

33

ED. 01 | 2017

Computação Brasil

Revista da
Sociedade Brasileira
de Computação



COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

O histórico e as
perspectivas dos
projetos colaborativos
na área da Computação.



Lisandro Zambenedetti Granville
Presidente da Sociedade Brasileira
de Computação

INICIATIVAS QUE VALORIZAM E COOPERAM

É COM SATISFAÇÃO QUE APRESENTAMOS A PRIMEIRA EDIÇÃO DE 2017 DA COMPUTAÇÃO BRASIL, UM DOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO MAIS IMPORTANTES DA SBC COM SEUS ASSOCIADOS E O PÚBLICO EM GERAL.

Apesar da recente e sensível diminuição de recursos para pesquisa no Brasil, a Computação tem conseguido, como área, estabelecer parcerias de pesquisa internacionais.

Uma das preocupações recentes da SBC é a da visibilidade da marca da Sociedade. Com o objetivo de sedimentá-la, a SBC lançou, no 2º semestre de 2016, sua loja online própria, onde produtos diversos podem ser adquiridos via Internet. Veja na última página desta edição informações sobre como acessar o site e aguarde os lançamentos de novos produtos, a serem divulgados no CSBC 2017, no mês de julho em São Paulo (SP).

Diversos associados da SBC, por iniciativa frequentemente própria, empregam esforços em ações para promover a Computação no País. Com o objetivo de reconhecer tais iniciativas, a SBC lançou uma chamada pública para identificar projetos a serem chancelados pela instituição. A partir de um processo de avaliação objetivo, a SBC selecionou importantes projetos, de iniciativas diversas, que receberam então a sua chancela. Em breve, esses projetos serão divulgados intensamente em outros canais da SBC, como nossa página no Facebook e sbc-l.

Gostaria de destacar dois importantes novos benefícios que a SBC passa a oferecer a seus associados: o acesso ao Portal de Periódicos da Capes, que é efetivamente a mais importante fonte digital de trabalhos científicos interna-



cionais, bem como o acesso à rede sem fio Eduroam, para conexão em qualquer localidade do mundo onde o sinal Eduroam é distribuído. Os associados da SBC, utilizando suas credenciais de acesso, podem agora tanto acessar os periódicos do Portal de Periódicos da Capes quanto se conectar à Internet via Eduroam em toda localidade onde o sinal esteja disponível.

Por fim, convido você a ler a revista e a compartilhar com a sua rede de contatos. Nesta edição, que gira em torno do tópico de “cooperações internacionais”, podemos ver que, apesar da recente e sensível diminuição de recursos para pesquisa no Brasil, a Computação tem conseguido, como área, estabelecer parcerias de pesquisa internacionais profícuas via programas e editais de pesquisa em TIC que parecem estar sobrevivendo às dificuldades atuais. Em meio a um cenário de crise, ver resultados positivos como os relatados nesta Computação Brasil é não apenas motivo de orgulho, revela principalmente a maturidade real da nossa área.

COMO SE ASSOCIAR

Se você deseja renovar a anuidade ou se associar à SBC, confira o valor anual:

Categoria	Valor para o ano de 2017
Efetivo/Fundador	R\$ 195,00
Efetivo Associado à ACM	R\$ 185,00
Estudante de Pós-Graduação	R\$ 75,00
Estudante de Pós-Graduação Associado à ACM	R\$ 60,00
Estudante de Graduação	R\$ 19,00
Institucional	R\$ 1.900,00



Computação Brasil

Revista da
Sociedade Brasileira
de Computação



www.sbc.org.br

Caixa Postal 15012

CEP: 91.501-970 - Porto Alegre/RS

Av. Bento Gonçalves, 9.500 - Setor 4 - Prédio 43412 - Sala 219

Bairro Agronomia - CEP: 91.509-900 - Porto Alegre/RS

Fone: (51) 3308.6835 | Fax: (51) 3308.7142

E-mail: marketing@sb.org.br

Diretoria:

Presidente | Lisandro Zambenedetti Granville (UFRGS)

Vice-Presidente | Thais Vasconcelos Batista (UFRN)

Diretora Administrativa | Renata Galante (UFRGS)

Diretor de Finanças | Carlos Ferraz (UFPE)

Diretor de Eventos e Comissões Especiais | Antônio Jorge Gomes Abelém (UFPA)

Diretor de Educação | Avelino Francisco Zorzo (PUC-RS)

Diretor de Publicações | José Viterbo Filho (UFF)

Diretora de Planejamento e Programas Especiais | Cláudia Motta (UFRJ)

Diretor de Secretarias Regionais | Marcelo Duduchi (CEETEPS)

Diretora de Divulgação e Marketing | Eliana Silva de Almeida (UFAL)

Diretor de Relações Profissionais | Roberto da Silva Bigonha (UFMG)

Diretor de Competições Científicas | Ricardo de Oliveira Anido (UNICAMP)

Diretor de Cooperação com Sociedades Científicas | Raimundo José de Araújo Macêdo (UFBA)

Diretor de Articulação de Empresas | Sérgio Castelo Branco Soares (UFPE)

Editora Responsável | Eliana Silva de Almeida (UFAL)

Editora convidada da edição | Priscila Solís

Os artigos publicados nesta edição são de responsabilidade dos autores e não representam necessariamente a opinião da SBC.



Giornale Comunicação

Fone: (51) 3378.7100 - www.giornale.com.br

Imagens: fotos - Arquivo SBC

Índice

7

Agenda

9



Apresentação: Cooperação Internacional em Computação: mecanismos, lições aprendidas e perspectivas
Por Priscila Solís

12



Cooperação Internacional:
Motivações, Meios e Melhores Práticas
Por Raimundo Macêdo

18



Política Externa e TICs
Por Benedicto Fonseca Filho

23



Internacionalização pela via
da mobilidade e cooperação de pesquisa
Por José Marcos Nogueira

29



Colaboração luso-brasileira em Confiabilidade e Segurança
Por Paulo Esteves Veríssimo

33



Pesquisa em Cibersegurança entre Brasil
e Estados Unidos: a perspectiva da NSF
Por Jim Kurose

39



As redes acadêmicas e seus usuários
Por Michael Stanton

45



Computação em Nuvem:
projetos de colaboração entre Europa e Brasil
Por Marco Vieira, Andrey Brito e Wagner Meira Jr.

50



Cooperação internacional em HPC, base de sustentação
no desenvolvimento das pesquisas nacionais
Por Philippe Olivier Alexander Navaux

Índice

55



FUTEBOL: estabelecendo infraestrutura no Brasil e na Europa para pesquisas em redes ópticas e sem fio
Por Luiz A. Da Silva

59



Experiências em projetos de colaboração multidisciplinares em Ciência e Engenharia Computacional
Por Alvaro Coutinho

Conheça alguns dos eventos realizados e apoiados pela SBC:

- ABRIL** **XIII ERBD - Escola Regional de Banco de Dados**
3 a 5 Passo Fundo - RS www.sbc.org.br/erbd2017
- 5 a 7** **XVII ERAD-RS - Escola Regional de Alto Desempenho do Estado do Rio Grande do Sul**
Ijuí - RS www.sbc.org.br/eradrs2017
- 8 a 10** **VIII ERAD-SP - Escola Regional de Alto Desempenho de São Paulo**
Teresina - PI www.enucomp.com.br
- MAIO** **VIII Computer on the Beach**
4 A 6 Florianópolis - SC www.computeronthebeach.com.br
- 15 a 19** **XXXV SBRC - Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos**
Belém - PA sbrc2017.ufpa.br
- 18 a 20** **Ctrl+E 2017 - II Congresso sobre Tecnologias na Educação**
Mamanguape - PB ctrl2017.dcx.ufpb.br
- 22 a 24** **III ERAD-RJ - Escola Regional de Alto Desempenho do Estado do Rio de Janeiro**
Nova Iguaçu - RJ www.sbc.org.br/eradrj2017

25 a 27 **ENCOSIS 2017 - VI Encontro Regional de Computação e Sistemas de Informação**
Manaus - AM www.encosis.com.br

29 a 31 **ICSR 2017 - 16th International Conference on Software Reuse**
Salvador - BA icsr2017.ufba.br

JUNHO **III ERIPI Escola Regional de Informática do Piauí**
12 a 14 Picos - PI www.eripi.com.br/2017/

JULHO **XXXVII CSBC - Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**
02 a 06 São Paulo - SP www.sbc.org.br/csbc2017

Para saber mais acesse o nosso site.

COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM COMPUTAÇÃO: MECANISMOS, LIÇÕES APRENDIDAS E PERSPECTIVAS

NOS ÚLTIMOS ANOS TÊM SIDO DESENVOLVIDOS VÁRIOS PROJETOS DE PESQUISA COLABORATIVA NA COMPUTAÇÃO E ÁREAS AFINS. A PRIMEIRA EDIÇÃO DE 2017 DA COMPUTAÇÃO BRASIL PROCURA APRESENTAR AOS LEITORES UM RELATO DAS LIÇÕES APRENDIDAS E DAS PERSPECTIVAS FUTURAS.

.....
por Priscila Solís
.....

Alguns países têm se destacado como receptores de investimentos em atividades de pesquisa e desenvolvimento, nos últimos anos, como é o caso do Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul e Leste Europeu. O Brasil aparece em uma posição competitiva frente a outros países no que diz respeito à atração de atividades tecnológicas inovadoras. Um dos fatores para essa vantagem é a qualidade das organizações capazes de apoiar a formação de recursos humanos altamente qualificados e de conduzir profissionalmente as atividades de pesquisa e desenvolvimento. No Brasil, essas atividades têm sido realizadas com alto nível de excelência pelas universidades, institutos de pesquisa públicos e empresariais e os laboratórios em áreas específicas. O contínuo fortalecimento dessas organizações de apoio ao sistema de inovação e ao progresso da ciência é vital para a continuidade do processo de desenvolvimento tecnológico e crescimento industrial do Brasil.

Esta edição da revista Computação Brasil tem como objetivo apresentar as experiências e perspectivas da cooperação internacional em Computação e os benefícios e boas práticas que essa atividade pode trazer para a inovação, competitividade e internacionalização das instituições brasileiras de pesquisa e desenvolvimento. A edição foi construída com a contribuição valiosa de um grupo de experientes pesquisadores, brasileiros e estrangeiros, assim como de conhecedores das políticas públicas e estratégicas para implementar programas de sucesso, a exemplo das Chamadas Coordenadas Brasil-Europa em TICs, programa existente desde 2010 e que já se encontra na 4ª Edição, e a Chamada Conjunta CTIC/RNP-NSF para Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em Segurança Cibernética, lançada em 2016.

Os artigos desta edição foram construídos de forma colaborativa a partir do interesse e motivação dos autores em apresentar diferentes perspectivas.

Os artigos desta edição foram construídos de forma colaborativa a partir do interesse e motivação dos autores em apresentar diferentes perspectivas, seja do Brasil, da Europa ou dos Estados Unidos. Eles permitem conhecer e entender melhor as políticas e os mecanismos formais da cooperação internacional, aprender das experiências passadas nos diversos projetos, das perspectivas e expectativas para os próximos anos e dos diferentes suportes existentes.

