

OBJETOS DE APRENDIZAGEM INTERATIVOS: ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS DE CIÊNCIAS

Ivan Pagnossin, Carolina Costa Cavalcanti, Roberta Soledade, Gil da Costa Marques

Universidade de São Paulo

irpagnossin@usp.br; carolinacavalcanti@usp.br; roberta.tsoledade@gmail.com;
marques@if.usp.br

Resumo

Neste trabalho analisamos a participação e desempenho de alunos no uso de objetos de aprendizagem (OA) interativos na disciplina de Dinâmica do Movimento dos Corpos, do curso semipresencial de graduação em Licenciatura em Ciências da USP/Univesp. O objetivo foi levantar dados que nos permitam definir estratégias para maximizar a participação e o desempenho (aprendizagem) dos alunos no uso dos OA do curso. Os OA interativos analisados neste trabalho foram concebidos e desenvolvidos a partir de situações-problema hipotéticas que deveriam ser resolvidas a partir de conhecimentos dos conteúdos e conceitos trabalhados na disciplina. A metodologia utilizada para a análise foi feita com base nas participações dos alunos nos fóruns (análise qualitativa) e pelos registros de acesso e desempenho dos alunos nos OA (análise quantitativa). Dividimos a análise em duas partes: na primeira metade da disciplina os OA foram apresentados na forma de atividades complementares (sem pontuação), enquanto na segunda metade da disciplina os OA contabilizaram pontos na média. Por meio desta estratégia, identificamos pontos de melhoria no desenvolvimento e na implantação dos OA, bem como no próprio curso.

Palavras-chave: Educação a Distância, Objetos de Aprendizagem Interativos, Univesp, USP.

Abstract

In this work we analyze the participation and performance of students in the use of interactive learning objects (LO) in the discipline of Dynamics of Bodies Movement of the distance education undergraduate Science Teaching course, that exists by a partnership between USP/Univesp. The goal is to collect data that allows us to define strategies to maximize participation and learning performance of the students that use LO in the course. The interactive LO analyzed in this work were designed and developed from problem situations perspective which is a hypothetical situation that must be addressed with the knowledge acquired from contents and concepts used in the course's curriculum. The methodology used for the analysis was based on students' participation in the discussion forums (qualitative analysis), the access logs at the course's site and student performance while using the LO (quantitative analysis). We

divide our analysis into two parts: the first half of the course the LO were presented as complementary activities (not scored), while in the second half of the course the LO were evaluated and its score counted towards student's final grade. Through this strategy, we identified several areas of improvement in the development and deployment LO, as well as in the course.

Keywords: Distance Education, Interactive Learning Objects, Univesp, USP.

1. INTRODUÇÃO

O uso das novas tecnologias da informação e comunicação na educação tem expandido em nosso país, especialmente nos últimos anos. Os recursos tecnológicos aplicados à educação são um meio de deslocar o foco da figura do professor, que por séculos assumiu o papel de transmissor de conhecimentos, colocando-o na figura do aluno que agora assume o papel de protagonista de sua aprendizagem. Bizzo (1998) em Santos (2005, p. 45) aponta a necessidade do ensino de Ciências favorecer o desenvolvimento de “capacidades que despertem nos estudantes a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis”. Essa ideia advém da perspectiva construtivista de Piaget, que acreditava que não basta ter contato com o conhecimento para adquiri-lo, é preciso agir sobre o mesmo para transformá-lo.

Nesta pesquisa, analisamos a participação e o desempenho de alunos no uso de objetos de aprendizagem (OA) interativos na disciplina *Dinâmica do Movimento dos Corpos*, oferecida no primeiro semestre do curso de graduação semipresencial em Licenciatura em Ciências do convênio entre a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp). Os OA interativos foram incorporados ao curso como recurso pedagógico relevante por favorecer, de modo lúdico, o pensamento crítico, descoberta e a verificação prática de como os conteúdos da disciplina podem ser aplicados em situações hipotéticas que aproximam o aluno da realidade.

A Univesp é um programa criado pelo Decreto nº 53.536, de 9 de outubro de 2008 e foi concebida pelo governo estadual, por meio da Secretaria de Ensino Superior (SES), para desenvolver-se e funcionar em parceria com a USP, a Unicamp e a Unesp.

O curso visa formar professores para o Ensino Fundamental do Estado de São Paulo. A primeira turma ingressou em 2010 por meio de um processo seletivo que ofertava 360 vagas. A carga-horária do curso prevê um total de 2835 horas de duração que serão cumpridas presencialmente e a distância.

A carga horária presencial é cumprida nos pólos de atendimento, onde os alunos assistem a aulas presenciais e participam de laboratórios didáticos aos sábados. Além disso, assistem a programas desenvolvidos pela Univesp TV, sob a coordenação de docentes da USP. A carga horária não-presencial é desenvolvida no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), onde os alunos encontram textos, vídeos, OA, atividades, exercícios, entre outros recursos que visam promover a aprendizagem. Tanto nos momentos não-presenciais quando nos encontros presenciais, os alunos interagem com tutores, que são facilitadores da construção de novos conhecimentos. O principal objetivo desta pesquisa foi identificar possíveis melhorias no projeto, interface e experiência dos usuários (alunos, principalmente) dos nossos OA interativos, visando promover a participação e o desempenho deles nesses recursos, bem como promover o ensino-aprendizagem através deste tipo de recurso que coloca o aluno como protagonista de sua própria aprendizagem.

2. BREVE QUADRO TEÓRICO

2.1. Educação a Distância

De acordo com o artigo 1º do Decreto nº 5.622/2005, a educação a distância (EAD) é definida como: "... modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares e tempos distintos."

