

## Entrevista: Elon Lages Lima

Realizada em 13-5-1998,  
por Circe Mary Silva da Silva

**Circe:** Vamos começar com seus dados pessoais: nascimento, seus pais, onde nasceu; a escola primária que frequentou, suas primeiras leituras, como era o ensino naquela época, algum professor que o marcou.

**Elon:** Nasci em Maceió, no dia 9 de junho de 1929. Meu pai era comerciante, dono de uma mercearia. Minha mãe era dona-de-casa. O pai do meu pai era italiano, mas morreu pouco antes dele nascer. O pai da minha mãe era português, morreu antes dela se mudar para Maceió; ele morava no interior, numa fazenda. Eu tenho um irmão e duas irmãs. Aprendi a ler sozinho; antes de entrar na escola, eu já sabia ler. As minhas primeiras lições foram na escola da dona "Tété", uma vizinha nossa que tinha uma escola particular. Numa sala de aula apenas, ela ensinava a alunos do 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> anos. Depois entrei no Grupo Escolar D. Pedro II e terminei o primário com nove anos. Mas não pude fazer o exame de admissão porque não tinha idade legal.

**C:** Alguém o marcou nessa época?

**E:** Na escola primária, não tive grandes influências. Depois entrei no ginásio, no Colégio Batista Alagoano, embora minha família seja católica e esse fosse um colégio protestante. É que lá estavam os melhores professores. Tive um professor que me marcou, Benedito de Moraes, sobre o qual já escrevi o livro que se chama "Meu Professor de Matemática". Tenho uma irmã dois anos mais velha que eu que era muito boa aluna de Matemática, aliás, de tudo, e que me inspirou muito. Ela ensinava Matemática para as colegas. Eu às vezes passava por perto, ouvia as coisas e, antes de chegar na escola, já tinha idéia do que ia ver. Realmente a pessoa que mais me ensinou a Matemática foi o professor

Benedito de Moraes. Depois saí de Maceió, fiquei um ano na escola de cadetes em Fortaleza, mas não terminei o curso. Em Fortaleza, comecei a ensinar aos 18 anos. Fiz os dois primeiros anos da faculdade lá, depois vim para o Rio, terminei a graduação aqui e, logo em seguida, fui para Chicago onde eu fiz o Mestrado e o Doutorado.

**C:** Dessa época de ginásio, você tem algum material, algum caderno, alguma prova?

**E:** Eu joga tudo fora. A única coisa que eu talvez tenha é o diploma do primário, que terminei em 1938, aos nove anos. Há uns episódios interessantes da minha vida como professor em Fortaleza, porque eu era, ao mesmo tempo, professor e aluno. Eu dava aula num colégio estadual e, durante a noite, terminava o científico noutro colégio. Mas isso não vem ao caso no momento.

**C:** Mas talvez venha...

**E:** É que eu fiz uma coisa meio curiosa. Abriu concurso para professor do colégio estadual. O edital do concurso saiu publicado no jornal e, entre as exigências, não puseram que era necessário ter um diploma superior. Então eu me inscrevi no concurso.

**C:** Certo.

**E:** Havia vários candidatos, oito ou dez eu acho. Eu tirei o primeiro lugar. Era um concurso meio informal: uma aula de livre escolha e uma aula de ponto sorteado. À noite, fui assistir à aula no colégio e o meu professor era a pessoa que tinha tirado o quarto lugar no concurso. Ao me ver na sala, ele não gostou.

**C:** Claro.

**E:** Resolvi não assistir às aulas dele para não deixá-lo embaraçado. Mas, no fim do ano, ele quis me reprovar.

**C:** Conseguiu manter o emprego na escola mesmo sem o diploma?

**E:** Sim. O tal professor fez uma representação contra mim, mas o diretor foi muito legal. Ele disse: "Ele está de acordo com as regras, pois o edital do concurso não dizia que tinha que ter diploma; paciência". "Mas é ilegal". "Ilegal nada, ele vai continuar dando aula- o diretor do colégio falou. Era o único colégio estadual que existia no Ceará, na época, e eu fiquei ensinando lá até sair, quando vim para o Rio, porque eu fiz a faculdade lá os dois primeiros anos. Na época não existia nem universidade em Fortaleza. Era uma faculdade particular. Fiz o 3º e 4º anos aqui. Quando eu terminei o quarto ano, ganhei uma bolsa da

Fundação Rockefeller para estudar em Chicago. Fui para Chicago e fiz lá o Mestrado e o Doutorado.

