



Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES  
Diretoria de Avaliação - DAV

## RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO 2007-2009 TRIENAL 2010

### Identificação

**Área de Avaliação:** Ciência da Computação

Coordenador de Área: Edmundo de Souza e Silva (PESC/COPPE-UFRJ)

Coordenador-Adjunto de Área: José Carlos Maldonado (ICMC-USP)

### I. APRESENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO REALIZADA NA ÁREA CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Comissão de Avaliação contou com a participação do coordenador e vice-coordenador de área, e de mais 11 consultores que tiveram participação ativa em todas as atividades do comitê de área durante o triênio 2007-2009. A comissão foi composta por: Edmundo de Souza e Silva (COPPE/UFRJ), José Carlos Maldonado (ICMC-USP), Alberto Henrique Frade Laender (UFMG), Altigran Soares da Silva (UFAM), Celio Vinicius Neves de Albuquerque (UFF), Claudia Bauzer Medeiros (UNICAMP), Marco Antonio Casanova (PUC-Rio), Paulo Cunha (UFPE), Philippe Navaux (UFRGS), Paulo Henrique Lemelle Fernandes (PUC-RS), Ricardo Anido (UNICAMP), Roberto Marcondes Cesar Jr (IME/USP) e Thais Vasconcelos Batista (UFRN).

Conforme indicado no Documento de Área, a Ciência da Computação considera tão importante quanto periódicos os anais de conferências tradicionais que aceitam artigos completos e são realizadas regularmente, contando com comitês de programa e um processo rigoroso de avaliação pelos pares, semelhantemente ao usado para artigos submetidos a periódicos.

De fato, conforme indicado em documentos da CRA (Computer Research Association, <http://www.cra.org>) dos EUA, *Computer Science researchers have shifted to publications in conferences over journals*. Portanto, uma avaliação não poderia estar completa sem levar em conta esse importante tipo de veículo de divulgação científica. De acordo com o Documento de Área, foi elaborada uma lista de pouco mais de 1000 conferências e estas estratificadas seguindo um rigoroso processo para obtenção do índice bibliométrico h-index extraído do Google Scholar, mantendo percentuais totais (periódicos e anais de conferências) mais rigorosos do que os aprovados pelo CTC para periódicos. A descrição do processo de estratificação consta do Documento de Área.<sup>1</sup>

O comitê desenvolveu software para classificar automaticamente os artigos de anais do coleta CAPES de acordo com o QUALIS da área. Este aplicativo foi utilizado em uma pré-análise feita durante um workshop preliminar de avaliação realizado em fevereiro de 2010. Além disso, foi solicitado a cada programa que enviasse ao comitê, ao final de Abril, planilhas com a relação dos artigos de conferências do programa, classificadas de acordo com o Documento de Área. Outro aplicativo comparou as classificações realizadas diretamente dos documentos do COLETA CAPES e das planilhas elaboradas por cada programa. As diferenças entre as duas fontes de informação foram automaticamente

<sup>1</sup>Há também sites que coletam estatísticas sobre conferências da Ciência da Computação, por exemplo [http://academic.research.microsoft.com/CSDirectory/Conf\\_category.24.htm](http://academic.research.microsoft.com/CSDirectory/Conf_category.24.htm) e <http://www.core.edu.au/>. Nossa estratificação tem alta correlação com essas outras classificações, aceitas na área.

indicadas. Durante a avaliação, o comitê verificou cada diferença e corrigiu eventuais erros. Com esse procedimento, o comitê está confiante com relação à acurácia dos dados extraídos para as conferências.

Para realizar uma comparação da área com padrões internacionais o comitê utilizou-se de duas fontes. Seguindo sugestão da DAV durante a reunião do CTC-ES de primeiro de julho, a coordenação solicitou informações de duas instituições dos EUA, UCLA (University of California, Los Angeles) e UMass (University of Massachusetts, at Amherst), e de uma instituição francesa IRISA/INRIA (Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires, um laboratório associado do INRIA). O Departamento de Computação da UCLA é dos mais tradicionais dos EUA e o departamento correspondente da UMass, apesar de mais recente, goza atualmente de uma excelente reputação. O IRISA/INRIA é um centro de excelência francês com 71 doutores habilitados a orientar doutorado. Desta forma, apesar do pequeno número de instituições, obteve-se um leque diversificado de instituições de excelência.

Além das instituições acima, membros do comitê realizaram um amplo estudo, publicado em periódico internacional no ano de 2008, comparando os principais centros de computação dos EUA, Europa e Canada, com os principais programas brasileiros<sup>2</sup>. A coleta de dados feita para esse estudo foi realizada usando a biblioteca digital DBLP (que inclui 1 milhão e 700 mil entradas de artigos e 70% das conferências constantes no QUALIS). Recentemente, nova coleta foi feita especialmente para a avaliação do triênio. Os dados obtidos das três instituições (UCLA, UMass, IRISA/INRIA) foram contrastados com os obtidos desta coleta atualizada e, desta forma, fornecendo evidência que o estudo de comparação internacional feito pelo comitê para essa avaliação é preciso. Desta forma, trabalhamos com um conjunto mais amplo de departamentos de computação do cenário mundial para comparação vertical.

Outra fonte de informação utilizada pelo comitê foi obtida com o software de coleta e sistematização de CVs Lattes *scriptLattes* (<http://www.vision.ime.usp.br/creativision/scriptLattes/scriptLattesCapes/lista-completa/>). O software sistematiza a informação de grandes conjuntos de CVs Lattes, permitindo a análise de tendências, distribuição geográfica de egressos e redes de colaboração.

Utilizamos também dados do *Taulbee survey* de 2008 (<http://archive.cra.org/statistics/>) para obter dados mais abrangentes sobre a formação de doutores nos EUA. (Este *survey*, realizado anualmente nos EUA, mostra o retrato numérico e estatístico da área - formandos, defesas, mercado de trabalho e outros.) Esses dados, além dos mostrados pelo *scriptLattes*, forneceram informações que permitiram uma análise criteriosa sobre a colaboração internacional e o impacto de programas consolidados sobre programas de menor porte.

## II. CONSIDERAÇÕES DA ÁREA SOBRE O USO DA “FICHA DE AVALIAÇÃO”

A Ciência da Computação utilizou vários indicadores e aplicativos para realizar a comparação dos programas, incluindo: (a) indicadores de produção intelectual (docente e discente) e produção de discentes; (b) indicadores de distribuição de produção no programa; (c) percentual de pesquisadores com bolsa de produtividade, prêmios e outras honorarias; (d) aplicativo que permitiu determinar a intensidade da colaboração entre programas no Brasil; (e) participação em comitês de programa de conferências de prestígio nacional e internacional e corpo editorial de periódicos qualificados; (f) comparação da produção dos programas de maior nível com a de programas no exterior.

Alguns dos indicadores usados pela área levam em conta uma variável denominada de *Número de Docentes Ativos* (NDA) do programa, definida no Documento de Área. O NDA é um valor entre o

<sup>2</sup>Laender et. al., “Assessing the research and education quality of the top Brazilian Computer Science graduate programs”, SIGCSE Bulletin 40(2): 135-145 (2008)

número total de docentes permanentes e o total de docentes e contabiliza os docentes que atuaram na pós-graduação realizando *duas ou mais atividades no ano*.

A seguir descrevemos sucintamente os indicadores e mostramos as tabelas comparativas obtidas para os programas e usadas nos itens da avaliação. (Ver também o Documento de Área para o detalhamento desses itens.)