Schelmer (2005) avança em relação ao conceito de EAD e a caracteriza como "um processo que enfatiza a construção e socialização do conhecimento, assim como a operacionalização dos princípios e fins da educação, de modo que qualquer pessoa, independentemente do tempo e do espaço, possa tornar-se agente de sua

aprendizagem, devido ao uso de materiais diferenciados e meios de comunicação que permitam a interatividade (síncrona e assíncrona) e o trabalho colaborativo” (pág. 31). Partimos do pressuposto, assim como Marques e Cavalcanti (2008), que, especialmente quando as mídias e recursos educacionais (RE) digitais de qualidade são utilizados em programas a distância, é possível potencializar o processo de ensino-aprendizagem de maneira lúdica e interativa. Para garantir a qualidade da aprendizagem faz-se necessária a constante avaliação dos recursos desenvolvidos e dos resultados da sua aplicação nas disciplinas.

2.2. OA interativos embasados em situações problema

De acordo com Wiley (2000), os OA são definidos como recursos digitais que podem ser reutilizados no suporte ao ensino-aprendizagem. Segundo o autor, exemplos de OA são: imagens, textos e hipertextos, slides, animações, simulações *etc.*

Para Silva e Fernandes (2007) apud Behar & col. (2009), construir, desenvolver e utilizar este tipo de material em uma perspectiva interacionista é valorizar a ação, a reflexão crítica, a curiosidade, o questionamento exigente, a inquietação e a incerteza. Tavares (2006) ressalta a importância do OA ser autoconsistente para que não dependa de outros objetos. Esta característica mostra-se relevante no sentido de auxiliar o professor no momento de selecionar um material de apoio, tornando aplicabilidade objetiva, de forma que a utilização desses profissionais da educação que não dominem a tecnologia tanto quanto o conteúdo seja facilitada.

Também é importante lembrar que a reusabilidade não é a única característica de um OA, pois de acordo com (Tarouco, Fabre e Tamusiunas, 2003); (Bettio, Martins, 2004) apud Behar & Cols (2009) devemos considerar também aspectos como acessibilidade, interoperabilidade, durabilidade e customização.

Neste trabalho nós nos referimos a uma subcategoria de OA, que chamamos de *OA interativos*, os quais permitem interações usuário-máquina além do avançar/recuar. Outrossim, não consideramos pertencentes a esta categoria RE tais como exercícios de múltipla escolha, associação, completar *etc.*

Os OA interativos analisados neste trabalho foram desenvolvidos com o intuito de apresentar situações-problema aos alunos. Isto é, ao acessar o OA, o aluno se depara com uma situação desafiadora que deve ser resolvida a partir dos conceitos trabalhados na disciplina curricular.

Segundo Torrezan e Behar (2008) o desenvolvimento de OA deve estar embasado em um *design* pedagógico/instrucional que é aquele que busca garantir que exista uma relação entre fatores gráficos e técnicos (ergonômicos e de programação), pedagógicos e de aprendizagem.

A concepção dos OA parte do texto-base da disciplina, elaborado pelo professor responsável pela disciplina, propondo situações-problema com configurações de exercícios aleatórios (cada aluno enfrenta um problema distinto de seus colegas, evitando a padronização da atividade e a troca de respostas entre os alunos), valorizando a experimentação do aluno, além de avaliação e *feedback* automatizados. Outro aspecto importante é o *layout* dos OA, que é pensado de modo a chamar a atenção dos alunos, convidando-os a participar da dinâmica proposta. Estas características constituem-se no grande diferencial do uso de OA interativos em cursos a distância.

Os aspectos acima mencionados estão de acordo com os autores Sampaio e Almeida (2010), que afirmam que o uso do OA interativo para fins educacionais não se limite à transmissão das informações, mas faça com que o aluno seja sujeito ativo de sua própria aprendizagem, na medida em que interage com recursos que permitem a simulação e a prática.

3. METODOLOGIA

Este trabalho utilizou como base as contribuições dos alunos nos fóruns (análise qualitativa) e os registros de acesso e desempenho dos alunos nos OA interativos e questionários (análise quantitativa), obtidos a partir dos relatórios do AVA (Moodle).

Neste trabalho, o termo “desempenho” representa uma escala numérica de 0 a 100 pontos percentuais: zero indica que o aluno não conseguiu resolver nenhuma parcela do problema proposto (situação-problema no caso dos OA e questões de múltipla

escolha no caso dos questionários); cem representa o extremo oposto. A avaliação automatizada dos OA interativos e dos questionários, que dá origem ao desempenho, foi definida pelos professores responsáveis pelas atividades no AVA e variou ao longo da disciplina, conforme o tema abordado, os objetivos pedagógicos e, no caso dos OA interativos, a dinâmica proposta.

Dividimos a nossa análise em dois momentos distintos: na primeira metade da disciplina (aulas 1 a 4) os OA interativos foram apresentados na forma de atividades complementares (sem pontuação), enquanto na segunda metade da disciplina (aulas 5 a 9), a participação e o desempenho no uso dos OA contabilizaram pontos na média dos alunos.

Portanto, nesta pesquisa buscamos identificar problemas e propor melhorias para o desenvolvimento de OA implantados no curso de Licenciatura em Ciências da USP/Univesp. Com isso, acreditamos que a contribuição deste trabalho seja levantar informações sobre o uso de OA interativos em cursos de graduação, visando a melhoria contínua desses RE e o estabelecimento de boas práticas de desenvolvimento no CEPA.

3.1 Fóruns

Foram propostos dois tipos de fóruns de discussão na disciplina: nas aulas 1 a 3 os fóruns foram explicitamente relacionados aos OA e questionavam os alunos sobre a relação dos conteúdos estudados com os OA propostos. A partir da aula 4, os alunos contavam somente com o fórum de dúvidas gerais para discutir qualquer questão sobre as aulas.

