

Software substitui rãs em aulas práticas de Fisiologia e Biofísica

Ferramenta desenvolvida por biólogo simula procedimentos de forma interativa

RAQUEL DO CARMO SANTOS
kel@unicamp.br

O biólogo Francisco Cubo Neto desenvolveu e avaliou uma alternativa para substituir o uso de animais nas aulas práticas de Fisiologia e Biofísica, ministradas nos cursos de Medicina, Ciências Biológicas, Enfermagem e Educação Física em universidades brasileiras. Trata-se de um software educacional, denominado Fisioprát, que simula o mesmo procedimento feito em rãs, mas de forma interativa e lúdica e sem a necessidade de sacrificar o animal. “O objetivo foi, justamente, propor uma alternativa ao uso de animais sem que o ensino fosse prejudicado”, explica Cubo, que apresentou dissertação de mestrado no Instituto de Biologia (IB), sob orientação do professor Miguel Arcanjo Areas.

O software está em processo de patenteamento e, segundo o biólogo, não existem no Brasil produtos semelhantes que abordem o conteúdo em questão. Em geral, o uso de rãs ocorre nas aulas práticas para avaliação dos reflexos medulares mediante estimulação química e mecânica. São conceitos importantes para a disciplina, passados a partir de uma aula teórica. Na sequência, em laboratório, os alunos visualizam como ocorrem os reflexos com o animal intacto e, depois, repetem o mesmo experimento com o mo-



Foto: Francisco Cubo

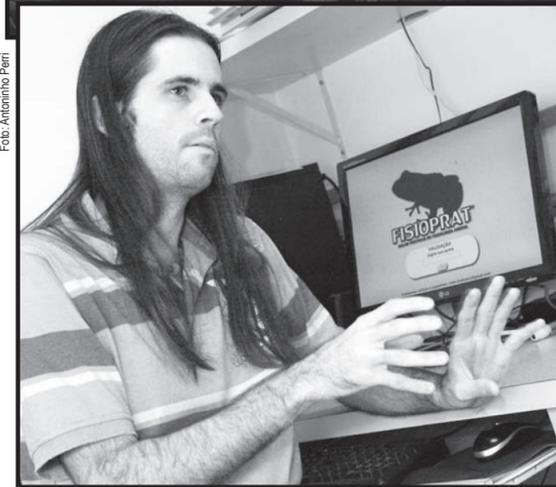


Foto: Antoninho Perri

Acima, aula com o Fisioprát, desenvolvido pelo biólogo Francisco Cubo Neto (destaque); software foi testado por alunos

delo animal com a medula lesionada. “A compreensão do conteúdo é fundamental e, até então, não existia outra forma de demonstrar o mecanismo a não ser utilizando o modelo animal. Por isso, o Fisioprát constitui mais uma opção, além do que abarca todos os temas ensinados na aula”, esclarece Cubo, que contou com a orientação e sugestão de diversos

professores do Departamento de Fisiologia Animal do IB. A iniciativa rendeu ao trabalho uma menção honrosa, no ano passado, na XXV FESBE, evento da Federação das Sociedades de Biologia Experimental. Uma vez desenvolvido o material, Francisco Neto testou o software em quatro turmas de cursos oferecidos pela Unicamp. Participaram estudan-

tes de duas turmas de Biologia, uma de Medicina e outra de Enfermagem. Todos, num total de 127 estudantes, fizeram a aula teórica normalmente como ocorre no método convencional. Em seguida, os estudantes foram separados em dois grupos. O grupo APT realizou a aula prática tradicional, com o modelo animal, enquanto o grupo APF realizou a aula prática com o Fisioprát.

O roteiro, conteúdo e bibliografia da aula nos dois grupos se seguiram de forma semelhante. A diferença foi que o grupo APT realizou a aula prática em laboratório e o grupo APF na sala de informática, onde os alunos foram dispostos em dois por computador e acompanhavam as explicações do professor enquanto manuseavam o programa de acordo com os recursos operacionais existentes. “O Fisioprát foi desenvolvido com ferramentas de fácil navegação para possibilitar melhor assimilação do conteúdo”, explica o biólogo.

Segundo Cubo, uma tela de exercícios aparece em cada tópico com o objetivo de reforçar as explicações.

Também foram incluídas resoluções de estudos de casos para que se avaliasse o nível de absorção do conteúdo por parte dos alunos. Em cada uma das telas é dado um *feedback* para o aluno se a resposta estaria correta ou não. Por fim, são feitas as incisões nas partes do animal por meio de animação gráfica, com a vantagem de se repetir o experimento por várias vezes para compreender melhor o conceito. “Quando a aula é feita no laboratório, existe a possibilidade de que algo possa dar errado. Por exemplo, a anestesia mal aplicada pode comprometer o experimento e o animal não responder aos estímulos ou morrer. Com isso, é preciso utilizar outro animal”, esclarece.

Para avaliar o nível de influência no aprendizado ao se utilizar uma nova metodologia, foi aplicado um questionário, ao final da aula prática, para os dois grupos. Os resultados apontaram que o Fisioprát cumpre seus objetivos, pois as notas mais altas foram observadas no grupo que utilizou o software. Ou seja, o grupo APF acertou mais e errou menos, enquanto o outro grupo teve mais dificuldades em responder às questões cognitivas.