Dois dos índices considerados para a avaliação intelectual foram definidos no item 4.1 do Documento de área:  $I_{\text{geral}}$  e  $I_{\text{restrito}}$ . Basicamente o índice  $I_{\text{restrito}}$  é a soma das publicações nos estratos  $A_1, A_2, B_1$ , ponderada pelo peso correspondente ao estrato, dividida pelo NDA. O índice  $I_{\text{geral}}$  considera as publicações de todos os estratos.

Além da classificação nos estratos e dos respectivos pesos, é usado um ponto de saturação (trava) com relação a publicações em conferências, na proporção 3:1. Esta proporção foi justificada no Documento de Área pela comparação com centros de excelência no exterior. Pode-se verificar essa proporção nos dados de universidades nos EUA e Europa, mostrados na Tabela 2 na seção V deste relatório.

As Figuras 1 e 2 mostram os indicadores  $I_r$  e  $I_g$ , respectivamente, para todos os 52 programas da área, ordenados pelo mais alto índice obtido da análise para o mais baixo. As figuras indicam faixas dos 50%, 30% e 20% dos programas com maior índice. Esses indicadores foram usados no item 4.1 da Ficha de Avaliação.

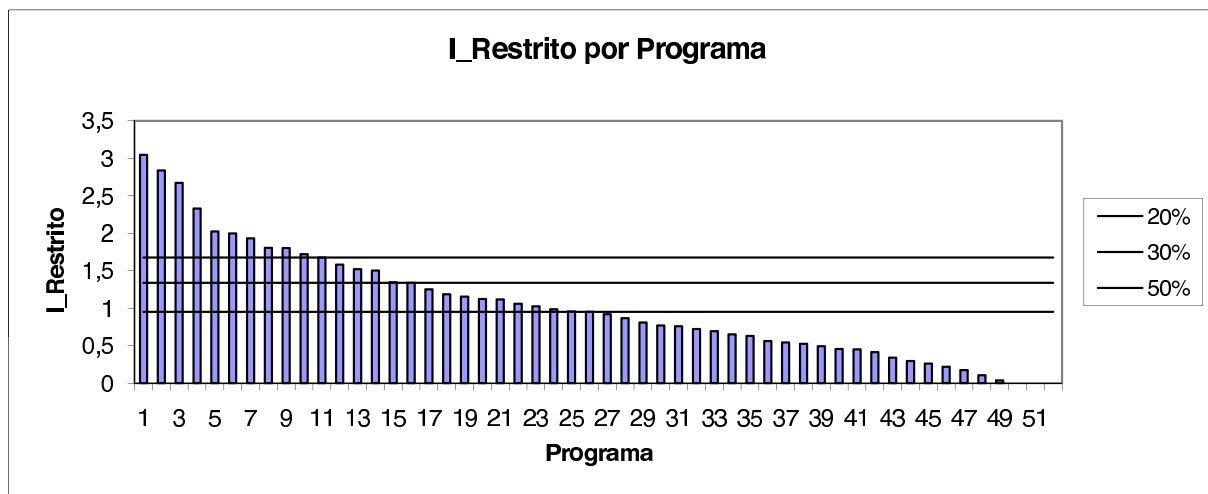


Figura 1: Índice  $I_r$  para todos os programas da área. Usado no item 4.1 da Ficha

Para melhor diferenciar os programas mais qualificados, as Figuras 3 e 4 mostram os indicadores de produção de periódicos e conferências dos estratos  $A_1-B_1$  dos programas. Esses indicadores também foram usados no item 4.1 da Ficha de Avaliação.

Para avaliar a produção discente foi calculada a proporção entre o número de discentes autores em cada ano e o número de matriculados no início do ano. Esses dados estão disponíveis no COLETA.

Cabe ressaltar que, para a área, é importante a produção de mestres mesmo para cursos de excelência, além de doutores. Isso porque há uma enorme demanda de mão de obra qualificada no mercado. Portanto, além da produção de doutores, levou-se em consideração a produção de mestres, e ressaltamos que essa produção não deve penalizar a produção de doutores, e é compatível com o que ocorre em boas universidades nos EUA.

As figuras a seguir foram usadas no quesito 3 da Ficha de Avaliação. As Figuras 5 e 6 mostram a produção de dissertações e teses, respectivamente, por programa no triênio. Como as anteriores, as figuras estão ordenados a partir do programa de maior produção.

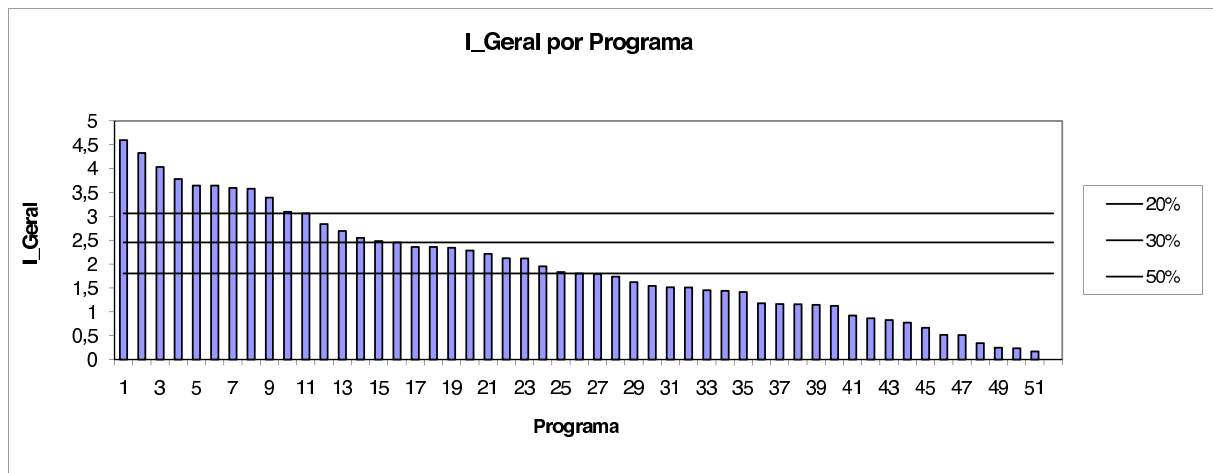


Figura 2: Índice  $I_g$  para todos os programas da área.

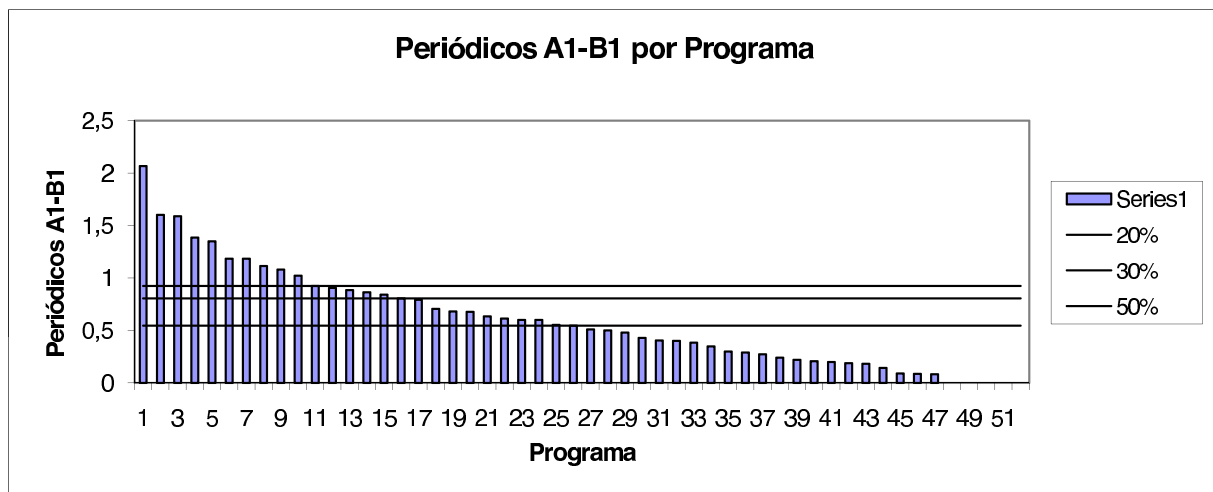


Figura 3: Índice  $I_r$  para todos os programas da área, usado no item 4.1 da Ficha

Por exemplo, o programa que mais graduou mestres formou pouco mais de 260 mestres no triênio. Já o programa mais produtivo em doutores formou aproximadamente 80 doutores no triênio. Na seção V comparamos esses números com a produção de programas no exterior.

