

VIABILIZANDO COOPERAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS DEMANDAM PARTICIPAÇÃO DE EQUIPES DE VÁRIAS DISCIPLINAS COM CULTURAS, MÉTODOS E TERMINOLOGIAS PRÓPRIAS. A COMPUTAÇÃO PODE PROMOVER A INTEGRAÇÃO DESSES GRUPOS E PROMOVER RESULTADOS MAIS CONSISTENTES E EFICAZES.

.....
por Carlos de Oliveira Galvão e Francisco Vilar Brasileiro
.....

Projetos socioambientais em geral são complexos e dependem da interação entre profissionais e equipes de várias disciplinas, assim como com o próprio público-alvo. Esses profissionais possuem culturas, terminologias e procedimentos de trabalho distintos, e até mesmo provêm de regiões ou países diferentes, o que gera dificuldades de integração de metodologias e de ferramentas para a resolução dos problemas.

Na Universidade Federal de Campina Grande, grupos das áreas de Ciência da Computação, Meteorologia, Recursos Hídricos, Sensoriamento Remoto e Recursos Naturais têm enfrentado juntos, nas últimas duas décadas, o desafio da interdisciplinaridade e da cooperação inter-regional e internacional no desenvolvimento de projetos e sistemas com aplicação em meio ambiente e redução de riscos sociais. O processo de geração de estratégias de diagnóstico ou resolução de problemas socioambientais é baseado, em geral, nos chamados modelos de simulação de processos ambientais, de processos socioeconômicos e de processos gerenciais. Os resultados das simulações geradas por um modelo são usados como entrada para modelos subsequentes, em uma cascata de fluxos de processamento de informações, denominada genericamente de workflow científico. O principal desafio comum a essas tarefas é a integração desses modelos, sem perda de informação ou acurácia.

Integrar modelos passa principalmente por integrar comunidades. A abordagem encontrada baseia-se, por um lado, na utilização de protocolos de acoplamento de modelos e das bases de dados usadas, que sejam simples e compreensíveis por todos os atores envolvidos. Em contrapartida, a preocupação em manter registro da proveniência dos dados de entrada e dos resultados estimula o reúso tanto dos workflows quanto dos resultados produzidos pela execução dos mesmos. Vários produtos foram gerados seguindo essa abordagem, com resultados tanto no desenvolvimento dos sistemas como na integração das equipes e no envolvimento dos usuários.

Um exemplo foi o Portal SegHidro [1], desenvolvido nos anos 2000, no projeto SegHidro – Segurança Hídrica: Grades Apoiando a Gestão Sustentável dos Re-

cursos Hídricos – com financiamento do Fundo Setorial de Recursos Hídricos do MCT, via FINEP e CNPq, em uma grande rede de pesquisadores e usuários. O problema era a estimativa do impacto de condições meteorológicas futuras – seja no horizonte de tempo, clima ou até de mudanças climáticas – sobre as vazões dos rios, o armazenamento de água em barragens, aquíferos ou cisternas, a erosão nas bacias hidrográficas, a produção agrícola ou a necessidade de irrigação e a ocorrência de secas ou cheias. Com essas estimativas, estratégias de gestão, mitigação ou adaptação podem ser elaboradas, com modelos de otimização ou de inteligência artificial, por exemplo. O portal propiciava a integração dos modelos, de forma intuitiva para as equipes, obedecendo aos protocolos de acoplamento. Outro exemplo foi o Portal BioClimate [2], desenvolvido no âmbito do projeto de cooperação internacional “EUBrazilCC: EU-Brazil Cloud infrastructure Connecting federated resources for Scientific Advancement”, financiado pelo CNPq e pela Comissão Europeia. Desta vez o problema era a integração de dados climáticos, de biodiversidade e de diversos sensores remotos para estudar o comportamento da biodiversidade sob mudanças climáticas.

Nesses exemplos, um grande desafio era lidar com a alta demanda computacional exigida para executar os workflows. No caso do Portal SegHidro, a solução apoiou-se na utilização de recursos explorados de forma oportunista em grades computacionais entre-pares. Já o Portal BioClimate executava nas infraestruturas de computação na nuvem das instituições cooperantes, que formavam uma federação. Nos dois casos, importantes resultados também foram gerados na área de Tecnologia da Informação, como, por exemplo, as tecnologias associadas aos middleware OurGrid [3] e Fogbow [4].

Essas tecnologias e outras em desenvolvimento traduzem a responsabilidade da universidade brasileira em enfrentar as cada vez mais sérias e profundas vulnerabilidades e desigualdades ambientais e sociais características do país, criando e integrando comunidades de profissionais e usuários que possam, solidariamente, lidar com esses desafios. ●

Referências

1. William Voorsluys, Eliane Araújo, Walfredo Cirne, Carlos O. Galvão, Enio P. Souza, Enilson P. Cavalcanti: Fostering collaboration to better manage water resources. *Concurrency and Computation: Practice and Experience* 19(12): 1609-1620 (2007).
2. Sandro Fiore, Donatello Elia, Ignacio Blanquer, Francisco V. Brasileiro, Alessandra Nuzzo, Paola Nassisi, Iana A. A. Rufino, Arie C. Seijmonsbergen, Niels S. Anders, Carlos de Oliveira Galvao, John E. de B. L. Cunha, Miguel Caballer, Mariane S. Sousa-Baena, Vanderlei Perez Canhos, Giovanni Aloisio: BioClimate: A Science Gateway for Climate Change and Biodiversity research in the EUBrazilCloudConnect project. *Future Generation Computer Systems* 94: 895-909 (2019).
3. Walfredo Cirne, Francisco Vilar Brasileiro, Nazareno Andrade, Lauro Costa, Alisson Andrade, Reynaldo Novaes, Miranda Mowbray: Labs of the World, Unite!!! *Journal of Grid Computing* 4(3): 225-246 (2006).
4. Francisco V. Brasileiro, Giovanni Farias da Silva, Francisco Araujo, Marcos Nobrega, Igor Silva, Gustavo Rocha: Fogbow: A Middleware for the Federation of IaaS Clouds. *CCGrid 2016*: 531-534.



CARLOS DE OLIVEIRA GALVÃO | É doutor em Recursos Hídricos (UFRGS) e professor titular do Departamento de Engenharia Civil da UFCG, atuando em modelagem hidrológica e decisória. É membro da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais, da Associação Brasileira de Recursos Hídricos e da IEEE Computational Intelligence Society.



FRANCISCO VILAR BRASILEIRO | É doutor em Ciência da Computação (Newcastle University, Reino Unido) e professor titular do Departamento de Sistemas e Computação da UFCG, atuando na grande área de sistemas distribuídos. Tem mais de 20 anos de experiência na coordenação de projetos de PD&I. É membro da SBC, da IEEE Computer Society e da ACM.