

## Antecedentes sobre a produtividade do IMPA (1970 – 1996)

Rafael Labarca

Nosso estimado Jacob: filho de Jacob e Sames, nascido em 15 de março de 1940 em Uberaba (Minas Gerais), caçula de oito irmãos, engenheiro formado pela Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil, R.J., pai de Rebeca, Carlos Emanuel e Laura, autor de mais de setenta artigos e livros especializados, orientador (até agora) de trinta e cinco teses de doutorado, fundador da UMALCA (União Matemática Latino Americana e do Caribe), embaixador da matemática brasileira e latino americana, doutor honoris causa de várias universidades, ganhador de vários prêmios científicos, fluminense de coração, entre tantas outras considerações que podem ser feitas sobre ele, completou sessenta anos e mais de trezentos matemáticos, de todas as partes do mundo, vieram ao seu amado IMPA, para comemorar, através da exposição de seus trabalhos, esta importante data.

Este mineiro, inquieto e visionário, iniciou sua relação com o IMPA lá pelo ano de 1961, quando era estudante de engenharia e o IMPA situava-se na esquina de São Clemente com Sorocaba, no bairro de Botafogo. Neste ano, René Thom visitou o IMPA e realizou-se em Fortaleza, Ceará, o III Colóquio Brasileiro de Matemática, coordenado por Elon Lages Lima. O diretor do IMPA era o professor Lélío Gama (cujo nome foi dado à atual sede do Instituto) e os seguintes professores constituíam o seu corpo docente: Elon Lages Lima, Leopoldo Nachbin, Mauricio Peixoto e Paulo Ribenboim. O pessoal administrativo era o seguinte: um Secretário Geral (Murillo D. Rodriguez), um substituto do Secretário Geral (Wilson Luiz de Goes), três funcionários na biblioteca (Heloisa

Machado, Lia Velloso e Raimundo Paiva), um zelador (Antônio Romualdo dos Santos) e uma auxiliar do zelador (Maria Arcelina dos Santos). O IMPA contava também com 28 pessoas como matemáticos agregados, bolsistas, estagiários ou visitantes locais (que além de Jacob incluíam a Antonio G. Colares, Jack Schechtman, João B. Prolla, Lindolpho de Carvalho Dias, Silvio Machado e Wolmer Vasconcelos); e 8 visitantes estrangeiros (Thom, Treves, Ambrose, James, Levine, Zismann, Emilio Y. Cruzado e Oscar Valdivia); foram publicados cinco volumes das Notas de Matemática (Lima: Introdução à Topologia Diferencial; Ambrose: Six lectures on Riemannian Geometry; Mirkil: The work of Šilov on commutative semi-simple Banach Algebras; Barros Neto: Alguns tipos de Núcleos-Distribuições; Endler: A resolução de equações algébricas e o problema inverso da Teoria de Galois); publicava-se três vezes por ano o *Noticiário Brasileiro de Matemática* para divulgar as diversas notícias do ambiente matemático do país; foram 19 conferências no IMPA (proferidas por K.T. Chen, P. Libermann, Mario T. Teixeira, Mitio Nagumo, Domingos Pisanelli, Peter Rejto, Artibano Micali, Geraldo Avila, George Springer, Federico Gaeta, Alcilea Augusto, Ostrowski, Edson Durão Júdice, Leopoldo Nachbin, René Thom, Djairo Guedes de Figueiredo, Chaim S. Honig, Mauricio Peixoto e Laurent Schwartz). Como parte das atividades oficiais do IMPA, foram dados 19 cursos e 8 seminários (os cursos foram lecionados por Peixoto(2), Lima(2), W. Vasconcelos, J.B.Prolla, Silvio Machado, José U. Alves, Nachbin, Treves, Ambrose, Luiz Adauto da Justa Medeiros, Jorge Barroso, Fernando Rodriguez, y Michel Zismann; os seminários foram dirigidos por: Treves: Teoria das Equações Diferenciais Parciais com coeficientes variáveis; Peixoto: Introdução à álgebra moderna (baseado no livro Survey of modern algebra de Birkhoff-MacLane, realizado na Escola de Engenharia da Universidade do Brasil); Lima: topologia; Lima e Nachbin: Análise; Thom: Equações Diferenciais Ordinárias e Zisman: Topologia Algébrica).

