

31
02/2016

Computação Brasil

Revista da
Sociedade Brasileira
de Computação



COMPUTAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE

Tema do CSBC 2016 é destaque desta
edição da Computação Brasil.



Lisandro Zambenedetti Granville
 Presidente da Sociedade Brasileira
 de Computação

SBC ATIVA E INTERCONNECTADA

SERÁ DURANTE O XXXVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (CSBC 2016) QUE A ATUAL DIRETORIA DA SBC COMPLETARÁ UM ANO DE GESTÃO.

O mês de julho marca a passagem do primeiro ano de nossa gestão à frente da SBC. Nesse período, temos trabalhado para fortalecer a presença da instituição como um agente articulador de ações que estimulem a pesquisa, o ensino e o desenvolvimento em Computação no Brasil. Entre as iniciativas desse primeiro ano, podemos citar os esforços da SBC para inserir a Computação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o novo site da SBC, o sistema para os Secretários Regionais e o aprimoramento dos sistemas da sede da SBC. Além disso, temos interagido com grandes empresas da área com o objetivo de nos aproximarmos mais do mercado. Nossa presença nas redes sociais tem se intensificado, dando mais transparência às ações da SBC, e trazendo notícias e fatos sobre a Computação no Brasil por meio de campanhas como Mulheres Pioneiras na Computação e Dia do Engenheiro.

Em relação ao CSBC 2016 (de 3 a 7 de julho, na PUCRS), o evento traz como tema “Computação e Interdisciplinaridade”, importantíssimo dentro da nossa realidade em que a sinergia é essencial. Como aquecimento ao evento, a Computação Brasil é focada no objeto do CSBC, incluindo artigos que abordam essa temática de diferentes formas. Boa leitura!

COMO SE ASSOCIAR

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

| Categoria | Valor para o ano de 2016 |
|---------------------------|--------------------------|
| Efetivo/Fundador | R\$ 175,00 |
| Efetivo Associado à ACM | R\$ 165,00 |
| Estudante | R\$ 70,00 |
| Estudante Associado à ACM | R\$ 55,00 |
| Estudante de Graduação | R\$ 17,00 |
| Básico | |
| Institucional | R\$ 1.700,00 |



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: comunicacao@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 | Lucia Giraffa

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



Giornale Comunicação Empresarial

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

Fotos: Arquivo SBC

Índice

6

Agenda

8



Apresentação: Computação e Interdisciplinaridade
Por Lucia Giraffa

11



Ciência, Praxis e Interdisciplinaridade
Por Rosa Maria Vicari

16



Os Parques Científicos e Tecnológicos, os Ecossistemas de Inovação e a Área de Computação
Por Jorge Luís Nicolas Audy

21



Computação e convergência de disciplinas
Por Carlos Graeff Teixeira e Ricardo Melo Bastos

26



Realidade Virtual não se torna Realidade sem Interdisciplinaridade
Por Alexandre Cardoso

30



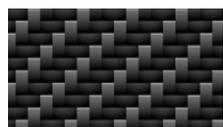
Um breve relato sobre minha experiência em áreas interdisciplinares
Por Edson Prestes e Silva Junior

35



Interdisciplinaridade e Computação: desafios e perspectivas
Por Eliseo Reategui

40



A “multiplurintertransdisciplinaridade” da Informática na Educação
Por Ismar Frango Silveira

47



Experiências Interdisciplinares em Tecnologias Imersivas e Interativas
Por Roseli de Deus Lopes e Marcelo Knörich Zuffo

Índice

52



A Interdisciplinaridade em Equipes de Desenvolvimento de Software

Por Sabrina Marczak

57



Equipes Múltiplas: um pré-requisito importante no desenvolvimento de jogos digitais

Por Vinicius Jurinic Cassol

62



Interdisciplinaridade da Ciência de Dados

Por André Carlos Ponce de Leon Ferreira de Carvalho

- JULHO** **II ERAD-RJ** - Escola Regional de Alto Desempenho do
18 a 20 Estado do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro - RJ www.eradrj2016.ime.uerj.br//
- JULHO** **ELA-ES - III**
24 a 26 Escola Latino Americana de Engenharia de Software
Natal - RN www.consiste.dimap.ufrn.br/~elaes2016/
- AGOSTO** **XVII ICISO** International Conference on Informatics and
1 a 3 Semiotics in Organisations
Campinas - SP www.orgsem.org/2016
- AGOSTO** **ERAD-SP**
3 a 5 VII Escola Regional de Alto Desempenho - SP
São Paulo - SP www.erad-sp.org
- AGOSTO** **Chip on the Mountains 2016**
29 a 3 Belo Horizonte - MG www.chip-on-the-mountains.dcc.ufmg.br
- AGOSTO** **SMSI**
30 a 1 Simpósio Mineiro de Sistemas de Informação
Belo Horizonte - MG icei.pucminas.br/smsi2016/
- SETEMBRO** **XV SBGames**
8 a 10 Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital
São Paulo - SP www.sbgames.org/sbgames2016
- SETEMBRO** **VI CBSOft**
19 a 23 Congresso Brasileiro de Software: Teoria e Prática
Maringá - PR cbsoft.org
- SETEMBRO** **XIV ERRC**
27 a 30 Escola Regional de Redes de Computadores
Porto Alegre - RS www.errc2016.com.br
- OUTUBRO** **XV IHC**
4 a 7 Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas
Computacionais
São Paulo - SP ihc2016.mybluemix.net

- OUTUBRO** **XVII WSCAD** - Simpósio em Sistemas Computacionais de
4 a 7 Alto Desempenho
Aracaju - SE www.wscad-2016.ufs.br
- OUTUBRO** **XXIX SIBGRAPI**
4 a 7 Conference on Graphics, Patterns and Images
São José dos Campos - SP gibis.unifesp.br/sibgrapi16
- OUTUBRO** **XXXI SBBD**
4 a 7 Simpósio Brasileiro de Bancos de Dados
Salvador - BA www.sbbd2016.org
- OUTUBRO** **Robótica 2016**
8 a 12 Recife - PE www.robotica.org.br
- OUTUBRO** **BRACIS - Brazilian Conference on Intelligent Systems**
9 a 12 Recife - PE www.cin.ufpe.br/~bracis2016
- OUTUBRO** **XIII IEEE MASS - IEEE International Conference on Mobile
10 a 13** Ad Hoc and Sensor Systems
Brasília - DF www.ene.unb.br/mass2016
- OUTUBRO** **I SLAT JOGOS**
13 a 15 Simpósio Latino-Americano de jogos
Araranguá - SC www.slatjogos.ufsc.br
- OUTUBRO** **VII LADC 2016**
19 a 21 Latin-American Symposium on Dependable Computing
Cali, Colômbia - www.unicauca.edu.co/ladc2016
- OUTUBRO** **XV SBQS**
24 a 26 Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software
Maceió - AL www.sbqs.com.br
- OUTUBRO** **V CBIE**
24 a 27 Congresso Brasileiro de Informática na Educação
Uberlândia - MG www.cbie2016.facom.ufu.br

COMPUTAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE

O TEMA DO CONGRESSO DA SOCIEDADE
BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (CSBC 2016)
TAMBÉM É DESTAQUE DESTA EDIÇÃO DA
REVISTA COMPUTAÇÃO BRASIL.

.....
por Lucia Giraffa
.....

No contexto contemporâneo da cibercultura é de suma importância repensar a forma como ensinamos e organizamos os processos educacionais. Não existe mais espaço para o ensino fragmentado, deslocado do contexto real, onde os saberes não conversam e não se completam. Os problemas da sociedade são muito complexos para que apenas uma área do conhecimento seja capaz de resolvê-los. No âmbito universitário necessitamos construir, definir e avaliar práticas interdisciplinares que forneçam aos nossos alunos experiências de aprendizagem que qualifiquem sua formação profissional.

A interdisciplinaridade não existe por si só; ela depende da interpretação, aplicação e avaliação feitas na prática cotidiana de cada professor. Ao escolher os colegas integrantes desta edição da Computação Brasil, usamos como critérios o acesso ao trabalho desenvolvido por eles/elas e suas experiências relacionadas à

Formar profissionais críticos, competentes, capazes e com atitudes transdisciplinares implica uma formação interdisciplinar.

vivência interdisciplinar nas suas atividades de docência e de pesquisa. Evidentemente, esses colegas não são os únicos. Eles foram escolhidos para representar a coletividade de docentes-pesquisadores que a Computação possui.

Esse breve recorte permitirá

aos leitores compreenderem a riqueza, complexidade e possibilidades que nossa área oferece.

Os artigos foram escritos em linguagem direta, sem pretensão de serem artigos de cunho científico, e, sim, uma conversa generosa de compartilhamento de lições aprendidas e percepções daqueles que fazem da docência e da pesquisa seu ato de fé na

construção de uma Educação de qualidade. Formar profissionais críticos, competentes, capazes e com atitudes transdisciplinares implica uma formação interdisciplinar em que o entendimento do que eu sei e a compreensão da importância do saber do outro permitem a construção de soluções aos problemas recebidos.

Coordenar esta edição foi um belo presente recebido por esta editora, que agradece o honroso convite e a confiança da Sociedade Brasileira de Computação em mim depositada. Um especial agradecimento ao organizador do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 2016), professor Avelino Zorzo. ●

Boa leitura a todos!



LUCIA GIRAFFA | É professora titular da Faculdade de Informática da PUCRS e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação da Escola de Humanidades/PUCRS desde 2011. Possui experiência em pesquisa com ênfase em Informática na Educação (IE) nos seguintes temas: softwares educacionais, formação de professores para uso de tecnologias, educação a distância e ensino de algoritmos e programação para incitantes. É líder do Grupo de Pesquisa cadastrado no CNPq-ARGOS (Grupo de Pesquisa em Tecnologias Digitais e EaD da PUCRS).

CIÊNCIA, PRÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE

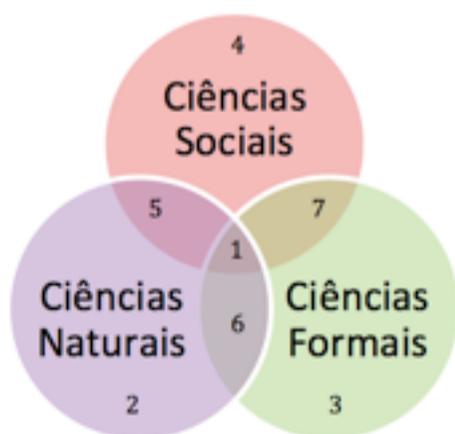
NESTE ARTIGO APRESENTAMOS UMA
VISÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE COMO
ESPAÇO PARA ABORDARMOS A REALIDADE
COLOCADA PELA TECNOLOGIA.

por Rosa Maria Vicari

A Inteligência Artificial (IA), historicamente, é parte das Ciências da Computação (CC) devido à possibilidade de simulação de seus modelos, e já nasce no espaço interdisciplinar. Newell e Simon (1976) inauguram a posição de que a Computação é uma ciência, com base na classificação moderna das ciências. Uma ciência natural, que modela o fenômeno da cognição. Argumentam que a IA é uma disciplina empírica (com experimentos computacionais e em humanos), mas IA não é só modelos da cognição.

Para um olhar mais amplo buscamos o conceito de Interdisciplinaridade vista como a colaboração entre disciplinas de uma ciência, com interações, trocas recíprocas e enriquecimento mútuo (Piaget, 1972). Esta abordagem suporta o conceito de tecnociência e traz a importância e os desafios da interdisciplinaridade no mundo contemporâneo. Mas a adoção deste modelo não é fácil na prática, pois é necessário quebrar paradigmas e superar hábitos das disciplinas.

A Figura 1 apresenta a visão interdisciplinar focada nas intersecções das ciências e suas implicações.



Onde:

1 Metodologia geral: nível mais abstrato, comum para várias ciências.

2, 4 Ciências empíricas.

