

# CONVERGÊNCIA VIRTUAL

Microsoft Research usa lógica de filtros anti-spam para encontrar pontos vulneráveis do vírus HIV

DINORAH ERENO | ILUSTRAÇÕES NELSON PROVAZI

A mesma estratégia utilizada para criar os filtros que barram os *spams*, as mensagens eletrônicas não solicitadas que invadem as nossas caixas de *e-mails*, está sendo usada pela equipe do pesquisador David Heckerman, diretor sênior do Grupo de Pesquisa em eScience da Microsoft Research, para desenvolver uma vacina contra o HIV, o vírus da aids. “Percebemos que para ter sucesso em uma vacina seria necessário atacar pontos específicos do vírus, da mesma forma que os filtros anti-spam fazem quando selecionam os *e-mails*”, disse Heckerman, durante conferência no Faculty Summit 2010 da América Latina. O evento foi realizado em parceria entre a Microsoft Research e a FAPESP de 12 a 14 de maio no Guarujá, no litoral paulista, e teve como tema “Computação: fazendo a diferença”. Mais de 200 especialistas em computação de 13 países estiveram presentes na sexta edição do Faculty Summit, acompanhando as apresentações de projetos inovadores em vários campos do conhecimento. Médico de formação com doutorado em ciência da computação, Heckerman foi um dos responsáveis pela criação do primeiro programa de detecção e filtragem de *spam* em 1997. “Assim como os *spammers* mudaram os seus *e-mails* para passar pelos nossos filtros, o HIV também passa por mutações para enganar o sistema imunológico e conseguir se reproduzir livremente”, comparou. A grande dificuldade em desenvolver uma vacina para o vírus que causa a aids é que ele muda constantemente. “Mas acreditamos que existam algumas regiões do genoma do HIV que seriam vulneráveis à mutação”, disse o pesquisador.

Encontrar essas regiões é uma tarefa bastante complexa, porque é preciso mapear todas as possíveis mutações do vírus

e das configurações da proteína HLA (antígenos de leucócitos humanos, na sigla em inglês), que é a ferramenta usada pelo sistema imunológico para impedir a reprodução do HIV. A HLA invade o vírus e retira o epitopo, um fragmento de proteína responsável pela informação genética do HIV. “Estamos procurando essas regiões chamadas de epitopos vulneráveis”, disse Heckerman. “O nosso objetivo é desenvolver uma vacina que ensine o sistema imune a reconhecer apenas os pontos vulneráveis ao longo da sequência do material genético do HIV.”

Para isso, mais de uma centena de pesquisadores no mundo todo está usando uma ferramenta chamada PhyloD, desenvolvida pelo grupo de Heckerman, para avaliar como o HIV se comporta a partir do momento em que infecta uma pessoa. Computadores cruzam os dados do sistema imunológico das pessoas e da evolução e mutação do HIV em seus corpos, indicando assim quais características genéticas ajudam a combater o vírus. As estatísticas geradas até agora resultaram na criação de uma vacina experimental, que deverá começar a ser testada dentro de seis meses. “Se tudo der certo, talvez tenhamos um resultado efetivo em dois anos.”

**Aliado móvel** - Enquanto não se consegue uma vacina eficaz contra a aids, os pacientes têm que seguir um rígido esquema de horários para tomar os medicamentos antirretrovirais. Mas essa tarefa nem sempre é seguida à risca. Uma experiência feita no Peru com pessoas infectadas com o HIV, coordenada pelo pesquisador Walter Curioso, da Universidad Peruana Cayetano Heredia, que também é professor assistente

afiliado à Universidade de Washington, Estados Unidos, mostrou que o celular pode ajudar os pacientes a seguir corretamente o tratamento prescrito. “Mesmo quando os remédios são fornecidos gratuitamente, 88% não se medicam por diversas razões”, disse.

O principal motivo alegado para não seguir o tratamento é o esquecimento, já que são vários tipos de remédio tomados ao longo do dia. Morar distante dos centros de saúde e preocupação com a discriminação ao ser identificado como portador do vírus foram outras razões citadas. Como o celular já se tornou um item indispensável para a maioria das pessoas, o grupo de pesquisa resolveu recorrer a mensagens SMS (sigla em inglês para serviço de mensagens curtas) para conseguir a adesão ao tratamento. Dessa forma, eles deram a um instrumento popular um uso inovador.

## OS PROJETOS

1. *Triagem automática de retinopatias diabéticas: tecnologia da informação contra a cegueira prevenível - nº 08/54443-2*
2. *eFarms: uma estrada de mão de dupla de pequenas fazendas para o mundo em rede - nº 07/54558-1*