Organizar esta edição foi um grande aprendizado ao interagir com um grupo de autores motivados e com grande experiência na área. A leitura dos artigos permite comprovar que qualquer colaboração nasce de um vínculo de confiança entre um grupo de pesquisadores com interesses e ideais comuns. A partir desse ponto é possível construir os mecanismos de cooperação, processo em que o apoio, interesse e visão estratégica das instituições de governo são um elemento fundamental. Convido os leitores da revista a prestigiar os artigos e desejo que a leitura possa incentivar mais ações para fortalecer as atividades de pesquisa colaborativa internacional na área de Computação. ●



PRISCILA SOLÍS | É professora do Departamento de Ciência de Computação da Universidade de Brasília. Participou de missões de governo para estabelecer programas de cooperação internacional em TICs com Europa, Canadá e Estados Unidos. No Brasil, organizou os workshops de cooperação internacional EUBR 2009, EUBR 2014 e o I Workshop em Cibersegurança e Privacidade Brasil-Estados Unidos. É a coordenadora brasileira do projeto EUBrasilCloudForum.

COOPERAÇÃO INTERNACIONAL: MOTIVAÇÕES, MEIOS E MELHORES PRÁTICAS

É APRESENTADO UM PANORAMA GERAL
SOBRE AS MOTIVAÇÕES QUE LEVAM AS
NAÇÕES A BUSCAREM COOPERAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, OS
PRINCIPAIS MECANISMOS UTILIZADOS E
SUGESTÕES DE MELHORES PRÁTICAS.

.....
por Raimundo Macêdo
.....

É evidente o papel fundamental da ciência e tecnologia no desenvolvimento econômico e social das nações, desde a revolução industrial no século XIX. Com o surgimento da era digital no século XX, e a consequente sociedade da informação e do conhecimento dos dias atuais, o domínio das tecnologias da informação e comunicação (TIC) passou a ser fator decisivo, existindo uma relação quase que direta entre o estágio de desenvolvimento de um país e o domínio dessas tecnologias.

O mundo contemporâneo coloca desafios globais na agenda das nações, independentemente dos respectivos patamares de desenvolvimento, com as TIC exercendo papel primordial na busca de soluções em áreas como proteção e sustentabilidade ambiental, transporte, geração e consumo de energia, segurança, tratamento de doenças infecciosas, acesso à educação, entre outras. De outro lado, existem os desafios próprios da indústria de Computação, que são similares em qualquer parte do mundo – software e hardware. Essa confluência de interesses tem motivado uma crescente busca por cooperação internacional. A cooperação é necessária não somente porque tais desafios têm efeitos globais que exigem abordagens conjuntas, mas, sobretudo, pela possibilidade de troca de experiências, onde soluções bem-sucedidas podem ser replicadas, beneficiando países menos desenvolvidos nesses setores.

Os instrumentos de cooperação em geral resultam de políticas indutoras promovidas por instituições de governo ou privadas – que fomentam, notadamente através de editais temáticos, projetos cooperativos – ou através de ações de sociedades científicas motivadas pelas demandas e necessidades dos respectivos associados.

Agências federais de fomento à pesquisa, como CNPq e CAPES, e estaduais, como as Fundações de Apoio à Pesquisa – FAPs, têm se articulado com agências e instituições congêneres de vários países para promover editais conjuntos, frequentemente focados em áreas específicas de investigação. Corporações privadas da indústria de

Projetos de cooperação internacional tendem a ser mais bem-sucedidos à medida que os desafios locais ou nacionais estejam bem contemplados, com equipes cooperantes com capacidades ou expertise bem balanceadas.

Computação também vêm mobilizando comunidades transnacionais para desafios de interesses específicos dessas indústrias ou mesmo interesses globais.

Projetos de cooperação internacional tendem a ser mais bem-sucedidos à medida que os desafios locais ou nacionais estejam bem contemplados, com equipes cooperantes com capacidades ou expertise bem balanceadas. O desbalanceamento faz com que objetivos se desloquem para os mais bem preparados, ficando a cooperação mais de-

dicada à transferência de metodologias e conhecimentos. Embora útil para a construção de conhecimento sólido, e em certas circunstâncias, até mesmo necessária, essa forma de cooperação é menos desejável. Independentemente de quão bem os objetivos estejam pactuados, projetos de cooperação proporcionam meios para que seus participantes construam conhecimento sólido sobre metodologias e

conteúdos envolvidos. Missões científicas, seminários e grupos de trabalhos conjuntos são os mecanismos usualmente utilizados.

Pesquisadores docentes do Brasil, e mundo afora, habitualmente precisam dividir seus tempos entre ensino, orientação de estudantes, coordenação de projetos, ou até mesmo, em alguns casos, gestão de laboratórios e unidades acadêmicas – restando tempo escasso para dedicação direta às atividades de investigação científica. Portanto, a participação de estudantes é fator importante para o sucesso de projetos, criando elos entre as equipes envolvidas em regime de co-orientação.

Uma forma mais sistêmica e menos pontual de cooperação internacional é através da atuação nas sociedades científicas de alcance mundial, seja por participação direta em comitês técnicos, grupos de interesse temáticos ou participação em eventos organizados por essas sociedades. Exemplos de destaque dessas sociedades de alcance mundial são IFIP [www.ifip.org], ACM [www.acm.org], IEEE [www.ieee.org] e CLEI [www.clei.org].

ACM e IEEE são sociedades muito conhecidas que têm suas origens nos Estados Unidos, mas com seções (chapters) espalhadas em várias partes do mundo. Essas sociedades contam com mecanismos próprios de participação para pesquisadores e estudantes, a partir de um processo de afiliação, renovada, em geral, anualmente. A participação em grupos de interesse e comitês científicos é uma rica experiência de aprendizado para todos envolvidos, e em geral decorre de convites pessoais devido ao conhecimento já estabelecido ou notoriedade científica de convidados.

IFIP e CLEI têm caráter distinto, pois são federações de sociedades ou instituições, a primeira de alcance mundial e a segunda com foco na América Latina. A IFIP foi criada aos auspícios da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo uma federação de sociedades científicas nacionais. Os mecanismos de participação em comitês da IFIP são previstos em estatuto, possibilitando a participação de membros das sociedades associadas. Contudo, o mecanismo de convite pessoal é também utilizado para grupos de trabalhos temáticos. O CLEI não trabalha com grupos de interesse, mas, assim como a IFIP, permite que as associações afiliadas influenciem nas decisões e rumos da federação. Todas as quatro sociedades científicas supracitadas possuem veículos de difusão do conhecimento científico e profissional, através de anais de eventos, periódicos e revistas.

Similarmente ao que acontece com projetos financiados por agências de fomento, a utilização de sociedades científicas é mais eficaz para o desenvolvimento das partes à medida que os interesses das comunidades dos países envolvidos estejam bem contemplados, com grupos de trabalho transnacionais pactuando agendas de pesquisa e eventos relacionados. Nesse sentido, estatutos e regimentos que favoreçam tal participação são elementos importantes.

As melhores práticas para cooperação científica internacional não dependem do estágio de maturidade científica dos grupos envolvidos e de mecanismos que viabilizem participação efetiva de nossos pesquisadores.

As melhores práticas para cooperação científica internacional vão depender do estágio de maturidade científica dos grupos envolvidos e de mecanismos que viabilizem participação efetiva de nossos pesquisadores. As cooperações vão desde a total submissão aos interesses científicos de grupos externos, com ganhos locais na absorção de metodologias e conteúdos, até a discussão de agenda de pesquisa a partir da identificação de desafios comuns.

Quanto mais os objetivos das cooperações estejam conectados com desafios da sociedade, maiores serão as chances de sucesso e reconhecimento do trabalho realizado. ●



RAIMUNDO MACÊDO |

É professor titular do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal da Bahia (UFBA) desde 2000. Ph.D. em Ciência da Computação pela University of Newcastle upon Tyne, UK. É conselheiro e representante do Brasil na IFIP, diretor de Cooperação com Sociedades Científicas da SBC e pró-reitor de

Tecnologia de Informação e Comunicação da Universidade Federal do Sul da Bahia – UFSB (em cessão da UFBA).

POLÍTICA EXTERNA E TICS

.....
por **Benedicto Fonseca Filho**
.....

ESTE ARTIGO APRESENTA A VISÃO DO
ITAMARATY SOBRE A POLÍTICA EXTERNA
E OS MECANISMOS DE COOPERAÇÃO
INTERNACIONAL EM TICS.

O debate internacional sobre as novas tecnologias da informação e das comunicações acompanhou a própria evolução dessas tecnologias e, portanto, antecede a realização da Cúpula Mundial da Sociedade da Informação (CMSI), cuja segunda fase foi concluída em 2005, na Tunísia [1]. A CMSI é considerada, contudo, marco especialmente significativo, por ter inscrito, na agenda diplomática global, de forma permanente, as discussões sobre as TICs, no contexto da busca do objetivo comum de construir Sociedades da Informação inclusivas e orientadas ao desenvolvimento, em linha com a Carta das Nações Unidas e com a Declaração Universal de Direitos Humanos.

Os documentos de resultados da CMSI tratam, efetivamente, do assunto de forma abrangente e articulada:

- Discorrem sobre o papel dos governos e demais setores interessados (stakeholders).
- Propõem ações voltadas ao aperfeiçoamento da infraestrutura, à promoção do acesso e à capacitação.
- Postulam a necessidade de garantir a segurança no uso das TICs, bem como de promover um ambiente favorável ao seu florescimento.
- Enfatizam a importância de assegurar diversidade e identidade culturais, bem como de promover a produção de conteúdos locais.
- Prenunciam o potencial de aplicação nas áreas de governo, negócios, educação, saúde, emprego, meio ambiente, agricultura e ciência.
- E estabelecem plano de ação para implementação das iniciativas propostas, com apoio das agências e entidades das Nações Unidas.

Nesse contexto, o papel da Internet e sua governança é considerado de importância fundamental. A CMSI preconizou, nesse sentido, a criação de dois mecanismos: o Fórum de Governança da Internet (IGF) e a “cooperação aprimorada” (enhanced cooperation). O IGF visaria a

constituir espaço, de caráter não mandatório, para discussão e coordenação em torno de temas pertinentes à Internet.

A “cooperação aprimorada” apontaria para a necessidade de estabelecer meios para que os governos deliberem sobre políticas públicas afetas à Internet [2].

O governo brasileiro participou ativamente das duas fases da CMSI e tem dedicado especial atenção ao seu seguimento. O Brasil sediou por duas vezes o IGF, no Rio de Janeiro, em 2007, e em João Pessoa, em 2015. O país preside, além disso, Grupo de Trabalho sobre Cooperação Aprimorada. Vale observar que nesses e em outros foros, além da defesa de temas caros aos países em desenvolvimento, tal como o enfrentamento do hiato digital, o fato de o Brasil ter adotado, internamente, modelo de gestão alinhado com as propostas da CMSI vem contribuindo para conferir grande autoridade e legitimidade às posições brasileiras [3].

O chamado “ecossistema” de governança da Internet estende-se, porém, muito além dos conceitos e mecanismos criados ou consolidados pela CMSI, abrangendo numerosas organizações, foros e processos de natureza técnica e política. Na primeira categoria, inclui-se, por exemplo, a Corporação da Internet para Atribuição de Nomes e Números-I-CANN, responsável pela gestão dos recursos críticos da Internet. No segundo caso, caberia ter presente que, apenas no âmbito da AGNU, discute-se, na Primeira Comissão, a relação entre TICs e Segurança Internacional; na Segunda, a relação entre TICs e Desenvolvimento; e na Terceira, questões referentes à privacidade e ao exercício das liberdades

O chamado “ecossistema” de governança da Internet estende-se, porém, muito além dos conceitos e mecanismos criados ou consolidados pela CMSI.

fundamentais na era digital. Costuma-se enumerar dezenas – e mesmo centenas – de organismos, foros, processos e diálogos que tratam, de alguma forma, nos níveis nacional, bilateral, regional ou global, de aspectos referentes à Internet e sua governança.