2, 3, 4 Metodologias específicas de cada disciplina científica.

5, 6, 7 Metodologia Comparativa: região de colaboração entre posições.

O ciclo desenvolvimento científico e sociedade é uma relação dinâmica. Às vezes a tecnologia determina o desenvolvimento da sociedade, e em outras a sociedade demanda o desenvolvimento da tecnologia. Esta discussão é inserida na reflexão crítica sobre como se dá o avanço da ciência e da tecnologia. Segundo Morin, isto acontece porque a tecnociência passou a comandar o futuro das sociedades sem ter seu próprio comando.

O poder da tecnociência vem dos poderes econômicos e políticos, mas também por avançar alheia a uma reflexão própria,

Às vezes a tecnologia determina o desenvolvimento da sociedade, e em outras a sociedade demanda o desenvolvimento da tecnologia.

interna (que também é uma característica da CC e, em particular, da IA).

Para Morin, a ciência moderna, na busca de sua autonomia do pensamento medieval, acabou por separar-se e não apenas distinguir-se da Filosofia e da Política.

A ciência de base quantitativa se sobrepôs às diversas formas de conhecimento, por favorecer interesses da burguesia.

Avança sem uma reflexão filosófica sobre



os efeitos negativos ou positivos que a produção e a aplicação do conhecimento produzido no âmbito da tecnociência geram (“ciência sem consciência”).

Até aqui apresentamos definições dogmáticas para interdisciplinaridade, mas, no dia a dia da rigidez institucional, é importante buscar a flexibilidade, mais que as definições a priori. O objetivo é o reconhecimento do cruzamento de abordagens e diversos olhares na procura de uma convergência das contribuições alcançadas pelo compartimento. Ou seja, o foco está na quebra da rigidez disciplinar, e no limite entre as ciências, alianças são estabelecidas e surgem as interdisciplinas, como a Telemedicina, Bioinformática, Informática na Educação, IA. Na práxis a barreira já foi ultrapassada de fato. Mas esse movimento baseado na práxis tem feito pouca autocrítica, trazendo a necessidade de se construírem conceitos e metodologias de referência, próprias do pensar-ação interdisciplinar, que possam contribuir para a sustentabilidade das formações subjetivas da sociedade contemporânea. A abordagem interdisciplinar é projetada sobre a relação tensa com o pensamento disciplinar. As interdisciplinas dependem do avanço das disciplinas subsidiárias, mas a articulação entre elas permite novos contextos que transcendem as disciplinas isoladas. ●

Referências

- Morin, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. Tradução: Catarina Eleonora F. da Silva; Jeanne Sawaya, 1996.
- Newell; Simon. Computer science as empirical inquiry: symbols and search, ACM, 1976 (Turing award lecture).
- Piaget, J. A Epistemologia Genética; Sabedoria e Ilusões da Filosofia, 1972.



ROSA MARIA VICARI | Possui doutorado em Engenharia Electrotécnica e Computadores pela Universidade de Coimbra (1990). Professora titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atua na área de Ciência da Computação, principalmente nos seguintes temas: sistemas multiagentes, sistemas tutores inteligentes, informática na educação e educação a distância. Coordena a Cátedra na área de TICs da Unesco, na UFRGS.

OS PARQUES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS, OS ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO E A ÁREA DE COMPUTAÇÃO

por Jorge Luís Nicolas Audy

OS PARQUES PODEM E DEVEM DESEMPENHAR
UM PAPEL IMPORTANTE NA CONSTRUÇÃO DAS
CIDADES E DAS REGIÕES.

Ao longo das últimas seis décadas, desde o surgimento do primeiro Parque Científico e Tecnológico no mundo, em 1951, junto à Universidade de Stanford nos Estados Unidos, ecossistemas de inovação se tornaram fator crítico de desenvolvimento econômico e social das sociedades em que atuam, transformando o mundo e a forma em que vivemos. Na experiência do Parque de Stanford, origem do Vale do Silício na Califórnia, a área de Computação foi protagonista, em especial pela sua capacidade de atuar como fator catalisador para agregar outras áreas de conhecimento.

Nos últimos anos, o modelo baseado em espaços específicos, com foco na pesquisa e na inovação nas empresas, está sendo desafiado por um novo modelo de ecossistemas, mais focado no desenvolvimento urbano, transbordando de espaços restritos e transformando as regiões onde atuam em verdadeiros laboratórios vivos em busca de uma nova forma de vida urbana, mais inteligente e criativa. Este novo modelo, dos ecossistemas de inovação, inclui um ou mais Parques Científicos e Tecnológicos, públicos e privados, incubadoras e aceleradoras de startups, espaços de coworking, universidades de pesquisa, instituições de ensino e organizações e empresas orientadas para a inovação. Com forte interação entre empresas, universidades e governos, tendo as pessoas talentosas como o fator mais importante.

Alguns países estão na vanguarda deste processo, cidades e regiões como Barcelona (Projeto @22) e Berlin-Adlershof estão atuando nesse novo modelo e se tornam referências para outras regiões do mundo, como as regiões do Vale do Silício e de Haifa (Israel). No Brasil, a experiência em construção no Recife (Porto Digital) é nosso exemplo mais próximo. No modelo tradicional de Parques Científicos e Tecnológicos temos experiências de sucesso e projeção internacional, como o Tecnopuc e o Tecnosinos no Rio Grande do Sul, o Sapiens em Santa Catarina, o Parque do Rio no RJ, os Parques de São José dos Campos e da

Unicamp em SP e o BHTec em Minas Gerais.

Os Parques Científicos e Tecnológicos podem e devem desempenhar um papel importante na construção das cidades e das regiões, que se pautarão por uma vida urbana mais inteligente e alinhada com as potencialidades da sociedade do conhecimento que vivemos. Emergem os governos como atores críticos na construção dessas cidades e regiões inteligentes. Como o governo passa a ser o principal usuário das tecnologias e ações do ambiente de inovação, no conceito de living lab (laboratório vivo das inovações em desenvolvimento), ele é que deverá determinar os planos de investimentos e inovações neste contexto, direcionando e criando condições para o desenvolvimento de novas aplicações e tecnologias voltadas para a vida urbana.

No modelo tradicional de Parques Científicos e Tecnológicos temos experiências de sucesso e projeção internacional.

Do ponto de vista dos Parques e das empresas, cabem a discussão e as ações empreendedoras direcionando parte de seus ativos intelectuais e físicos para atuar na cidade e na região como espaços para teste e uso de produtos e serviços desenvolvidos para ci-

dades, em busca de um novo padrão de vida mais inteligente e sustentável.

Em síntese, o futuro dos Parques Científicos e Tecnológicos passa pelo desenvolvimento das cidades e regiões onde estão localizados. Cidades que estão em constante transformação e onde a cultura empreendedora e a inovação podem levar a novos patamares de desenvolvimento, tendo por base a ciência e a pesquisa de qualidade aplicada às demandas sociais de suas comunidades.

Neste contexto, cumpre lembrar e registrar que muitas (a maioria) das iniciativas citadas de sucesso no Brasil tiveram como

origem a área de Computação e algumas das principais universidades de nosso país. Isto gera um compromisso e uma responsabilidade enorme da comunidade das áreas tecnológicas, em especial Computação, de nossas universidades e empresas. Sem dúvidas não existiriam os Parques Científicos em plena operação, como Porto Digital, Tecnopuc, BHTec, Sapiens, sem a atuação direta, liderança e protagonismo das áreas de Computação de universidades como UFPE, PUCRS e UFMG.

O fato de a Computação ser uma área de conhecimento transversal, fortemente interdisciplinar, atua como fator catalizador de diversas outras áreas do conhecimento, induzindo a atração de outras áreas usuárias, como saúde, indústria criativa, biotecnologia, energia etc.

Esta tradição, que marca o surgimento de alguns dos principais Parques Tecnológicos no país, continua ocorrendo com importantes projetos de Parques em fase de implantação e consolidação de instituições como UFCG e UFRGS, dentre outras. Neste sentido, a Lei de Informática foi um dos fatores centrais para este protagonismo da área de Computação na constituição dos ambientes de inovação, bem como o perfil empreendedor e os talentos formados em nossas instituições.

Cientes dessa responsabilidade, devemos, como comunidade da área de Computação, estar sempre atentos ao nosso papel no processo de criação de ecossistemas de inovação (como os Parques Científicos e Tecnológicos) e dos mecanismos de geração de empreendimentos inovadores (como as incubadoras, aceleradoras e espaços de coworking). E mantendo nosso compromisso de atuar no sentido de transformar ciência em desenvolvimento econômico e social, por meio da inovação, não só de produtos, mas também de modelos de negócios e inovação cultural, que mudaram e ainda mudarão, para melhor, a vida de nossa gente. ●



JORGE LUIS NICOLAS AUDY | Possui graduação em Análise de Sistemas de Informação pela PUCRS (1983), mestrado em Sistemas de Informação pela UFRGS (1990), especialização em Gestão de Artes e Tecnologias Multimídia pela IBM e PUC-Rio (1992) e doutorado na área de Sistemas de Informação pela UFRGS (2001). É professor titular da Faculdade de Informática e do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação e Pró-Reitor de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento da PUCRS. É também presidente da ANPROTEC, consultor do CNE, membro da SBC, SBPC, AIS, IEEE e ACM.

COMPUTAÇÃO E CONVERGÊNCIA DE DISCIPLINAS

.....
por Carlos Graeff Teixeira e Ricardo Melo Bastos
.....

NOSSO MODO DE TRABALHAR PRECISA DAR
CONTA DA COMPLEXIDADE.

Quando ainda não havia computadores, desmanchar um relógio de corda era uma atividade travessa de jovens curiosos, buscando saber como aquela máquina funcionava. Geralmente sobravam peças na tentativa de remontagem, mas o benefício maior era o exercício da curiosidade e da prática dominante da atividade de investigação da ciência: o reducionismo. Reduzir o todo em suas partes, para conhecer nos mínimos detalhes cada parte. A reconstrução do todo, porém, sempre foi falha. Colecionar dados fragmentados é bem mais fácil do que compreender como o todo funciona.

Este sucesso, de uma ciência guiada pelo pensamento disjuntivo (que está acostumado a estudar por partes), produziu enorme quantidade de informações e progresso tecnológico. Na verdade, o avanço tecnológico, por sua vez, produziu potentes métodos de análise e geração de dados, requerendo Computação de alto desempenho para seu processamento. Hoje a passagem de uma sonda espacial por um corpo celeste, durante algumas horas, produz informações que as equipes aqui na Terra vão demorar meses para analisar e produzir sentido. A automação e redução de custo do sequenciamento de genomas (DNA) e de proteomas (mapeamento das proteínas de um organismo), entre outras categorias de moléculas, inunda os recursos de estocagem de dados, um campo de ação do que chamamos hoje de bioinformática. Isto trouxe o primeiro grande indutor da interdisciplinaridade: a necessidade de enfrentar os desafios das enxurradas de dados, de informações, em busca de entendimento. É o desafio do big data.

Os benefícios a serem alcançados com o tratamento de grandes volumes de dados ainda não completamente conhecidos. Entretanto, pode-se afirmar que para diversas áreas do conhecimento as informações geradas poderão descortinar novas oportunidades e resolução de velhos problemas. Pense, por exemplo, nos possíveis benefícios advindos com o uso de modelos de análise para os problemas enfrentados pela saúde pública utilizando o extraordinário volume de dados disponíveis. É verdade que o tratamento de um grande volume de dados requer a definição de métodos e algorit-

mos de alta complexidade e processamento computacional de alto desempenho. Mas também é verdade que a clara compreensão de um problema, bem como sua especificação, requer especialistas de diferentes áreas trabalhando em conjunto para a construção de um modelo que represente a situação em estudo em sua plenitude. Tal aspecto é pré-requisito para a definição e construção de uma solução computacional consistente e robusta, capaz de apresentar os resultados esperados para o tratamento do problema.