**C:** Mas ainda sobre essa época que você fazia a sua graduação: começou em Fortaleza e concluiu aqui. O que você lia naquela época? Lembra?

**E:** Em Fortaleza, precisava de ganhar dinheiro para me sustentar e a coisa mais fácil que eu faria seria dar aula de Matemática, porque eu me lembrava do professor Benedito, das aulas dele, então eu me guiaria por ele. Um dia, entrei num sebo e me deparei com um livro estranhíssimo que se chamava "Lições de Álgebra e Análise", de Bento de Jesus Caraça. Quase todas as páginas ainda estavam fechadas. Embora fosse uma livraria de livros usados, esse livro nunca fora lido. Abri as partes que podiam ser lidas e vi umas coisas estranhas, uns símbolos de união e interseção de conjuntos. Eu nunca tinha visto aquilo. Álgebra? Que Álgebra esquisita! Fiquei curioso, comprei o livro e me maravilhei, porque tinha conjuntos, números cardinais, números transfinitos, construção dos números reais; depois uma parte clássica de matrizes, determinantes e equações lineares. O livro tinha uma coisa muito boa: no fim de cada capítulo, havia uma lista de referências bibliográficas comentadas referentes àquele capítulo. Entre elas estava o livro do Birkhoff-MacLane, "A Survey of Modern Algebra", e o livro do Hardy, "A Course of Pure Mathematics", que eu mandei pedir por reembolso postal a uma livraria aqui do Rio de Janeiro. Recebi esses livros e comecei a estudar sozinho, antes de entrar na faculdade. Comprei também o livro do Courant, de Cálculo, e o livro de Análise, do Goursat. Quando vim para o Rio de Janeiro fazer o terceiro ano da faculdade, estava morrendo de medo, porque tinha lido um programa da faculdade, um programa vastíssimo com coisas muito difíceis, muito amplas. "Meu Deus do céu, eu vou entrar lá e enfrentar essas feras todas...". Mas, para minha surpresa, quando eu cheguei aqui, vi que meus colegas sabiam ainda menos do que eu.

**C:** Lembra que disciplinas você estudou lá?

**E:** Nos dois primeiros anos da faculdade?

**C:** Sim.

**E:** Os nomes eram normais: Análise, Geometria Projetiva, Mecânica Racional... Mas era tudo dado muito superficialmente. Os professores, com exceção de um, que realmente conhecia bastante Geometria Proje-

tiva, o professor Luis Alberto Brasil, eram muito fracos. Eu só tirava 10, o que foi uma coisa que ajudou muito na minha transferência, para o Rio. Quando viram as minhas notas, 10, 10, 10, disseram "Esse rapaz é um gênio". Não era nada disso; é que o curso era fraquíssimo.

C: E aqui você veio para qual? A Faculdade Nacional?

E: Vim para a Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil.

C: Quem eram os professores naquela época?

E: Os professores até que eram razoáveis. Não muito razoáveis, mas razoáveis. Tinha o Abdelhay, Alvécio Moreira Gomes, Plínio Rocha (de Mecânica), Maria Laura Mouzinho (de Geometria), mas os cursos eram muito fracos. Eu me salvei porque vim para aqui com uma bolsa de Iniciação Científica do CNPq para estudar no CBPF, onde havia um Departamento de Matemática, com Maurício Peixoto, Leopoldo Nachbin, Maria Laura Mouzinho e depois Paulo Ribenboim.

C: Você estudava nos dois lugares ao mesmo tempo?

E: Não, ali era um estágio. Eu tinha uma bolsa de Iniciação Científica, que era minha fonte de sustento, e estudava na faculdade. Depois que vi que os cursos da faculdade não eram grande coisa, fiquei só estudando sob a direção do Leopoldo no CBPF. No mesmo ano em que eu cheguei, foi criado o IMPA, e passei a ser bolsista do IMPA. E lá fazia seminários com o Leopoldo. O Leopoldo me iniciou na linha do Bourbaki.

C: Teve um momento em que você foi ao Rio Grande do Sul dar um curso de Topologia, você era bem jovem ainda.