Para além disso, a cooperação internacional em torno das TICs, de uma forma mais ampla, constitui, hoje, parte substancial da agenda diplomática brasileira. O País mantém diálogos regulares com número crescente de parceiros; valoriza a Estratégia Latino-Americana e do Caribe para a Sociedade da Informação-eLAC, em cujo âmbito coordena grupos de trabalho sobre Governança da Internet e Conteúdos Digitais; e contribuiu para o estabelecimento, no âmbito do BRICS, de diálogo estruturado sobre as TICs. Por meio desses e outros mecanismos, o governo brasileiro tem procurado identificar oportunidades de estabelecimento de proveitosas parcerias internacionais em áreas como pesquisa e desenvolvimento, infraestrutura e governo eletrônico. Por outro lado, o crescente debate internacional sobre economia digital reflete o aumento da percepção da importância do papel das TICs para o desenvolvimento. O governo brasileiro atribui grande importância às discussões sobre a matéria nas Nações Unidas, na OMC e em foros

O crescente debate internacional sobre economia digital reflete o aumento da percepção da importância do papel das TICs para o desenvolvimento.

como o G20 e a OCDE. Expressões como Internet das Coisas, Computação em Nuvem, Big Data e Indústria 4.0 incorporam-se cada vez mais ao linguajar diplomático. Em paralelo, o País procura explorar possibilidades concretas de cooperação, em sintonia com prioridades nacionalmente estabelecidas. Ambas as dimensões são complementares: de um lado, procura-se influenciar os rumos do debate

internacional e a formação de novos consensos e “regimes”; de outro, busca-se explorar oportunidades concretas de cooperação com parceiros estrangeiros de forma mutuamente benéfica.

As TICs constituem, aliás, área particularmente propícia aos esforços que o Itamaraty vem desenvolvendo, em coordenação com os órgãos de governo relevantes e entidades representativas do setor produtivo e da sociedade civil, no sentido de associar-se aos esforços de transformação do perfil produtivo da economia brasileira, fomento da competitividade da indústria, redução do hiato tecnológico e criação de condições para a inserção do Brasil nas cadeias de produção mais avançadas por meio da chamada “Diplomacia da Inovação”. ●

[1] A CMSI foi realizada em duas fases: Genebra (2003) e Túnisia (2005).

[2] Excetuem-se “questões técnicas e operacionais do dia a dia”.

[3] O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) é considerado mundialmente como um dos melhores modelos para gestão multissetorial de temas afetos à Internet.



BENEDICTO FONSECA FILHO

É embaixador e chefia o Departamento de Temas Científicos e Tecnológicos do Ministério das Relações Exteriores, responsável pelo seguimento da Cúpula Mundial sobre a Sociedade da Informação. Nessa condição, tem representado o Brasil em reuniões sobre governança da Internet e temas afetos às TICs. Serviu, anteriormente, nas Embaixadas em Buenos Aires e Tel Aviv, bem como na Missão do Brasil junto às Nações Unidas.

INTERNACIONALIZAÇÃO PELA VIA DA MOBILIDADE E COOPERAÇÃO DE PESQUISA

.....
por José Marcos Nogueira
.....

A COOPERAÇÃO ENTRE PESQUISADORES DE PAÍSES DIFERENTES, VIA PROJETOS COMUNS DE PESQUISA, E A MOBILIDADE DE ESTUDANTES E PESQUISADORES AJUDAM A INTERNACIONALIZAÇÃO DE UNIVERSIDADES E CENTROS DE PESQUISA E AUMENTAM SUA PRESENÇA NO CENÁRIO INTERNACIONAL.

Recentemente, em um workshop de um projeto de pesquisa em cooperação entre entidades brasileiras e europeias, realizado na Europa, no qual participei, foi apresentado um vídeo demonstrativo de um experimento realizado no projeto. O vídeo foi gravado no Brasil e os apresentadores do experimento eram dois estudantes de graduação brasileiros falando em inglês. Esses estudantes tiveram participação ativa na construção do experimento. Os europeus que estavam na reunião ficaram bem impressionados com a apresentação dos dois estudantes, tanto pelo conhecimento demonstrado quanto pela fluência e correção do inglês por eles falado. Oportunamente, foi a eles perguntado se já haviam morado fora do Brasil, e a resposta foi positiva. Tinham, os dois, participado recentemente do programa Ciência sem Fronteiras nos Estados Unidos. Uma outra razão do espanto foi serem estudantes de graduação participando de um projeto de pesquisa, fato não comum na Europa, mas isso já é outra história.

Em razão da maior integração comercial, produtiva e financeira das economias nacionais que tem acontecido nas últimas décadas, a internacionalização dos ambientes universitários vem acontecendo de maneira crescente no ensino e na pesquisa, pelo menos para uma parte das universidades. A internacionalização acontece basicamente em duas vertentes: o intercâmbio internacional de estudantes e pesquisadores e a cooperação internacional na execução de projetos de pesquisa.

A mobilidade de estudantes e pesquisadores teve, nos últimos tempos, um grande impulso com programas governamentais para envio de estudantes ao exterior para complementar estudos ou de pesquisadores para cooperar com colegas. No sentido inverso, há um incremento na quantidade de alunos de outros países que vêm ao Brasil para frequentar, parcial ou inte-

A internacionalização dos ambientes universitários vem acontecendo de maneira crescente no ensino e na pesquisa, pelo menos para uma parte das universidades.

gralmente, um curso de graduação ou pós-graduação. Da mesma forma, temos visto mais pesquisadores estrangeiros circulando pelos corredores das escolas e nos salões dos restaurantes dos campi. Entretanto, não são todas as universidades que enfrentam o desafio da internacionalização do ensino universitário. É necessário grande esforço e existem custos altos para a recepção de estudantes do exterior: programas específicos de acolhimento e acompanhamento, seleção de candidatos, cursos de português para

estrangeiros, facilidades de moradia e a própria captação de estudantes (divulgação das oportunidades em pelo menos mais uma língua). Para cursos de pós-graduação é fator determinante a oferta de disciplinas ministradas em outras línguas, sendo caso mais comum o inglês.

Um exemplo de quem encarou o desafio foi a UFMG, que tem na internacionalização um de seus objetivos. O caminho a

ser percorrido é longo, mas hoje se pode ver muito mais estudantes estrangeiros nos campi que há dez anos. A UFMG foi a segunda universidade do País que mais enviou estudantes para o exterior no programa Ciências sem Fronteiras.

A cooperação internacional para a execução de projetos de pesquisa, outra vertente da internacionalização, da mesma forma tem experimentado crescimento. Aqui, diferentemente da mobilidade de estudantes, cujo envolvimento explícito institucional para que aconteça é determinante, a causa motora é mais externa. A criação de iniciativas e legislação incentivadoras cabe, em última análise, aos governos, que estabelecem acordos multilaterais e garantem sustentação financeiras aos projetos. As agências de fomento normalmente fazem a operacionalização dos acordos por meio de chamamentos à submissão de projetos conjuntos.

Existem basicamente duas linhas de projeto de cooperação: os mais orientados a missões de pesquisadores e estudantes e os mais orientados ao desenvolvimento de uma pesquisa específica. Os projetos orientados a missões, além de tratarem de problemas de pesquisa, dão grande ênfase no intercâmbio que se dá por meio de missões de trabalho ou de estudo. Pesquisadores ou professores participam de missões de

Está no caminho certo da internacionalização a instituição que investe nesses projetos, de mobilidade estudantil ou de pesquisa conjunta.

curta duração e estudantes de missões de duração mais longa. Há aqui a observar o desequilíbrio no fluxo de estudantes: quase sempre são só estudantes brasileiros que viajam ao exterior. Entretanto esse quadro parece estar mudando, o Brasil está ficando mais atraente aos olhos da academia mundial e vemos mais estudantes estrangeiros por aqui.

Os projetos orientados ao desenvolvimento de uma pesquisa específica envolvem a participação efetiva e em cooperação dos membros de um consórcio de instituições, com compromissos mais bem estabelecidos de apresentação de resultados conforme o prometido, bem como uma cooperação efetiva na consecução desses resultados. Não que no primeiro caso não haja compromisso, há também, mas no segundo há uma cobrança por parte dos financiadores que ultrapassa a execução de missões e a publicação de artigos. São projetos desse tipo que ultimamente têm movimentado boa parte da academia brasileira, sendo exemplo as recentes chamadas conjuntas Brasil e União Europeia ou Brasil e Estados Unidos. Um fato a notar é o requisito quase constante da participação de empresas nos consórcios. Os europeus há algum tempo vêm desenvolvendo tais projetos que envolvem um grande número de participantes, e temos que aprender com eles, seja na própria cooperação de pesquisa, seja na administração dos projetos multiparticipantes, normalmente de complexidade alta.

Está no caminho certo da internacionalização a instituição que investe nesses projetos, de mobilidade estudantil ou de pesquisa conjunta, disponibilizando recursos pessoais ou materiais, motivando e facilitando os acordos, enfim, dando todo o apoio necessário e possível. Nesse caso, as iniciativas de participação vêm principalmente dos docentes e pesquisadores, pelos quais se conformam as redes de relacionamento, sem o que não seria possível a formação de projetos de sucesso. ●

JOSÉ MARCOS NOGUEIRA

É professor titular do Departamento de Ciência da Computação da UFMG, onde foi chefe e coordenador dos cursos de graduação e pós-graduação. Interessa-se por redes de computadores, gerenciamento de redes e redes de sensores sem fio. Participa de diversos projetos de cooperação internacional e é experiente em projetos de desenvolvimento de sistemas de Computação. Orientou 45 alunos de mestrado, 13 de doutorado e três de pós-doutorado.



COLABORAÇÃO LUSO-BRASILEIRA EM CONFIABILIDADE E SEGURANÇA

.....
por Paulo Esteves Veríssimo
.....

UM RELATO DA COOPERAÇÃO ENTRE BRASIL
E PORTUGAL PARA FORMAÇÃO E PESQUISA
EM COMPUTAÇÃO.

Há praticamente 30 anos desloquei-me pela primeira vez ao Brasil profissionalmente, com o sonho improvável de convencer colegas brasileiros a apostar em Portugal para enviar os seus melhores alunos para doutoramento. Este pequeno artigo apresenta um testemunho muito pessoal de uma aventura extremamente gratificante. Liderava na altura um jovem grupo de investigação, os Navigators (www.navigators.di.fc.ul.pt), criado em 1985, especializado em sistemas distribuídos, confiabilidade e, mais tarde, ciber-segurança. Grupo que liderei, mais tarde no seio de um laboratório na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, o LaSIGE (lasige.di.fc.ul.pt), até assumir um lugar de professor e líder de um novo grupo, CritiX (www.en.uni.lu/snt/research/critix), na Universidade do Luxemburgo, em 2014.