No meio do turbilhão de informações, tomamos consciência da conectividade entre elementos aparentemente separados e da complexidade em quase tudo que nos rodeia. É a era das redes e teias (networks e web): a internet, a malha de rotas de aviões, as redes sociais. Ter a oportunidade de conhecer pessoas é fazer networking;

Pode-se afirmar que para diversas áreas do conhecimento as informações geradas poderão descortinar novas oportunidades e resolução de velhos problemas.

muitos eventos eliminaram horas de “palestras”, onde um indivíduo fala para muitos, para introduzir espaços para networking, onde muitos falam com muitos. Na saúde, cada vez mais reconhecemos a insuficiência de soluções mágicas, isoladas. Um dos melhores exemplos são as vacinas para prevenção de doenças: temos já excelentes vacinas, mas elas podem ser inúteis se

não chegarem até populações que delas precisam: a) por custarem caro (fatores econômicos); b) não receberem a devida prioridade das autoridades (fatores políticos e de governança); c) não serem aceitas pela população (fatores socioculturais); d) dificuldades de transporte adequado, por guerras ou falta de infraestrutura. Só o elemento biomédico não resolve a complexidade do problema da prevenção de doenças. No início da década de 40, século passado, os Estados Unidos estabeleceram duas enormes iniciativas para resolver dois problemas complexos: criar o radar e uma arma radicalmente nova e poderosa (a bomba atômica). Sem entrar no mérito destas iniciativas, elas mostraram que (para o bem ou para o mal) a

complexidade exige a interação entre muitas especialidades diferentes. E mostraram outro aspecto importante: problemas concretos e urgentes mobilizam muito este tipo de interação. A complexidade e a concretude de um desafio fazem especialistas de áreas diferentes arregaçarem as mangas e trabalharem juntos.

Estamos já na era do pensamento complexo. O presente já exige a habilidade de transitar entre diversos campos do conhecimento. De disposição para trabalhar em equipe e com abertura para aprender sempre. O que nos move não são as certezas, e sim o desconhecido e o novo. Preparar-se para o trabalho é aprender a conviver com riscos e incertezas e tirar proveito disto, como oportunidades únicas. Neste sentido, a área da ciência da computação e suas diferentes subáreas tem sido pródiga em bons exemplos. Ainda que seja um exemplo prosaico, não teríamos computadores sem engenheiros, físicos e matemáticos. Mas de pouca utilidade eles seriam sem os softwares. Mais recentemente se fala muito na internet das coisas. A evolução da pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias neste

tema requer em necessariamente o trabalho conjunto de diversas áreas do conhecimento, como já se percebe claramente. Deixemos o pensamento viajar por alguns instantes e imaginemos a construção de um futuro conforme vislumbrado por Isaac Asimov em sua famosa obra “Eu, Robô”. Como construir tal futuro sem a integração e complementação de conhecimentos proveniente de diferentes áreas. Como pensar em um futuro sem o trabalho cooperado entre as diferentes ciências para a construção de modelos capazes de lidar com os desafios complexos que se apresentarão diante de nós, gerados pela própria evolução tecnológica, mantendo em harmonia a nossa sociedade e o planeta.

Tudo isto, porém, não significa o fim das especialidades. Ser especialista tem a vantagem de explorar a fundo um tema, o que fez

A complexidade e a concretude de um desafio fazem especialistas de áreas diferentes arregaçarem as mangas e trabalharem juntos.

o sucesso quantitativo da ciência reducionista, mas pode ser uma terrível armadilha, se congelar a curiosidade, a capacidade de questionamento, de aprender com outros especialistas, de se dispor ao trabalho conjunto (coworking). O trabalho cooperativo valioso é o que articula e respeita diferentes competências (skills) com permanente reconhecimento de limitações e necessidades (needs). Para a Computação, como em outras áreas, sempre houve um risco a esta proposta de efetiva colaboração: a ideia errônea de apenas buscar uma prestação de serviço. A interação entre os saberes tem seus frutos mais promissores na plena integração dos atores, em que todos saem transformados para melhor. ●



CARLOS GRAEFF TEIXEIRA | Médico parasitologista, tem mestrado em Doenças Infecciosas e Parasitárias pela Faculdade de Medicina da UFRJ (1986), doutorado em Medicina Tropical pelo Fiocruz (1991). É professor titular da Faculdade de Biociências da PUCRS. Também é diretor de Pesquisa e coordenador de pesquisas interdisciplinares da Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento (PROPESQ) da PUCRS e presidente da Associação Brasileira de Gestores de Pesquisas (ABGEPq/BRAMA).



RICARDO MELO BASTOS | É graduado em Administração de Empresas – Ênfase Análise de Sistemas pela PUCRS (1984), mestre em Administração pela UFRGS (1988) e doutor em Ciências da Computação pela UFRGS (1998). É também professor titular da Faculdade de Informática da PUCRS e atua em docência e pesquisa em Engenharia de Software, tendo como principais temas processos de desenvolvimento de software e modelagem e desenvolvimento de sistemas. É coordenador do Centro de Pesquisa em Engenharia de Software (CePES), na PUCRS.

REALIDADE VIRTUAL

não se torna realidade
sem interdisciplinaridade

por Alexandre Cardoso

.....

NOSSO MODO DE TRABALHAR PRECISA DAR
CONTA DA COMPLEXIDADE.

.....

Ao longo dos últimos 20 anos, na construção de um Grupo de Pesquisas em Realidade Virtual e Aumentada, o GPRVA da UFU, experimentamos, por vezes, a ilusão de promissoras propostas, que, no entanto, pouco efetivas se tornaram. Na maior parte das vezes, o desalento foi resultado de alijar, ainda que por dessaber, a relevância da interdisciplinaridade.

A natureza da área de pesquisa em interfaces, notadamente as de Realidade Virtual e Aumentada, pressupõe forte ligação com os fatores humanos inerentes a um dado domínio de aplicação. Em iniciativas para a concepção de soluções, relacionadas com Ensino e Aprendizagem, por exemplo, pôde-se observar que a qualidade do produto é fortemente melhorada quando, nas iterações do ciclo de vida, estão presentes profissionais das áreas de Pedagogia, Psicologia e Design Instrucional. As iniciativas que não incluíram tais premissas acabaram por produzir, ainda que por inadvertência, produtos de utilização fugaz.

Esta vivência foi, de fato, penosa. Em 2000, precisamente em um evento em Gramado, ouvimos da eminente professora Lea Fagundes a arguição da efetividade de uso de Realidade Virtual em processos de ensino e de aprendizagem, quando desconside-

A natureza da área de pesquisa em interfaces, notadamente as de Realidade Virtual e Aumentada, pressupõe forte ligação com os fatores humanos inerentes a um dado domínio de aplicação.

rados os fatores de formação de equipes interdisciplinares, com o envolvimento de profissionais das áreas da educação. Por não desdenhar de tais ponderações, envolvemos, desde então e de forma mandatória, a participação de tais perfis.

Em projetos específicos, nos quais o grupo gerou soluções inovadoras e inéditas, com impactos nas melhorias

de processos e de treinamento, correlatos às áreas de Engenharia, Manutenção e Operação de Sistemas Elétricos de Potência, a gestão dos mesmos incluiu forte participação de operadores, engenheiros, cientistas da Computação, técnicos, gerentes de salas de controle e pedagogos, dentre outros.

Em tais empreitadas, a gestão de processo, a cargo do professor Dr. Edgard Lamounier, promoveu, continuamente, reuniões entre as equipes de desenvolvimento, de consultoria específica, de gerência do produto e usuários dos mesmos. Esses encontros ocorreram em intervalos de tempo pequenos, a partir da apresentação de resultados e expectativas, ora no laboratório (dentro do ambiente do desenvolvimento), ora no ambiente dos clientes (dentro do ambiente da solução).

É necessário destacar que, ao longo de todo o processo, o envolvimento de engenheiros das concessionárias foi tão efetivo que, por conta da experiência, os mesmos se motivaram ao aprendizado e à experimentação do uso das tecnologias usadas no desenvolvimento e, a partir de então, elaboraram, em conjunto com o grupo de pesquisas da UFU, aprimoramentos efetivos do produto final.

Em alguns casos, tal participação gerou o interesse por formação continuada e a busca por especialização, mestrado, doutorado, por parte dos funcionários das concessionárias envolvidas com a solução, seja junto ao nosso laboratório, seja em outras instituições de ensino.

Outra experiência, de breve relato, envolve, no momento, a participação de médicos, laboratoristas, engenheiros e discentes de Engenharia e Ciência da Computação na concepção de um Atlas de Anatomia Virtual, por meio do processo de scanner de peças reais do museu de Anatomia da UFU.

Em iniciativa similar, o GRVA firmou convênio com a Autodesk Foundation (iniciativa pioneira e única parceria para a America Latina), na construção de sistema para impressão de

próteses, por meio de impressoras 3D, com aquisição de características, a partir do usuário demandante (modelo humano) e validação com Realidade Virtual Aumentada. Neste intento, a equipe de médicos, fisioterapeutas, engenheiros biomédicos, engenheiros eletricitas, cientistas da Computação, entre outros, encontra-se comprometida com o processo de desenvolvimento.

Condensando algumas dicas, sugerimos aos leitores que relevem as dificuldades preliminares de formação de times interdisciplinares. Encontram-se, no caminho, atores pouco aderentes ao trabalho em equipe e inabituais usuários de dispositivos e tecnologias. Por vezes, entretanto, as considerações e contribuições dos mesmos tornam-se diferenciais relevantes. E, de forma geral, este processo simbiótico aprimorou, de forma considerável, todas as partes envolvidas.

Por fim, é relevante destacar que, em um cenário de diversificação dos instrumentos e ampla difusão do conhecimento, a participação coletivo-seletiva, por estabelecimento de alianças, propicia um ambiente sinérgico vital para a pesquisa e o desenvolvimento. Não há, neste cenário, espaço para relações fracas e rasas. O efetivo envolvimento de profissionais e pesquisadores de distintas áreas é fator primordial para o aprimoramento da comunidade científica e de seus resultados. ●



ALEXANDRE CARDOSO | É coordenador do Grupo de Pesquisas em Realidade Virtual e Aumentada da UFU, ao lado do professor Dr. Edgard Lamounier. Graduou-se em Engenharia Elétrica e é mestre pela UFU, com doutorado em Engenharia de Sistemas Digitais pela USP. É professor-associado da UFU, tendo sido coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e da Comissão Especial de Realidade Virtual (CERV). Atua em temas com Realidade Virtual e Aumentada, Interfaces Humano Computador e Visualização da Informação.

UM BREVE RELATO SOBRE MINHA EXPERIÊNCIA EM ÁREAS INTERDISCIPLINARES

por Edson Prestes e Silva Junior

PSICOLOGIA, INTERDISCIPLINARIDADE, ROBÓTICA, COMPUTAÇÃO.

É um imenso prazer falar sobre interdisciplinaridade em áreas que atuo. Este convite coincidiu com o fato de ter começado a ler o livro “A Linguagem das Emoções”, escrito por Paul Ekman, um renomado professor de psicologia da Universidade da Califórnia. Neste livro, ele aborda aspectos muito interessantes sobre linguagem corporal e o papel da emoção no nosso cotidiano. Este professor foi o consultor da série de TV “Lie to Me”, que retrata diversos cenários onde um especialista em análise comportamental, Dr. Cal Lightman, é encarregado de resolver crimes difíceis analisando a linguagem corporal dos suspeitos.

Neste momento o leitor deve estar interessado em saber o porquê de eu falar de uma série de TV e de psicologia, já que o assunto deveria girar em torno da Computação. Quando pensamos no futuro da computação e na nossa realidade podemos observar que estamos imersos em um mundo repleto de equipamentos de alta tecnologia. As pesquisas recentes indicam que os ambientes no futuro serão capazes de reconhecer o usuário; o que ele está fazendo; e de atuar de forma apropriada. Uma das minhas parcerias com a Université Paris est Créteil na França visa ao desenvolvimento de um sistema de monitoramento inteligente capaz de reconhecer as atividades realizadas por pessoas em uma casa. A ideia é que ele seja usado para monitorar de forma não invasiva idosos, ajudando as suas famílias a identificar situação de acidentes, de isolamento, entre outras.