Um importante indicador para o Quesito II da Ficha de Avaliação é o número de pesquisadores com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq. A Figura 7 mostra o percentual do total de bolsistas de produtividade e bolsistas de nível I por programa.

Há programas tradicionais na área que têm um forte viés para a Teoria de Computação e por isso o perfil de produção se diferencia da média da produção da área, sendo mais voltado para a publicação exclusiva em periódicos e com menor volume de discentes. O comitê levou em conta esse perfil na comparação.

Para a área, a produção de aplicativos úteis para a sociedade é um diferencial importante na comparação entre programas, desde que esteja claro o impacto positivo para a sociedade. Os itens 4.3 e 5.1 da Ficha de Avaliação detalham a avaliação desses pontos.

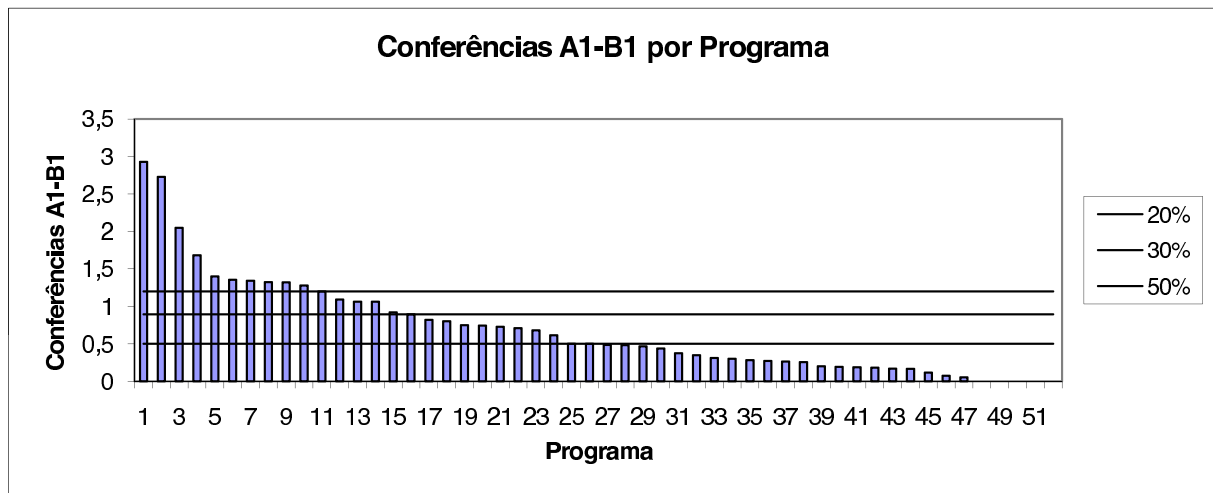


Figura 4: Índice  $I_g$  para todos os programas da área, usado no item 4.1 da Ficha

Avaliou-se também o impacto do programa na produção de egressos que são hoje docentes em universidades brasileiras e centros de pesquisa no exterior. O aplicativo mencionado na seção I, que fornece uma visão global de todos os programas brasileiros, foi usado nesta comparação.

### III. CONSIDERAÇÕES DA ÁREA SOBRE: PERIÓDICOS, QUALIS DE CONFERÊNCIAS

Conforme já mencionado na seção I, as publicações em anais de conferências são essenciais para a área e durante os dois últimos períodos de Avaliação Trienal (2001-2003 e 2004-2006), trabalhou-se com publicações em conferências e periódicos.

Neste triênio, como descrito no Documento de Área, foi realizado um rigoroso processo de estratificação das conferências. Essas conferências, conforme indicado em estudo feito pela área, e detalhado no Documento de Área, podem ser avaliadas seguindo os mesmos índices e parâmetros dos periódicos. Citando um documento da CRA (Computer Research Association, <http://www.cra.org>) dos EUA, a área *tends to rely heavily on refereed conference publications, rather than the journal publications used in more traditional fields*.

A Figura 8 mostra a distribuição nos estratos do total das publicações (periódicos mais conferências) para o triênio atual. Esta distribuição indica que aproximadamente 48% das publicações da área estão nos estratos  $A_1-B_1$ .

A Figura 9 mostra o desvio padrão da produção total dos docentes para cada programa, para um subconjunto dos programas que inclui todos de nível 5 a 7 e vários de nível 3. O eixo dos  $x$  indica o nível de um programa. Como esperado os programas de nível 3 têm uma variabilidade maior e há programas de nível 5 e 4 com excelente distribuição da produção.

Com relação a periódicos, não houve necessidade de enquadramento de periódicos adicionais ao WebQualis, uma vez que tais modificações não trariam impacto ao resultado da avaliação.

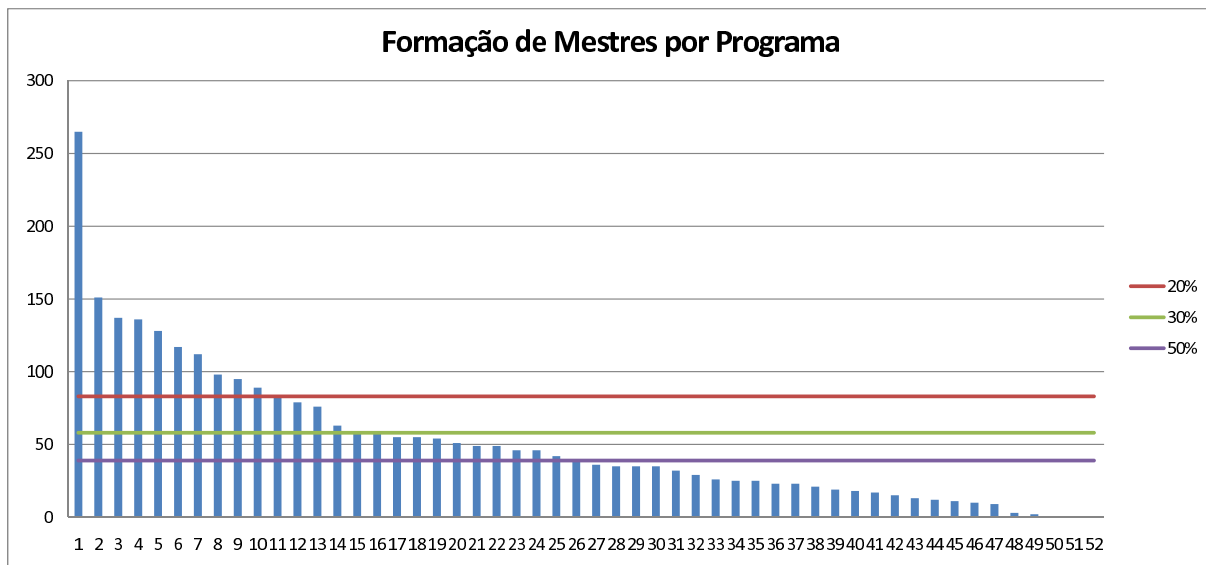


Figura 5: Produção de mestres para todos os programas da área, usado no item 3.1 da Ficha