3.2 Objetos de Aprendizagem

Quanto aos objetos de aprendizagem, nas duas primeiras aulas esses recursos eram meramente expositivos e, por isso, não contavam com qualquer mecanismo de avaliação. A partir da aula 3, entretanto, todos os OA utilizavam SCORM 2004 Run-Time Environment (RTE), para reter no Moodle informações de acesso e desempenho dos alunos.

É importante ressaltar que a aula 10 não entrou na análise por se tratar de uma aula de revisão e, apesar de ter OA (todos na categoria não pontuada) por ser uma semana que antecede às provas finais do semestre.

3.3 Parâmetros da análise

Na análise apresentada nas próximas seções, utilizamos os seguintes parâmetros:

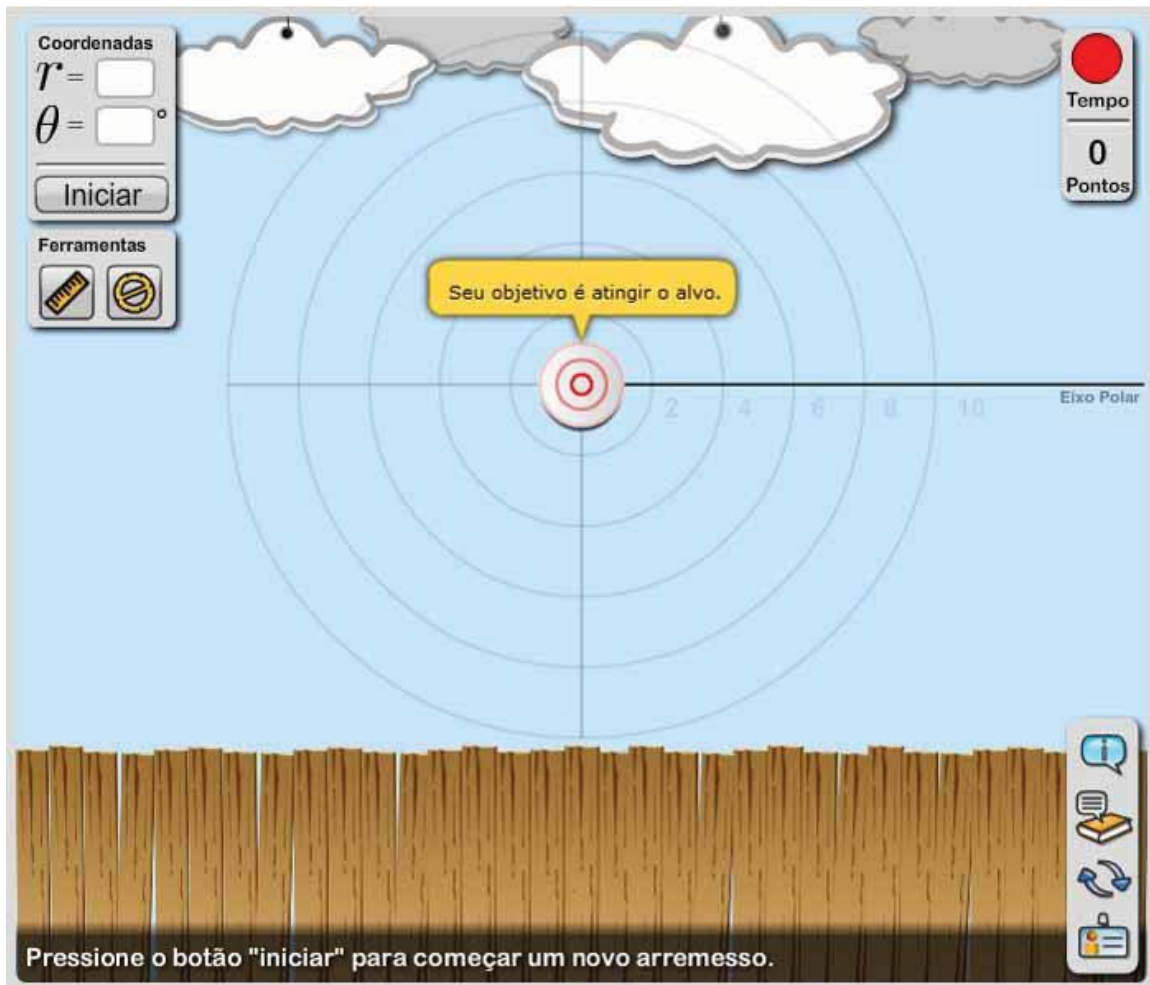
- Número total de alunos ativos: 165
- Número de acesso dos alunos aos OA
- Participação dos alunos nos fóruns de discussão

4. EXEMPLOS DE OA UTILIZADOS

4.1 Acerte o alvo

A figura 1 apresenta a tela de interação do OA interativo intitulado “acerte o alvo”, utilizado na primeira aula. Nele o aluno deve escrever as coordenadas polares do alvo, posicionado aleatoriamente na tela pelo *software*. O aluno pode usar a régua e o transferidor para medir as coordenadas, mas isto toma tempo, o que custa pontos (não nota). Assim, visando maximizar sua pontuação, o aluno deve *estimar* as coordenadas polares.