Mas e quanto às emoções? Em um sistema educacional inteligente, as expressões faciais do usuário podem dar pistas sobre como está o seu aprendizado. Por exemplo, a identificação de frustração indica que o usuário está tendo dificuldades em aprender. Logo, o sistema pode selecionar questões mais fáceis que facilitem a compreensão do conteúdo estudado. Outro exemplo interessante é a identificação de emoções em um aeroporto. Um sistema de reconhecimento facial poderia ajudar a detectar possíveis ameaças terroristas, informando as autoridades sobre pessoas que possuem expressões de ódio ou de medo.

Saindo um pouco da esfera de software e indo em direção ao

hardware, a união da Psicologia e da Computação é extremamente benéfica em áreas como a Robótica. É consenso que os robôs caminharão lado a lado com os humanos. Eles possuirão diferentes tipos de papéis na nossa sociedade, sendo desde um ajudante em uma empresa até, na visão mais controversa, um marido ou esposa. Esta última visão tem ganhado muita força com o surgimento de robôs hiper-realísticos nos últimos anos. Em qualquer um dos cenários, é fundamental que o robô consiga reconhecer o comportamento de pessoas, antecipar suas ações, reconhecer suas emoções para conseguir interagir com elas adequadamente.

A análise comportamental é apenas uma das subáreas da psicologia de interesse para a Computação e para a Robótica. Porém podemos ir além e adentrar pelos ramos da ciência cognitiva em busca dos mecanismos básicos do aprendizado humano para tentar

É consenso que robôs caminharão lado a lado com humanos. Eles possuirão diferentes tipos de papéis na nossa sociedade.

implementá-los em um sistema computacional. Fazer uma máquina aprender amplia o leque de problemas que podem ser resolvidos na ciência. Por exemplo, estou trabalhando em um projeto com o Instituto de Geociências da UFRGS que tem como objetivo desenvolver um sistema robótico para o monitoramento e prevenção de

desastres usando robôs aéreos. Uma das fases deste projeto consiste no desenvolvimento de um sistema inteligente que seja capaz de classificar regiões de imagens de satélites em urbanas/rurais, rios, margens de rios etc. Quando o sistema aprender a diferenciar automaticamente um rio de uma estrada será possível desenvolver algoritmos que controlem o robô aéreo para que ele sobrevoe e colete dados da margem dos rios. Com estes dados será possível construir modelos para simular enchentes que poderão ser usados pelas autoridades competentes para o desenvolvimento de planos de ação.

Simulação de enchentes envolve o conhecimento tanto da área da física chamada dinâmica de fluídos quanto da área da computação gráfica.

Quando discutimos tópicos relacionados à inteligência de máquina sempre cairemos em questões filosóficas, como “Algum dia as máquinas serão tão inteligentes quanto os humanos?”. Avanços na área de Biologia, Nanotecnologia, Robótica e Computação dão indícios de que sim. Eu particularmente acredito que sim, pois vejo o ser humano como nada além de uma máquina biológica. Podemos filosofar bastante acerca da natureza da inteligência ou adentrar outros ramos da filosofia. Por exemplo, um destes ramos, chamado ontologia, discute a origem das coisas, da realidade e do ser. Ele tem atraído muitos pesquisadores da Ciência da Computação e da ro-

bótica, por permitir o desenvolvimento de modelos conceituais eficientes para a representação do conhecimento. Isso é muito importante para desenvolver programas bem estruturados. Em robótica, os conceitos de ontologias são fundamentais quando queremos estabelecer uma comunicação precisa e não ambígua

Quando discutimos tópicos relacionados à inteligência de máquina sempre cairemos em questões filosóficas, como “Algum dia as máquinas serão tão inteligentes quanto os humanos?”

entre robôs. Por sinal, este trabalho faz parte do padrão desenvolvido pela IEEE Robotics and Automation Society em que tive a felicidade de participar como vice-chair. Filosofia e Direito estão sendo muito importantes no desenvolvimento de leis que definem crimes cibernéticos; ética cibernética, entre outros. Recentemente, comecei a trabalhar nesta linha juntamente com pesquisadores da IEEE para definir uma ontologia para CyberEthics e CyberPeace.

Para finalizar, gostaria de ressaltar que a natureza é interdiscipli-

nar! É possível olhar qualquer elemento do mundo real sob várias perspectivas, i.e., do ponto de vista de um biólogo, físico, psicólogo, etc. Sob qualquer uma delas, a Computação é essencial! Ela é a melhor ferramenta para trabalhar com qualquer outra área da ciência, sem exceção. Podemos unir Computação a Física; Psicologia; Medicina; Biologia etc. Por meio desta união é que grades avanços na ciência são realizados e conseqüentemente na nossa qualidade de vida. ●



EDSON PRESTES E SILVA JUNIOR | Tem graduação em Computação pela UFPa (1996), mestrado e doutorado em Computação pela UFRGS (1999,2003). É professor associado do Instituto de Informática da UFRGS; líder do Grupo de Pesquisa Phi Robotics Research; chair do IEEE South Brazil RAS Chapter; vice-chair do grupo de trabalho IEEE RAS ORA; entre outros.

INTERDISCIPLINARIDADE E COMPUTAÇÃO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

por **Eliseo Reategui**

VIVEMOS OS DESAFIOS DE UMA ERA QUE ACREDITA NA RUPTURA DAS FRONTEIRAS ENTRE AS ÁREAS DE CONHECIMENTO COMO FORMA DE PRODUZIR INOVAÇÃO, E A COMPUTAÇÃO TEM UM PAPEL IMPORTANTE NESTE MOVIMENTO.

São frequentes os argumentos na atualidade que colocam a interdisciplinaridade como um elemento essencial para o desenvolvimento da ciência. A ubiquidade do termo “interdisciplinar” também mostra sua relevância no contexto escolar e acadêmico. Contudo, apesar das inúmeras iniciativas para criação de centros e grupos de estudo interdisciplinares, resta a dúvida sobre se os pesquisadores estão realmente prontos a abandonar suas fronteiras e integrar equipes cujo foco são problemas que se encontram não na especialização das áreas disciplinares, mas na intersecção entre elas. O quão difundida realmente é a interdisciplinaridade nas práticas de pesquisa e qual o papel da Computação neste contexto? Tais perguntas levam a reflexões desde o ponto de vista metodológico até o ponto de vista de formação/habilidades necessárias para a prática interdisciplinar.

Em oposição à multidisciplinaridade, na qual a solução de determinado problema é encontrada a partir da resolução de subproblemas nas áreas específicas de cada especialista, na pesquisa interdisciplinar a solução do problema é construída de maneira conjunta pela equipe, cada um contribuindo com sua visão do problema por uma perspectiva diferente. Tipicamente, este modelo reúne especialistas para tratar de problemas que transgridem as fronteiras que separam os campos de conhecimento.

Desde sua origem, a Computação sempre demonstrou sua vocação interdisciplinar, contribuindo com o desenvolvimento de métodos e produtos para solução de problemas nas mais diversas áreas. Uma edição especial da revista Nature, publicada em setembro de 2015, com foco no tema interdisciplinaridade, mostrou em que medida os pesquisadores de cada área do conhecimento se envolvem em práticas interdisciplinares (Van Noorden, 2015). A Computação se mostrou em posição mediana quando comparada a mais de 50 outras disciplinas,

sugerindo que ainda há espaço para posicionar melhor a área no que diz respeito ao seu envolvimento nessas práticas. Uma simples busca na internet pelos termos Computação e Interdisciplinaridade resulta em um conjunto de links para muitos centros especializados, cursos e programas de pós-graduação que têm como foco estudos interdisciplinares envolvendo, por exemplo, Computação e Física, Matemática, Biologia, entre

Desde sua origem, a Computação sempre demonstrou sua vocação interdisciplinar, contribuindo com o desenvolvimento de métodos e produtos para solução de problemas nas mais diversas áreas.

outros. A interseção entre a Computação e as Ciências Exatas parece mais espontânea e tem longa tradição. Já a interseção entre a Computação e as Ciências Humanas não parece tão orgânica, apesar de seu histórico também nos levar ao período da criação dos primeiros computadores. Não seria justamente nas combinações mais inusita-

das entre as disciplinas que residem as inovações mais impactantes na sociedade contemporânea? O campo de humanidades digitais, por exemplo, tem mostrado franca expansão, buscando responder a questões desafiadoras nos campos da Filosofia, Linguística, Literatura, Arte, História, Música, entre outras áreas, perguntas cujas respostas só podem ser investigadas com o apoio da tecnologia e métodos computacionais. O impacto da pesquisa interdisciplinar também tem encontrado maior reconhecimento. Desde os anos 1980, há registro de um número crescente de artigos científicos que citam trabalhos fora de suas próprias disciplinas, mostrando a tendência da ciência em buscar subsídios em áreas distintas para fundamentar novos achados.

No que diz respeito ao ensino, a interdisciplinaridade busca superar o modelo corrente que tem sua estrutura fundamentada na fragmentação do conhecimento. Neste contexto, percebe-se que a escola algumas vezes desafia esse modelo, desenhando novas estruturas curriculares, práticas pedagógicas e formas de organização do ensino. O incentivo ao desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares parece ser uma marca de flexibilidade e adaptação na sociedade moderna, características muito valorizadas pelo mercado de trabalho. Por outro lado, observa-se que o atual sistema acadêmico e profissional no país ainda oferece barreiras para integrar a interdisciplinaridade: jovens oriundos de cursos interdisciplinares algumas vezes ainda têm dificuldade de se posicionar profissionalmente, ou têm remuneração menor do que profissionais com formação em uma única área. Mas este é um desafio que precisa ser enfrentado. Hoje também é possível perceber, em mercados de trabalho mais avançados e inovadores, a busca pela diversidade na formação profissional. Em matéria recente da revista Business Insider (Feloni, 2016), por exemplo, a empresa Facebook (nomeada o melhor lugar para se trabalhar nos Estados Unidos) apontou que seus gerentes têm cada vez mais interesse pela diversidade em suas contratações, variedade que vai desde a formação profissional dos candidatos até seu background e perfil demográfico. Percebe-se nesta busca pela diversidade a crença de que a inovação se encontra efetivamente na heterogeneidade, nos choques e desequilíbrios que surgem da diferença de perspectiva expressada pelas pessoas que compõem equipes de trabalho e pesquisa, características que moldam o conceito de interdisciplinaridade. ●

Feloni, R. Facebook's head of recruiting explains the company's top 3 approaches to finding exceptional employees. Business Insider, 7 de fevereiro, 2016.

Van Noorden, R. Interdisciplinary research by the numbers. Nature, 525, pp. 306-307, 17 de setembro de 2015.



ELISEO REATEGUI | Possui doutorado em Computação pela Universidade de Londres (UCL), mestrado em Computação (UFRGS) e bacharelado em Informática (PUCRS). Hoje atua como professor permanente e coordenador do programa de Pós-Graduação de Informática na Educação (PGIE/UFRGS). É bolsista de produtividade do CNPq em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora, com foco no emprego de técnicas de inteligência artificial para apoio a processos de aprendizagem.

A MULTIPLURINTERTRANSDIS- CIPLINARIDADE DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

por Ismar Frango Silveira

Caro leitor, cara leitora: tente não se assustar com a estranha palavra de 36 caracteres que encompri o título deste artigo – se serve de alívio, tal palavra nem existe em nossos dicionários! Contudo, como alguns linguistas afirmam que uma língua que não muda é uma língua morta, peço licença para brincar com alguns neologismos e justaposições no desenvolvimento deste texto, a começar pelo polissilábico título, que anuncia uma certa “multiplurintertransdisciplinaridade” da Informática na Educação.