E: Não; nessa época, eu já tinha o Doutorado. Foi depois que eu voltei de Chicago. Esses dois livros, o Birkhoff-MacLane e o Hardy, foram uma base muito importante. E também eu lia os trabalhos do Antonio Monteiro, que era um português que estava no Brasil, na época, depois ele saiu do Brasil.

C: Quando o Antonio Monteiro veio para o Rio de Janeiro?

E: Logo de pois da guerra; creio que em 45.

C: 52? Você veio em 52?

E: É.

C: Mas aí o Antonio Monteiro não estava mais no Brasil.

E: Não.

C: Então você não chegou a ter um contato direto com ele?

**E:** Encontrei com ele duas vezes e fiz questão de transmitir para ele a gratidão pelas coisas que ele escreveu e que me influenciaram. Ele me influenciou no seguinte ponto: ele me mostrou através daquele livro chamado "Filtros e Ideais", que você pode, a partir de uma idéia muito simples, geral e abstrata, construir uma teoria bonita e com resultados relevantes. Isso foi uma coisa que abriu meus olhos. Não é nada muito profundo, mas, para uma pessoa que estava isolada como eu, completamente isolada, isso abria um horizonte novo. E estava escrito em português. Eu fiquei realmente convencido de que criar uma bibliografia na língua materna ajuda a atrair jovens para a causa da Matemática. Fiquei com aquela idéia na cabeça, que eu tinha que escrever livros de Matemática para poder ampliar o número de pessoas que a cultivam.

**C:** Então, nessa época em que você estava começando a estudar Matemática, como é que você se colocava em frente a um problema matemático? Eu falo problema matemático no sentido da palavra, de desafio mesmo, não uma coisa trivial. Como é que Elon reagia quando ele realmente tinha um problema e tinha de resolver?

**E:** Eu sempre achei que eu era, antes de tudo e acima de tudo, um professor. Sempre achei isso e que o meu maior desafio era pegar as coisas difíceis, que me deram trabalho para aprender, procurar refazer aquilo de forma a ser atraente, elegante e claro. Mas, para fazer isso, eu precisaria primeiro provar a mim mesmo e aos outros que eu era capaz também de resolver problemas originais de Matemática, de fazer teorias de ponta e, então, teria que fazer um Doutorado. Nessa época, eu não tinha assim contato com grandes problemas abertos, porque o ambiente ainda era muito restrito. Então a minha tarefa aqui no Rio de Janeiro, nesses dois anos que eu passei antes de ir para Chicago, era de aprender mais Matemática, sempre com a preocupação de aumentar os meus conhecimentos para poder ser um bom professor. Essa era sempre minha idéia. Quando eu cheguei em Chicago é que eu vi realmente, pela primeira vez, aquilo que a gente vê hoje no IMPA, mas que naquela época não existia no Brasil: um ambiente voltado para problemas matemáticos no sentido que você se referiu. Aí me adaptei à situação. Eu fiquei lá três anos e pouco. No primeiro ano, fiquei fazendo o Mestrado. Aí, realmente, era só aprendizagem mesmo. Fiz vários exames escritos e orais, terminei o mestrado em pouco menos de um ano e comecei a trabalhar no Doutorado. Tive professores que eram muito amigos meus, como

o Spanier, meu orientador, que morreu ano passado, um cara extraordinário. O Chern, um matemático chinês de altíssimo nível, e outros que não eram muito ligados a mim mas com quem eu tive contato nesse curso. Teve o Mac Lane, Albert, Segal, Halmos, Kaplansky, André Weil. Tive a sorte de fazer uma tese que teve uma certa repercussão. As idéias que eu lancei nessa tese foram adotadas pela comunidade de Topologia Algébrica e se tornaram padrão. Um artigo do Spanier, na revista Matemática Universitária, fala sobre o meu trabalho. Ele diz que a noção de espectro, que eu introduzi em Topologia, é uma noção hoje em dia tão utilizada quanto a de espaço compacto. E realmente a minha tese, surpreendentemente, ficou sendo uma coisa muito utilizada em Matemática. Há o livro do Dieudonné, "History of Algebraic Topology", onde ele dedica umas oito ou dez páginas à minha tese. Ele fala sobre a noção de espectro. Mas quando voltei para o Brasil, senti que aquele tipo de Matemática que eu tinha feito na minha tese o país não estava maduro para entender. Eu não ia achar gente em volta de mim para falar sobre aquilo. E naquela mesma época eu já estava mudando meu interesse em Topologia. A Topologia Diferencial estava crescendo com rapidez enorme, então passei a me dedicar à Topologia Diferencial, principalmente por influência do Smale, que esteve no Brasil entre 1961 e 1962. Pouco antes, eu estive no Rio Grande do Sul e dei aquele curso de variedades diferenciáveis que era o começo do meu ingresso na Topologia Diferencial.

