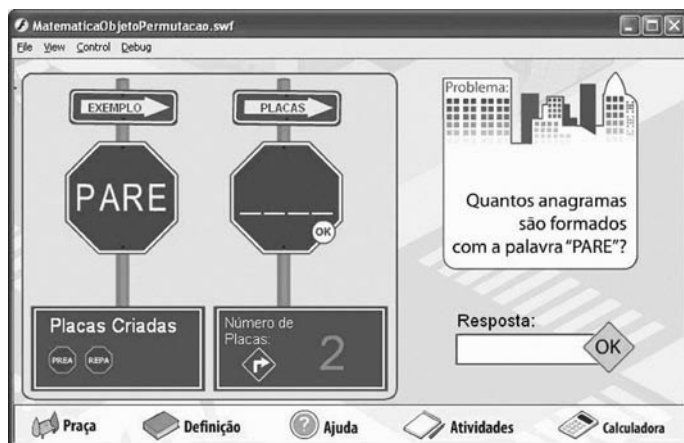


FIGURA 3. INTERFACE DA PLACA

## COMBINAÇÃO

Para este conteúdo foram desenvolvidas duas atividades que envolvem combinação: um jogo de apostas em uma lotérica e uma competição com bicicletas.

Ao entrar na casa lotérica o aluno deverá simular uma aposta no cartão do jogo, marcando cinco números entre os quinze disponíveis, após a escolha dos números a confirmação se dá através do botão OK. O número máximo de apostas é cinco. Ao final do experimento o aluno deverá perceber que esse é um problema onde a ordem dos elementos não interfere, o que o caracteriza como um problema de combinação. Nesta atividade, o aluno é levado a fazer a simulação de um jogo, que certamente já tenha feito em algum momento de sua vida, mesmo sem perceber que isto envolve análise combinatória. A figura 4 exhibe a interface desta atividade.



FIGURA 4. INTERFACE DO JOGO DE APOSTAS

Na competição com bicicletas existem seis ciclistas, estes devem ser organizados em duplas e não podem ocorrer repetições. O número máximo de tentativas para a formação das duplas é seis. Esta atividade leva o aluno a pensar em uma outra solução utilizando a definição de combinação. A figura 5 apresenta a interface desta atividade.



FIGURA 5. INTERFACE DA COMPETIÇÃO COM BICIBLETAS

### ARRANJO

As atividades com arranjos contêm problemas que envolvem a geração de senhas em um banco e a formação das placas de automóveis.

Na atividade do banco, o aluno deverá simular a criação de senhas para uma conta bancária, utilizando para isso uma quantidade limitada de números, no caso três algarismos dos cinco disponibilizados. Cada senha é composta por três algarismos e o aluno poderá definir no máximo cinco senhas. A atividade questiona o aluno com relação a quantidade total de senhas que podem ser geradas nestas condições. A figura 6 mostra a interface desta atividade.

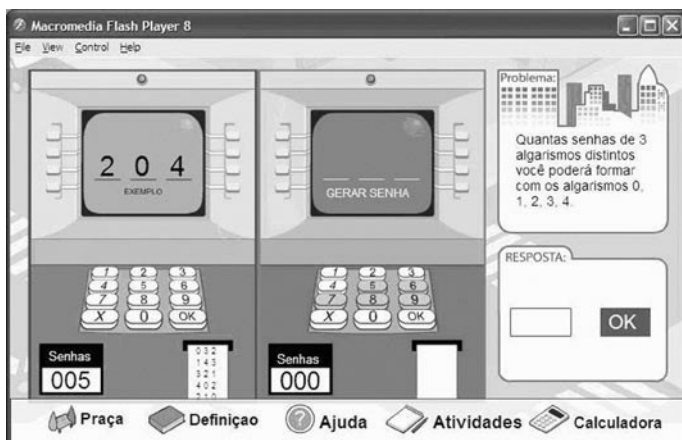


FIGURA 6.INTERFACE DAS SENHAS BANCÁRIAS

Na atividade da formação de placas para automóveis, é exibida uma placa de automóvel, para que o aluno defina os números que formarão a placa, a partir dos algarismos 1, 2, 3 e 4 disponibilizados. O número máximo de tentativas para esta atividade é seis. A atividade questiona o aluno com relação a quantidade total de placas que podem ser geradas com estes algarismos. Na figura 7 está a interface deste conteúdo.



FIGURA 7. INTERFACE DAS PLACAS DE AUTOMÓVEIS

### CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO

Em cada uma das atividades o programa exhibe perguntas referentes aos conteúdos estudados, instigando o aluno a pensar sobre cada problema. O aluno poderá responder as questões apresentadas em um espaço destinado para este fim. Em caso de resposta correta, uma janela com mensagem de congratulações é exibida. Se a resposta estiver incorreta uma janela com a resolução do problema é apresentada. O aluno também poderá acessar a resolução do problema em caso de resposta correta.

### CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

No processo de desenvolvimento destes objetos de aprendizagem, foi importante a interação entre os participantes das áreas envolvidas (Matemática, Design e Computação), permitindo que o objetivo de cada uma das atividades fosse implementado de acordo com a sua concepção. Esta interação possibilitou sanar lacunas entre as diferentes etapas envolvidas, uma vez que cada etapa foi desenvolvida por profissionais de áreas distintas.

Como trabalhos futuros tem-se a validação dos objetos junto aos alunos, a fim de avaliar a contribuição que estes trarão para a compreensão e entendimento destes assuntos.

A experiência adquirida na elaboração destes objetos de aprendizagem, de acordo com a metodologia do RIVED, tem auxiliado os grupos de trabalho a desenvolverem objetos de aprendizagem para outras áreas do conhecimento.

## REFERENCIAS

- [1] Faria C.O.; Reis C.F.; *Uma Apresentação do RIVED - Rede Internacional Virtual de Educação, CIEM, Blumenau, 2003.* <<http://www.rived.mec.gov.br/artigos/ciaem.pdf>>.
- [2] Monteiro, B.S., Cruz H.P., Andrade, M. Gouvêla, T. Tavares, L. Anjos, L.F.C.; *Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa.* <[www.rived.mec.gov.br/artigos/2006\\_XVIISBIERomero.pdf](http://www.rived.mec.gov.br/artigos/2006_XVIISBIERomero.pdf)>.
- [3] Nascimento, A. C., *Taking The Next Step with The Project RIVED, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications Lugano, Switzerland, 2004.* <<http://www.rived.mec.gov.br/artigos/nextstep.pdf>>
- [4] Nascimento, A. C., *Construindo Comunidades de Elaboradores de Objetos de Aprendizagem através de Conteúdo, Tutoria e Interação dos Pares Secretaria de Educação a Distância, Ministério da Educação., 2005.* <<http://www.rived.mec.gov.br/artigos/Anna20063.pdf>>
- [5] Silveira, A. M., Santos L. M., Barbosa, M., Bisognin E., Fagan, S. B., Bisognin, V. , *Desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem sobre a Poluição Global. Revista Novas Tecnologias na Educação - CINTED – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação - Vol. 4 No 2, 2005.*