Na altura, o plano era simples (e louco): Portugal tinha entrado na CEE (Comunidade Económica Europeia); as melhores equipas de Portugal em Informática (Computer Science and Engineering) estavam envolvidas em alguns dos melhores projetos de investigação europeus, no programa Esprit (antecessor do atual H2020), mostrando que tinham qualidade suficiente para ombrear com algumas das melhores equipas de pesquisa europeias; o Brasil estava “explodindo” na criação de capacidade tecnológica e de pesquisa em informática, podendo dentro de poucos anos ambicionar ser uma potência regional em TICs (tecnologias da comunicação e informação). Para isso, o Brasil necessitaria obter uma massa crítica de doutorados de alta qualidade em áreas estratégicas, que liderassem esse esforço na academia e nas empresas. Então, por que não aproveitar as vantagens recíprocas deste cenário: recebermos os melhores estudantes brasileiros e darmos-lhes formação de nível internacional; oferecendo um ambiente de afinidade cultural que não existia noutros países, onde o esforço de adaptação fosse quase zero e por isso levasse a uma percentagem de sucesso elevada.

Claro que o plano era ousado no mínimo, na sociedade acadêmica de 1989, muito orientada para Estados Unidos, Inglaterra, França, face a um Portugal na altura ainda muito desconhecido e distante. Mas nunca deixei de ser bem recebido e, portanto, persisti. Tive o prazer e a honra de fazer, ao longo dos anos, vários tutoriais, keynotes, e outras palestras, nomeadamente no SBRC e outros eventos. Foi inesquecível ser tratado como um dos “da casa”, no 20º aniversário do SBRC em Búzios, no ano de 2002. Esse caminho levou muito tempo a percorrer, mas, sabemos hoje, foi extremamente bem-sucedido e muito pelas razões do “plano inicial”. Recebemos fantásticos jovens brasileiros, como doutorados sanduíche, pós-doutorados e estudantes de doutoramento regulares, que se adaptaram sem dificuldade, conseguindo uma produtividade e sucesso assinaláveis. Mais tarde, distinguiram-se como acadêmicos e investigadores, no Brasil, em Portugal, ou em laboratórios internacionais de topo. Sentimo-nos muito gratos por termos podido contribuir para o seu sucesso, que foi também nosso.

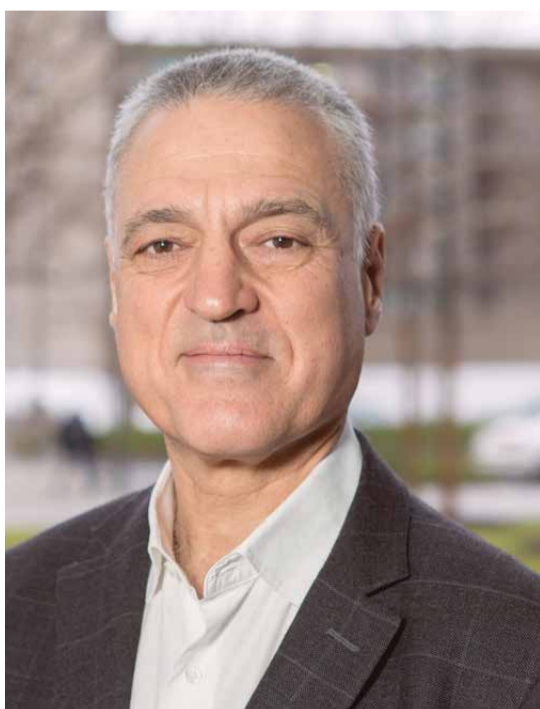
O segredo para cooperações internacionais frutíferas e duradouras assenta nas relações humanas. A única diferença é que foi mais fácil aplicar este princípio entre portugueses e brasileiros, que culturalmente são próximos e aprofundaram essa relação nas últimas décadas. Isso veio

Recebemos fantásticos jovens brasileiros, como doutorados sanduíche, pós-doutorados e estudantes de doutorado regulares, que se adaptaram sem dificuldade, conseguindo uma produtividade e sucesso assinaláveis.

a notar-se nos anos recentes, onde, por exemplo, se tornou quase natural formar consórcios da investigação em cooperação EU-Brasil (EUB H2020), ancorados em equipas brasileiras e portuguesas de várias universidades e laboratórios dos dois lados. Em síntese, entre os ingredientes para a receita (repetível, certamente) do sucesso desses 30 anos, gostava de apontar:

- Compreensão mútua das realidades recíprocas, o que aplanava as dificuldades de adaptação.
- Rede de relações de investigação que se foi aprofundando e é hoje bastante rica, cobrindo várias equipas brasileiras e portuguesas nas áreas de confiabilidade e ciber-segurança.
- Eficiência na montagem e concretização de projetos de investigação cooperativos.
- Eficácia na formação de recursos humanos pós-graduados no ambiente de projetos europeus competitivos com as melhores equipas europeias.

Seria exaustivo listar nomes, pelo que deixo aqui apenas uma singela homenagem ao colega professor Joni Fraga (UFSC), por ter sido o primeiro professor brasileiro a acreditar em nós, e ao malgrado colega Professor Lau Lung (UFSC), o nosso primeiro aluno de pós-doutoramento brasileiro, que foi um contribuinte importante para um dos nossos resultados de investigação mais bem-sucedidos em nível internacional, na área da ciber-segurança. ●



PAULO ESTEVES VERÍSSIMO |

É professor da Universidade do Luxemburgo e chefe do grupo de pesquisa CritiX no Centro SnT da UL (www.en.uni.lu/snt). Anteriormente, foi professor da Universidade de Lisboa. Veríssimo é fellow do IEEE e do ACM, presidente do GT IFIP 10.4 sobre Computação Confiável e Tolerância a Falhas e vice-presidente do Comitê Diretor da conferência DSN. É editor associado da IEEE Transactions on Computers e autor de mais de 180 publicações e coautor de cinco livros.

PESQUISA EM CIBERSEGURANÇA ENTRE BRASIL E ESTADOS UNIDOS: A PERSPECTIVA DA NSF

por Jim Kurose

ESTE ARTIGO DESCREVE OS INGREDIENTES COMUNS PARA OS PROGRAMAS BEM-SUCEDIDOS DE PESQUISA COLABORATIVA INTERNACIONAL E DESCREVE DE FORMA GERAL O PROGRAMA ENABLING US-BRAZIL COLLABORATION ON CYBERSECURITY RESEARCH.

Se você é um pesquisador das disciplinas de Ciência ou Engenharia, é provável que os pesquisadores com interesses mais estreitamente alinhados com o seu não estejam no escritório ao lado, em sua universidade, ou mesmo em seu país. Cada vez mais, a investigação científica tornou-se internacional, com as melhores e mais brilhantes mentes de uma área de pesquisa distribuídas ao redor do mundo. De acordo com o relatório *Science and Engineering Indicators 2016* [1], o percentual de publicações com autores de vários países aumentou de 13,2% para 19,2% entre 2000 e 2013. Na National Science Foundation (NSF) dos EUA, e especificamente na Direção de Informática e Informação de Ciência e Engenharia (CISE), tem-se investido em inúmeras oportunidades para apoiar a colaboração internacional em pesquisa. Mais recentemente, foi emitido o *Dear Colleague Letter: Enabling US-Brazil Collaboration on Cybersecurity Research* [2], uma colaboração entre a NSF/CISE e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Digitais para Informação e Comunicação (CTIC) da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), com apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC).

Uma receita para o sucesso

Nas várias colaborações internacionais de pesquisa em que a NSF/CISE esteve envolvida, observamos alguns ingredientes comuns para o desenvolvimento e o lançamento de um programa bem-sucedido de pesquisa colaborativa internacional, a saber:

Conexões entre Pessoas: os próprios pesquisadores estão no centro de qualquer colaboração e, no final, querem trabalhar com as melhores mentes do mundo [3]. Em alguns casos, novas cola-

colaborações podem surgir de uma oportunidade de financiamento de pesquisa colaborativa; em outros casos, baseiam-se em colaborações passadas, informais ou formais. As bases para tais colaborações passadas podem ter sido estabelecidas por programas de apoio a visitas de pesquisa por estudantes e professores em qualquer direção. Por exemplo, como pesquisador de redes, trabalhei com estudantes e professores brasileiros que viajaram com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Área e Tópicos de Pesquisa: para um programa de pesquisa colaborativo focado em uma área específica (como na Colaboração Brasil-EUA sobre Pesquisa em Cibersegurança), a área de pesquisa deve ser importante para as comunidades de pesquisa de ambos os países e alinhada com as prioridades nacionais e as agências de financiamento. Deve haver também uma massa crítica de pesquisadores de classe mundial nessa área – pesquisadores que estão entusiasmados com a colaboração internacional e o que isso implica (por exemplo, viagens, intercâmbio de pesquisadores). E cada lado deve trazer perspectivas únicas, pontos fortes e oportunidades para a mesa. Será que a colaboração propicia um avanço importante na investigação? Poderá acelerar o ritmo da investigação? Poderá fornecer acesso a recursos exclusivos?

Liderança e colaboração entre as agências: assim como entusiasmo entre os pesquisadores, também deve haver empolgação nas agências de financiamento. Um “campeão” dentro de cada agência fornece visão, faz o trabalho duro necessário para fazer uma oportunidade de pesquisa colaborativa acontecer e ajuda a

suavizar os inevitáveis “solavancos na estrada” ao longo do caminho. No caso da Colaboração EUA-Brasil em Pesquisa em Cibersegurança, vários líderes de agências do CTIC, RNP e MC-TIC no Brasil e na NSF nos EUA têm sido críticos em fornecer essa visão e fazer o trabalho duro e de liderança para torná-la realidade. Esta oportunidade de financiamento não teria acontecido sem seus enormes esforços.

Investigação e liderança da comunidade: líderes de dentro das comunidades de pesquisa desempenham um papel crucial na organização e catalisação das oportunidades internacionais de pesquisa. Eles têm uma visão do entusiasmo, do potencial e do valor da colaboração internacional em pesquisa, além de serem capazes de articular essa

visão. Eles muitas vezes organizam workshops que reúnem a comunidade de pesquisa para identificar áreas e tópicos para possível colaboração e para construir as conexões entre os pesquisadores. Dois workshops liderados por pesquisadores [4] estabeleceram as bases para a

Colaboração EUA-Brasil em Pesquisa em Cibersegurança. Outros workshops similares ajudaram a lançar uma colaboração entre a Índia os EUA em Computação Pervasiva [5], bem como outras colaborações entre os EUA e o Japão em networking. O fato é que esses workshops são conduzidos por pesquisadores e refletem a base da ênfase da pesquisa, baseada na comunidade, de muitos programas NSF/CISE.

**Cada vez mais,
a investigação científica
tornou-se internacional,
com as melhores e mais
brilhantes mentes de
uma área de pesquisa
distribuídas ao redor
do mundo.**

O Futuro e Expectativas

Nós, da NSF/CISE, estamos entusiasmados com a amplitude das colaborações internacionais de pesquisa que apoiamos e sobre a colaboração EUA-Brasil em Pesquisa sobre Cibersegurança. Esta oportunidade tem gerado um tremendo entusiasmo nas comunidades de pesquisa de segurança cibernética nos EUA e no Brasil.

Para esta cooperação, foi importante o empenho de muitos indivíduos e organizações, que eu gostaria de reconhecer: os workshops que permitiram organizar as nossas comunidades de pesquisa, coorganizados por Priscila Solís (Universidade de Brasília) e Daniela Oliveira (Universidade da Flórida); os campeões do dia a dia das organizações financiadoras: Ciro Eduardo Ferreira (MCTIC), Wanderson Paim (CTIC/RNP) e Wenjing Lou (NSF); e as lideranças que apoiaram esses campeões: José Henrique De Lima e Laura Brasil De Araújo (MCTIC), Lisandro Zambenedetti Granville (CTIC/RNP) e Ralph Wachter, Jeremy Epstein, Nina Amla, Charles Estabrook, Ken Calvert, Peter Arzberger e Erwin Gianchandani (NSF).