Para melhor dimensionar as transformações ocorridas, nestes quase quarenta anos, observo que o Colóquio de 1961 contou com pouco mais de 100 participantes provenientes de Pará, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Guanabara, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. Foram oferecidos quatro cursos de seis horas cada, doze conferências de uma hora cada, quatro exposições sobre o ensino da matemática

universitária, uma sessão para comunicações curtas de novos resultados de pesquisa além, é claro, das respectivas sessões solenes de abertura e encerramento.

A participação dos professores do IMPA nestas atividades, como convidados, foi a seguinte: dois cursos ( Lima: Topologia Diferencial; Ambrose: Riemannian Geometry) quatro das doze conferências (Nachbin, Levine, Treves e Peixoto). Oito estrangeiros participaram do III Colóquio: D. Tamari (Israel), H. Helfenstem (Canadá), H. Levine (EUA), J. Treves (EUA), J. Dieudonné (França), P. Libermann (França), M. Coltlar (Argentina) e W. Ambrose (EUA).

No ano seguinte, 1962, Jacob conclui o seu curso de engenharia (recebeu o prêmio de melhor graduando), continuou ensinando Cálculo Vetorial e Geometria Analítica na Escola Nacional de Engenharia, relacionando-se formalmente com o CBPF e continuando como estagiário do IMPA (neste ano, foram dados no IMPA três cursos e quatro seminários).

Em 1963, continua lecionando na Escola Nacional de Engenharia (quase ad honorem) e recebe uma bolsa de professor assistente do IMPA (as atividades do Instituto durante este ano envolveram seis cursos, quatro seminários e cinco conferências). Como fato anedótico, foi no IV Colóquio (primeiro a ser realizado em Poços de Caldas) que Charles Pugh falou sobre o "Closing Lemma".

Em 1964, Jacob inicia o mestrado na Universidade da Califórnia, em Berkeley. Completa os seus estudos de doutorado em 1967 e se incorpora ao IMPA como Professor Associado em 1968. Entre o término do doutorado e o seu retorno ao Brasil, passa um ano visitando a Brown University, MIT e Berkeley (onde completou, em conjunto com Smale, a generalização de sua tese, preparou um artigo com resultados de sua tese (publicado na *Topology*, em 1969) e deu uma nova prova para o Teorema de linearização de Hartman-Grobman, seguindo uma idéia de Moser).

Em 1968, o IMPA funcionava na rua Luis de Camões, 68. Eram Professores Titulares: Djairo G. Figueiredo, Elon L. Lima, Leopoldo Nachbin, Mauricio Peixoto e Manfredo P. do Carmo. Eram professores Associados: Jacob, Prolla, Luiz Adauto e Sílvio Machado.

Este era o nosso caro Instituto em 1968.

O trabalho realizado por Jacob desde a sua reitegração, em 1968, ao quadro de professores do IMPA é motivo de respeito e admiração por

parte da comunidade científica tanto pela sua contribuição matemática como pela sua atuação na “política científica”. Sabemos como é difícil, em qualquer região ou país, ter cientistas dedicados ao seu trabalho de pesquisa e à política científica que consiga consenso com sua ação em ambas direções. Jacob é uma dessas raridades.