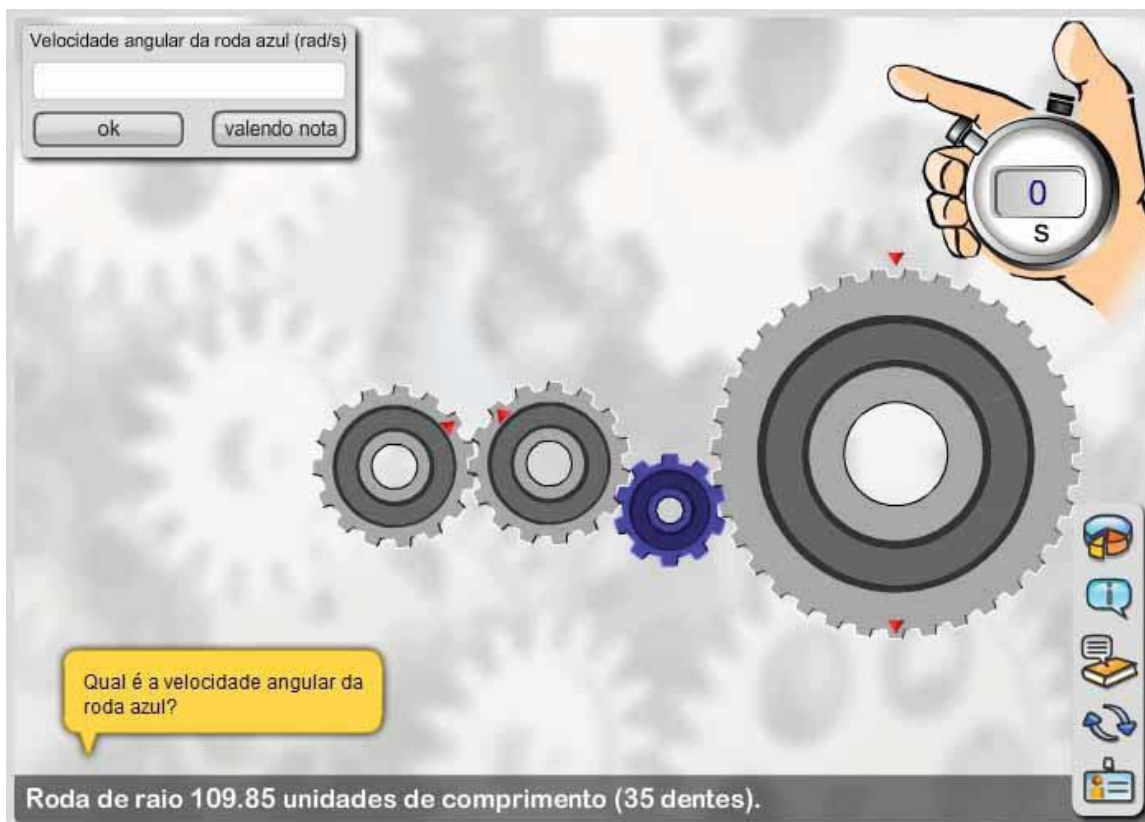
Figura 16: este OA explora o conceito de coordenadas polares



4.2 Engrenagens

A figura 2 apresenta a tela de interação do primeiro OA pontuado (aula 5). O aluno deve determinar a velocidade angular da roda denteada azul. Para resolvê-lo, o aluno deve medir o período da roda maior e, utilizando as equações do movimento circular uniforme, determinar a resposta. Note o botão “valendo nota”, no canto superior esquerdo. Ele permite ao aluno sinalizar para o OA que ele está pronto para ser avaliado.

Figura 17: este OA explora o movimento circular uniforme



5. RESULTADOS

Apresentamos abaixo os dados de participação e desempenho dos alunos nos OA e questionários ao longo da disciplina.

5.1. OA expositivos e não pontuados (aulas 1 e 2)

Na aula 1 disponibilizamos cinco OA, além do fórum temático associado a eles. Contabilizamos a participação de 60 alunos nos fóruns, isto é, aproximadamente 36% dos alunos ativos. Desses, 89% relacionaram o conteúdo da aula com as atividades interativas, inclusive sinalizando que os OA contribuíram bastante para a melhor compreensão do tema da aula. Por exemplo:

Aluno 1: As atividades interativas desta semana contribuíram muito para a plena compreensão dos conceitos apresentados nesta aula. A que mais me impressionou foi a "Acerte o alvo", uma atividade divertida e ao mesmo tempo instrutiva.

Aluno 2: De fato as atividades contribuíram muito para a compreensão do tema coordenadas, com elas foi possível aplicar na "prática" o conhecimento teórico que adquirimos sobre coordenadas.

Os outros 11% das postagens abordaram questões não relativas aos OA. Na aula 2 disponibilizamos apenas um OA, além do fórum temático associado a ele. Desta vez, 55 alunos participaram do fórum (33,3% dos alunos ativos). Desses, 100% estabeleceram a relação entre o tema da aula e a dinâmica proposta pelo OA. Por exemplo:

Aluno 3: (...) eu particularmente adoro essas atividades interativas, acho que quando formos dar aula, esses materiais podem ser muito importantes (...) Através dessa atividade, podemos até explicar essas equações horárias, de velocidade, espaço e tudo mais, que muitas vezes os alunos sabem calcular, entretando não veem muita lógica nisto.

Aluno 4: (...) uma atividade interativa nos ajuda a entender melhor um deslocamento escalar, e em especial quando a bicicleta vai no sentido positivo ou negativo. Aí conseguimos entender a possibilidade de um deslocamento negativo, em face de um referencial.

5.2. OA avaliativos não pontuados (aulas 3 e 4)

Na aula 3 disponibilizamos quatro OA, além do fórum temático associado a eles. A participação em cada um deles pode ser vista na figura 3, com média de 6,8%. Similarmente, o desempenho é apresentado na figura 4, com média de 66,5%. Esses dados foram obtidos por meio dos relatórios do AVA, que por sua vez baseiam-se nos dados enviados pelos OA, via SCORM.