A colaboração bilateral em uma área específica, como a cibersegurança, é apenas uma forma de colaboração internacional. Modelos para colaborações mais amplas e de longo prazo incluem a colaboração Estados Unidos-Israel em Ciência da Computação (USICCS [6]) e o programa de Pesquisa Colaborativa em Neurociência Computacional (CRCNS [7]). Existe uma grande expectativa sobre a pesquisa e seus impactos por meio da colaboração Brasil-EUA em Cibersegurança, por reunir as melhores e mais brilhantes mentes do mundo! ●

- [1] National Science Board, Science and Engineering Indicators 2016. <https://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/>
- [2] <https://nsf.gov/pubs/2017/nsf17024/nsf17024.jsp?org=NSF>
- [3] Paraphrasing from Knowledge, Networks and Nations. The Royal Society, March 2011. <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/knowledge-networks-nations/report/>
- [4] <http://www.usbrazilsec.org>
- [5] J. Kurose, H. Saran. “International Collaboration in Pervasive Computing,” International Innovation, May, 2013, p. 112. http://gaia.cs.umass.edu/Kurose_Saran_2013.pdf
- [6] <https://nsf.gov/pubs/2017/nsf17020/nsf17020.jsp>
- [7] <https://www.nsf.gov/pubs/2016/nsf16607/nsf16607.htm>



JIM KUROSE | É professor de Ciência da Computação na Universidade de Massachusetts Amherst. É coautor do livro *Computer Networking: A Top-Down Approach*. Entre outros prêmios, recebeu o Taylor Booth Award 2001 do IEEE, o prêmio IEEE INFOCOM 2013 Achievement e em 2016 o prêmio ACM Sigmund Lifetime. Desde janeiro de 2015 atua como diretor Assistente da National Science Foundation (NSF) para Ciência da Computação e Informação e Engenharia (CISE).

AS REDES ACADÊMICAS E SEUS USUÁRIOS

.....
por Michael Stanton
.....

AS REDES MODERNAS HABILITAM COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO POR MEIO DE APLICAÇÕES DISTRIBUÍDAS. EXAMINAMOS A EVOLUÇÃO DESSAS REDES, NOTANDO A DEMANDA CRESCENTE PARA SEU USO E FOCANDO A COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO ENTRE SEUS USUÁRIOS.

A razão de ser das redes acadêmicas

As redes acadêmicas foram criadas a partir dos anos 1980, em função da percepção crescente da enorme utilidade para pesquisa e educação da cooperação a distância, e do aparecimento de meios viáveis e sustentáveis de torná-los uma realidade. No caso específico do Brasil e de boa parte do mundo, antes da criação dessas redes, essa cooperação a distância era limitada pelos meios de comunicação da época, divididos entre a telefonia escassa e muito cara, e os correios bastante lentos. O pleno engajamento em cooperação exigia o deslocamento físico do interessado aos países do hemisfério Norte, e/ou o acesso a amplos acervos de revistas de pesquisa, geralmente publicados no exterior, que eram poucos no Brasil, concentrados nas bibliotecas das principais universidades e centros de pesquisa. Por motivos de custo, havia grandes lacunas, mesmo nas grandes bibliotecas, e novas áreas de pesquisa custariam a ter representação.

Nos anos 1980, com o crescimento da importância de programas de pós-graduação no País e o retorno dos recém-doutores do seu aperfeiçoamento em países centrais, a demanda por melhorias na cooperação se encontrou com os meios de atendê-la, por meio da criação de redes acadêmicas em alguns países do hemisfério Norte.

A solução mais compreensiva, usada até hoje, foi a adoção, provisória em 1991, e plena a partir de 1992, da inserção da comunidade acadêmica do País na comunidade Internet. A Internet admitia (e admite) que os usuários criassem seus próprios aplicativos de comunicação a distância, dando oportunidades à criatividade dos desenvolvedores de software para atender às necessidades de diversas comunidades de usuários. A Internet começou no Brasil por meio de um projeto do CNPq chamado Rede Nacional de Pesquisa (RNP), que contava com apoio do governo federal e alguns estaduais, levando à construção da primeira rede estruturada para uso acadêmico, ligando instituições em 11 capitais [Figura 1]. Já em 2017, a RNP, desde 1999 com o nome Rede Nacional de

Ensino e Pesquisa, e tendo se transformado de projeto para empresa sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social, continua provendo inserção na Internet para a comunidade acadêmica localizada em mais de 1.500 locais no País, oferecendo-lhe serviços de comunicação e colaboração numa escala bem mais am-

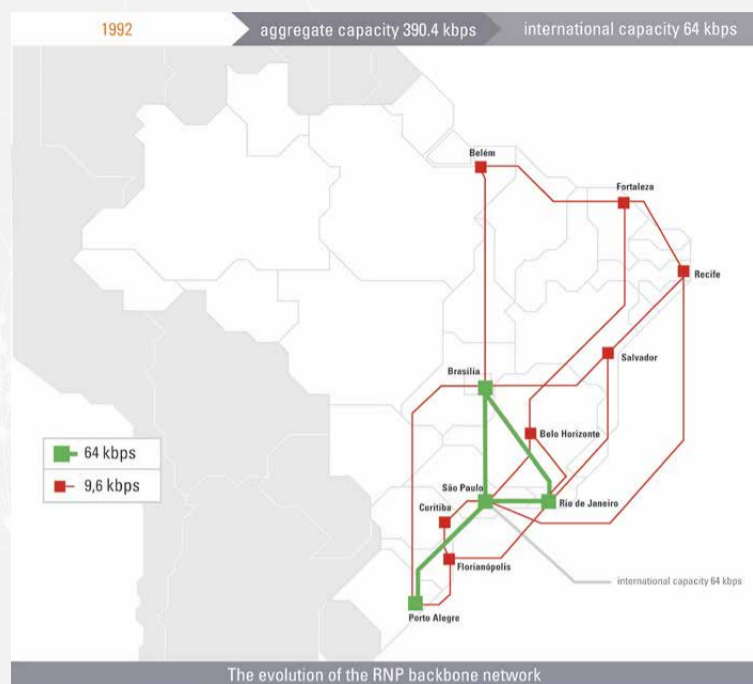


Figura 1

pla do que em 1992. O principal indicador do crescimento seria a capacidade da rede nacional da RNP, que aumentou por um fator de quase 1 milhão de vezes em 25 anos. [Figura 2]

Tipos de colaboração possíveis hoje

Acesso a acervos de publicações:

O portal de periódicos da Capes fornece acesso remoto para pesquisadores ao conteúdo de um amplo leque de periódicos e relatórios.

Eduroam:

Admite acesso WiFi à rede acadêmica mundial a visitas de outras instituições acadêmicas.

Reuniões virtuais:

Realizadas por meio de ferramentas como MConf (webconferência), videoconferência entre salas virtuais, SAGE (compartilhamento e manuseio de objetos gráficos entre salas virtuais).

Transmissão

bidirecional de eventos:

Transmissão de conferências e interação com público remoto; apoio ao ensino de atividades cirúrgicas usando imagens de resolução UHD.

Experimentos e demonstrações

bilaterais/multilaterais:

Demonstrações anuais no evento Supercomputing

da capacidade de realizar processamento distribuído de dados físicos (do experimento Large Hadron Collider – LHC).

Participação remota em observações/experimentos:

Uso remoto de telescópios e microscópios.

Colaborações culturais/esportivas:

Realização com eventos artísticas (dança e/ou música) em múltiplos palcos remotos; transmissão de eventos esportivos em UHD (Copa do Mundo em 8K para Japão em 2014).

Expectativas para o futuro

Aumento de capacidade da RNP

Planeja-se para 2017 o lançamento da Fase 7 da rede da RNP, com o aumento de 10 para 100 Gb/s da capacidade das principais conexões interestaduais. As rotas previstas se estendem de Fortaleza até Porto Alegre, em paralelo ao litoral, com uma extensão para as cidades de Brasília e Belo Horizonte, a partir do Rio de Janeiro e São Paulo. Este aumento possibilitará o aumento dos acessos aos campi das principais instituições já atendidas pelas redes metro nas capitais beneficiadas.

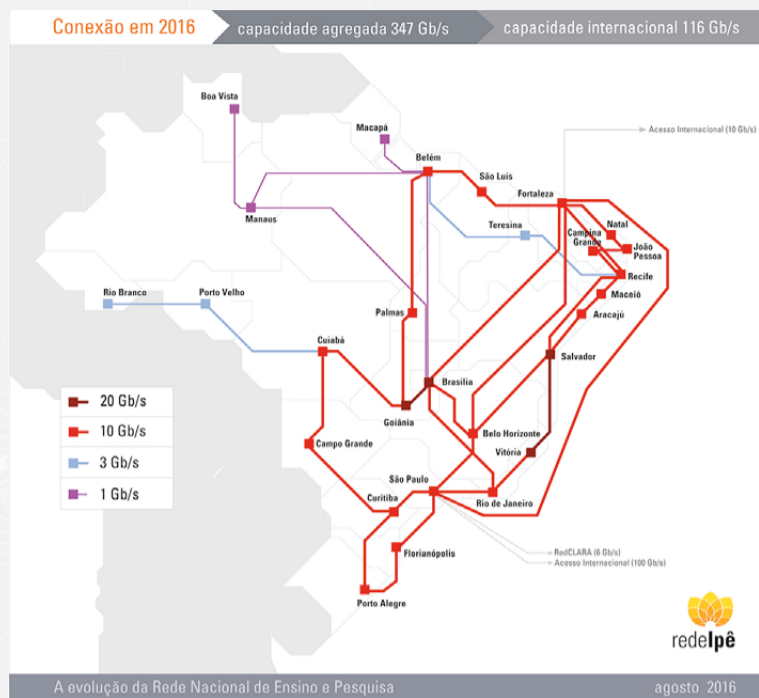


Figura 2

LSST

A RNP participa numa colaboração com as redes norte-americanas, que preveem aumento significativo da capacidade atual de transmissão de/para Brasil. Em 2016 já se aumentou para 100 Gb/s dois dos enlaces que ligam Brasil aos EUA. Até 2020, haverá mais aumento de capacidade, associado ao início de operação do Large Synoptic Survey Telescope (LSST), um novo telescópio astronômico atualmente em construção no Chile.

BELLA

O Brasil tem diversas colaborações com a Europa, porém não existe hoje uma conexão direta por cabo submarino entre os dois. Está planejado para 2017 o lançamento de novo cabo submarino entre Portugal e Brasil, e já foi acordado entre as partes que uma fração significativa da capacidade desse cabo seja dedicada durante sua vida útil estimada em 25 anos a colaborações entre as redes acadêmicas da Europa e América Latina, das quais a do Brasil (RNP) é de longe a maior. BELLA é o nome do projeto bilateral entre os dois continentes, sendo os participantes as redes acadêmicas do Brasil, Chile, Colômbia e Equador, além da Rede Clara (rede acadêmica regional da América Latina), enquanto do lado europeu participam as redes acadêmicas de Alemanha, Espanha, França, Itália e Portugal, além da rede Géant (rede acadêmica europeia). Está prevista a entrada em operação do novo cabo em

A Internet começou no Brasil por meio de um projeto do CNPq chamado Rede Nacional de Pesquisa (RNP), que contava com apoio do governo federal e alguns estaduais.