C: Foi o primeiro curso de Topologia que foi dado lá?

E: É verdade. Depois ganhei uma bolsa da Fundação Guggenheim, fui para o Institute for Advanced Study um ano e outro ano na Universidade de Columbia. Nessa época, fiz uns trabalhos sobre campos comutativos de vetores, assunto completamente diferente, não tinha nada a ver com minha tese, e comecei a me interessar por questões de Topologia Diferencial. Escrevi várias notas expositórias e alguns artigos nessa direção. Passei a me interessar cada vez mais por ensino, ensino em nível de pós-graduação, depois em nível de treinamento de professores, formação de professores e ultimamente eu tenho publicado cada vez mais nessa questão de treinamento de professores, educação continuada.

C: Voltando à questão do problema matemático, diante de um desafio, qual é seu comportamento? Como é que você reage em termos emocionais, quando você está em frente a um problema novo?

**E:** É uma coisa muito interessante, que me aconteceu algumas vezes. Eu me lembro de que eu estava em Nova Iorque, pensando sobre um problema que tinha sido proposto por dois grandes matemáticos: S. Smale e o J. Milnor. De tanto pensar no problema, uma noite eu estava ouvindo, me lembro como se fosse hoje, ouvindo um concerto para violão de Vivaldi, tocado por Narciso Yepes, aí veio uma coisa na minha cabeça... "Caramba! Acho que resolvi o problema!" Eu não sei como é que consegui dormir aquela noite, esperando até chegar de manhã para chegar na Universidade de Columbia e dizer "Resolvi o problema". Lembro que, na minha sala, tinha um rapaz chamado Harold Rosenberg, que é hoje um matemático de renome, ele disse: "Olha, eu me lembro do dia em que você chegou na sala e falou: Harold, eu resolvi o problema. Eu fiquei muito chateado porque estava querendo resolver o problema também". É realmente uma emoção indescritível, de você resolver um problema difícil.

**C:** Inicial... A emoção inicial...

**E:** É a dúvida de você saber se está certo. Se você resolve um problema de noite, 90% das vezes está errada a sua solução, porque é aquela defesa do organismo, você está cansado, vá dormir... Você já resolveu o problema, pode dormir... Então você acha que resolveu, aí você vai dormir e, no dia seguinte, está errado. Mas aí, quando eu acordei e vi que não estava errado, a emoção foi indescritível. É como você escalar o monte Everest!

**C:** Escalar o monte Everest... Mas você disse: "Eu pensei muito". Eu me lembrei de uma frase de Lagrange em que ele, numa carta, disse: "Eu faço, eu refaço, eu torno a fazer e na maior parte das vezes eu não estou contente com o que eu fiz. Então eu faço de novo", mais ou menos contando o processo de maturidade para alcançar a criação. Ele fazia e refazia. Você acha que você resolveu esse problema só no consciente ou talvez tenha resolvido isso também no inconsciente? Você disse que pensou muito nesse problema, talvez alguns dias, eu não sei quanto tempo exatamente... Como é que você acha que é isso, você acha que a gente resolve tudo no consciente?

**E:** Eu pensei nesse problema quase um ano. Eu costumo abordar pelos lados mais fáceis primeiro. Um problema em dimensão mais baixa, primeiro na esfera  $S^2$ , depois numa superfície de gênero qualquer de dimensão 2, assim até chegar num problema de dimensão 3. É um longo

processo de amadurecimento. A resolução de um problema matemático contém um processo inconsciente. Mas a situação do inconsciente jamais tem lugar, se você não fizer um esforço consciente prolongado, persistente. É um desafio interessante. Mas, sempre fui, desde muito tenra idade, um professor e eu sempre achei que o que eu gosto é de dar aula; eu gosto mesmo é de pegar um tema difícil, em qualquer nível, tentar entender aquilo, e depois passar para os outros aquilo que eu acho que entendi. Se possível, com arte.