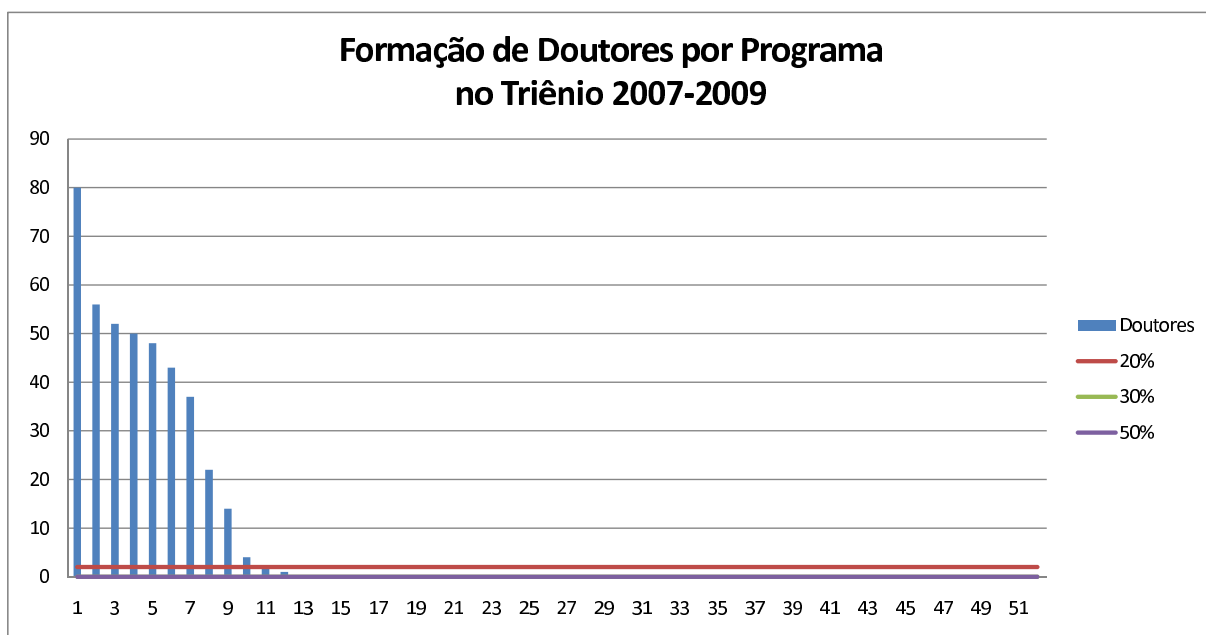


Figura 6: Produção de doutores para todos os programas da área, usado no item 3.1 da Ficha

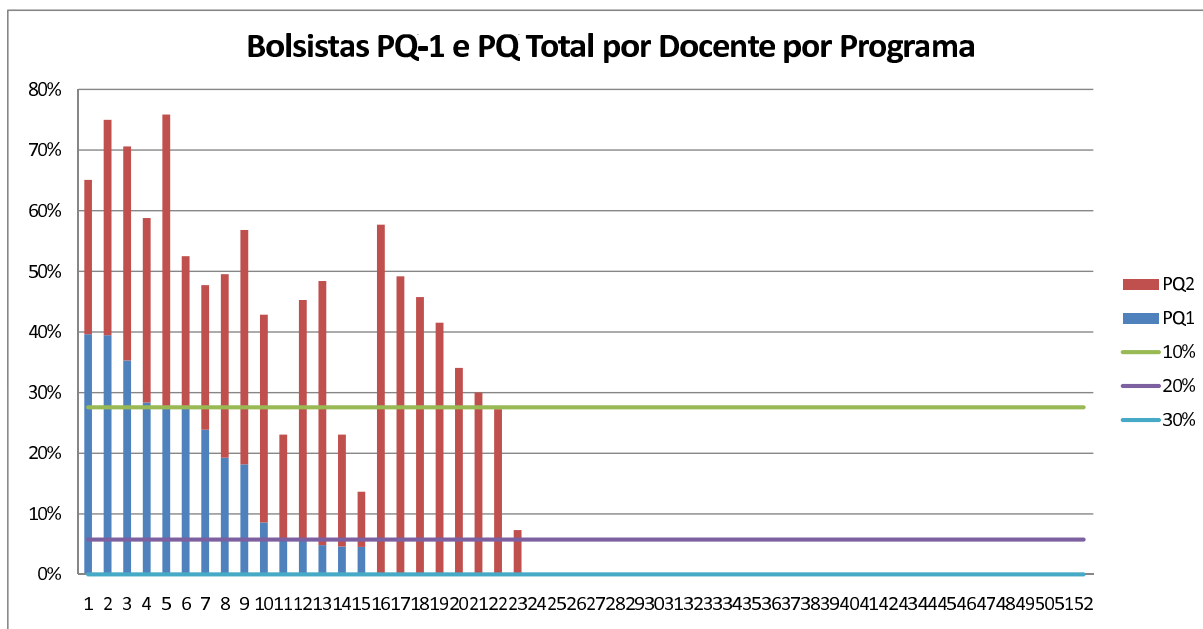


Figura 7: Percentual do total de bolsistas de produtividade CNPq por programa, usado no Quesito II da Ficha

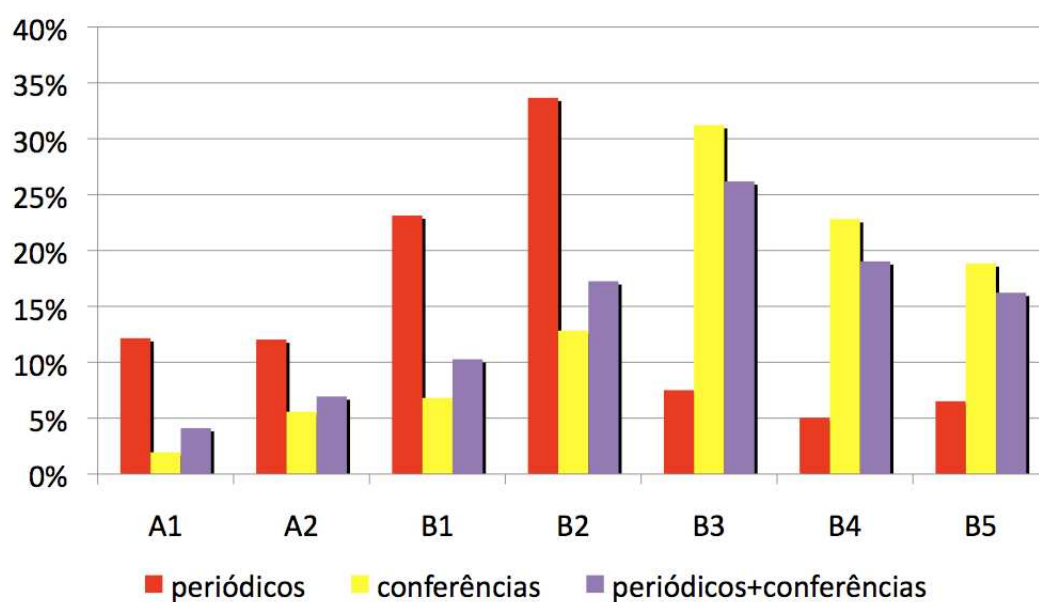


Figura 8: Distribuição da produção qualificada da área.