2019, e a sua extensão terrestre até Colômbia por rotas compartilhadas com as redes nacionais dos países ao longo do caminho: Brasil, Argentina, Chile, Peru, Equador e Colômbia.

Conclusão

A RNP nasceu para permitir a cooperação e colaboração entre acadêmicos brasileiros e seus colegas no Brasil e no Exterior. Depois de 25 anos, esse objetivo continua sendo uma das suas principais razões de ser. ●



MICHAEL STANTON |

É diretor de P&D na RNP. Bacharel e doutor em Matemática na Universidade de Cambridge. Foi professor visitante do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), entre 1971 e 1972, professor associado de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), entre 1973 e 1999, e professor titular de redes de computadores da Universidade Federal Fluminense (UFF) em Niterói (RJ), entre 1994 e 2014.

COMPUTAÇÃO EM NUVEM: PROJETOS DE COLABORAÇÃO ENTRE EUROPA E BRASIL

.....
por Marco Vieira, Andrey Brito e Wagner Meira Jr.

O BRASIL E A EUROPA VÊM DESENVOLVENDO PROJETOS COLABORATIVOS EM COMPUTAÇÃO EM NUVEM DESDE 2012, COM O OBJETIVO DE FOMENTAR A COOPERAÇÃO CIENTÍFICA E O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO TRANSATLÂNTICO. APRESENTAMOS AS ATIVIDADES E RESULTADOS ESPERADOS DOS TRÊS PROJETOS EM ANDAMENTO DENTRO DESSAS INICIATIVAS: O EUBRASILCLOUDFORUM, O BIGSEA E O SECURECLOUD.

Desde 2012, dentro dos tópicos abordados pelas Chamadas Coordenadas BR-UE em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a Computação em Nuvem tem se consolidado como um tópico de pesquisa para colaboração entre os dois blocos.

O primeiro projeto aprovado dentro dessas iniciativas foi o EUBrazil Cloud Connect, financiado na segunda chamada e que tinha como foco Computação em Nuvem para Ciência, com o objetivo de criar uma infraestrutura federada intercontinental para uso científico. Os resultados deste projeto, finalizado em 2015 que foi coordenado no Brasil pela Universidade Federal de Campina Grande e na Europa pela Universidade de Valencia, forma uma infraestrutura que agrega recursos de diferentes frameworks, como nuvens privadas, supercomputadores e recursos de desktop oportunistas para oferecer gateways científicos de alto nível.

Posteriormente, em 2015, na 3ª Chamada Coordenada BR-UE em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) foram aprovados outros três projetos colaborativos em computação em nuvem: o projeto EUBrazilCloudForum, projeto do tipo CSA (Coordination and Support Action), e os projetos EUBra-BigSea e SecureCloud.

O projeto EUBrazilCloudForum (www.eubrazilcloudforum.eu), coordenado no Brasil pela Universidade de Brasília, em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade de São Paulo, e na Europa, pela Universidade de Coimbra, em parceria com o Waterford Institute of Technology da Irlanda e a empresa Trust-IT do Reino Unido, tem como objetivo mapear e organizar a comunidade de investigação sobre Computação em Nuvem na Europa e no Brasil. Os resultados do projeto, que finaliza em dezembro de 2017, incluem uma taxonomia para Computação em Nuvem, um mapeamento da comunidade de pesquisa do meio acadêmico e da indústria, a disseminação do conhecimento produzido pela comunidade mapeada, bem como a organização de conferências que ajudarão tal comunidade no avanço do estado da arte em possíveis futuros projetos de pesquisa. Uma das atividades desse projeto é a organização, em 2016 e 2017, do Workshop em Cloud Networks e do Cloudscape Brazil, dentro do Congresso da Sociedade Brasileira de

Computação, que se tem apresentado como um fórum de agregação das comunidades de pesquisa, indústria e governo da Europa e do Brasil. O projeto pretende também fazer a ligação entre os restantes projetos em curso e divulgar os seus resultados para as comunidades interessadas.

Preocupações sobre privacidade e segurança dos dados são frequentemente citadas como obstáculos para a adoção de Computação na Nuvem. Esses aspectos são especialmente problemáticos para organizações que lidam com dados pessoais ou de sistemas críticos. O projeto **SecureCloud** (www.securecloudproject.eu) tem como objetivo remover os impedimentos técnicos para a construção de sistemas seguros de processamento de dados na nuvem. No modelo de Computação proposto pelo projeto um provedor de Computação na Nuvem não precisa mais ser considerado uma entidade confiável. Em outras palavras, mesmo que a infraestrutura de

Computação na Nuvem esteja sob controle de adversários maliciosos, o armazenamento e o processamento dos dados são realizados de forma protegida. Os objetivos do SecureCloud se tornam viáveis a partir do lançamento de tecnologias como Intel SGX® e AMD Memory Encryption®.

Além da cooperação internacional, que envolve empresas da área de energia (como COPEL e Israel Electric), da área de computação na nuvem (como ChocolateCloud e CloudSigma) e instituições de pesquisa no Brasil e na Europa (como UFCG, UTFPR, UNIFEI, LACTEC, TU Dresden, Imperial College, University of Neuchatel), destacam-se entre os resultados alcançados pelo projeto a gerência de aplicações com memória e processamento protegidos usando contêineres (Docker) e os serviços de armazenamento e comunicação seguros usando as tecnologias acima para permitir aplicações distribuídas. Como resultados futuros, o projeto planeja a capacidade de orquestrar aplicações sofisticadas de Big Data usando pla-

Preocupações sobre privacidade e segurança dos dados são frequentemente citadas como obstáculos para a adoção de Computação na Nuvem.

taformas de computação na nuvem como OpenStack e Docker Swarm, sempre oferecendo garantias para a segurança dos dados, mesmo em provedores públicos de nuvem.

Serviços em nuvem já são pervasivos e têm uma diversidade e alcance crescente, mas o seu uso em vários cenários de aplicação ainda é limitado por questões associadas à qualidade dos serviços providos, escalabilidade ante grandes volumes de dados, provimento de técnicas de inteligência analítica que agreguem valor e garantias de privacidade e segurança tanto para dados quanto resultados dos serviços. Não obstante o desafio de cada dimensão, atender a todas simultaneamente é um desafio ainda maior e objeto do projeto EUBra-BIGSEA. Especificamente, este é um projeto orientado a APIs (ou seja, é orientado a desenvolvedores de serviços e aplicações), que pretende facilitar o desenvolvimento de aplicações de inteligência analítica e prover uma melhor utilização de recursos computacionais, assim como um arcabouço para implementar políticas de privacidade. O cenário de aplicação do projeto será em mobilidade urbana, em particular previsão de tráfego e recomendações para cidadãos em geral, que irão receber informações baseadas na situação instantânea do tráfego, dados históricos e condições climáticas.

O EUBra-BIGSEA materializa a cooperação entre cinco instituições brasileiras (UFMG, UFCG, Unicamp, UTFPR e IBM) e seis instituições europeias (UPV, UC, BSC, CMCC, Poli-Milano e Trust-IT), congregando não apenas instituições acadêmicas como empresas. Após um ano de projeto já existem resultados concretos, como a integração de diversas ferramentas e ambientes desenvolvidos no projeto (Ophidia, COMPSs e Lemonade) com outras existentes (Apache Mesos, Marathon, Chronos, OpenNebula, OpenStack, Docker e Apache Spark).

Os três projetos descritos anteriormente finalizarão em dezembro de 2017. Os resultados alcançados estarão disponíveis à comunidade de pesquisa brasileira e europeia por meio das diversas plataformas de disseminação. ●



MARCO VIEIRA | É professor catedrático na Universidade de Coimbra (UC) e diretor do Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC). A sua pesquisa foca na área de sistemas de software confiáveis e seguros, nomeadamente na avaliação experimental de atributos de segurança e de confiabilidade. É atualmente o coordenador europeu do projeto EUBrasilCloudFORUM e Investigador Principal na UC do projeto EUBra-BIGSEA.



ANDREY BRITO | É professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) no Departamento de Ciência da Computação. É doutor em Ciência da Computação (2010) pela Technische Universität Dresden (TUD). Coordena equipes que estão pesquisando computação em nuvem e contribuindo diretamente para o OpenStack. É o coordenador brasileiro do projeto SecureCloud, participa do corpo técnico da EUBra-BigSea e é membro do conselho consultivo do EUBrasilCloudForum.



WAGNER MEIRA JR. | É Ph.D. (Rochester, 1997), professor titular de Ciência da Computação da UFMG, pesquisador em produtividade do CNPq (nível 1B) e subcoordenador do INCT-MCS. É coautor do livro “Data Mining and Analysis - Fundamental Concepts and Algorithms” e publicou mais de três centenas de artigos em periódicos e conferências de impacto nas áreas de sistemas paralelos e distribuídos, mineração de dados e suas aplicações. Atualmente é o coordenador brasileiro do projeto EUBra-BIGSEA.

COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM HPC, BASE DE SUSTENTAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DAS PESQUISAS NACIONAIS

.....
por Philippe Olivier Alexander Navaux
.....

A HIGH PERFORMANCE COMPUTING - OU PROCESSAMENTO DE ALTO DESEMPENHO - É A ÁREA QUE EMPREGA OS COMPUTADORES MAIS RÁPIDOS, OS SUPERCOMPUTADORES.

A High Performance Computing (HPC) – ou Processamento de Alto Desempenho (PAD) – é a área que trata dos problemas que possuem necessidade de intenso processamento de grandes aplicações, é a área que emprega os computadores mais rápidos, os supercomputadores. É essencial no estudo de problemas importantes para nossa sociedade, como previsão de clima, cálculo de localização de reservas de petróleo, processamento de sequências de DNA, cálculo de estruturas em barragens, pontes, entre outros.

Hoje a maioria das áreas de pesquisa emprega modelos e simulação para fazer a análise de suas teorias ou a medida do comportamento de determinado experimento. Exemplo disso é a previsão do tempo que emprega modelos sofisticados para determinar como será o tempo nos próximos dias: para tal é necessário muito processamento e intensivo para que esta previsão seja a mais correta possível, portanto é uma área onde é crucial o emprego de supercomputadores para maior exatidão do resultado. Quanto maior o processamento, maior é a confiança na previsão.

Pode-se resumir HPC como sendo a área em que as pesquisas visam otimizar, acelerar a programação paralela, seu gerenciamento, assim como o estudo de arquiteturas de máquinas e processadores, ou o conjunto destas, para que possam ter a melhor estrutura para obter um aumento do desempenho.

Uma maneira de medir o poder de processamento desses supercomputadores é por meio de benchmarks específicos, e um destes levou à criação da classificação TOP 500, que a cada seis meses divulga a lista das 500 máquinas de maior capacidade de cálculo intensivo no mundo. Hoje as máquinas mais poderosas conseguem processar na ordem de dezenas de petaflops, unidade que representa a capacidade de executar 1.015 instruções de ponto flutuante por segundo.

Na última classificação as máquinas mais poderosas são, por ordem, a Sunway, com cerca de 100 Petaflops, a Tianhe 2, de 30 Petaflops, e o Titan, com quase 20 Petaflops.