### MODALIDADE

Auxílio Regular a Projeto de Pesquisa

### COORDENADORES

1. Jacques Wainer - Unicamp
2. Claudia Maria Bauzer Medeiros - Unicamp

### INVESTIMENTO

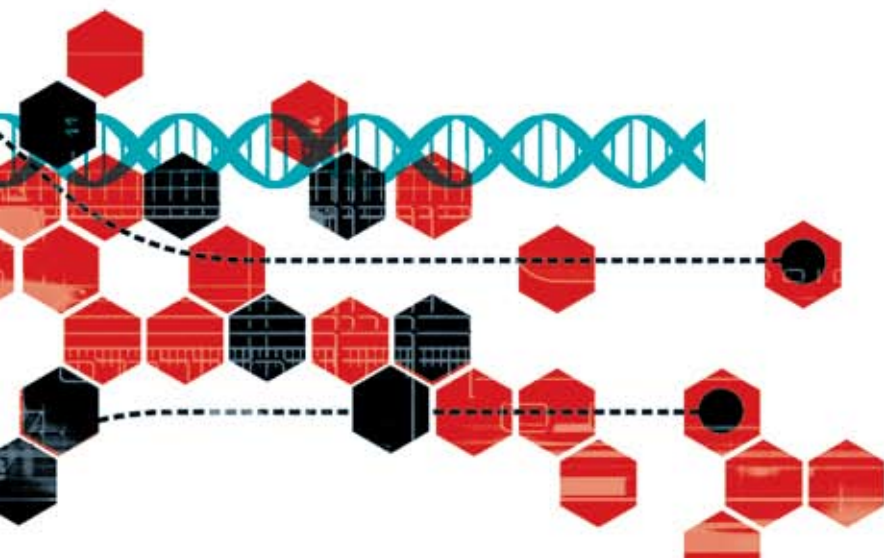
1. R\$ 290.966,00 (FAPESP)
2. R\$ 153.313,60 (FAPESP)

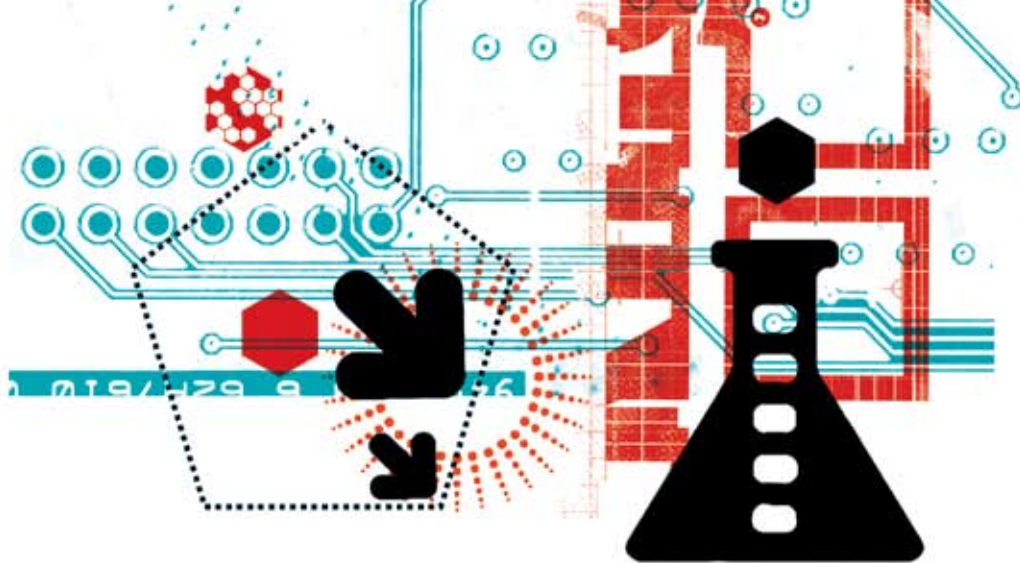
“Os pacientes estavam interessados não só em receber um lembrete para tomar os medicamentos, mas também em algo motivador, como ‘agora é a hora da sua vida’”, relatou o pesquisador. A frase funciona como um código, porque preserva a privacidade do paciente. A pesquisa de caráter qualitativo foi feita com 20 homens e seis mulheres portadores de HIV, que avaliaram de maneira positiva o sistema de mensagens via SMS. A experiência resultou no Projeto Cell Pos, desenvolvido pela universidade peruana em colaboração com a norte-americana e apoio da Microsoft Research, que envia mensagens para os participantes inscritos.

Programas semelhantes de auxílio à saúde têm sido empregados com sucesso em países em desenvolvimento como Botsuana, África do Sul e Filipinas. “Nas Filipinas houve um aumento de 90% de adesão ao tratamento entre pessoas com tuberculose que receberam mensagens via celular”, disse.

**Sistema preventivo** - No Brasil, o grupo de pesquisa coordenado pelo professor Jacques Wainer, do Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), trabalha no desenvolvimento de um sistema capaz de detectar alterações na imagem de fundo de olho indicativas de algum grau de retinopatia diabética, doença que pode levar à cegueira. “As estatísticas indicam que no Brasil há 15% de diabéticos entre a população, dos quais 40% têm retinopatia e para 8% deles ela representa uma ameaça para a visão”, disse Wainer, que também mostrou o seu trabalho no Faculty Summit. O diabetes afeta a passagem de sangue na retina, devido ao enfraquecimento das veias e artérias locais, provocando hemorragias e cicatrizes, que interferem na visão.