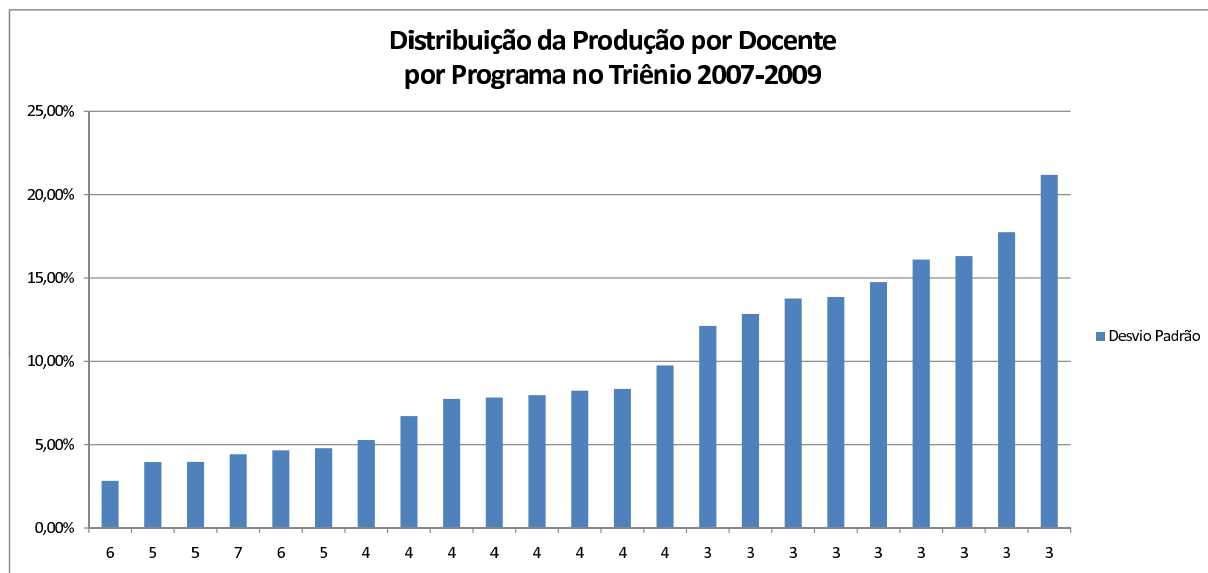


Figura 9: Desvio padrão da produção por docente por programa no triênio para um subconjunto dos programas

## IV. FICHA DE AVALIAÇÃO:

### IV.1. Programas Acadêmicos

Quesitos / Itens	Peso	Avaliação
<b>1 Proposta do Programa</b>	<b>0%</b>	
1.1 Coerência, consistência, abrangência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e proposta curricular	35%	A totalidade dos programas de 4 a 7 satisfazem os requisitos da área no que diz respeito a adequação e abrangência das disciplinas ministradas em relação às linhas e atividades de pesquisa e distribuição balanceada do corpo docente em relação às linhas de pesquisa e projetos.
1.2 Planejamento do programa com vistas a seu desenvolvimento futuro, contemplando os desafios internacionais da área na produção do conhecimento, seus propósitos na melhor formação de seus alunos, suas metas quanto à inserção social mais rica dos seus egressos conforme os parâmetros da área	35%	A totalidade dos programas de 4 a 7 satisfazem os requisitos da área para esse item.
1.3 Infra-estrutura para ensino, pesquisa e, se for o caso, extensão	30%	A grande maioria dos programas 4, 5, 6, 7 satisfizeram totalmente os requisitos da área.
<b>2 Corpo Docente</b>	<b>20%</b>	
2.1 Perfil do corpo docente, consideradas titulação, diversificação na origem de formação, aprimoramento e experiência, e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa.	30%	Para dar respaldo à avaliação desse item, foram utilizadas as Figuras 7, que mostra o número de bolsas de produtividade do CNPq (níveis 1 e total), e a Figura 9, que indica a distribuição de publicações do corpo docente. Verificou-se também a inserção dos docentes na comunidade internacional e nacional, por exemplo pela participação em comitês de programa, comitês editoriais, atuação em sociedades científicas e outros itens da Ficha de Avaliação.
2.2 Adequação e dedicação dos docentes permanentes em relação às atividades de pesquisa e de formação do programa	30%	Verificou-se a composição do conjunto do corpo docente segundo a Ficha de Avaliação, e o índice de “docentes ativos” definido no Documento de Área.
2.3 Distribuição das atividades de pesquisa e de formação entre os docentes do programa	30%	Verificou-se o número de projetos institucionais notadamente os que trouxeram recursos, e projetos de intercâmbio, de acordo com a Ficha de Avaliação.
2.4 Contribuição dos docentes para atividades de ensino e/ou de pesquisa na graduação, com atenção tanto à repercussão que este item pode ter na formação de futuros ingressantes na PG, quanto (conforme a área) na formação de profissionais mais capacitados no plano da graduação. Obs: este item só vale quando o PPG estiver ligado a curso de graduação; se não o estiver, seu peso será redistribuído proporcionalmente entre os demais itens do quesito	10%	Valorizou-se a participação docente na formação de alunos de iniciação científica e no ensino da graduação.
<b>3 Corpo Discente, Teses e Dissertações</b>	<b>30%</b>	

3.1 Quantidade de teses e dissertações defendidas no período de avaliação, em relação ao corpo docente permanente e à dimensão do corpo discente	35%	As Figuras 5 e Figura 6 foram usadas neste item. Os cursos de mais alto nível devem ter destacada produção de teses de doutorado.
3.2 Distribuição das orientações das teses e dissertações defendidas no período de avaliação em relação aos docentes do programa	15%	Verificou-se a fração do do corpo docente (CD) que apresentou orientações com defesa no período, de acordo com o Documento de Área, além da cooperação entre instituições nacionais, como indicado na Ficha de Avaliação.
3.3 Qualidade das Teses e Dissertações e da produção de discentes autores da pós-graduação e da graduação (no caso de IES com curso de graduação na área) na produção científica do programa, aferida por publicações e outros indicadores pertinentes à área	40%	Verificou-se a a produção científica por discente, mas não foi possível avaliar a distribuição global da área pela dificuldade em extrair esses dados das planilhas Capes. Avaliou-se também o número de publicações de discentes em relação a teses e dissertações concluídas e outros itens contantes do Documento de Área.
3.4 Eficiência do Programa na formação de mestres e doutores bolsistas: Tempo de formação de mestres e doutores e percentual de bolsistas titulados	10%	Comparou-se o tempo médio de formação de doutores com instituições do exterior. Para a UCLA, por exemplo o tempo médio no triênio (mean time to doctorate) foi de 6.28 anos.
<b>4 Produção Intelectual</b>	<b>40%</b>	
4.1 Publicações qualificadas do Programa por docente permanente	65%	De acordo com o Documento de Área calculou-se os índices $I_{\text{geral}}$ e $I_{\text{restrito}}$ , para medir a produtividade. As Figuras 1 e 2 mostram a distribuição desses índices para a área. Além disso, a Figura 10 foi usada para comparar a produção total da área com a produção de instituições estrangeiras. Para os cursos 6-7 o número de publicações por docente em cada um dos estratos superiores também foi considerado. Observa-se ainda que foi utilizado o limite (trava) de 3 conferências por cada periódico publicado pelo programa para o compto da produção total e dos índices $I_{\text{geral}}$ e $I_{\text{restrito}}$ , de acordo com o Documento de Área.
4.2 Distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente permanente do Programa	30%	Observou-se a distribuição das publicações científicas pelos docentes. A Figura 9 mostra o desvio padrão dos programas de mais alto nível, e foi usada na comparação.
4.3 Produção técnica, patentes e outras produções consideradas relevantes	5%	Observou-se os itens constantes no Documento de Área para esse item.
<b>5 Inserção Social</b>	<b>10%</b>	
5.1 Inserção e impacto regional e (ou) nacional do programa	45%	Observou-se os itens constantes no Documento de Área para esse item.
5.2 Integração e cooperação com outros programas e centros de pesquisa e desenvolvimento profissional relacionados à área de conhecimento do programa, com vistas ao desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação	35%	Observou-se os itens constantes no Documento de Área para esse item.
5.3 Visibilidade ou transparência dada pelo programa à sua atuação	20%	Observou-se os itens constantes no Documento de Área para esse item.