O início histórico desta exposição inclui alguns fatos que comprovam esta afirmação. Para precisar, mais ainda, uma frase tão categórica, cito um ponto: foi Chefe do Departamento de Atividades Científicas do IMPA de 1972 a 1993. Neste período passou-se de uma modesta programação de atividades científicas a outra com diversos programas: um programa de Verão que recebe mais de 60 visitantes por ano, um programa de professores visitantes com mais de 60 convidados durante o ano, diversos convênios bilaterais de intercâmbio, um programa de pesquisadores associados, um programa de pós-doutorado com mais de 30 visitas anuais, várias reuniões especializadas que atraem mais de 250 participantes, um Colóquio com mais de 1000 participantes e diversas outras atividades.

Muito me alegra que a Sociedade Brasileira de Matemática tenha decidido prestar uma homenagem a Jacob através de um número especial da Matemática Universitária, e que eu tenha tido a ocasião (por iniciativa de seu editor, Claudio Landim) para narrar uma entre as diversas situações em que sua inquietude tenha desencadeado uma ação que dá frutos que podem ser de utilidade para a comunidade.

Refiro-me a um trabalho sobre produtividade do IMPA que escrevi entre o final de 1997 e início de 1998, intitulado **Produtividade do IMPA (1970-1996): Primeira Aproximação**, do qual existem poucas cópias em circulação.

Para iniciar esta narrativa, farei uma quase transcrição do referido documento:

“Intoduzirei este trabalho com uma versão da conversa que provocou a sua origem:

Em um dia de outubro de 1997, ao final da tarde, encontram-se dois interlocutores, no IMPA e têm o seguinte diálogo:

Interlocutor 1: Estou muito contente pela grande quantidade de atividades desenvolvidas no IMPA ultimamente.

Interlocutor 2: O que você quer dizer com isso?

Interlocutor 1: Refiro-me às distintas atividades de pesquisas e a ela

relacionadas.

Interlocutor 2: Você está se referindo à publicação de artigos, reuniões, seminários e tudo mais?

Interlocutor 1: Sim, tenho a firme convicção de que o IMPA nunca esteve melhor do que nesta década e, sobretudo nos últimos anos.

Interlocutor 2: Em que você baseia a sua afirmação?

Interlocutor 1: Na minha experiência de todos estes anos.

Interlocutor 2: Eu também tenho esta impressão, mas não poderia fazer uma afirmação tão radical, afinal, são 45 anos de História. Talvez fosse interessante que esta não seja apenas a sua opinião.

Por outro lado, o Interlocutor 2 participava, nesta época, de um comitê científico que tinha a missão de estabelecer critérios para avaliar o trabalho científico de seus pares em seu país, e este comitê estava envolvido numa discussão, bastante estéril, por falta de critérios objetivos de julgamento que fossem consensuais entre os seus integrantes.

Assim, o Interlocutor 2, que sou eu, se propõe fazer um estudo da produtividade científica dos integrantes do IMPA com dois objetivos:

1. Estabelecer elementos objetivos que permitam decidir se a afirmação do Interlocutor 1 é correta.

2. Adquirir experiência objetiva que (quem sabe) sirva para que o comitê acima mencionado possa cumprir sua missão de estabelecer critérios que o permitam avaliar os seus pares.

Para levar adiante esta tarefa, deve-se estabelecer quais são os elementos (medianamente objetivos) que permitirão elucidar a questão. Para isso, conversei com pessoas com mais e com menos experiência do que eu e cheguei à seguintes conclusões:

1. Devo definir os elementos da produtividade do IMPA relevantes para o estudo e período a ser considerado.

2. A produtividade do IMPA é a soma da produtividade de seus integrantes e a soma desta produtividade com uma certa organização.