Portanto, um dos grandes desafios para a área de HPC é conseguir acessar máquinas, supercomputadores, que possam fornecer essa capacidade de processamento. Hoje no Brasil são poucas as máquinas que possuam essa capacidade para atender às demandas nacionais de pesquisa. Temos máquinas no LNCC, o computador Santos Dumont que possui da ordem de 1 Petaflop, a máquina da COPPE, Lobo Carneiro, as máquinas da Petrobras, a máquina do Senai da Bahia e a máquina do CPTEC Tupã.

Essa capacidade instalada no Brasil atende somente parcialmente às necessidades das pesquisas de ponta nacionais quanto a processar seus modelos. Isso leva muitos grupos a empregarem seus acordos internacionais para acessar máquinas no exterior para levar adiante

Hoje as máquinas mais poderosas conseguem processar da ordem de dezenas de petaflops, unidade que representa a capacidade de executar 1.015 instruções de ponto flutuante por segundo.

suas pesquisas, muitas vezes por meio do trabalho dos seus alunos de doutorado. Exemplo dessas interações são os acessos a máquinas como do TACC, centro de supercomputação no Texas, nos Estados Unidos, do centro Blue Water, do NCSA em Urbana Champaign, também nos EUA, e a GRID 5000, conjunto de máquinas interconectadas na França.

No Brasil, para reunir os pesquisadores em HPC existe a conferência SBAC-PAD (Processamento de Alto Desempenho), desde a década de 80, que congrega vários eventos como cursos, workshops, maratonas de programação paralela,

No Brasil, para reunir os pesquisadores em HPC existe a conferência SBAC-PAD (Processamento de Alto Desempenho), desde a década de 80, que congrega vários eventos como cursos e workshops.

premiação das melhores teses e trabalhos de iniciação científica, além da própria conferência. Além desse evento anual, ao longo do tempo foram criadas Escolas de PAD espalhadas pelo Brasil, hoje havendo as do Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, além

da do Nordeste. Cada um desses eventos congregando cerca de 100 a 200 alunos de graduação para serem introduzidos nos principais conceitos de HPC, entendendo-se por aprender a programação paralela e as arquiteturas de máquinas paralelas, hoje centrando em entender o funcionamento dos processadores multicore e manycore.

O Brasil ultimamente tem participado de chamadas conjuntas com a Comunidade Europeia, e nessa última chamada um dos temas era em HPC. O projeto vencedor, HPC4E, aborda o emprego de HPC para otimizar aplicações em Energia. Entende-se Energia pelas diferentes fontes de Energia para nossa sociedade, concentrando-se em energias oriundas de parques eólicos, da geração através de biomassa e oriundas do petróleo. O projeto é uma parceria entre universidades do Brasil com a Petrobras, e do lado europeu, universidades, centros de pesquisa e as empresas Total, Repsol e Iberola. O projeto é um exemplo típico de como HPC contribui de forma ampla no avanço das pesquisas em diversas áreas, permitindo conseguir resultados mais detalhados dos modelos e, portanto, encontrando novas soluções.

Conclui-se que a área de HPC é fundamental para fornecer o alicerce das pesquisas de ponta nacionais e que por meio da cooperação internacional é possível desenvolver projetos conjuntos na área. O Brasil deve estar atento ao desenvolvimento de HPC. ●



PHILIPPE OLIVIER ALEXANDER NAVAUX |

É professor do Instituto de Informática, INF UFRGS, Ph.D. em Informática pelo INPG, Grenoble, 1979, França. Líder do GPPD, Grupo de Processamento Paralelo e Distribuído do INF UFRGS, orientou cerca de 90 mestros e doutorados, possui na ordem de 400 artigos publicados, participa e participou de diversas comissões de avaliações de projetos de pesquisa internacionais e nacionais. Atualmente é coordenador do Comitê da Área da Computação da Capes/MEC.

FUTEBOL:

ESTABELECENDO
INFRAESTRUTURA NO
BRASIL E EUROPA PARA
PESQUISAS EM REDES
ÓPTICAS E SEM FIO.

por Luiz A. Da Silva

.....

OS RECURSOS FÍSICOS DO PROJETO, INCLUINDO REDES DE TESTE E INTERCONEXÕES DE LONGA DISTÂNCIA, POSSIBILITAM A CONDUÇÃO DE EXPERIMENTOS EM REDE QUE ENGLOBALAM MAIS DE UMA LOCALIDADE E ATÉ MESMO MAIS DE UM PAÍS.

O Brasil e a Europa possuem um longo histórico de cooperação em ciência e tecnologia, incluindo em 2004 a assinatura do Acordo de Cooperação Científica e Tecnológica, que identifica áreas de prioridade em tecnologias de informação e comunicação. Uma importante iniciativa nessa direção são as chamadas coordenadas entre o Brasil e a União Europeia. No momento, estamos na quarta chamada desse programa, que engloba tópicos em computação em nuvem, internet das coisas e 5ª geração de sistemas de comunicação móvel (o chamado “5G”).

Hoje sirvo como coordenador do projeto FUTEBOL (Federated Union of Telecommunication Research Facilities for an EU-Brasil Open Laboratory), contemplado na terceira chamada do programa. O projeto estabelece uma infraestrutura para pesquisas sobre a convergência das redes de telecomunicação ópticas e sem fio nos dois continentes, possibilitando investigações experimentais englobando universidades, centros de pesquisa e empresas europeias e universidades brasileiras.

Grande progresso tem sido feito na Europa no desenvolvimento de infraestrutura de pesquisas em rede de comunicação, inicialmente através do programa FIRE (Future Internet Research and Experimentation). Mais recentemente, o programa FIBRE possibilitou a interconexão, por meio de fibra óptica, de diversos laboratórios na Europa e Brasil. No projeto FUTEBOL, estamos estendendo esses recursos, focando em pesquisa de tecnologia de ponta sobre a convergência entre as redes sem fio e ópticas. Tradicionalmente as pesquisas nessas duas áreas se dão de forma quase independente. Nosso projeto estabelece como os recursos dos dois tipos de rede devem ser considerados de forma conjunta, reconhecendo os efeitos das duas redes no desempenho de diversas aplicações, desde o controle remoto de robôs

até o compartilhamento, dentre pontos de acesso de tecnologia celular 5G, de recursos computacionais na nuvem.

Os recursos físicos do FUTEBOL, incluindo redes de teste e interconexões de longa distância, possibilitam a condução de experimentos em rede que englobam mais de uma localidade e até mesmo mais de um país. Acesso a esses recursos é fundamental

para pesquisadores que estudam, por exemplo, o efeito de latência em aplicações de tempo real, ou eficiências no uso compartilhado de recursos computacionais em nuvem.

Os membros do consórcio FUTEBOL incluem algumas das melhores universidades

brasileiras, como UFRGS,

UFMG, UFES, UFC e Unicamp, bem como parceiros europeus como Trinity College Dublin, IT Aveiro, Universidade de Bristol e VTT, e empresas como a Intel e a Digitel. Além dos pesquisadores e alunos dessas instituições, os recursos do FUTEBOL estão disponíveis para uso de pesquisadores no mundo todo.

Situações de crise muitas vezes trazem também oportunidades, e no momento que atravessamos há oportunidades únicas de estreitar os laços entre a Europa e o Brasil no âmbito de educação superior e pesquisa. Embora o Brasil passe por grave crise política e econômica, ainda mantém fortes programas de graduação em Engenharia e Ciências. Já na Europa há mais investimentos em pesquisa, por parte da Comissão Europeia e de alguns dos países que compõem a união. Há muito que ganhar com uma colaboração entre as duas comunidades científicas, através de intercâmbio de alunos e acadêmicos, e pesquisa con-

Os membros do consórcio FUTEBOL incluem algumas das melhores universidades brasileiras, como a UFRGS, UFMG, UFES, UFC e Unicamp.

junta dentre laboratórios nos dois locais. Com o FUTEBOL, estamos confiantes em contribuir tanto para a pesquisa de ponta em redes de comunicação quanto para essa visão de um ecossistema de pesquisa que envolve pesquisadores europeus e brasileiros em um grande laboratório integrado. ●

LUIZ A. DA SILVA | É professor titular da cadeira de Telecomunicações no Trinity College Dublin, Irlanda. Foi professor titular na Virginia Tech, onde trabalhou por 16 anos. Sua pesquisa enfoca o gerenciamento de recursos em redes sem fio. Ele lidera projetos com recursos do National Science Foundation, nos EUA, Science Foundation Ireland e Comissão Europeia. Ele é Fellow do IEEE e IEEE Communications Society Distinguished Lecturer.



EXPERIÊNCIAS EM PROJETOS DE COLABORAÇÃO

MULTIDISCIPLINARES EM CIÊNCIA E ENGENHARIA COMPUTACIONAL

.....
por Alvaro Coutinho
.....

SOMENTE COM A SINERGIA ENTRE PARCEIROS COM DIFERENTES FORMAÇÕES (CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO, ENGENHARIAS, MATEMÁTICA APLICADA, CIÊNCIAS EM GERAL) É POSSÍVEL SE CONSTRUIR UMA LINGUAGEM COMUM, OU SEJA, COMPARTILHAR UMA EDUCAÇÃO EM CSE.

Não há mais dúvida hoje em dia de que a Ciência e Engenharia Computacional (ou em inglês, *Computational Science and Engineering*, CSE) é o terceiro pilar da ciência, juntamente com a teoria e a experimentação. A Sociedade de Matemática Aplicada e Computacional (SIAM) [1] define a área de atuação da CSE como:

“Over the past two decades the field of computational science and engineering (CSE) has penetrated both basic and applied research in academia, industry, and laboratories to advance discovery, optimize systems, support decision-makers, and educate the scientific and engineering workforce. Informed by centuries of theory and experiment, CSE performs computational experiments to answer questions that neither theory nor experiment alone is equipped to answer. CSE provides scientists and engineers of all persuasions with algorithmic inventions and software systems that transcend disciplines and scales. Carried on a wave of digital technology, CSE brings the power of parallelism to bear on troves of data. Mathematics-based advanced computing has become a prevalent means of discovery and innovation in essentially all areas of science, engineering, technology, and society; and the CSE community is at the core of this transformation.”