## IV.2. Cursos Profissionais.

Os cursos profissionais, num total de 5, foram avaliados de acordo com a Ficha apropriada. Entretanto, notou-se uma falta de dados consistentes com essa ficha que, em muitos aspectos, dificultou

uma avaliação mais aprofundada desses cursos, particularmente no que se refere a seu impacto no mercado de trabalho e à produção intelectual discente.

## V. CONTEXTUALIZAÇÃO, INDICADORES E REFERÊNCIAS DE INSERÇÃO INTERNACIONAL USADAS PARA ATRIBUIÇÃO DE NOTAS 6 e 7.

A área, conforme indicado anteriormente, tem realizado estudos de comparação vertical com programas no exterior. Desta forma, usamos o número total de publicações por docente em periódicos e conferências *qualificadas*, para comparar como os dados obtidos de centros de excelência no exterior. A produção de mestres e doutores também foi assim obtida.

As notas “5”, “6” e “7” foram avaliadas, em termos de produção intelectual e produção discente, comparativamente com os programas estrangeiros de pós-graduação cujos dados foram obtidos conforme descrito na seção I. A Tabela 2 mostra os dados obtidos da consulta à UCLA, UMass e IRISA/INRIA.

Universidade / Centro de Pesquisa	Média de docentes e pesquisadores	Média de publicações anual em periódicos (Média por docente por ano)	Média de publicações anual em conferências (Média por docente por ano)
UCLA - dados de 3 anos (2007-2009)	34,7	57 (1.6)	167,3 (4.8)
UMass - dados de 2009	40	46 (1.1)	114 (2.9)
IRISA/INRIA dados de 4 anos 2006 a 2009	71+178=249 †	156,5 (0.6)	440,25 (1.8)

Tabela 2: Produção intelectual obtida de 3 centros de excelência.

† Observação: no IRISA/INRIA temos 71 docentes habilitados a orientar doutorado, 110 docentes-pesquisadores e 68 pesquisadores, perfazendo um total de 249 pesquisadores ativamente publicando.

A média de publicação (periódicos, conferências) por docente ano é de: (1,6; 4,8), (1,1; 2,8); (0,6; 1,7), para UCLA, UMass e IRISA/INRIA, respectivamente. Nota-se que a proporção periódicos/conferência é de 3.0, 2.5; 2.8, respectivamente, perfeitamente coerente com a proporção 1:3 do Documento de Área.

Conforme mencionado na seção I, a área realizou um estudo de coleta automática de dados utilizando a DBLP (biblioteca digital mencionada na seção I). Apesar da DBLP não contemplar um universo completo de publicações da área, ela é abrangente o suficiente para se obter uma boa aproximação da produção docente. Os resultados deste estudo estão indicados na Tabela 3.

A Figura 10 mostra a produção qualificada total (incluindo periódicos e conferências separadamente) por programa. Essa produção deve ser comparada com a dos programas estrangeiros acima.

Nota-se que as duas instituições atualmente no nível 7 (PUC-Rio e UFRJ) têm produção em periódicos comparável com a UMass. Além disso, 25% dos programas brasileiros têm produção em periódicos dentro da faixa das instituições internacionais listadas nas Tabelas 2 e 3. Considerando que a razão periódicos/conferências é aproximadamente de 1:3 para os programas nacionais e internacionais, este patamar se mantém quando o total da produção é considerado. Observa-se que 11 instituições brasileiras se aproximam da produção da UMass, numa faixa de até 10% acima ou abaixo daquela

Universidade / Centro de Pesquisa	Média de docentes e pesquisadores	Média de publicações anual em periódicos (Média por docente por ano)	Média de publicações anual em conferências (Média por docente por ano)
Brown	34	35.7 (1.04)	74.7 (2.2)
Cornell	49	76.7 (1.6)	99.7 (2.0)
Imperial College	43	56.3 (1.2)	117.7 (2.7)
MIT	64	96.3 (1.5)	159.7 (2.5)
Paris IV	86	65 (0.76)	116.3 (1.35)
Princeton	35	51.7 (1.5)	71.3 (2.0)
Stanford	75	91 (1.2)	203.7 (2.7)
Toronto	85	78 (0.91)	189.7 (2.2)

Tabela 3: Produção intelectual obtida de 8 centros de excelência.

produção. A Tabela 4 mostra os dados obtidos de formação de recursos humanos pela consulta a UCLA, UMass e IRISA/INRIA.

† Observação: no IRISA/INRIA, para efeitos de cálculo de discentes por doutor, consideramos apenas os doutores habilitados a orientar.

A média de mestres por docente por ano da UCLA é de 1,8. Comparando-se os dados da Tabela 4 com os das Figuras 5 e 6, nota-se que este patamar é atingido pela UFPE, PUC-RS e PUC-Rio. Além disso, a média dos programas 5-6-7 é de 1,13 mestres por docente ativo por ano.

As três instituições da Tabela 4 reportaram produção de doutores. A média de doutores por docente por ano é de: 0,7 (UCLA), 0,5 (UMass), 0,6 (IRISA/INRIA). Além disso, segundo o *Taulbee Survey* de 2008, os 36 programas mais produtivos dos EUA têm produção de 0.48 doutores por docente por ano, coerente com o número obtido acima.

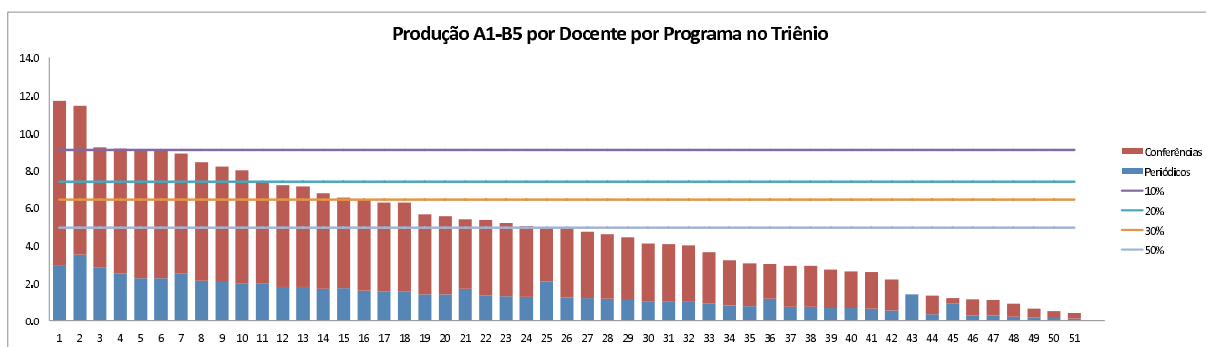


Figura 10: Produção dos programas no triênio. Usado no para comparação internacional

Universidade / Centro de Pesquisa	Média de docentes e pesquisadores	média anual de produção de mestres	média anual de produção de doutores
UCLA - dados de 3 anos (2007-2009)	34,7	64	24,3
UMass - dados de 2009	40	não obtido	19,7
IRISA/INRIA dados de 4 anos 2006 a 2009	71 †	não obtido	44

Tabela 4: Produção discente obtida de três centros de excelência.