3. Espera-se que as fontes de informação sejam confiáveis.

4. Por mais que nos empenhemos, sempre haverá omissões e erros.

5. Nem todos concordarão com o estudo.

6. Qualquer estudo dessa natureza pode ser aperfeiçoado.

Supondo tudo o que foi enumerado acima, procedi da seguinte forma:

1. Defini o período de 1970 a 1996 com o período de estudo.

2. Estabeleci que os elementos da produtividade a serem considerados são:

a - Artigos de pesquisa, teses e livros. Dividi os artigos em cinco categorias (cuja divisão encontra-se no final do anexo da produtividade) e os livros entre aqueles de edição nacional e estrangeira.

b - Outro elemento importante são as linhas de pesquisa existentes e a realização de reuniões científicas especializadas (incluí um anexo com estas informações).

c - Os Colóquios Brasileiros de Matemática, que são um bom indicador da evolução da matemática no Brasil e porque são uma parte importante da valoração das atividades do IMPA.

d - A quantidade de alunos e o número de titulados por ano.

e - Finalmente, e como indicador de prestígio, incluí o convite de professores do IMPA para proferir conferências no Congresso Internacional de Matemáticos (no período referido e no ICM-98).

3. Utilizei os dados do Mathematical Reviews (Novembro de 1997), a página da Web do Laboratório VISGRAF e os relatórios de atividades do IMPA para selecionar os dados da produtividade.

Todos esses elementos estão incluídos neste estudo. Certamente não estão todos os elementos da produtividade, existem erros (que espero sejam poucos) e omissões (que espero mínimas).

Creio ser prudente fazer alguns esclarecimentos sobre os dados, algumas omissões e causas de erros na folha resumo da produtividade.

Primeiro: O indicativo de produtividade do IMPA (as tabelas abaixo) é a soma da produtividade de cada pesquisador.

Segundo: Devido a isto, os números apresentam "multiplicidade", seria melhor contar um artigo de autoria de três docentes do corpo permanente como apenas um. Fazer isto com detalhe requer um tempo que eu não dispunha na oportunidade.

Terceiro: A informação refere-se apenas a trabalhos publicados nos anos indicados. Não figuram, portanto, artigos "aceitos para publicação".

Quarto: O relatório completo referente a 1983 não estava disponível (não afetando significativamente as simulações que fiz, mas prejudicando as informações sobre o Colóquio deste ano).

Quinto: A base de dados sobre artigos (Math. Review) não é boa em Estatística, Computação Gráfica e Economia Matemática. No caso da computação gráfica este problema foi sanado recorrendo-se à página do laboratório VISGRAF.

Sexto: Só foram considerados os membros do corpo de pesquisadores permanentes do IMPA (não incluídos assistentes de pesquisa dos anos 70 e 80, nem os pesquisadores associados dos anos 90).

Sétimo: Não foram levantados dados sobre o volume de recursos financeiros do IMPA neste período (estes valores poderiam eventualmente influenciar na quantidade de atividades desenvolvidas).

Oitavo: Os artigos listados como A5 se referem ao complemento dos que estão na união dos quatro tipos anteriores.

Nono: Este trabalho foi feito exclusivamente por mim e posso ter cometido erros na transcrição dos dados.

Agora, para satisfazer, mesmo que parcialmente, à inquietude básica que motivou este estudo, fiz o seguinte: atribuí valores a cada um dos elementos da produtividade, multiplicando-os pelos números obtidos na folha resumo, somei estes valores e dividi pelo número de integrantes do corpo científico permanente (média ponderada). Este deu o resultado do anexo final e que permite concluir (desta vez com base nos elementos de nossa avaliação) que a afirmação do Interlocutor 1 é correta.

Já que assumi todo o trabalho e tempo gasto neste estudo, quero deixar algumas conclusões pessoais:

1. A parte "aplicada" do IMPA é consideravelmente melhor (quantidade e qualidade) na década de 90 do que antes (de uma maneira global).

2. O IMPA sempre teve professores de grande prestígio e produtividade.

3. A diminuição de pessoal ocorrida nos últimos tempos, beneficiou o coeficiente de produtividade.

4. A melhora (incontestável) na produtividade e em sua variedade se dá enquanto dois cientistas de prestígio dirigem o IMPA. Especialmente no último período.

5. A evolução da qualidade e quantidade de participantes nas diversas reuniões especializadas, indicam que o IMPA tem, nesta década, um enorme prestígio na comunidade matemática internacional.