Por outro lado, 33 alunos participaram do fórum geral (21% dos alunos ativos). Um dado importante coletado nesses fóruns foi as dificuldades levantadas pelos alunos para entender a dinâmica dos OA. Por exemplo:

Aluno 5: Tive muita dificuldade em fazer as atividades, achei muito confusas, apenas a primeira "versores da base polar", obtive certa facilidade e certamente aplicaria em sala de aula, pois acredito que facilitaria muito o

aprendizado. Talvez as demais nem sejam tão complicadas assim, mas não consegui assimilar o exercício. Mas valeu a tentativa de executar as tarefas, espero que em sala de aula possamos esclarecer estas dúvidas.

Na aula 4 disponibilizamos três. A participação e o desempenho em cada um deles também podem ser vistos nas figuras 3 e 4. A participação média nesta aula foi de 8,9% dos alunos ativos, enquanto o desempenho médio desses foi de 78,4%. A partir desta aula não havia mais um fórum temático associado aos OA, de modo que os alunos utilizaram o fórum geral para apresentar suas ideias e dúvidas sobre o tema. Contudo, não houve qualquer comentário acerca dos AO.

Figura 18: participação dos alunos nos OA ao longo da disciplina

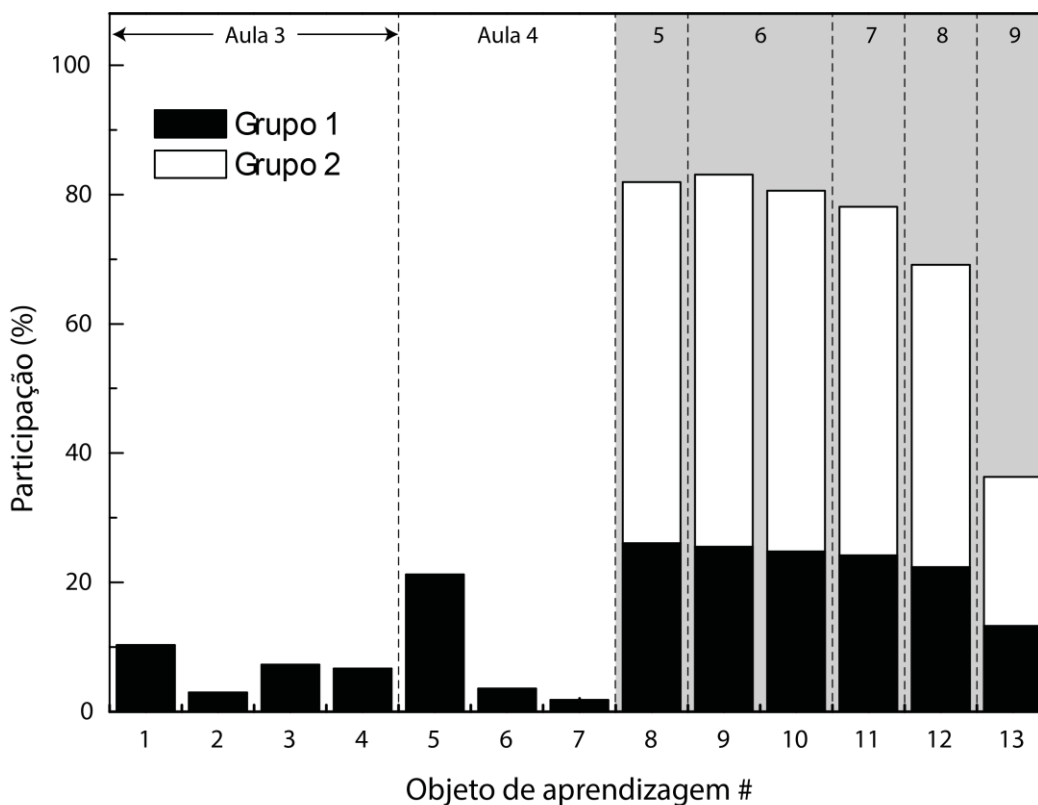
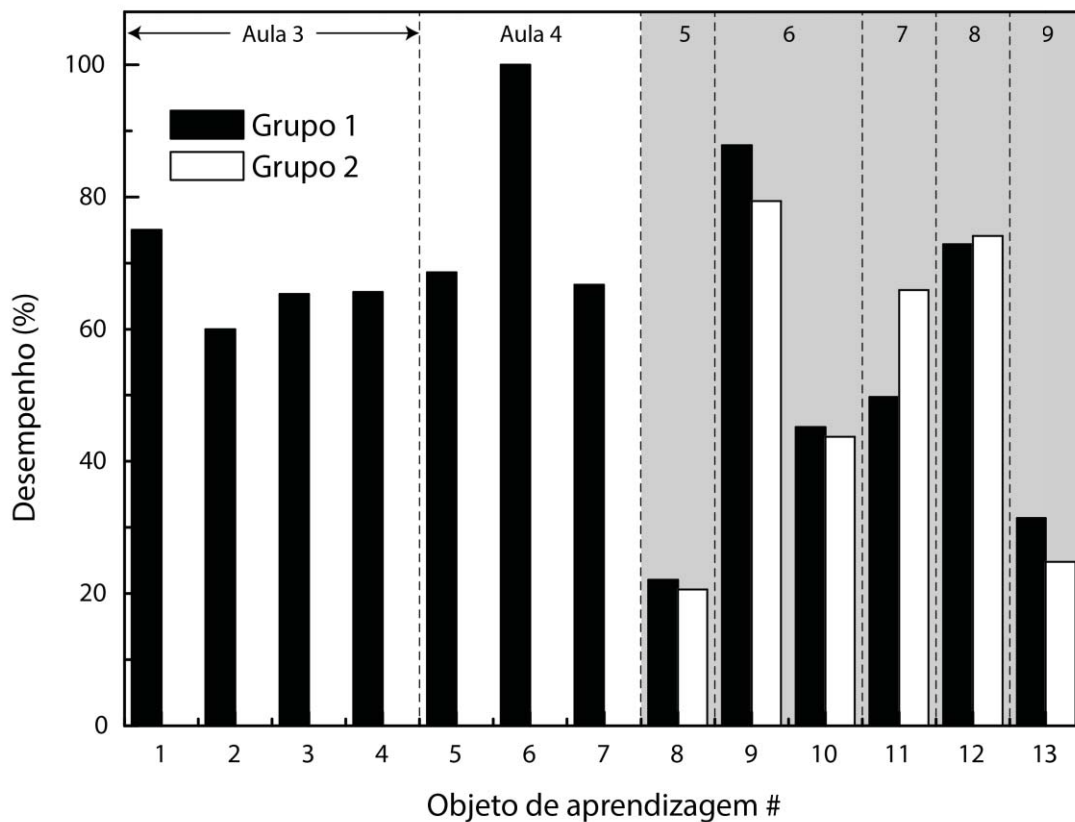