A UFRJ e a PUC-Rio, programas atuais de nível 7, atingem o patamar de 0,75 e 0,63, respectivamente, portanto comparável às melhores instituições dos EUA. Além disso, a média dos programas 5-6-7 é de 0,39 doutores por docente ativo por ano, portanto perfeitamente compatível com a produção dos melhores programas no exterior.

Para atribuição de notas 6 e 7, os cursos devem demonstrar contínua capacidade de formação / nucleação de docentes. A Figura 11, obtida do software *scriptlattes* referenciado na seção I, mostra a distribuição geográfica dos egressos. As informações disponibilizadas na web provenientes deste software fornecem ainda outras informações relevantes dos egressos.

Os indicadores a seguir constam dentre os principais usados para avaliação dos programas 6 e 7, conforme o Documento de Área: significativa parcela do corpo docente com produção internacional uniforme e contínua nos extratos A1-A2-B1; número de docentes com bolsas de produtividade em pesquisa de nível I; contínua inserção internacional; projetos em colaborações internacionais, e projetos de significativo impacto nacional ou internacional; docentes em cargos de prestígio acadêmico reconhecido de organismos científicos; docentes com prêmios ou honrarias científicas; capacidade de formação/nucleação de docentes; corpo discente/egressos do doutorado com capacidade de produção científica nos extratos A1-A2-B1.

## VI. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO COM O TRIÊNIO ANTERIOR

### Resultados Globais

Os Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Ciência da Computação do Brasil produziram, no triênio 2004-2007, 2703 publicações qualificadas em veículos internacionais (829 artigos em periódicos internacionais e 1.874 em anais de conferências internacionais) e 1.879 em veículos nacionais qualificados. No triênio atual, a área publicou 1.617 periódicos e 5.981 conferências qualificadas. Portanto, houve um expressivo aumento de produção de 66%.

Um ponto fundamental para a Área de Ciência da Computação foi o crescimento do número de programas e cursos nos últimos 10 anos. A área conta com 54 programas de pós-graduação, sendo que 49 foram analisados, e 20 deles oferecem ambos os cursos de mestrado e doutorado. Vários programas de doutorado foram aprovados no triênio anterior e corrente. Têm-se um total de 74 cursos: 47 de mestrado, 22 de doutorado e 5 de mestrado profissionalizante. Observa-se que houve um crescimento de aproximadamente 200% nos últimos 10 anos. A classificação atual dos programas acadêmicos é: 52,1 % (25) estão classificadas no nível 3, 29,1 % (14) estão classificados no nível 4 e 18,8 % (9) estão classificados nos níveis 5, 6 e 7. (8 %, 6 %, 4 % nos níveis 5, 6 e 7, respectivamente).

A formação de recursos humanos na área de Ciência da Computação é fator estratégico para todos os países, em particular, para o Brasil. Estima-se que o crescimento nesta década da área de TI permanecerá acima de 10% ao ano contra uma expectativa mundial um pouco superior a 3%

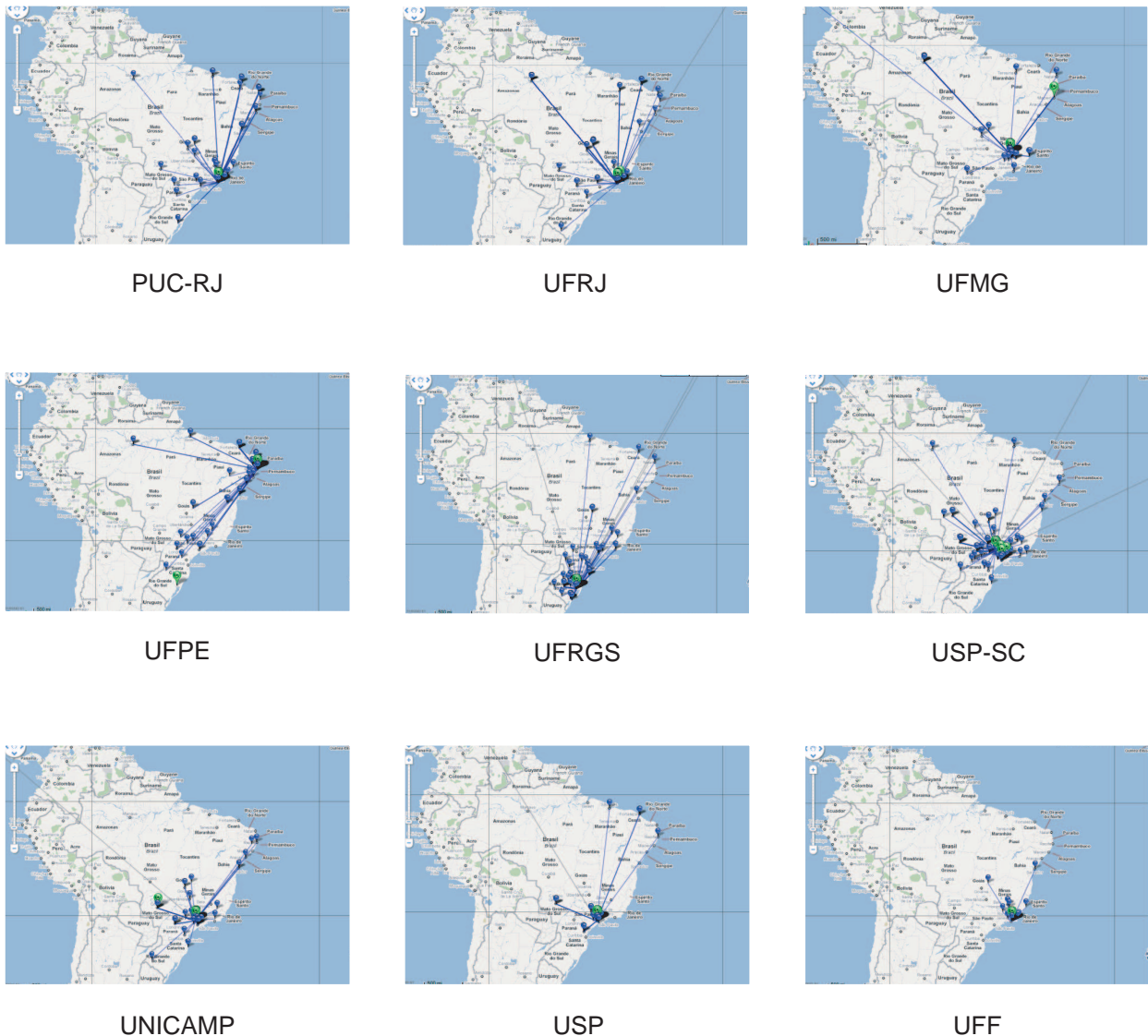


Figura 11: Distribuição geográfica dos doutores egressos.

e que haverá carência de um número superior a 3 milhões de profissionais a médio prazo (MCT - <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/66226.html>). Este cenário, por um lado positivo, traz dificuldades e demandas para o processo de formação de recursos humanos qualificados, exigindo maiores investimentos e planejamentos. Nesse sentido, os programas de pós-graduação devem intensificar a formação de mestres e doutores, considerados o devido apoio institucional e governamental e mantida a preocupação de formação com alta qualidade.

A Figura 12 mostra a evolução das publicações na área de 1966 até 2009. É evidente o crescimento significativo.