**C:** Já que você falou em arte... O que é a matemática para você? Não precisa você ter uma definição.

**E:** São muitas coisas.

**C:** Mas o que você entende?

**E:** A Matemática não é uma coisa só. A Matemática tem muitas faces. Uma delas é a utilidade. As pessoas acham que a Matemática é útil. Se não achassem, não estavam pagando a gente. Ela é útil realmente, tem aplicações nas outras ciências, tem aplicação na vida prática... Ela tem também um lado artístico, da organização, do encadeamento lógico das proposições. E tem honestidade. É um sistema extremamente honesto, te diz exatamente o que é que você supõe como verdadeiro, quais são as ferramentas que você vai usar. Ela é um desafio, porque ela te apresenta problemas. Tem o aspecto lúdico. E tem o aspecto cultural também, é uma parte inerente à cultura da humanidade. Os países que têm Matemática de alto nível nunca têm isso isoladamente. A Matemática está sempre associada a outras manifestações de natureza intelectual da sociedade.

**C:** E o que mais fascina na Matemática?

**E:** Todos esses aspectos.

**C:** Como é que você caracterizaria o seu pensamento matemático? Mais analista, mais geometra?

**E:** Eu acho que a coisa que mais me atrai é a relação entre a Geometria e a Análise. Essa relação começou com Descartes, aliás já existia um pouco antes, mas pode-se dizer que começou com Descartes. O uso da linguagem geométrica em análise foi um grande fator de progresso.

**C:** Qual é o papel da intuição na criação matemática? O que você acha?

**E:** A criação vem depois, a intuição vem primeiro. E o que é a intuição realmente? A intuição é um sentimento que você adquire a

partir da sua experiência prévia. Você tem uma série de experiências e aquela série de experiências é que lhe dá a sensação do que pode acontecer e do que não pode. Se você não tiver essa experiência prévia, você pode até pensar que tem intuição, mas ela não vale nada, não tem base, não tem sustentação. Intuição é isso: tem que ter um palpite (verdadeiro ou falso) antes de tentar provar.

**C:** E qual é o papel da lógica?

**E:** A lógica é fundamentalmente para você verificar se a sua intuição não falhou. O Dieudonné costumava dizer que a lógica é como um forte, uma fortaleza. Então você tem assim, um domínio feudal: você tem os campos, você tem a fortaleza e tem os servos, os agricultores trabalhando no campo. De repente vem a tropa inimiga, corria todo mundo para dentro da fortaleza, se trancava, toda vez trancava as portas. Assim é a intuição: você vai plantando as coisas e aí na hora em que você quer verificar se o que você está fazendo é verdadeiro ou não, você tem que se refugiar na lógica concreta.

**C:** Ela é capaz de criar?

**E:** Não. Depende da lógica: há duas lógicas. Há a lógica no sentido elementar do termo, no sentido de simplesmente você raciocinar corretamente e há outra coisa, que é uma disciplina Matemática chamada, Lógica Matemática, que é um ramo da Matemática, que não é uma coisa necessária para o dia-a-dia do matemático. Imagine um matemático: no dia-a-dia ele não sabe nada de Lógica Matemática. Se souber, melhor, mas não é preciso. Em certas áreas da Matemática, é preciso, em outras não. A Lógica Matemática é um ramo da Matemática, do mesmo modo que a Geometria, a Álgebra, Trigonometria, Teoria dos Números, Análise, Equações Diferenciais... Ela tem teoremas difíceis, mas é um erro pensar que essa disciplina matemática é indispensável para todas as outras, porque não é! A maioria dos matemáticos que eu conheço não sabe nada de Lógica; ele sabe essa lógica do dia-a-dia, do manejo da Matemática, que é o bê-a-bá da Lógica.

**C:** Se você fosse se caracterizar diante de uma corrente filosófica, você se caracterizaria como o quê? Ou você não se enquadra em nenhuma delas?