O biólogo acredita que o programa pode ser melhorado, assim como as avaliações da sua utilização podem ser feitas em um número maior de amostragem. No entanto, a iniciativa abre um caminho para que outras metodologias substituam o uso de animais nas aulas práticas. Prova disso é que nas avaliações pode-se perceber que o grupo APF avaliou melhor a metodologia do que o grupo da metodologia tradicional. “Num primeiro momento, pode-se afirmar que o software tem potencial alternativo, pois não prejudicou, de forma alguma, o ensino da referida matéria”, conclui Cubo.

Publicação
Dissertação: “Desenvolvimento e Análise de Software Educacional ao Uso de Animais em Aulas Práticas de Fisiologia: Fisioprát”
Autor: Francisco Cubo Neto
Orientador: Miguel Arcanjo Areas
Unidade: Instituto de Biologia (IB)
Financiamento: Capes

Matemática é ferramenta para o turismo

Modelo desenvolvido por capitão aponta trajetos para visitantes da Aman

Em 2011, ano do seu bicentenário, a Academia Militar de Agulhas Negras (Aman) espera receber na cidade acadêmica, localizada em Resende, no Estado do Rio de Janeiro, cerca de 60 mil visitantes ao longo do ano. Com isso, estão previstas implementações e melhorias na estrutura turística, pois, a fora o calendário de comemorações que contempla diversos eventos durante o aniversário, ocorrem as visitas diárias, inclusive com excursões de grupos de diversas partes do país e do exterior. Foi com essa preocupação que o capitão Rogério Carvalho Mendes Távora buscou na matemática uma forma de traçar um trajeto otimizado a ser percorrido nos principais pontos de visitação na cidade acadêmica. São eles: Saguão Dom João VI, Ala Histórica, Biblioteca Acadêmica, Teatro Acadêmico, Auditório General Médiçi, Refeitório dos Cadetes, Museu Acadêmico, Auditório do Comando, Monumen-



Foto: Divulgação

Vista área da Academia Militar de Agulhas Negras: local deve receber 60 mil visitantes este ano

to do Expedicionário e Maquete. “Os locais a serem visitados somam um total de dez, mas as possibilidades de trajetos entre eles são mais de 300 mil e, por isso, não se tinha idéia de qual o melhor trajeto a ser seguido. Contava-se somente com a experiência das comissões de recepção e acompanhamento para otimizar o percurso” informa o capitão. O estudo rendeu ao militar o título de mestre pelo Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação (Imecc). Sua dissertação de mestrado profissional, que visa oferecer um programa atrativo e ao mesmo tempo adequado aos vários perfis de turistas, foi orientada pela profes-

so-ra Luziane Ferreira de Mendonça. A Aman, com seus 67 quilômetros quadrados, é considerada a segunda maior academia militar do mundo em extensão. A primeira está localizada na França. A cidade acadêmica tem cerca de 12 mil habitantes, ou seja, quase 10% da população média do município de Resende. Dentro da cidade acadêmica é possível observar um conjunto principal administrativo, praça de esportes, parque aquático, campos de instrução militar, hospital escolar, auditórios, teatro e vila residencial, além de agências bancárias, correios, capela, escola e clube recreativo. Como possui acesso facilitado pela rodovia Presidente Dutra e por conta

do complexo arquitetônico e paisagístico privilegiado, costuma receber muitos turistas. Em 2010, pouco mais de 30 mil pessoas visitaram o local. “A estrutura na Aman para atender todo esse contingente precisa ser muito bem elaborada”, esclarece o capitão Carvalho. Ademais, explica, a distância a ser percorrida para contemplar os pontos turísticos chega a 2,5 km e há que se considerar seus diferentes públicos, como idosos, pessoas com deficiências, crianças e gestantes. “Diferentes tipos de pisos e níveis de acesso entre os pontos de visitação também são motivos para que se otimize o percurso de forma a satisfazer os turistas em suas necessidades”, completa.

O modelo matemático adotado no trabalho foi o denominado “problema do caixeiro viajante”, um exemplo clássico da chamada otimização combinatória. É pertencente à classe de problemas considerados bastante difíceis de solucionar e o nome “caixeiro viajante” – do inglês *Traveling Salesman Problem* (TSP) – tem origem na questão de um caixeiro que deseja visitar um número fixo de cidades, com a trajetória melhor possível, e retornar ao ponto de partida. “Essa classe de problemas já possui algoritmos desenvolvidos e, por isso, a preferência por ele. Desta forma, é possível se obter numericamente um itinerário ótimo de visitação, considerando os diferentes grupos visitantes e suas dificuldades de acesso”, explica o capitão Carvalho, lembrando que se buscou um modelo eficiente que definisse o menor tempo e distância possível.

As visitas na Aman funcionam diariamente das 9h30 às 11h30 e das 14 às 16h30. O percurso inclui a visitação aos pontos turísticos e explicações pertinentes fornecidas por um cadete destacado para acompanhamento de pequenos grupos ou uma Comissão de Recepção e Acompanhamento no caso de excursões. Nesse último caso a visita precisa ser agendada. Outras informações: www.aman.ensino.eb.br (R.C.S.)

Publicação
Dissertação: “Grupos de Visitação na Aman: um Estudo de Caso do Problema do Caixeiro Viajante”
Autor: Rogério Carvalho Mendes Távora
Orientador: Luziane Ferreira de Mendonça
Unidade: Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (Imecc)