A proposta do projeto, aprovado em 2008 na segunda chamada lançada pelo Instituto Microsoft Research-FAPESP de Pesquisas em Tecnologia da Informação, é facilitar a triagem dos pacientes que devem ser submetidos a exames especializados. Desde 2007, quando o instituto foi criado, as duas instituições já investiram mais de R\$ 3,5 milhões em 11 projetos brasileiros nas áreas de saúde, educação, inclusão digital, agricultura, governo eletrônico, biodiversidade, bioenergia e mudanças climáticas globais.





A pesquisa do grupo de Wainer está usando uma técnica não comum em processamento de imagens médicas, que se baseia em descobrir pontos onde há mudanças significativas de cor e textura. “Os pontos onde houve mudança de cor ou de textura equivalem a uma palavra”, disse Wainer.

A ideia é que cada tipo de ponto presente “palavras” nessas imagens. Cada imagem tem, em média, 300 desses pontos. A partir dessas palavras visuais a pesquisa se desenvolve em duas linhas distintas. Uma delas trabalha com cada tipo de anomalia da retina, a partir de 8 mil imagens previamente classificadas. “As imagens mais frequentes do nosso conjunto de dados relacionam-se ao exsudato, um líquido com alto teor de proteínas produzido como reação a danos nos tecidos e vasos sanguíneos”, disse Wainer. Usando esse método, descobre-se que palavras visuais são mais indicativas da presença de exsudatos na imagem. “É uma técnica bastante precisa, mas demorada, pois é preciso adaptá-la para cada um dos vários tipos de anomalia possíveis nas retinopatias diabéticas.” O sistema tem 90% de sensibilidade, ou seja, 10% de falsos negativos para a detecção de exsudatos.

A outra vertente do projeto de pesquisa tenta descobrir quais são as palavras visuais que distinguem quais são as imagens normais e anormais, sem precisar buscar anomalias particulares como exsudatos ou microaneurismas. “Estamos ainda na fase de pesquisa dos pontos-chave, que vão permitir fazer a abordagem da normal e anormal”, relatou. A previsão é que, no primeiro semestre de 2011, o sistema esteja totalmente pronto.

## Na estrada de mão dupla o agricultor recebe informação e participa ativamente do processo de geração de conhecimento

**Campo em rede** - As necessidades dos pequenos proprietários rurais também estão contempladas em um dos projetos iniciados em 2007 pela parceria Microsoft-FAPESP, chamado “eFarms: uma estrada de mão dupla de pequenas fazendas para o mundo em rede”, coordenado pela professora Claudia Maria Bauzer Medeiros, do Instituto de Computação da Unicamp, e desenvolvido em parceria com a Cooperativa de Cafeicultores de Guaxupé (Cooxupé), que tem cerca de 11 mil associados nos estados de São Paulo e Minas Gerais. “Um dos principais objetivos do projeto, do ponto de vista social, é criar uma infraestrutura de comunicação de dados, de baixo custo, para permitir a ligação entre as fazendas e a cooperativa e, assim, o acesso das fazendas à internet”, disse Claudia. O projeto envolve pesquisadores em computação e em

ciências agrárias. Os novos *softwares* que estão sendo criados vão cruzar e tratar dados fornecidos tanto por sensores instalados no campo, que medirão variáveis como temperatura, umidade e luminosidade, quanto por satélites, que darão informações como biomassa ou as condições da cobertura vegetal.

Com as ferramentas computacionais desenvolvidas, especialistas poderão fazer um melhor planejamento das atividades da cadeia produtiva, otimizando recursos e, portanto, auxiliando os pequenos agricultores em suas tarefas. Os produtores também poderão participar do processo decisório, a partir da rede de comunicação de dados, fornecendo informações para os especialistas – no caso, a cooperativa –, recebendo de volta e fornecendo *feedback* sobre os dados. “Isso é a estrada de mão dupla do título do projeto, em que o agricultor não apenas recebe informação, mas participa ativamente de todo o processo de geração de conhecimento para melhorar o seu trabalho”, disse Claudia. O eFarms já está com vários módulos em funcionamento e outros serão integrados ainda este ano. “O projeto permitiu o treinamento de pesquisadores em um trabalho multidisciplinar, formando vários mestrandos e alunos de doutorado.”

Dois principais desafios do projeto, que terminou no dia 31 de maio, mas terá continuidade com financiamento da Cooxupé, ainda precisam ser vencidos. O primeiro deles é reproduzir em algumas fazendas da cooperativa a infraestrutura de redes de comunicação de dados que foram testadas no ambiente controlado da Unicamp. “Isso envolve um trabalho de levantamento de terreno, especificação de infraestrutura, definição de onde colocar antenas e pontos de coleta.” O segundo desafio é continuar a coleta e processamento de dados de sensores, mostrando os resultados coletados na rede de diversas formas. “Os dados coletados já podem ser vistos em tempo real, na *web*, sob forma de gráfico. Agora queremos continuar a pesquisa, incluindo o uso de mapas”, disse Claudia. Atualmente o trabalho envolve testar a rede em quatro propriedades rurais de difícil acesso. A partir dos resultados dessa etapa, a cooperativa poderá estimar os custos de implantação em escala, atingindo potencialmente 14 mil propriedades. ■