E o que, afinal, seria isso?

Começemos do começo: a grande área da Computação, por sua própria natureza (e comprovado por suas recentes aplicações), vem se apresentando cada vez mais ubíqua e pervasiva. Ubíqua no sentido de estar presente nos mais diferentes lugares, em distintas aplicações; pervasiva no sentido de perpassar, por diversas vezes em um mesmo dia e em diferentes níveis e dimensões, o cotidiano do cidadão e da cidadã comuns, muitas vezes de forma tão transparente que passa despercebida. Imagine agora esta área, que é transversal por essência, aplicada a um universo de problemas extremamente complexos, com requisitos muitas vezes abstratos e que tem um grande corpus de conhecimento muito pouco estruturado. Imaginou? Pois é: estamos falando dessa intrincada, porém (ou por causa disso) fascinante, área de pesquisa, desenvolvimento e aplicação conhecida por Informática na Educação.

Se nos limitarmos apenas à vasta miríade de subáreas da Computação, vemos profundas (e interessantes) intersecções da Informática na Educação com campos tão diversos como Inte-

ligência Artificial, Interação Humano-Computador, Engenharia de Software, Bancos de Dados, Realidade Mista, entre outros. Se ampliarmos esse olhar a outros campos do conhecimento humano, vemos um cenário ainda mais rico e intrincado. Fato é que, desde as pesquisas mais seminais até os dias de hoje, a Informática na Educação presencia uma estimulante roda-viva, a convidar seus pesquisadores a transitar pelos caminhos da multi, pluri, inter e (ufa!) transdisciplinaridade.

Explico-me.

As primeiras pessoas que desenvolveram pesquisas ao vislumbrar as potencialidades de aplicações de recursos computacionais em situações de ensino e aprendizagem (aqui entram nomes mundialmente conhecidos como Seymour Papert, mas entram também os pioneiros brasileiros, como Lea Fagundes e José Valente, entre outros) viam-se no meio de um verdadeiro cabo de guerra: de um lado, todos os formalismos do arcabouço teórico da área de Educação (o que inclui elementos de didática, teorias de aprendizagem, entre outros); do outro lado, os diferentes conhecimentos específicos, tanto do ponto de vista conceitual quanto pragmático, de cada área a ser aprendida/ensinada. Em meio a tudo isso, um desejo enorme de fazer com que a Computação fosse o vetor por meio do qual os – históricos e recorrentes – problemas educacionais fossem solucionados – ou, ao menos, amenizados, ou ainda, encarados por um prisma diferente.

Uma análise imediata desse contexto levaria a uma abordagem, no mínimo, multidisciplinar: a Informática na Educação poderia beber nas diferentes fontes de conhecimento das dis-

tintas áreas, e tal qual os antropofagistas do Modernismo brasileiro, poderia ressignificar essas ideias na construção de um corpo próprio de conhecimento. Como a multidisciplinaridade não necessariamente pressupõe que as disciplinas envolvidas sofram alterações, se inter-relacionem ou mesmo estabeleçam temáticas comuns, toda a responsabilidade da mudança, seja ela qual fosse, ficaria sobre os ombros da Informática na Educação.

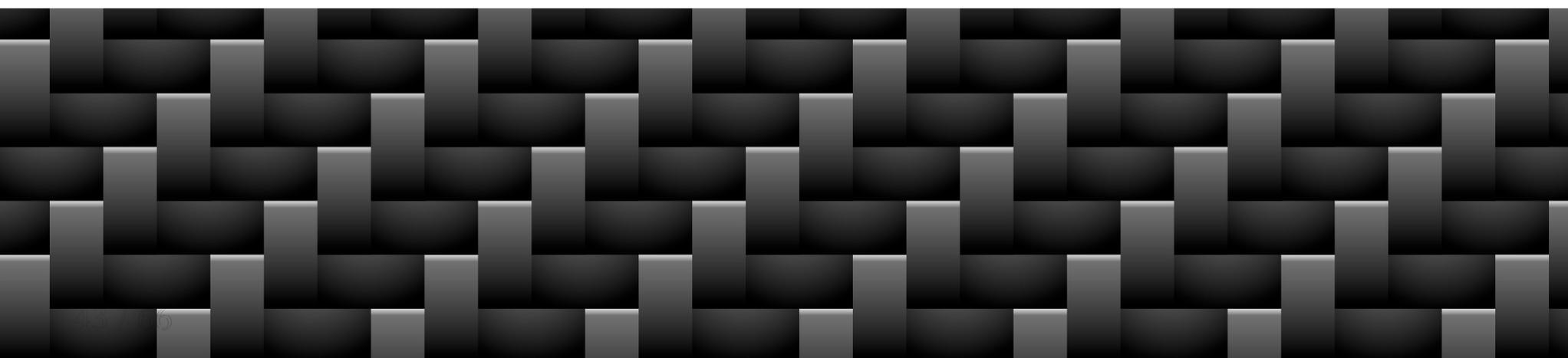
Um olhar mais atento e a realidade se impõe rapidamente: como um gato de Schrödinger, não é possível introduzir ele-

Uma análise imediata desse contexto levaria a uma abordagem, no mínimo, multidisciplinar: a Informática na Educação poderia beber nas diferentes fontes de conhecimento.

mentos computacionais nas práticas educacionais sem que estas produzam mudanças, ainda que tangenciais, nas próprias práticas e na própria concepção do educar e do aprender. Algo que parece bastante óbvio, se olharmos com as lentes de hoje, mas a conclusão de que a multidisciplinaridade não basta leva tempo até ser plenamente digerida. Quando isto acontece, percebe-se imediatamente a necessidade de uma maior interlocução entre a Computação, as teorias advindas da Educação e as particularidades de cada área de estudo. Dando nome

aos bois, figura-se a necessidade de uma abordagem minimamente pluridisciplinar, com uma maior troca e cooperação entre os componentes curriculares, ainda que sob uma ótica, no fundo, multidisciplinar, uma vez que nem sempre as mudanças estruturais em Educação ocorrem na velocidade que desejamos.

Porém, o mundo, esse a dar voltas, parece tê-las dado mais



rapidamente nos últimos anos: em um metafórico piscar de olhos (sabemos que não foi bem assim, mas permitam-me a licença poética) tornou-se incrivelmente mais tecnológico, mais conectado e mais complexo do que jamais fora – ou pelo menos, comparado àquilo que percebíamos em nossas cavernas platônicas particulares. A Computação vem impondo fortemente o seu protagonismo na contemporaneidade – dadas a sua ubiquidade e pervasividade, citadas no início deste texto –, de maneira que os avanços tecnológicos vêm progressivamente impactando, de maneira provavelmente irreversível, a forma com a qual os seres humanos interagem entre si e com o mundo – o qual, aliás, segue dando suas supracitadas voltas na velocidade de sempre, contrariando nossa limitada percepção.

Fato é que a Educação não poderia – ou não deveria – estar alijada dessa movimentação, como se habitasse uma supercorda à parte em um universo paralelo qualquer. Desculpem a hipérbole, mas é como às vezes nós, pesquisadores da área, percebemos, ao sentir na pele, em nossos trabalhos de campo (sim, jovem leitor/a, temos um montão de trabalhos de campo!), o descompasso abissal entre o universo da educação formal e o “mundo lá fora”.

Seria esperado que nossos sistemas educacionais fossem capazes de dar conta da complexidade dos problemas com os quais temos que conviver na atualidade. A Computação pode e deve desempenhar um papel de protagonismo também neste cenário – como já o faz em outros – de maneira a dar suporte às novas e crescentes demandas do cenário educacional. O mundo contemporâneo requer pesquisas e práticas com viés cada vez mais interdisciplinar, com um intercâmbio e articula-

ção mais efetiva entre as diversas áreas do conhecimento, com resultados integrados e perspectivas metodológicas interconectadas. Melhor ainda seria caminhar para uma abordagem crescentemente transdisciplinar, em que os diversos conhecimentos se interpassam, se superpõem e se autossuportam em uma intrincada rede de ensino e de aprendizagem, onde não mais caberia a divisão disciplinar – que, aliás, arrastamos conosco desde o século XVIII. E é nesse estimulante redemoinho de desafios que se encaixa a informática na Educação.

Esta importante área de pesquisa, desenvolvimento e aplicação é, hoje em dia, uma das áreas dentro da Computação que mais vêm atraindo distintos interesses, quer de pesquisadores, de estudantes ou de membros de comunidades de pesquisa ou prática, vindos de distintas áreas de atuação – daí a sua multi, digo, pluri, quer dizer, inter, ou seria trans, disciplinaridade.

Prova disso é que o maior evento da área de Informática na Educação no Brasil, o CBIE (Congresso Brasileiro de Informática na Educação) é o evento da SBC que mais atrai público, ficando atrás apenas do CSBC, que é o congresso geral da Computação. Está em sua quinta edição, a ser celebrada em Uberlândia (MG), de 24 a 27 de outubro deste ano de 2016 (www.cbie2016.facom.ufu.br/). O CBIE agrega eventos clássicos da SBC, como o WIE (Workshop de Informática na Escola, em sua 22ª edição) e o SBIE (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, em seu 27º ano), assim como uma série de oficinas, palestras, workshops, minicursos, entre outras atividades.

Se quiser conhecer um pouco mais sobre a gente, apareça por Uberlândia em outubro no CBIE, que entre um pão de queijo aqui e um docinho de leite acolá, a gente bate um papo multipluri-intertransdisciplinar... ●



ISMAR FRANGO SILVEIRA | É Bacharel pela UFJF (1994), Mestre pelo ITA (1997) e pela POLI-USP (2003). Atualmente é professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie, atuando nos cursos de Graduação da Faculdade de Computação e Informática e no Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica e Computação; e também professor da Universidade Cruzeiro do Sul, onde coordena o Bacharelado em Ciência da Computação e atua nos Programas de Mestrado (Profissional e Acadêmico) e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática. Foi o presidente da CEIE (Comissão Especial de Informática na Educação) da SBC de 2012 a 2015. Contato: [ismarfrango\(at\)gmail.com](mailto:ismarfrango@gmail.com)

EXPERIÊNCIAS INTERDISCIPLINARES EM **TECNOLOGIAS IMERSIVAS E INTERATIVAS**

por Roseli de Deus Lopes e Marcelo Knörich Zuffo

NOS PRÓXIMOS ANOS, PARA CADA SER HUMANO NO
PLANETA TERRA, HAVERÁ DE DEZENAS A CENTENAS
DE MILHARES DE COMPUTADORES CONECTADOS.

Em 2011, a Universidade de São Paulo renova o seu programa de Núcleos de Apoio à Pesquisa, com o desafio de estabelecer centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação em problemas fundamentais da humanidade para as próximas décadas, a partir de uma abordagem multidisciplinar. Dentro deste contexto, foi constituído o Centro Interdisciplinar em Tecnologias Interativas da USP (CITI), congregando professores e pesquisadores da Escola Politécnica, Faculdade de Medicina e Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, todas da USP. Decidimos escolher o problema Interação Humano-Computador, dentro da perspectiva de que para os próximos anos, para cada ser humano no planeta terra, haverá de dezenas a centenas de milhares de computadores conectados. Os problemas científicos e tecnológicos nesta área tendem a ser intrinsecamente multidisciplinares envolvendo áreas como a Computação, a Engenharia de dispositivos, a Ciência dos materiais, a cognição e comportamento humano, dentre inúmeras outras.

Nossa abordagem de pesquisa considera os trabalhos seminais propostos por J. C. R. Licklider Man-Computer Symbiosis [1] e The Computer as a Communication Device [2]. Licklider, considerado por alguns o criador da área de Interação Humano Computador, formou-se em Física, Matemática e Psicologia e dedicou-se à Ciência da Computação.