6. Não realizei um estudo de cada grupo existente atualmente no IMPA. Mesmo assim, posso afirmar (óbvio) que o Grupo de Sistemas Dinâmicos tem gerado uma escola de projeção mundial. Em relação aos demais grupos, observo o seguinte: nos grupos mais antigos, existe quase apenas um só responsável pela maioria das teses na área (Karl Otto em Álgebra, Manfredo Perdigão do Carmo em Geometria, Rafael Iório e Leopoldo Nachbin, na primeira fase do IMPA, em Análise). Nos grupos novos, está ocorrendo um fenômeno similar (Aloísio Araújo em Economia Matemática, Alfredo Iussem em Pesquisa Operacional e Jonas Miranda Gomes em Computação gráfica). Esta tendência não traz benefício para o fortalecimento de uma instituição em termos de parâmetros internacionais.

Não posso concluir sem agradecer ao Interlocutor 1 (Jacob Palis Jr.) por motivar este estudo com sua afirmação inicial e pelo apoio para a realização do mesmo. Da mesma forma, agradeço aos conselhos de César Camacho, Elon Lima, Manfredo Perdigão do Carmo, Aloísio Araújo, Claudio Landim, Alfredo Iussem, Jonas Miranda Gomes e Rafael Iório. Agradeço também às amáveis conversas que tive com Maurício Peixoto, Manfredo do Carmo, Elon Lima e Jacob Palis sobre a história do IMPA.

Finalmente, desejo agradecer, muito sinceramente (e creio em nome de muitos matemáticos latino americanos) a todos os que têm dado a sua contribuição significativa na construção do que é (no momento) o melhor centro de pesquisa em matemática do terceiro mundo (cujos número cito): O IMPA....

Eis a transcrição anunciada no início do documento. a seguir encontram-se os quadros resumo da produtividade do IMPA, neste período, um exercício sobre produtividade, a classificação das revistas e a lista dos professores do IMPA que proferiram conferências nos Congressos Internacionais de Matemáticos.

Tendo em vista que o IMPA completará em breve os 50 anos de vida, ficaria muito agradecido se meus colegas fizessem comentários acerca das categorias usadas para as revistas. Também gostaria de sugestões sobre como resolver os problemas com respeito à produção em Computação Científica, Estatística e Economia Matemática.



ANO	A1	A2	A3	A4	A5	T	L1	L2	P
70	1	2			7	1		5	8
71	1		5	2	2	+1		3	10
72		2	2	2	1	5+1	1	1	25
73	2	3	7	3	9	2	1E	5	24
74	1	1	5	2	6	5		1	28
75		3	4	1	11	1		1	31
76		7	4	3	2	3+2	1	6	31
77		4	2	1	21	6	2E	3	28
78	3	9	2	2	12	19		4	31
79	1	3	7	3	6	6		6	32 (1)
80	2	7	4	5	10	7		1	33 (3)
81		10	8	3	10	5	1	6+1E	38 (1)
82	7	7	5	3	8	4	2	2	36 (1)
83	2	5	5	2	17	1	1+1E	2	37 (2)
84		5	6		7	4		2	39 (2)
85	2	8	4	2	9	5	2	2	41 (4)
86		19	8	3	6	7	2	2	43 (4)
87		14	14	4	11	2		8	42 (6)
88	6	17	7	1	9	4	1+2E	2	42 (5)
89	4	11	8	4	12	9		6	40 (5)
90		13	8	3	13	11	2	4	28
91	1	10	12		22	7+1		5	28
92	4	3	11	2	6	8	1+2E	7	28 (1)
93	2	10	16	5	7	8	3+4E	6	24 (1)
94	3	12	15	1	4	9	2	2	28 (1)
95	2	19	10	4	10	7	2E	7	28 (1)
96	2	13	9	5	14	7	8E	3	27 (1)
97									

A coluna  $A_j$ ,  $1 \leq j \leq 5$ , indica o número de artigos publicados em revistas da categoria  $j$  (ver lista p. 172), a coluna T indica o número de teses defendidas, a coluna L1 (resp. L2) indica o número de livros de circulação internacional (resp. nacional) publicados e a coluna P o número de pesquisadores do instituto, o número em parêntesis indica o número de pesquisadores em licença. Nas colunas L1, L2 "E" indica reedição de livros.