Como reforço a esse argumento, podemos investigar os milhões de livros na base de dados do Google Books Ngram Viewer [2]. Ao fazermos uma busca usando as chaves “theoretical science”, “experimental science”, “computational science”, os milhões de livros retornam a informação mostrada na Figura 1:

Google Books Ngram Viewer

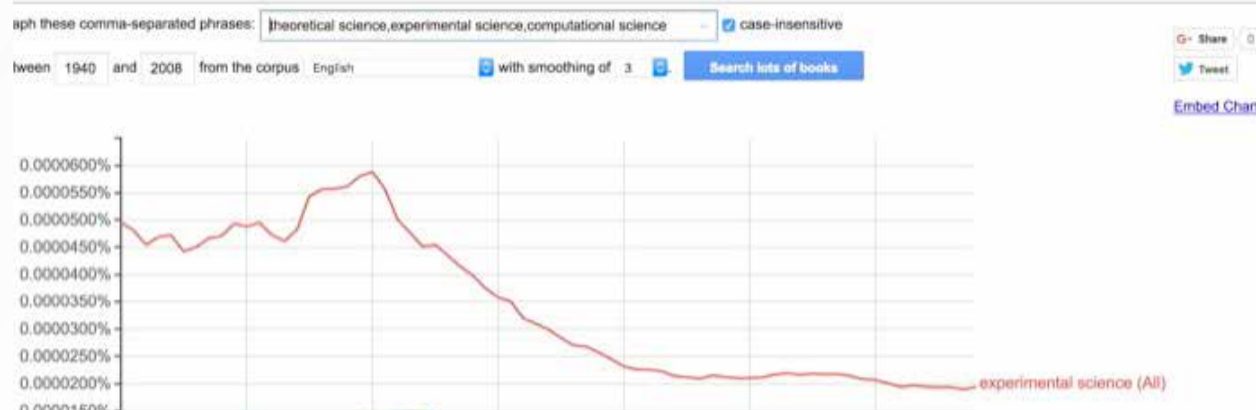


Figura 1: Os três pilares da Ciência

Podemos identificar claramente que o número de referências a “computational science” era praticamente inexistente até a década de 1980 e cresce rapidamente ultrapassando as referências a “theoretical science” já na década de 2000. Além disso, é importante destacar que o Prêmio Nobel de Química em 2013 foi para um conjunto de pesquisadores associados à área de Química Computacional, que também se insere no campo mais geral da CSE. Podemos certamente associar esse desenvolvimento extraordinário da área à disseminação do uso de computadores em todos os campos da atividade humana. Em particular, ao uso de computadores de alto desempenho que provêm uma capacidade extraordinária de cálculo e armazenamento de dados, tornando possível a simulação de problemas desafiadores de relevância para ciência, engenharia tecnologia e a sociedade. Espera-se que a partir de 2025 a capacidade de processamento dessas máquinas chegue ao incrível número de 1 Exaflop [3]. O crescimento exponencial da capacidade computacional no mundo encontra-se bem documentado na lista TOP500 [4], que coleta dados de desempenho dos 500 maiores computadores do mundo desde 1993. O Brasil frequenta essa lista de forma intermitente ao longo dos anos, tendo hoje sua maior máquina na posição 364 [5].

Porém somente a presença de supercomputadores não garante que vamos utilizá-los de forma adequada, produzindo avanços nos diferentes campos científicos, tecnológicos e da sociedade. É importante lembrar que o grupo liderado pelo professor Claudio Amorim, do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ, construiu o

O NACAD hoje disponibiliza para a comunidade científica o supercomputador Lobo Carneiro, o maior computador em uma Universidade Federal do Brasil.

primeiro supercomputador brasileiro em 1988. Ainda sem existir a formalização da CSE, um grupo de visionários da COPPE, liderados por Nelson Maculan, Luiz Bevilacqua, Edil Fernandes, Claudio Amorim, Ronaldo Persiano, Nelson Ebecken, Eugenius Kaskurewicz e Djalma Falcão [6], percebendo o potencial disruptivo desta tecnologia, reúne um grupo multidisciplinar de cientistas da Computação, matemáticos e engenheiros (não por acaso, o núcleo do que se chama hoje CSE), voltado para a construção de soluções de problemas relevantes usando supercomputadores. Esta ação representou uma quebra do paradigma estabelecido até então, da existência de um Centro de Processamento de Dados (CPD) totalmente desconectado das especificidades da CSE, onde somente ciclos de máquina e armazenamento eram fornecidos e não havia a promoção da sinergia entre os diferentes campos de atuação e uma busca de uma linguagem comum entre as diferentes disciplinas. Desde então, essa iniciativa floresceu, consolidando-se no Núcleo Avançado de Computação de Alto Desempenho (NACAD) da COPPE e o seu braço acadêmico, a Área Interdisciplinar de Computação de Alto Desempenho, a qual tenho a honra de coordenar desde 2004. O NACAD tem como missão operar uma infraestrutura avançada de Computação e apoiar projetos inovadores na área de CSE envolvendo as mais diferentes disciplinas (Engenharias, Geociências, Materiais, Biologia, Medicina, entre outras). O NACAD hoje disponibiliza para a comunidade científica o supercomputador Lobo Carneiro, o maior computador em uma Universidade Federal do Brasil.

A minha experiência em coordenar projetos de colaboração multidisciplinares ao longo desses anos em assuntos relevantes relacionados a CSE, tanto no Brasil como com parceiros no exterior (EUA e Europa), tem mostrado que a sinergia entre parceiros com diferentes formações

(Ciência da Computação, Engenharias, Matemática Aplicada, ciências em geral) só é possível quando se constrói uma linguagem comum, ou seja, se compartilha uma educação em CSE. A SIAM compartilha do meu ponto de vista, tendo

colocado à disposição da comunidade um relatório “Research and Education in Computational Science and Engineering” [7], no qual se discutem os possíveis caminhos para o futuro da pesquisa e educação nessa direção. No Brasil, as sociedades científicas afins, Sociedade Brasileira de Computação, Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional, Associação Brasileira de Métodos Computacionais em Engenharia, entre outras, ainda não possuem em esforço organizado na direção de promover a linguagem comum da CSE. Já nos países mais avançados, a própria estrutura de financiamento a pesquisa reconhece esses avanços e promove editais competitivos com viés da CSE [8]. De forma geral, tal não ocorre no Brasil. Uma notável exceção aconteceu em 2015, dentro do programa de colaboração com a União Europeia no Programa Horizons 2020, que lançou uma chamada por projetos na área de correlata de High Performance Computing. A proposta contemplada, o projeto High Performance Computing for Energy (HPC4E) [9], coordenada por mim pela parte brasileira e pelo Barcelona Supercomputing Center pela parte europeia, reúne um conjunto de pesquisadores e profissionais com diferentes formações (Ciência da Computação, Matemática Aplicada, Engenharias, Meteorologia, Geociências) com o objetivo de desenvolver ferramentas de alto desempenho, além do estado da arte, que irão ajudar a indústria de energia a responder às futuras demandas do setor e a problemas ambientais relacionados à problemática do carbono. O projeto também ambiciona agir em diferentes níveis da cadeia de fontes de energia: na energia eólica, por meio da resposta aos picos de demanda e na predição da quantidade de energia do sistema; em combustíveis

Um outro ponto de destaque é que tanto o Brasil como a União Europeia estão disponibilizando horas de supercomputadores para o desenvolvimento do projeto.

derivados de biomassa, contribuindo para o desenvolvimento de combustíveis mais eficientes e renováveis; na área de óleo e gás, contribuindo para uma melhor avaliação de prospectos, com menos riscos financeiros e ambientais. Um outro objetivo, não menos importante, é promover a colaboração entre as instituições de pesquisa no Brasil (COPPE, LNCC, UFRGS, ITA, UFPE) e da Europa (Barcelona Supercomputing Center e CIEMAT, Espanha, INRIA, França, Queen Mary University, Reino Unido) e as empresas no Brasil (PETROBRAS, ONS) e na Europa (TOTAL, REPSOL, Iberdrola). O sucesso do projeto HPC4E está baseado na colaboração de pesquisadores e profissionais de alto nível, dispostos a compartilhar informações e experiências, muitas vezes saindo de sua zona de conforto. Um outro ponto de destaque é que tanto o Brasil como a União Europeia estão disponibilizando horas de supercomputadores para o desenvolvimento do projeto, multiplicando assim seu orçamento inicial. Pessoalmente tem sido gratificante ver o esforço de toda a equipe se materializando em progressos quantificáveis, como verificar que companhias participantes já estão internalizando em seus procedimentos tecnologias desenvolvidas de forma colaborativa no âmbito do HPC4E. Finalmente, gostaria de externar que novas chamadas conjuntas entre o Brasil e a União Europeia sejam organizadas com esse caráter, pois penso que ambos só têm a ganhar. ●

[1] http://wiki.siam.org/siag-cse/index.php/Main_Page

[2] <https://books.google.com/ngrams>

[3] Exaflop: 1000000000000000000 flop/s = 1018 flop/s, flop=1
operação de ponto flutuante (soma, multiplicação etc).

[4] www.top500.org

[5] Supercomputador Santos Dumont, Laboratório Nacional de Computação Científica.

[6] Membros atuais da Academia Brasileira de Ciências: Nelson Maculan, Luiz Bevilacqua, Valmir Barbosa, Nelson Ebecken, Eugenius Kaskurewicz

[7] <https://arxiv.org/abs/1610.02608>

[8] <https://www.nsf.gov/funding/programs.jsp?org=CISE>

[9] hpc4e.eu



ALVARO COUTINHO | É atualmente o diretor do Núcleo Avançado de Computação de Alto Desempenho da COPPE/UFRJ, onde também é professor titular. Pesquisador 1A CNPq, JTO Fellow da University of Texas at Austin, é membro do Comitê Executivo da IACM e da ABMEC, do Comitê de Ciência e Tecnologia da ACRJ e da SIAM, ACM, IACM, ABMEC e ABCM. É o atual coordenador brasileiro do Projeto BR-EU High Performance Computing for Energy (hpc4e.eu).

6 de Julho
2017

Mackenzie - Campus Higienópolis
Rua da Consolação, 930
São Paulo - SP

A computação se tornou presente em todas as áreas do conhecimento e em todos os lugares. Sua onipresença que, de forma ubíqua e mesmo sutil, transforma a rotina das pessoas, disseminando informação e instituindo novas formas de comunicação.

É neste contexto que a **37ª edição do CSBC** reunirá as comunidades científica, acadêmica e profissional para discutir tendências inovadoras, inspirar e promover o diálogo e a troca de experiências na área da computação.

Acesse:

<http://www.sbc.org.br/csbc2017>

Realizado por:



Organizado por:



Universidade Presbiteriana
Mackenzie

CHANCELA SBC: PROJETOS QUE ALCANÇAM O FUTURO.

Os projetos considerados inovadores, de caráter educativo, social, cultural ou tecnológico que levam a computação a crianças, adolescentes, terceira idade e públicos que não têm contato com a área na educação formal, aproximando dessa forma a computação da sociedade brasileira, receberam a Chancela da SBC.

Confira abaixo quais os projetos que estão sendo desenvolvidos em todo o Brasil

COMPUTAÇÃO NA ESCOLA

Profa. Christiane A. Gresse von Wangenheim
Prof. Aldo von Wangenheim
Prof. Jean Hauck
Nathalie Ferreira
INCoD/UFSC
Prof. Fernando S. Pacheco - IFSC

CLUBE DE COMPUTAÇÃO

Profa. Andrea Schwertner Charão
UFSM

MENINAS DIGITAIS

Prof. Cristiano Maciel
Profa. Silvia Amélia Bim

NERDS DA FRONTEIRA

Prof. Amaury Antônio de Castro Junior
UFMS

APRENDA A PROGRAMAR JOGANDO

Profa. Janaína Sant'Anna Gomide Gomes
UFRJ- Macaé

ExpPC

Profa. Simone André da Costa Cavalheiro
UFPEL

RoPE: ROBÔ PROGRAMÁVEL EDUCACIONAL

Prof. André Luiz Maciel Santana
Prof. André Luís Alice Raabe
UNIVALI

GIBIS

Profa. Maria Augusta S. N. Nunes
UFS

PROGRAMANDO O FUTURO

Profa. Daniela Tereza Russi Ascencio
Prof. Francisco Virginio Maracci
Prof. Emerson Silas Dória
UNOESTE

DESAFIO GAMES E EDUCAÇÃO

Prof. Eduardo Henrique da Silva Aranha
UFRN

INFORMÁTICA E SOCIEDADE

Fernando Luiz de Oliveira
Heloise Acco Tives Leão
CEULP

PROGRAMA SUPERPYTHON

Prof. Carlo Emmanoel Tolla de Oliveira
UFRJ

COMPUTING TO YOU

Profa. Luciana Aparecida Martinez Zaina
Profa. Tiemi Christine Sakata
UFSCAR



<http://www.sbc.org.br/chancela>