Uma das áreas principais de atuação do CITI é a realidade virtual. A Academia Norte-Americana de Engenharias escolheu a Realidade Virtual como um dos 14 desafios da engenharia moderna [3]. Sob a perspectiva interdisciplinar, a realidade virtual é extremamente desafiadora por envolver assuntos tão diversos como simulações interativas em tempo real, interfaces de usuário em 6 graus de liberdade e percepção multissensorial imersiva.

Descreveremos dois projetos de pesquisa interdisciplina-

res na área de realidade virtual, desenvolvidos no CITI: o projeto Spheree e o projeto Ciber-arqueologia.

O projeto Spheree [4] surgiu a partir de uma pergunta científica e tecnológica fundamental: é possível criar um sistema de realidade interativo virtual esférico convexo capaz de oferecer ao usuário a percepção de imagens de alta resolução holográficas?

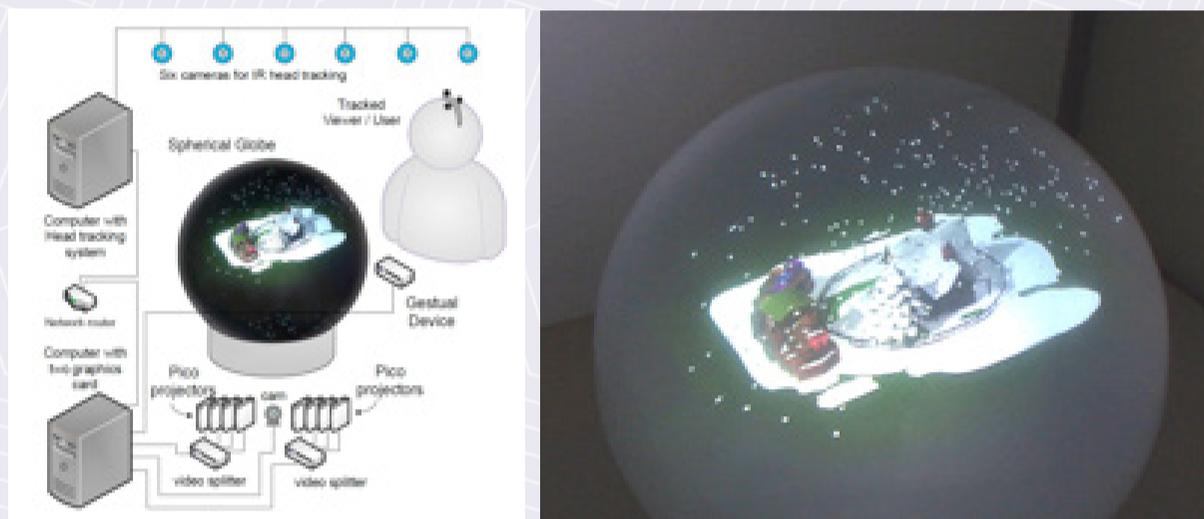


Figura 1: a) Arquitetura do sistema de realidade Virtual Spheree; b) Exemplo de imagem apresentada no Spheree

O Spheree foi construído utilizando-se aglomerados de pico-projetores usando tecnologia microeletromecânica DLP (Digital Lighting Processing), o olhar do usuário é rastreado de forma a criar o efeito de percepção em profundidade tridimensional. As imagens dos diversos projetores são compostas utilizando-se algoritmos de visão computacional para a estimação das propriedades geométricas da esfera de projeção e o posicionamento relativo dos projetores e do usuário.

Em dezembro de 2013, o Museu de Arqueologia e Etnologia e o CITI organizaram um seminário conjunto em Ciberarqueologia. Este workshop suscitou um debate interessante e permanente entre os arqueólogos e tecnólogos presentes, resultando dois anos depois no projeto interdisciplinar financiado pela Fapesp no âmbito da chamada em e-science. O projeto possui uma abordagem interdisciplinar intrínseca ao mesmo tempo que objetiva questões fundamentais no campo da arqueologia, apresenta também questões fundamentais na área de e-science e realidade virtual.

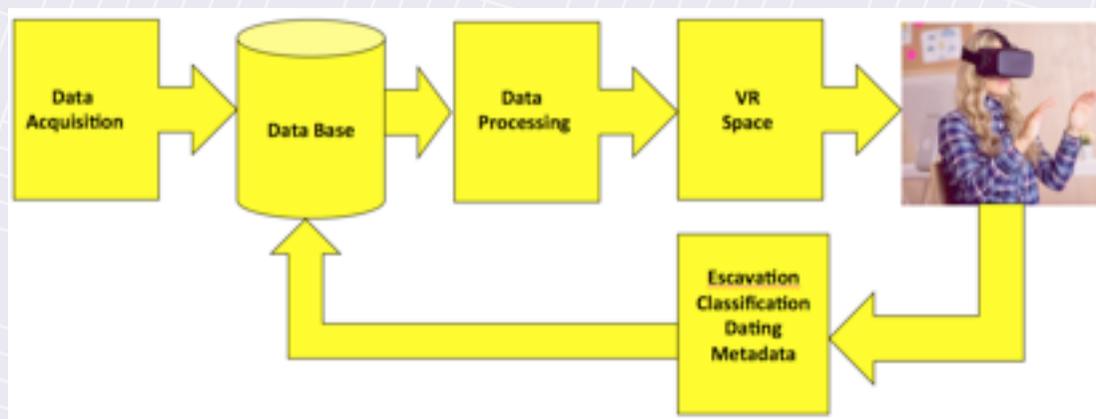


Figura 2: Arquitetura do Sistema de Realidade Virtual proposto para Escavações Digitais sobre Bases de Dados

A figura 2 apresenta a arquitetura delineada a partir de intensas discussões conjuntas entre os arqueólogos e os cientistas da Computação envolvidos no projeto. O objetivo é criar ambientes altamente imersivos e interativos capazes de propiciar ao arqueólogo o conceito de escavação digital, ou seja, pretendemos que as habilidades analíticas do arqueólogo para análise e interpretação de sítios arqueológicos sejam realizadas sobre a base de dados criada a partir da aquisição tridimensional em alta definição do processo de escavação real.



Figura 3: a) Escavação do sítio arqueológico, b) Escaneamento em 3D, c) Escavação digital utilizando-se RV

A figura 3 apresenta alguns contextos interdisciplinares do projeto. As figuras 3-a e 3-b mostram arqueólogos e cientistas da computação convivendo juntos numa escavação arqueológica. A figura 3-c apresenta uma versão inicial da ferramenta de escavação digital.

A organização do conhecimento em diferentes disciplinas nos últimos três séculos criou um contexto de extrema especialização das áreas do conhecimento, criando obstáculos no diálogo entre especialistas de diferentes disciplinas.

Entretanto, problemas do mundo real, como a interação humano-computador, são multidisciplinares. O CITI-USP é uma experiência pioneira na criação de espaços de convergência de pesquisadores de diferentes áreas, que numa abordagem interdisciplinar, com o equilíbrio das áreas, tem apresentado resultados interessantes no contexto brasileiro de C&T&I.●

Bibliografia

- [1] J. C. R. Licklider, "Man-Computer Symbiosis", IRE Transactions on Human Factors in Electronics, v. 1, p. 4-11, 1960.
- [2] J. C. R. Licklider and R. W. Taylor, "The computer as a communication device," Science and Technology, v. 76, no. 2, p. 1-3, 1968.
- [3] W. Perry, A. Broers, F. El-Baz, W. Harris, B. Healy, W. D. Hillis, and D. Grand challenges for engineering. National Academy of Engineering, Washington, Grand challenges for engineering, v. 37, no. 12008.
- [4] F Teubl, Celso S Kurashima, MC Cabral, Roseli D Lopes, Junia C Anacleto, Marcelo K Zuffo, Sidney Fels, Spheree: An interactive perspective-corrected spherical 3D display, IEEE 3DTV-Conference: The True Vision-Capture, Transmission and Display of 3D Video (3DTV-CON), p. 1-4, 2014.



ROSELI DE DEUS LOPES | É professora associada do Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos da Escola Politécnica da USP. É vice-coordenadora do Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas e pesquisadora do Laboratório de Sistemas Integráveis da USP. É responsável pela Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace). Desde 2010, é coordenadora acadêmica do programa "A USP e as Profissões". É secretária regional da SBPC no Estado de São Paulo.



MARCELO KNÖRICH ZUFFO | É professor titular do Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos da Escola Politécnica da USP. Pesquisador do Laboratório de Sistemas Integráveis, é membro do IEEE, SBC, ACM SIGGRAPH e Sindicato dos Engenheiros do Estado de São Paulo. Foi responsável pela implantação da primeira Caverna Digital da América Latina. Atualmente é coordenador do Centro Interdisciplinar em Tecnologias Interativas da USP.

A INTERDISCIPLINARIDADE EM EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

por Sabrina Marczak

EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE SÃO INTERDISCIPLINARES POR NATUREZA. CADA UM DOS PAPÉIS ENVOLVIDOS, INDEPENDENTEMENTE DO MODELO DE CICLO DE VIDA OU ABORDAGEM SEGUIDA, TRAZ CONTRIBUIÇÕES CONFORME SUAS HABILIDADES E RESPONSABILIDADES, INTEGRANDO AS DIVERSAS PERSPECTIVAS INERENTES AO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.

Vive-se em uma época em que desenvolver software já não é mais tarefa de um “exército de um homem só”. Trabalhar em equipe para transformar a demanda de negócio de um cliente em uma solução computacional tornou-se corriqueiro. As equipes que realizam este trabalho - as equipes de desenvolvimento de software - podem ser de diversos tamanhos, organizadas hierarquicamente de diferentes formas, seguir um conjunto de políticas e processos, adotar metodologias, ferramentas ou práticas diversas. Independentemente de como elas estão organizadas ou como funcionam, todas têm algo em comum: são interdisciplinares por natureza. Vejamos o porquê.

Desenvolver software envolve, na essência, entender o que o cliente deseja, projetar a solução do software solicitado, codificar a solução proposta, resguardar que o que foi solicitado foi realmente desenvolvido e entregar o software ao cliente de forma que ele possa passar a usá-lo no apoio ao seu negócio. Equipes de desenvolvimento de software que seguem os chamados “modelos tradicionais” de desenvolvimento, tal como o Cascata, que provê certa estrutura ao trabalho a ser feito ao definir fases e fluxos de trabalho ordenados e sistematizados, seguem também uma estrutura tradicional, ou seja, possuem papéis bem definidos cujas responsabilidades são especializadas e baseadas nas grandes fases do ciclo de desenvolvimento. Nessas equipes, por exemplo, analistas de requisitos são responsáveis pela identificação do escopo do produto de software, elicitando junto ao cliente os requisitos funcionais e não funcionais que representarão as funcionalidades do software; arquitetos de software são responsáveis por definir a arquitetura do sistema, propondo a estrutura geral da solução técnica e seus respectivos pacotes e componentes; e assim por diante.

Apesar de cada um dos papéis ter suas responsabilidades bem definidas, as atividades a serem desempenhadas não são independentes nem podem ser realizadas de forma isolada. Um arquiteto de software precisa entender os requisitos definidos pelo analista para que possa propor uma solução técnica adequada. Para tal, é natural que o arquiteto discuta com o analista os requisitos

definidos, contribuindo na revisão dos mesmos antes de serem aprovados junto ao cliente. Vista a interdependência das atividades, as interações entre os membros de uma equipe devem ocorrer naturalmente e trazer consigo o olhar de cada um dos membros sobre sua perspectiva de atuação. A diversidade das perspectivas e o bom usufruto destas diferenças é o que traz riqueza ao desenvolvimento colaborativo em uma equipe de software. Entretanto, apesar de a natureza do trabalho ser colaborativa, muito frequentemente, no desenvolvimento tradicional, as equipes não exercem apropriadamente sua natureza interdisciplinar, falhando em atender às metas a serem atingidas por não conseguirem sobrepor as barreiras de comunicação impostas pelas estruturas organizacionais que estão inseridas e também pelo trabalho ser organizado em fases estanques, levando profissionais a terem atitudes reativas em muitos casos ao invés de interagirem proativamente com colegas na resolução de atividades que não lhes são de direta responsabilidade.