ANO	A1	A2	A3	A4	A5	T	L1	L2
70	1							\
71	1							
72							1	
73	2						+1E	
74	1							
75								
76							1	
77							+1	
78	2							
79	1							
80	2							
81							1	
82	6						1	
83	2						1+1E	
84								
85	2						1	
86							1	
87								
88	4						1+2E	
89	3							
90							2	
91	1							
92	2						1+1E	
93	2						3+2E	
94	2						2	
95	2						1E	
96	2						2E	
	38						16+11E	

Enquanto na tabela anterior um artigo de autoria de  $n$  pesquisadores do IMPA era contado  $n$  vezes, nesta tabela o artigo aparece contado uma única vez.

Considere os pesos  $A1 = 20$  ,  $A2 = 16$  ,  $A3 = 12$  ,  $A4 = 8$  ,  $A5 = 4$  ,  $T = 16$  ,  $L1 = 40$  ,  $L2 = 20$  , à reedição de livro de circulação internacional (resp. nacional) = 10 (= 5). Seja  $E1$  a Média que se obtém usando produtividade com repetições e  $E2$  a Média que se obtém usando produtividade sem repetições em  $A1$  e  $L1$ .

ANO	E1	E2	ANO	E1	E2	ANO	E1	E2
70	24,5	24,5	80	11,9	11,9	90	28,5	28,5
71	17,2	17,2	81	14,8	14,8	91	22,2	22,2
72	8,88	8,88	82	15,06	14,5	92	23,2	21,5
73	11,4	11,4	83	9,7	9,7	93	36,3	35,5
74	7,9	7,9	84	7,2	7,2	94	25,7	25
75	5,7	5,7	85	11,4	10,4	95	28,5	28,1
76	16,3	16,3	86	15,5	14,8	96	25,3	23,4
77	12,6	12,3	87	15,7	15,7			
78	17,1	16,5	88	15,8	14,8			
79	13	13	89	17,4	16,9			

### Categorização de revistas utilizada para a confecção das folhas individuais

**Grupo 1:** Acta Mathematica, Publication Math. IHES, Annals of Mathematics, Inventiones Mathematicae.

**Grupo 2:** American Journal of Mathematics, Annales de IHP, Journal of the AMS, Comm. on Pure and Applied Math., Annales Scientifique de la École Norm. Sup., Journal of Number Theory, Math. Zeitschrift, TAMS, Archive for Rational Mechanics and Analysis, Journal des Mathématiques Pures et Appliquées, Nonlinearity, Duke Mathematical Journal, Communications in Analysis and Geometry, Topology, Journal of Differential Geometry, Annales del Instituto Fourier, Ergodic Theory and Dynamical Systems, Israel Journal of Mathematics, SIAM Journal on Control and Optimizations, Journal of Algebra, Econometrica, Journal of Optimization Theory and Applications, Crelle Journal (Journal Reine Agnew), Math. Annalen, Bull. Soc. Math. de France, Astérisque, Comm. on Partial Differential Equations, Annals of Probability, Comm. Math. Helvetica, Archive der Mathematik, Journal of the London Math. Society, Probability theory and related fields, Comm. in Math. Physics, Physics Review Letter, Journal of Economical Theory, Mathematics of Operational Research, Mathematical Programming, SIAM Journal of Optimization, Theory of Probability and Applications, SIAM Journal of Applied Mathematics, ACM Transactions on Graphics (TOG), Association of Computer Machinery, The Visual Computer, Springer Verlag, Computer Graphics, Annual Conference Series, Association of Computer Machinery, North-Holland, Computer Graphics Forum, GMIP - Graphic Models and Image Processing, JEI - Journal of Electronic Imaging, Pattern Analysis and Machine Intelligence, Computer Aided Design, Computer Aided Geometric Design, International Journal of Computational Geometry and Applications, Image and Vision Computing, Computational Geometry: Theory and Applications