Figura 19: desempenho dos alunos nos OA ao longo da disciplina.



5.3. OA avaliativos e pontuados (aulas 5 a 9)

Conforme explicado anteriormente, os OA disponibilizados nas aulas 5 a 9 contabilizavam nota para os alunos. Por isso, separamos o espaço amostral em dois grupos: o grupo 1, composto pelos alunos que optaram por participar dos OA que não valiam nota, e o grupo 2, composto pelo restante dos alunos.

As figuras 3 e 4 mostram a participação e o desempenho dos alunos ativos, separados por grupo, conforme acima. Esses dados baseiam-se exclusivamente nos relatórios de acesso (participação) e desempenho do AVA.

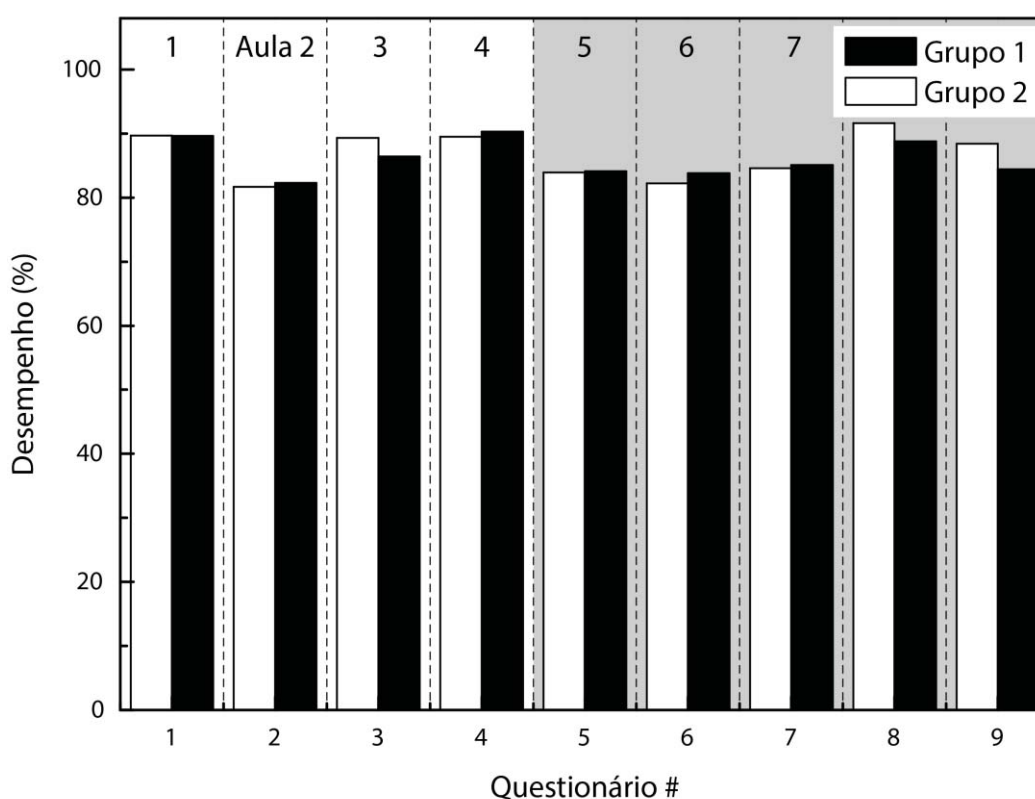
5.4 Questionários

Além dos OA, cada aula disponibilizava também um questionário avaliativo com questões de múltipla escolha (todos valendo nota). Nós utilizamos os dados de acesso

(participação) e desempenho dos alunos neles para compará-los com os dos OA (veja a seção 6).

A participação foi de 100% em todos os questionários. Por outro lado, a figura 5 apresenta o desempenho dos grupos 1 e 2 nos questionários ao longo da disciplina. A média do grupo 1 foi de 86% (desvio padrão de três pontos percentuais); a média do grupo 2 foi de 88% (desvio de quatro pontos percentuais).

Figura 20: desempenho dos alunos dos grupos 1 e 2 nos questionários ao longo da disciplina



6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Começamos a análise pelas aulas 1 e 2, que não aparecem nos gráficos das figuras 3 e 4: nessas duas aulas a participação foi obtida indiretamente pela contribuição dos alunos nos fóruns temáticos e não havia mecanismo para detectar o desempenho.

Naquele momento nosso propósito foi detectar o interesse do aluno em relação aos OA. Os resultados das duas primeiras aulas foram satisfatórios: apesar da participação média de apenas 36%, as manifestações nos fóruns foram muito significativas, com

89% dos alunos participantes sinalizando a importância dos OA para a melhor compreensão dos assuntos estudados, apontando a ludicidade como um fator essencial para a aprendizagem, reconhecendo a necessidade de estudar o conteúdo da aula antes de realizar a atividade e comparando a disciplina com as outras do mesmo semestre que não apresentaram OA.