Neste contexto, nasce o desenvolvimento de software

Apesar de a natureza do trabalho ser colaborativa, muito frequentemente, no desenvolvimento tradicional, as equipes não exercem apropriadamente sua natureza interdisciplinar.

ágil, o qual propõe que equipes se estruturam de tal forma que todos os integrantes são igualmente responsáveis pelo produto de software a ser gerado, incluindo o próprio cliente. Estas equipes, denominadas *cross-functional teams*, também reúnem especialistas; entretanto, estes especialistas passam a buscar o atendimento da meta como um grande grupo, independentemente de quais atividades precisam ser realizadas por quem, ou seja, a definição dos papéis deixa de limitar a atuação dos integrantes da equipe. Os membros saem dos seus “silos” organizacionais e passam a agir e pensar como uma entidade única, responsabilizando-se por entregar o que foi solicitado como resultado da ação conjunta e colaborativa de todos os integrantes. Uma equipe ágil é como uma equipe de futebol: cada um dos jogadores tem sua posição - zagueiro, lateral, volante, centroavante, goleiro etc. e suas devidas responsabilidades; todavia, todos são responsáveis por buscar vencer uma partida. Se um centroavante perde a bola durante uma jogada de ataque e um

No desenvolvimento ágil, os membros saem dos seus “silos” organizacionais e passam a agir e pensar como uma entidade única.

zagueiro pode evitar que a bola passe do meio de campo, o mesmo segue em busca da bola para evitar que o time adversário passe a estar em vantagem.

Estas equipes passam, então, a ter uma dinâmica diferenciada das anteriores em relação a como as atividades são organi-

zadas, como a comunicação acontece, como os resultados das atividades são registrados, entre outros. Por exemplo, a definição do escopo do produto a ser desenvolvido passa a ser responsabilidade da equipe como um todo e não apenas do analista de requisitos. Espera-se que uma equipe ágil

convide o cliente a sentar com ela e discutir os possíveis cenários de uso do software, discutindo o comportamento esperado do mesmo por meio de exemplos e histórias de usuário. Analistas, desenvolvedores e testadores conjuntamente elicitam e registram em parceria com o cliente o que deve ser construído de forma que o entendimento do funcionamento do software seja construído colaborativamente e não especificado por um papel específico e “informado” aos demais através de artefatos de software. As fases estanques propostas pelo desenvolvimento tradicional são deixadas de lado e um novo conjunto de práticas e técnicas são propostas visando promover a colaboração e a interdisciplinaridade neste novo universo em que o desenvolvimento de software se encontra imerso nos dias atuais.

Desta forma, lembre-se sempre que, mais do que tecnologia usada, metodologia seguida ou práticas adotadas, o fundamental é saber trabalhar em equipe. E atuar como uma equipe interdisciplinar auxiliará a transcender qualquer desafio que possa vir bater à porta de um projeto de software! ●



SABRINA MARCZAK | É doutora em Ciência da Computação pela University of Victoria, Canadá (2011) e professora adjunta da Faculdade de Informática da PUCRS. Membro do grupo de pesquisa MUNDDOS, o qual investiga empiricamente questões relacionadas ao desenvolvimento de software. Tem como temas de pesquisa Desenvolvimento Distribuído de Software, Desenvolvimento Colaborativo e Engenharia de Requisitos. É associada a IEEE, ACM e SBC.

EQUIPES MÚLTIPLAS: UM PRÉ-REQUISITO IMPORTANTE NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS

por Vinicius Jurinic Cassol

O MERCADO DA INDÚSTRIA CRIATIVA ESTÁ OCUPANDO UMA ÁREA CADA VEZ MAIOR, JÁ NÃO É NOVIDADE. A CADA DIA QUE PASSA SURGEM NOVOS EMPREENDEDORES E NOVAS STARTUPS COM O OBJETIVO DE EXPLORAR O MERCADO CRIATIVO. E AS EMPRESAS DE JOGOS NÃO FICAM FORA DESTA ONDA.



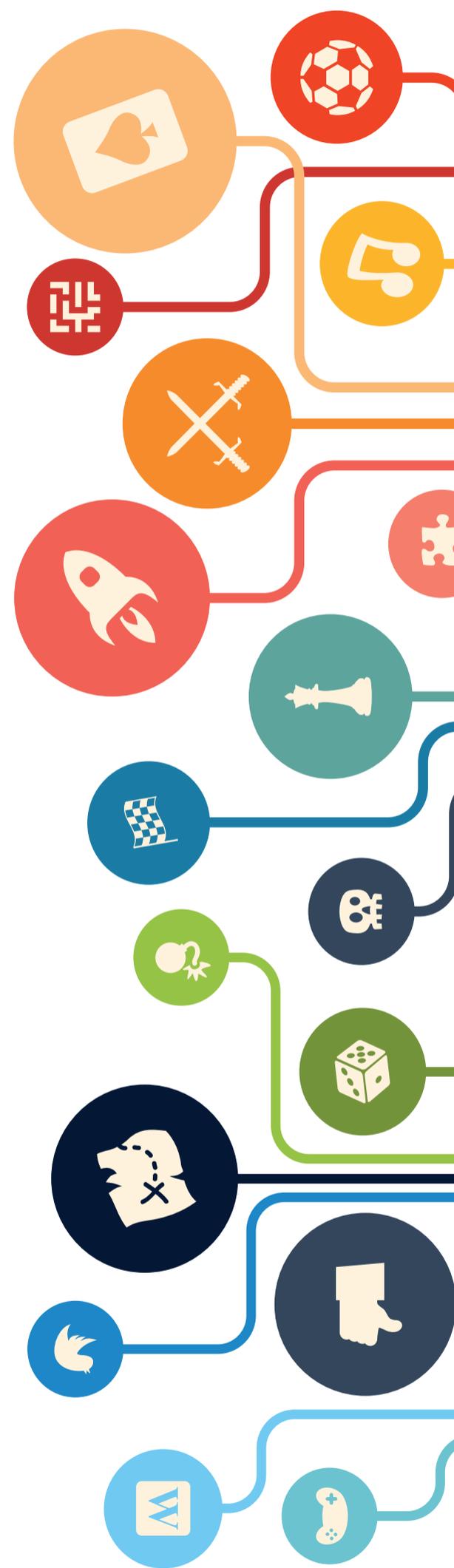
Empreendedores oriundos de diferentes áreas, desde a Computação até a área artística, conhecem o poder que os jogos têm tido no engajamento das pessoas ao longo da História e nisso enxergam uma possibilidade de negócio. Assim, surge a necessidade de um novo profissional: o desenvolvedor de jogos.

No Brasil, o profissional desenvolvedor de jogos, formado a partir das necessidades de mercado desta área, ainda é jovem. O primeiro curso de graduação em Desenvolvimento de Jogos, em nosso país, foi criado na Universidade do Vale do Rio dos Sinos em 2004. Mesmo tendo uma forte base em programação, os egressos desse curso também se desenvolvem nas áreas de game design e modelagem/animação 3D.

O profissional de jogos, que ao primeiro momento pode ser exigido a ter um grande potencial técnico, precisa, acima de tudo, ser formado num conceito interdisciplinar. Mesmo sendo um ótimo artista ou excelente programador, é necessário que esses profissionais desenvolvam habilidades que lhes permitam trabalhar em equipes interdisciplinares e se relacionem com outros profissionais: músicos, roteiristas, game designers etc. A produção de um jogo digital é uma atividade que reconhece a importância dos profissionais de cada uma das diferentes áreas envolvidas no processo.

Um ótimo e atual exemplo sobre o quanto a interdisciplinaridade é importante no processo de desenvolvimento de jogos digitais pode ser observado nas atividades do Atomic Rocket Entertainment (o estúdio experimental de desenvol-

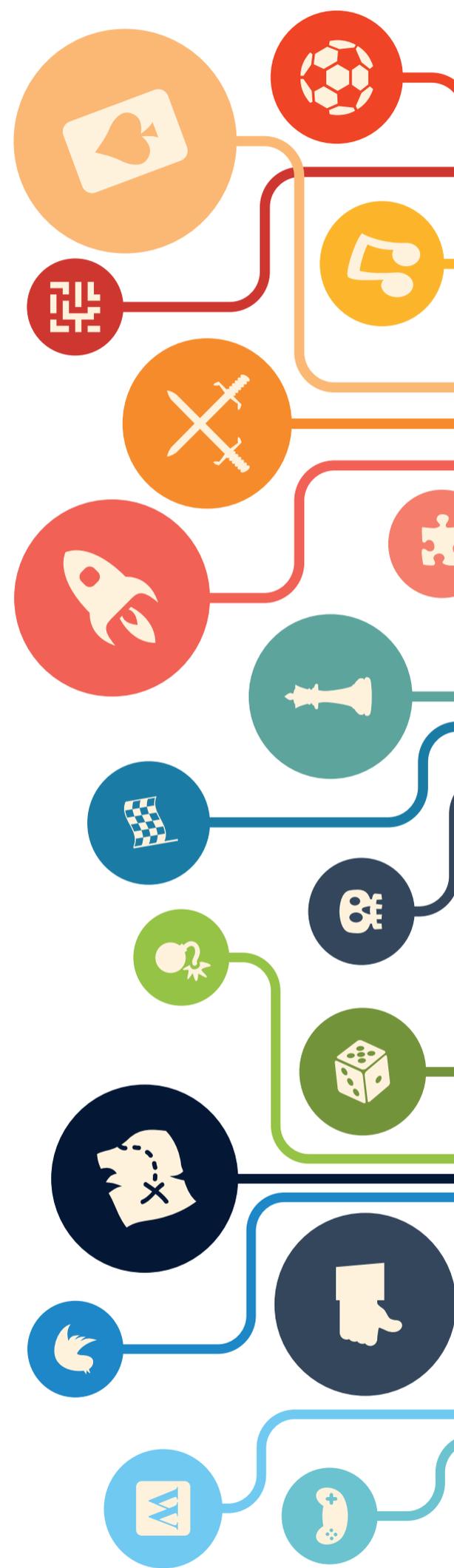
A produção de um jogo digital é uma atividade que reconhece a importância dos profissionais de cada uma das diferentes áreas envolvidas no processo.



vimento de jogos da Unisinos - atomicrocket.com.br). O Projeto game das missões (unisinos.br/game-das-missoes) vem sendo desenvolvido para um edital do Governo do Estado do Rio Grande do Sul com o objetivo de criar um jogo capaz de engajar crianças e apresentar uma nova forma de contar a história do dia a dia dos Sete Povos das Missões, redução jesuítica localizada na cidade de São Miguel das Missões, no Noroeste do RS. Trata-se de um jogo para celular composto por diferentes desafios em que os mais variados conhecimentos são apresentados de forma lúdica e envolvente. Além disso, o projeto também conta com experiências que se utilizam de tecnologias de realidade virtual com o objetivo de possibilitar ao jogador uma sensação de imersão na pessoa de um índio guarani habitante da redução.

E nesse ponto é que a interdisciplinaridade entra em cena. A equipe do projeto é formada por profissionais com diferentes competências: historiadores, pesquisadores, gestores, game designers, roteiristas, artistas e programadores. Esse grande e interdisciplinar time envolve tanto profissionais conceituados na área de atuação como acadêmicos dos diferentes cursos relacionados ao projeto. Para os acadêmicos, este é um momento diferencial em sua formação, visto que os mesmos estão tendo a possibilidade de aprimorar e apresentar todo seu potencial, além de se desenvolver na profissão para a qual estão estudando através de um projeto real de mercado. É importante destacar que em um projeto de grande porte, ainda mais interdisciplinar, é necessário que esse grande grupo de pessoas envolvidas consiga conviver e trabalhar em harmonia para que os objetivos do projeto sejam alcançados e, ainda por cima, dentro do prazo.