**Grupo 3:** Boletim da SBM, Physica D, Journal of Dynamical Systems and Differential Equations, Journal of Differential Equations, Manuscripta Mathematica, Journal of Mathematical Physics, Journal of Pure and Applied Algebra, Pacific Journal of Mathematics, Canadian Mathematical Journal, Houston Mathematical Journal, Tohoku Mathematical

Journal, Stochastic Processes and Applications, Journal of Theoretical Probability, Illinois Journal of Mathematics, Advances in Differential Equations, Journal of Applied Probability, Journal of Statistical Physics, Advances in Applied Probability, Stochastic Analysis and Applications, Acta Arithmetica, Indiana Journal of Mathematics, Annals of Global Analysis and Geometry, Comm. in Algebra, Geometriae Dedicata, Journal of Mathematical Economics, Advances in Math., Nagoya Math. Journal, Journal of Functional Analysis, Math. Nach., Journal of the Australian Math. Society, Yokohama Math. Journal, Michigan Math. Journal, Economics Theory, Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae Pragensis, Numerische Mathematik, Applied Mathematics and Optimizations, Applied Numerical Mathematics, Matemática Aplicada e Computacional, Inverse Problems, Rairo, Optimization, Computational and Applied Mathematics, Journal of Convex Analysis, Set Valued Analysis, Nonlinear Analysis, Contemporary Mathematics, Nonlinear Functional Analysis and Applications, Ann. Univer. Toulouse, Bulletin of the AMS, IEEE Computer Graphics and Applications, IEEE Computer Society, Computers and Graphics, Pergamon Press, Proceedings Graphics Interface, Morgan-Kaufman Publishers, Proceedings Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing, IEEE Computer Society, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, IEEE Computer Society, JBCS - Journal of the Brazilian Computer Society

**Grupo 4:** CRAS, Proc. Royal Soc. Edimb., Proceedings AMS, Bulletin Austr. Math. Soc., Proceedings of the London Math., Bulletin London Math. Society, Matemática Contemporânea, Math. Proc. Cambridge Philos. Soc., Canadian Math. Bulletin, Stochastics Review, REBRAPE, Acta Applicandae Mathematicae, Chaos, Solutions and Fractals, Mathematical Finance, Mathematical Methods in the Applied Sciences, Statistical Computation and Data Analysis, Abstract and Applied Analysis, Anais da Academia Brasileira de Ciência

**Professores do IMPA que proferiram conferências no  
Congresso Internacional de Matemáticos (a partir de 1970)**

- Vancouver, 1974. M.M. Peixoto: "On Bifurcations of Dynamical Systems".
- Helsinki, 1978. J. Palis: "Bifurcation Theory and Moduli of Stability".  
Manfredo P. do Carmo: "Minimal Surfaces: Stability and Finiteness".
- Varsovia, 1983. Ricardo Mañé: "Oseledec's Theorem from the Generic Viewpoint".
- Kyoto, 1990. César Camacho: "Problems on Limit Sets of Foliations on Complex Projective Spaces".
- Zürich, 1994. Marcelo Viana: "Homoclinic Perturbations and Persistence of Non Uniformly Hyperbolic Attractors". Ricardo Mañé: "Ergodic Variational Methods: New Techniques and New Problems". (Conferência não proferida).
- Berlin, 1998. Marcelo Viana: "Dynamics: a probabilistic and geometric perspective". Wellington de Melo: "Renormalization and Rigidity in one dimensional smooth dynamical systems".

Universidade de Santiago de Chile  
Casilla 307 - Correo 2  
Santiago- Chile  
rlabarca@fermat.usach.cl