A área de Ciência da Computação formou: no triênio 2001-2003, 2.354 mestres e 238 doutores; no triênio 2004-2006, 2.254 mestres e 312 doutores; no triênio 2007-2009, 2.705 e 409 doutores, um aumento significativo de 20% e 31%, respectivamente. Observe-se que boa parte dos programas de doutorado foram criados recentemente e, portanto, ainda não contribuíram para esse crescimento.

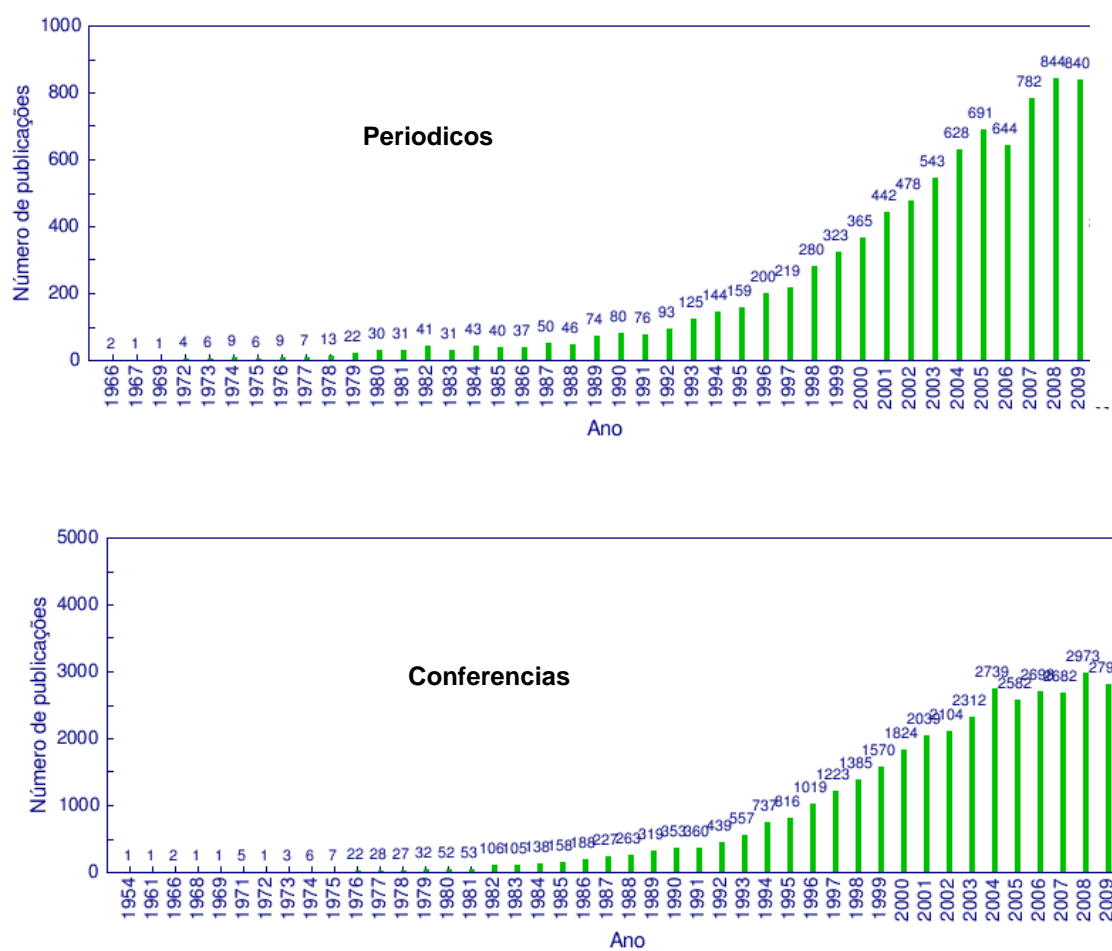


Figura 12: Evolução da produção intelectual da Ciência da Computação no Brasil

## Recomendações do Comitê para a classificação dos Programas

O Comitê de Avaliação recomenda, devido aos índices de produtividade de produção intelectual e de discentes, além dos vários outros indicadores da Ficha de Avaliação e comparação internacional, a classificação dos programas nos seguintes níveis:

- Nível 7: UFRJ e PUC-Rio

A produtividade intelectual dos docentes e discentes nos estratos  $A_1 - B_1$  e a eficiência na produção de doutores e percentual de docentes com bolsas de produtividade são diferenciais desses programas. Além disso, a sua produção intelectual e de discentes é comparável aos melhores programas no exterior. Esses programas são o referencial da área. O comitê recomenda a manutenção desses programas no nível 7.

UFMG:

A UFMG destacou-se em vários itens de produtividade. Por exemplo, foi a que obteve melhores índices  $I_{\text{geral}}$  e  $I_{\text{restrito}}$  dentre todos os programas avaliados, a que obteve o maior número de periódicos por docente ativo e artigos em conferências por docente ativo, dentre os programas nível 6. Verificando-se o total de publicações em periódicos e conferências por estrato, por docente ativo, a UFMG também obteve o melhor número de publicações nível  $A_1$  por docente ativo dentre os programas atuais de nível 6. O número de bolsas CNPq de produtividade em pesquisa nível I, e número de bolsas totais por docente ativo também é o mais elevado entre os programas de nível 6. Além disso, 2 dos docentes são Membros Titular da Academia Brasileira de Ciências. O programa também conquistou, em 2008, o Grande Prêmio de Teses CAPES em Ciências Exatas e da Terra. Em resumo, a UFMG, além dos índices gerais da ficha de avaliação comparáveis com os atuais programas nível 7, destacou-se em relação a vários indicadores de qualidade. Por esse motivo, o comitê recomenda a passagem da UFMG para o nível 7 pelo excelente desempenho na área, atingindo patamares de qualidade no nível dos programas acima.

- Nível 6: UFRGS e UFPE

Os programas mantiveram um excelente desempenho no triênio, destacando-se um aumento de produtividade. O comitê recomenda a manutenção desses programas no nível 6.

USP/SC e UNICAMP:

O comitê recomenda fortemente a passagem dessas instituições para o nível 6 uma vez que atingiram produção comparável a instituições de excelência no exterior, conforme a comparação feita pelo comitê e indicada nas Fichas de Avaliação dos Programas.

- Nível 5: UFF e IME-USP

O comitê recomenda a manutenção dessas duas instituições no nível 5. Destaca-se a excelente qualidade da produção intelectual do IME-USP.

- Nível 4: Não foi feita recomendação para passagem de instituições de nível 4 para outro nível. O comitê destaca a produtividade dos seguintes programas: UFRN, UFAM e PUC-PR. Esses programas tiveram excelente avaliação em todos os itens da Ficha de Avaliação e só não foram recomendados para o nível 5 dado que seus programas de doutorado foram recém-criados e nenhum doutor foi graduado ainda. Entretanto, já há produtividade dos doutorandos. O comitê sinaliza que esses serão fortíssimos candidatos à passagem de nível, caso a produtividade seja mantida e haja boa produtividade de doutores no futuro.

UFES e UNB:

Estas instituições tiveram doutorados aprovados no nível 4 neste triênio, e o comitê ratifica a decisão tomada, confirmando o bom desempenho.

UFU, UFSC:

Essas duas instituições apresentaram uma boa evolução na produção discente com produção

científica associada de boa qualidade. O Comitê de Avaliação entende que essas instituições apresentaram estabilidade em diversos parâmetros de qualidade nos últimos triênios, determinando a sua progressão para o nível 4.

- Nível 3: Todos os demais programas de nível 3 foram mantidos no mesmo nível com uma exceção.

- Cursos profissionais: não houve alteração de nível nos cursos profissionais.