6.1 Participação

Para as demais aulas há informações de participação e desempenho, nas figuras 3 e 4, respectivamente. Por isso, análise seguinte acompanhará esses gráficos.

Observando a figura 3 é possível identificar duas situações distintas: aquela composta pelas aulas três e quatro (região clara), na qual a participação é baixa (média de 8%); e aquela composta pelas aulas cinco a nove (região escura), na qual a participação é claramente superior (média de 71%, considerando os grupos 1 e 2).

Essas duas situações coincidem com a separação que fizemos da disciplina: a parte 1 (aulas um a quatro), na qual os OA não são pontuados, corresponde à região clara, enquanto a parte 2 (aulas cinco a nove), na qual os OA valem nota, corresponde à região escura. Este comportamento sugere claramente uma correlação entre a participação dos alunos e uma possível recompensa: a nota. Este é um resultado interessante, mas esperado.

Ainda observando a figura 3, podemos notar que a participação no OA da aula nove foi aproximadamente metade daquela nas aulas cinco a oito. Acreditamos que isto se deva à aproximação das provas presenciais do final do semestre.

Finalmente, convém apontar que, diferentemente dos OA, a participação dos alunos nos questionários foi de 100% em todos eles (seção 5.4). Acreditamos que isto se deva essencialmente ao fato de os todos os questionários valerem nota.

6.2 Desempenho geral

A figura 4 apresenta o gráfico de desempenho dos grupos 1 (barras brancas) e 2 (pretas) ao longo da disciplina (exceto para as aulas um e dois, para as quais não houve avaliação: seção 6).

Também neste gráfico é possível identificar duas situações distintas, que novamente coincidem com a separação entre OA pontuados e não-pontuados. No entanto, o comportamento agora é o oposto do observado para a participação. Isto é, na região clara a média foi alta (72%), enquanto na região escura ela foi relativamente baixa (51%).

Podemos inferir que há uma correlação entre o desempenho e a possibilidade de recompensa (nota). Em outras palavras, sabendo que poderá ser recompensado – ou penalizado – num OA qualquer, o aluno tende a obter desempenho menor que aquele que obteria se não houvesse a recompensa ou penalidade. Por outro lado, como pudemos constatar na seção anterior, quando não há uma recompensa, a tendência é que os alunos simplesmente não participem da atividade.

É possível argumentar que a queda no desempenho tenha origem na evolução de complexidade dos temas abordados nas aulas. No entanto, este argumento não se sustenta, pois (1) os tópicos abordados na disciplina têm pouca interdependência. Além disso, (2) a queda no desempenho não é progressiva, como deveria ser o aumento da complexidade, e mesmo que fosse, (3) o desempenho dos alunos nos questionários (figura 5) evidencia que não houve aumento ou redução da complexidade, corroborando o item (1) acima.

Ainda na figura 4, podemos observar que o desempenho dos alunos do grupo 1 tende a ser melhor que os do grupo 2, ainda que a diferença seja pequena (inferior ao desvio padrão). Isto não é verdade para os OA das aulas sete e oito: nelas o comportamento é o oposto. Essas informações, aliada ao fato de os alunos do grupo 1 terem tido contato com os OA antes dos demais (na parte 1), sugere que esse contato anterior tenha contribuído. Ou seja, a familiarização prévia com os fatores comuns a todos os OA (interface e experiência do usuário) pode ter facilitado para os alunos que se dispuseram a assimilá-la com antecedência (o grupo 1). No entanto e embora tenha nexos, é impossível afirmar isso, dada a pequena diferença no desempenho. Outrossim, o comportamento observado nas aulas sete e oito sugere o oposto.

6.3 Desempenho aula a aula

Diferentemente das aulas um e dois, os OA das aulas três e quatro envolveram algum tipo de avaliação, embora o resultado não valesse nota. A média de participação foi de 8%. Entretanto, a média de desempenho dos que realizaram os OA foi de 72%, o que representa um número significativo, considerando que para obter uma boa pontuação nos OA o aluno deveria ter assimilado boa parte dos conceitos básicos abordados nas aulas. Nas participações nos fóruns, os alunos sinalizaram dois problemas pontuais: algumas dificuldades básicas para entender a dinâmica dos OA, além de problemas técnicos para acessá-los.

No primeiro caso, verificamos que muitas das dúvidas em relação ao funcionamento dos OA poderiam ser sanadas se os alunos tivessem lido as orientações e o tutorial de interação. De fato, as perguntas demonstraram claramente que o comportamento geral dos alunos foi o de realizar as atividades sem ler previamente as instruções, buscando entender a sua dinâmica por meio da prática.

No segundo caso acima (problemas técnicos nos OA), os problemas de acesso foram ocasionados pelo fato dos alunos não utilizarem os navegadores de Internet recomendados para acessar o curso (e informados no início do semestre).

Na aula 5 foi utilizado o primeiro OA interativo pontuado, intitulado *Engrenagens*. Essa atividade foi problemática para os alunos, conforme pudemos comprovar pelo baixo desempenho (22% para o grupo 1 e 21% para o grupo 2) e pela análise das postagens no fórum geral, além das conversas da nossa equipe com os tutores e análise das requisições feitas ao suporte técnico. Um dos principais problemas relatados pelos alunos nos fóruns foi o não entendimento da dinâmica da atividade. Nesse sentido, mais uma vez percebemos que os alunos não leram com atenção as instruções presentes no OA. Outro aspecto importante foi a falta de entendimento sobre o conteúdo da aula da semana, o que se refletiu diretamente nos resultados da atividade proposta, pois os alunos não conseguiram realizar corretamente os cálculos necessários para chegar ao resultado correto. Portanto, houve uma conjunção entre a falta de compreensão do OA e a falta de conhecimento teórico do conteúdo da aula. O que podemos inferir também é que, por ser o primeiro OA a valer nota, ele ocasionou

desconforto para a turma, que estava acostumada a acessar esses recursos como atividades complementares, sem a preocupação com as notas.