**E:** Eu acredito nessa concepção platonista da Matemática, que existe um reino das idéias, que a gente só faz desvendar pedacinhos dele. Eu acho que isso tem a ver, tudo passa como se fosse assim. Não garanto

que seja assim, mas tudo se passa como se fosse assim.

C: Quer dizer que então seria como pedras preciosas no fundo do mar, onde eu vou buscá-las e vou descobrindo, pouco a pouco, muito mais que uma cerâmica, que eu moldo e construo? Ou talvez um pouco de cada?

E: É um pouco de cada. Eu acho que a minha concepção é a seguinte: que existe uma organização intrínseca às coisas e que você desvende parte dela. Quanto mais você desvendar melhor.

C: E é necessária a hipótese de Deus?

E: Não... Acho que não. É possível. Eu nunca cheguei nesse nível de pensar. Aí é outra história diferente, aí não tem muita lógica. Deus é um sentimento que você tem que ter ou não ter. Se você começar a refletir, a raciocinar, a querer botar essas coisas divinas dentro de um esquema filosófico organizado... Muita gente já fez isso, mas não acho legal isso, não. Acho que você sente. Deus você tem aqui no coração. Você sente ou não sente.

C: Será que isso não é necessário?

E: Não.

C: A hipótese da existência de Deus foi colocada por Descartes quando ele diz que a descoberta matemática tem alguma coisa de divino. E agora mais recentemente, com o matemático Roger Penrose, naquele livro é "A mente nova do rei". Ele coloca novamente, a hipótese da existência de Deus. Qual é a sua opinião?

E: Talvez esteja embutido nessa concepção platonista que essa organização geral no reino das idéias tenha sido feita por uma entidade superior que se chamaria Deus. É possível, mas minha maneira de pensar é diferente. Deus é um negócio de sentimento, não é lógico, é a fé. Ou você sente, ou você tem aquilo dentro de você, ou não tem. E começar a querer provar que Deus existe porque  $2+2$  são 4 não acho isso legal.

C: E como se tornar um bom matemático?

E: Trabalhar... e muito. Suar a camisa. Tem que trabalhar.

C: Para ser um bom médico também tem que trabalhar...

E: Para ser um bom dentista, um bom alfaiate, um bom pedreiro.

C: Mas ser um médico é diferente de ser um matemático!

E: Sim. Trabalhar e nascer com esse talento especial. Porque duas pessoas trabalhando igualmente, podem até ser irmãos gêmeos, poderão

fazer Matemática com o mesmo afincio e mesma vontade, porém um faz e o outro não faz. Eu discordo por exemplo, dos meus colegas educadores, que parecem pensar que educação resolve qualquer problema. Se você tomar qualquer criança, desde o começo, der uma educação boa para ela, essa criança se desenvolve e chega a ser o que você quiser. Isso é absolutamente falso. As pessoas já nascem tendo uma limitação intrínseca. Você pode atingir o limite da sua capacidade e chegar próximo desse limite através da educação. Se você não tiver educação, você não chega nesse seu limite, mas você tem o seu limite. O meu limite é diferente do seu limite.

**C:** Ontem, quando eu cheguei na biblioteca, você estava sentado, lendo um livro. Estava muito tranqüilo, parecia em harmonia com aquele ambiente, cercado de livros. Então fiquei pensando: será que eu devo ou não devo interrompê-lo? Ele está tão tranqüilo, tão em harmonia, parece que aquilo tudo é tão familiar para ele. Lembrei de minhas aulas de Análise Matemática para cursos de formação de professores, quando usava muito aquele seu livro de capa branca: "Curso de Análise". O quê que é um livro didático? O que é um bom livro didático?