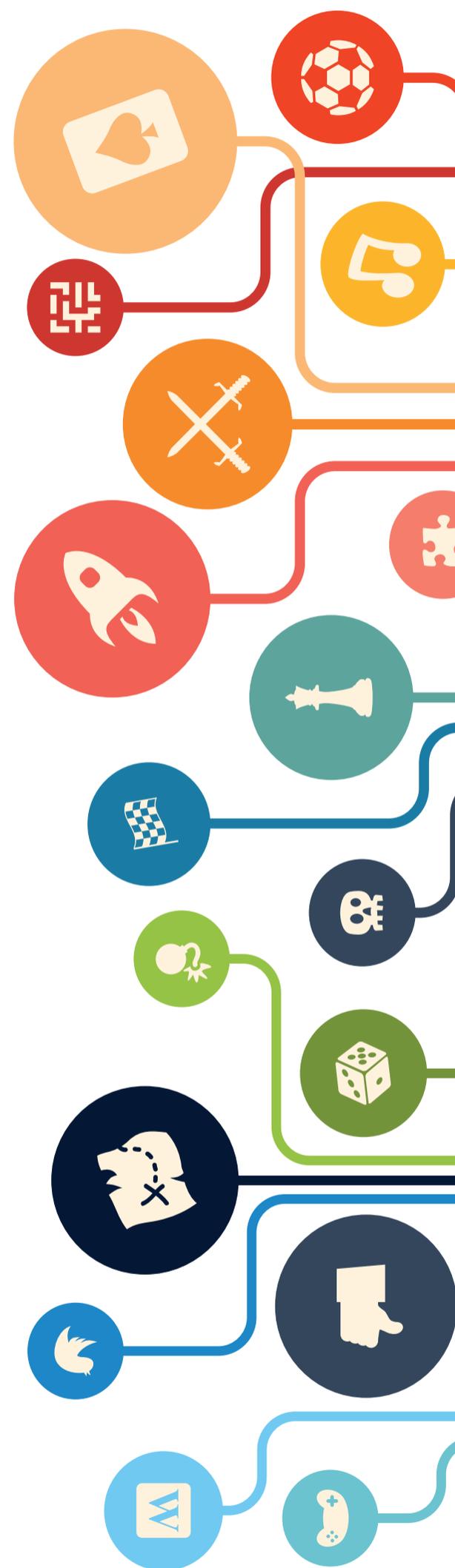
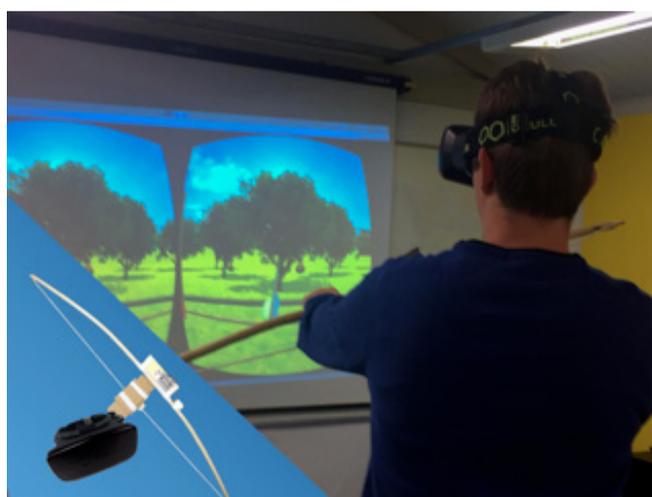
Em desenvolvimento há cerca de um ano, o projeto



Game das Missões já desenvolveu um jogo mobile no estilo casual game, denominado Sete Povos, no qual o jogador tem a possibilidade de vivenciar as atividades diárias dos índios na redução jesuítica: cuidar do gado, produzir erva-mate e trabalhar na manutenção da redução através de desafios que destacam produção de cerâmica, artesanato em madeira e arquitetura da época.

Já a parte interativa contemplou desde a prototipação de uma placa em arduino e sensores a fim de permitir que o jogador utilize um arco de verdade para atirar, da mesma forma que os índios guaranis, porém um mundo virtual. A imersão fica garantida com o uso do beenoculus (beenoculus.com), uma tecnologia nacional para desenvolvimento em realidade virtual, a qual faz uso do próprio celular do jogador.

Este é apenas um exemplo sobre como o desenvolvimento interdisciplinar faz parte, e é requisitado, no dia a dia das equipes contemporâneas de projetos, ainda mais no desenvolvimento de jogos. Tanto isso é verdade que a principal conferência da América Latina sobre desenvolvimento de jogos e entretenimento digital, o SBGames, é estruturado em 4 pilares: computação, cultura, indústria e arte & Design. Em 2016, o evento acontecerá em São Paulo (sbgames.org/sbgames2016) no mês de setembro, e é uma ótima oportunidade para conhecer como ocorre a relação entre mercado e universidade no Brasil para esta área que se mostra, a cada dia que passa, mais interdisciplinar. ●



INTERDISCIPLINARIDADE DA CIÊNCIA DE DADOS

por André Carlos Ponce de Leon Ferreira de Carvalho

A COMPUTAÇÃO É UMA ÁREA DE CONHECIMENTO INERENTEMENTE INTERDISCIPLINAR. ESSA EXPANSÃO DA IMPORTÂNCIA DA COMPUTAÇÃO TEM LEVADO AO SURGIMENTO DE VÁRIAS SUB-ÁREAS. UMA DELAS É A DE CIÊNCIA DE DADOS.

Nos últimos anos, tem havido um contínuo crescimento na quantidade de dados gerados. Boa parte se deve à expansão do uso de dispositivos móveis, em que as pessoas passaram de majoritariamente consumidoras para produtoras de dados, possibilitam a geração de dados em velocidade, volume e variedade cada vez maiores.

O entendimento de que esses dados podem conter informações preciosas tem feito com que várias áreas de conhecimento busquem na Ciência de Dados (CD) conhecimentos que levem à solução de vários de seus problemas e permitam avanços significativos.

A CD estuda princípios, métodos e sistemas computacionais capazes de extrair de forma eficiente conhecimento novo, útil e relevante presente em conjuntos de dados. Para isso, ela faz uso de técnicas de mineração de dados, particularmente de construção automática de modelos, capazes de extrair esse conhecimento. A construção automática de modelos permite que funções, hipóteses e regras sejam extraídas a partir de experiências passadas, representadas no conjunto de dados. A abordagem mais bem-sucedida para a extração automática de modelos é a utilização de algoritmos de Aprendizado de Máquina (AM). AM tem origem interdisciplinar, principalmente em conceitos das áreas de Computação, Estatística, Matemática, Neurociências e Psicologia.

Algoritmos de AM podem ser aplicados a dois tipos de tarefas, preditivas e descritivas. Nas tarefas preditivas, os algoritmos de AM induzem modelos capazes de prever o valor de uma variável de saída a partir dos valores de variáveis de entrada. Duas tarefas preditivas comuns são classificação e regressão. Na primeira, um modelo é induzido a partir de um conjunto de exemplos de treinamento, e cada exemplo tem como variável de saída a sua classe. Esse modelo pode ser posteriormente utilizado para prever a classe de novos exemplos, a partir dos valores de suas variáveis de entrada. Na tarefa de regressão, a variável de saída é geralmente um número real. Nas tarefas descritivas, algoritmos de AM descrevem as princi-

país características de um conjunto de dados, por exemplo, como os dados podem ser organizados em grupos.

Um exemplo típico de tarefa de classificação é a indução de um modelo de classificação a partir de um cadastro de pacientes. Nesse cadastro, cada paciente é um exemplo e cada variável de entrada pode ser o resultado de um exame clínico feito pelo paciente. Para cada paciente, o cadastro possui os valores correspondentes a cada exame e o diagnóstico (classe) do paciente, que pode ser saudável ou doente.

Praticamente toda área de conhecimento pode se beneficiar de CD. A extração de conhecimento relevante de um conjunto de dados por meio de CD já ajuda a resolver problemas complexos nas áreas de Humanidades, Ciências Exatas, Ciências da Vida, Ciências Agrárias e Tecnologias.

Na área de Humanidades, empresas utilizam CD para encontrar processos e sentenças que podem ser úteis para a argumentação jurídica de novos processos, ferramentas de apoio à educação baseadas em CD aprendem o perfil de cada aluno, permitindo a disponibilização de conteúdo e avaliação de conhecimento particularizado para cada aluno, a partir de suas necessidades e conhecimentos. Empresas usam CD para prever quais de seus clientes estão insatisfeitos e porquê, o que permite ações que reduzam a insatisfação e evitem a perda de clientes.

Na área de Ciências Exatas, CD tem sido empregada para prever o resultado de reações químicas a partir das condições experimentais e dos reagentes utilizados. Técnicas de CD também têm sido empregadas para a classificação de objetos em imagens obtidas por telescópios espaciais.

Nas Ciências da Vida, CD é utilizada para a indução de modelos capazes de dar suporte ao diagnóstico médico, para a descoberta de espécies ameaçadas de extinção, para a predição do condicionamento físico de pessoas em diferentes atividades físicas, para a prevenção da queda de idosos e para a melhoria do desempenho de

equipes em práticas de esportes olímpicos e profissionais.

As Ciências Agrárias têm se beneficiado de CD em aplicações como melhoramento genético de animais e de plantas, controle automático de usinas produtoras de álcool, previsão de ocorrência de doenças e pragas, classificação automática da qualidade de frutas e redução de danos ao meio ambiente e aos seres humanos na aplicação de pesticidas em plantações.

As áreas de tecnologia foram das primeiras a aplicar CD em problemas reais. Esses problemas incluem previsão de falhas em linhas de transmissão de energia elétrica, diagnóstico de fadiga em estruturas, previsão de locais onde podem ocorrer vazamentos de água, melhoria da estabilidade aerodinâmica em projetos de aeronaves, classificação da qualidade da madeira utilizada pela indústria moveleira e definição de políticas de mobilidade.

Iniciativas recentes têm facilitado projetos interdisciplinares utilizando CD. Uma delas é o CeMEAI (Centro de Pesquisa em Matemática Aplicada à Indústria), apoiado pela FAPESP no programa CEPID (Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão). O CeMEAI busca criar e fortalecer parcerias entre universidades e empresas nas áreas de Matemática Aplicada, Estatística e Computação. ●



ANDRÉ CARLOS PONCE DE LEON FERREIRA DE CARVALHO | É doutor em Engenharia Eletrônica pela University of Kent e Professor Titular da Universidade de São Paulo (USP). É pesquisador do Centro de Ciências Matemáticas Aplicadas à Indústria (CeMEAI) e diretor do Centro de Aprendizado de Máquina em Análise de Dados da USP. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Aprendizado de Máquina, Mineração de Dados e Ciência de Dados.



Lançamentos SBC-Elsevier com descontos exclusivos para associados da SBC.

ASSOCIADO
SBC
VERSÃO β

OBJETOS E
ACESSÓRIOS PARA
QUEM CURTE A
COMPUTAÇÃO TANTO
QUANTO A GENTE.

SBC
com
você!

“ QUANTO
MAIS ESTUDO,
maio sinto
QUE
MINHA MENTE
NISSO
é insaciável. ”
ADA LOVELACE

NÃO HÁ
SENTIDO EM SER
EXATO
QUANDO VOCÊ
NEM SABE
sobre o que
ESTÁ FALANDO.
JOHN VON
NEUMANN

nic.br
Núcleo de Informação
e Coordenação do
Ponto BR

egi.br
Comitê Gestor da
Internet no Brasil

CSBC 2016
WORKSHOP ON CLOUD NETWORKS
&
Cloudscape Brazil 2016
INDUSTRY AND RESEARCH CROSSING BOUNDARIES IN CLOUD, BIG DATA AND IOT

6/7 July 2016, Porto Alegre | RS | Brazil