Na aula 6, havia dois OA. O primeiro era o do *Tiro-ao-alvo*, um jogo simples, e que dividiu a opinião dos alunos. Por exemplo:

Aluno 6: *não bastasse a fatídica atividade da semana passada “Engrenagens” em que todos reclamaram porque quase ninguém conseguiu acertar aquilo, nesta semana somos contemplados com a atividade “Tiro ao Alvo”*

Aluno 7: *(...) gostaria de (...) elogiar também a equipe que fizeram a atividade do tiro ao alvo e do avião, muito bem bolado (...) E imaginar que podemos aprender tanto com os jogos.*

O desempenho médio dos alunos neste OA foi de 88% para o grupo 1 e 79% para o grupo 2, o que significa que a maior parte deles compreendeu muito bem a ideia da atividade, realizando-a com sucesso.

O outro OA foi o da *Queda livre*. Nele, o desempenho médio foi de 45% para o grupo 1 e 44% para o grupo 2, o que nos sugere que a turma não conseguiu assimilar os conceitos necessários.

Os OA das aulas 7 e 8 são consideravelmente mais complexos que os demais, mas usam uma abordagem diferente, apresentando instruções textuais extensas sobre como utilizá-los, além de guiar os alunos nos conceitos-alvo da aula. Como consequência, observamos uma melhoria significativa no desempenho (figura 4), particularmente no grupo 2.

Na aula 9 observamos novamente um baixo desempenho, comparável ao da aula 5, com uma média de 33% para o grupo 1 e 25% para o grupo 2. Além disso, como já mencionamos, chama a atenção que esta atividade teve participação claramente inferior às demais, apresentando aproximadamente metade dos acessos das atividades anteriores. Podemos inferir que isto ocorreu devido à proximidade do final do semestre letivo e à consequente preocupação com as provas presenciais, que fez com que os alunos dedicassem menos tempo aos OA.

Um dado extra e importante que verificamos na análise dos fóruns e dos relatórios de acesso foi que apenas 20-30% dos tutores acessaram os OA ao longo da disciplina. Particularmente, notamos a ausência de discussões temáticas orientadas pelos tutores, o que poderia enriquecer o aprendizado dos alunos. Contudo, essa questão ainda está sendo analisada e será apresentada em um trabalho futuro.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados discutidos acima sugerem algumas ações de melhoria nos OA e no próprio curso/disciplina:

- Iniciar a disciplina alertando os alunos sobre a importância de familiarizarem-se com os OA.
- Rever os textos de orientação, deixando-os mais assertivos e explicitando melhor os objetivos de aprendizagem propostos.
- O tutorial de interação, realizado por meio de balões sequenciais com instruções de uso do OA, deve obrigatoriamente começar apontando para o botão que dá acesso às orientações. Além disso, o aluno deve sinalizar explicitamente se deseja continuar o tutorial ou encerrá-lo. O número sequencial do balão até o qual o aluno acessou será salvo no AVA para pesquisas posteriores. Outrossim, propomos criar vídeo-tutoriais de interação como alternativa aos balões.
- Sinalizar, na abertura da atividade associada ao OA, que o aluno deve estudar o conteúdo antes de realizá-la.
- Embora os OA utilizados sejam independentes uns dos outros, é preciso utilizar OA mais simples no início do curso, promovendo um bom desempenho inicial, com o intuito de motivar o aluno. Uma forma de fazer isso é valorizar mais a participação do aluno no começo da disciplina, dando menos peso ao desempenho, e inverter essa abordagem à medida que a disciplina avança.
- Capacitar os tutores no uso dos OA por meio de tutoriais e/ou reuniões periódicas para abordar os objetivos e funcionalidades dos OA.

7. REFERÊNCIAS

_____ (2012). *CENSO ead.br: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil em 2010*. São Paulo: Pearson Education, Brasil.

BEHAR, P. A. & Col. (2009). Modelos Pedagógicos em Educação a Distância. Porto Alegre: Artmed.

MARQUES, G. da C. e CAVALCANTI, C. C (2009). Educação a distância na Universidade de São Paulo: desafios no processo de implantação de um novo modelo educacional. *ETD - Educação Temática Digital*, Campinas, p. 37 - 53, 01. Retirado de: goo.gl/22kpV. Acesso em: 22/10/2012.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1998). *Decreto n.º 2.494, de 10 de fevereiro de 1998. Brasília*. Retirado de: portal.mec.gov.br. Acesso em 20/05/2011.

SAMPAIO, R. e ALMEIDA, A. R. (2010). Aprendendo matemática com objetos de aprendizagem. *Ciências & Cognição; Vol 15 (1): 064-075*. Retirado de: cienciasecognicao.org. Acesso em: 22/10/2012.

SANTOS, A. M. *Inovações no ensino de Ciências e na educação em Saúde: um estudo a partir do Projeto Finlay* (2005). Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://goo.gl/csgF4>. Acesso em 11 de agosto 2012.

SCHELMER, E (2005). *Metodologias para educação a distância no contexto da formação de comunidades virtuais de aprendizagem*. Em BARBOSA, R. M. (org.). *Ambientes virtuais de aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.

TAVARES, R. *Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem* (1996). Retirado de: <http://rived.proinfo.mec.gov.br/artigos/2006-IVESUD-Romero.pdf>. acesso em: 15 out 2012.

TORREZZAN, C. A. W. e BEHAR, P. A. (2008). *Design Pedagógico de Materiais Educacionais Digitais*. In: V Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, Gramado.

WILEY, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Em WILEY, D. A. (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Retirado de: reusability.org/read. Acesso em: 10/06/2012.