**E:** Olha, os livros que eu mais admiro são muito diferentes dos livros que eu escrevo. Eu, desde pequeno, gostava de escrever, sempre achei que eu ia ser um escritor, às vezes até me arrependo de não ter seguido a linha literária. Sempre procurei ler bons autores para poder escrever bem. Os autores brasileiros que mais me influenciaram foram Machado de Assis e Graciliano Ramos. Esses dois foram marcantes. Eu sempre achei que escrever dava trabalho. Graciliano Ramos, por exemplo, para escrever um livro ele escrevia, 5, 6, 8, 10 vezes. Faço quase o mesmo quando escrevo um livro de Matemática. Se você tivesse chegado aqui ontem, teria visto esta cesta de papel impossível de colocar mais alguma coisa dentro, e eu estava apenas escrevendo as notas de um curso que eu estou dando, não é nem um livro nem nada é só um rascunho. Mas fico muito preocupado em ser claro e transmitir idéias sem muitas palavras porque você, como dizia Kepler, pode não enxergar porque está escuro, devido à escuridão, ou pode não enxergar porque está ofuscado pelo excesso de luz. Se você não explicar o suficiente, não é entendido, você não deu elementos suficientes. E se você explicar demais, você ofusca, as pessoas também não vão entender. Então a grande luta do escritor, de toda a pessoa que escreve Matemática, é escrever o suficiente para ser

claro e apenas o necessário para não passar dali, pois você escrevendo demais a pessoa não vai entender.

C: Você falou que comprou o livro do Birkhoff-Mac Lane e que ficou fascinado. É interessante, porque ele continua sendo um livro muito reeditado até hoje.

E: Mais de 50 anos. São quase 60 anos!

C: Dê exemplos de um bom livro didático.

E: O livro do Birkhoff-MacLane tem várias qualidades boas: a primeira delas é que ele toca em cada assunto, eles são tratados assim, em pequenas cápsulas, ele não se estende demais; segundo, antes de definir qualquer coisa, ele dá uns exemplos, ele sempre ilustra aquilo que ele vai explicar; terceiro, que ele é escrito com uma certa leveza de estilo e humor. Tem umas coisas nele que eu não gosto. Por exemplo, eu não gosto de escrever  $x(f)$  em vez de  $f(x)$ . Mas você pergunta quais foram, quais são os grandes livros da minha vida. Estes dois, o livro do Birkhoff-MacLane e o livro do Hardy. Tem o livro do Antonio Monteiro, também nesse nível elementar, que se chama "Aritmética Racional", que eu achei lindo, na época em que eu li. O livro é bom quando você entra em contato com ele na hora certa. Antes, você não entende, depois você não acha graça. Tem que ter a hora certa. O livro do Courant, de Cálculo, é realmente fantástico, os dois volumes. Cada qual é melhor que o outro. O segundo ainda é melhor que o primeiro. Há dois livros maravilhosos, escritos por dois autores alemães, Seifert e Threlfall. Essa dupla escreveu dois livros fantásticos, um se chama "Cálculo das Variações Global", um livrinho bem fininho que é uma maravilha.

C: Você também escreveu um livro bem "fininho" que matou todo o mundo!

E: Mas aí é outra história, depois eu falo nisso. Há outro livro do Seifert e Threlfall sobre Topologia, que foi traduzido para o espanhol e só 40 anos depois foi traduzido para o inglês, com o título, "Text book of Topology". Ainda hoje, certas partes dele são necessárias para o curso de Topologia.

C: E os livro do Bourbaki?

E: Ah, o Bourbaki... Pois é, o Bourbaki não é um livro, é uma enciclopédia.

C: Mas ele foi usado aqui inclusive como livro-texto.

E: Foi. Quando eu cheguei no Rio de Janeiro, uma de minhas pri-

meiras tarefas foi a de ler o que o Bourbaki já tinha escrito até então. Graças a Deus não era tanto assim! Mas eu tive que ler e resolver os exercícios. Inclusive um dia eu propus a mim mesmo o desafio de redigir um caderno com as soluções de todos os problemas de Topologia do Bourbaki. São 11 capítulos, eu cheguei no capítulo 7 ou 8, aí parei por exaustão e cheguei à conclusão que eu estava perdendo o meu tempo, não era para fazer isso. O Bourbaki tem muita clareza, organização e nitidez fantásticas, mas ele tem também umas manias que são terríveis. Por exemplo, no livro de Topologia, ele só usa números reais lá pelo meio do livro. Bourbaki também desempenhou um papel na minha formação e eu adquiri certos hábitos, alguns dos quais bastante salutares, outros nem tanto.

**C:** E o que é um bom livro didático?

**E:** É um livro que o professor que adota não tenha medo de ler e de fazer os exercícios. Um bom livro didático é o problema do professor. Quando você escreve, você escreve pensando que está escrevendo para os alunos, mas, no duro, você está escrevendo para o professor. Se o professor não gostar do livro ele não adota. Ele não adota quando tem medo, quando vê que tem coisa ali que não entende, exercício que não sabe fazer. Mas eu tenho horror a botar solução de exercício nos livros que eu escrevo. Sei que isso é ruim. Eu seria muito mais adotado se pusesse as soluções dos exercícios, mas eu acho que não devo colocar. O meu livro, "Análise Real", tem as soluções dos exercícios, eu coloquei de quase todos. E fiz isso uma vez também em outro livro. Há um livro chamado "Coordenadas no Plano", que tem um volume separado, onde todos os exercícios estão resolvidos. Nas duas vezes eu achei horrroso o trabalho de resolver os exercícios que você propôs, porque fica contra você mesmo, você perde tempo. O autor te propõe, mas quem propôs foi você e qual é a graça? Não tem graça nenhuma! Além disso, você tem que fazer uma solução que seja clara e concisa, porque, se a sua solução for muito longa, as pessoas que lerem vão dizer: "Desgraçado, miserável, como é que ele quer que eu resolva um problema se a solução dele tem quatro páginas?". Então é melhor não ter solução. Eu também não gosto de colocar asterisco nos exercícios para dizer esse é mais fácil, esse é mais difícil.

**C:** Nos livros de Bourbaki haviam esses símbolos horríveis, e eles já assustavam quando a pessoa olhava.

**E:** E aquilo às vezes é muito subjetivo. Porque aquilo que você achou difícil, eu, como leitor, não acho difícil e às vezes é o contrário.

**C:** Professor Elon, porque há tanta dificuldade com o ensino da Matemática? Eu não estou falando só do Brasil, eu estou falando em nível internacional.

**E:** No mundo inteiro. Em nível internacional é o seguinte: antigamente apenas uma parte muito reduzida da população estudava. A maioria eram servos, escravos, trabalhadores braçais, etc. A quantidade de pessoas analfabetas era gigantesca. Já havia uma espécie de seleção natural. Entre essas pessoas que estudavam, um número bem menor estudava Matemática. Então havia uma depuração. Os livros de Matemática tinham edições limitadíssimas, os professores de Matemática eram muito poucos, e as pessoas que estudavam Matemática eram pessoas, naturalmente, já filtradas. Agora, cada vez mais você tem a massa, então você quer ensinar Matemática para os milhões. Nos Estados Unidos, por exemplo, você tem a indústria do Cálculo que envolve alguns bilhões de dólares anuais. A indústria dos livros de Cálculo, de Análise... todo mundo quer estudar Matemática, todos os cursos da universidade, do college, têm Matemática. No ginásio também. Quando eu era jovem e residente no Ceará, aos meus 18 anos, só havia um colégio estadual no Estado inteiro. Agora já há centenas de escolas estaduais, municipais, etc. A conclusão é a seguinte: Matemática é uma coisa que não é para todo mundo, aliás não é só a Matemática, um conhecimento mais sofisticado não é para todo mundo. Acontece que, nas outras matérias, você pode fazer os caminhos assim meio sinuosos, em que você se livra de certas coisas e consegue se dar bem. Na Matemática é difícil fazer isso, porque, se você não souber somar, você não sabe multiplicar, se você não souber multiplicar, você não pode aprender a dividir e por aí vai; enquanto você, por exemplo, em História, você não sabe nada, nada de Capitãias Hereditárias, mas pode ser craque na Proclamação da República, sabe tudo, porque uma não tem nada a ver com a outra. Então começa por aí, quer dizer, existe um sentimento de que é necessário aprender Matemática e muita gente quer aprender, mas nem todo mundo está habilitado para isso. Em segundo lugar, é o problema da dedicação, do trabalho, do cuidado, que a Matemática envolve cuidado. Se você não tiver muito cuidado, não fizer as coisas com a ordem, sempre de acordo com as mesmas regras, o resultado da conta

dá errado. Talvez aí o advento das maquininhas (não do computador, que o computador é outra história, mas as maquininhas de calcular) ajude a melhorar essa situação, no sentido de que as pessoas não têm mais que saber fazer tantas contas assim. Se bem que eu acho que o uso da máquina só pode, só deve ser generalizado depois de um certo nível. Acho que é indispensável você saber a tabuada. Mas talvez a razão pela qual há tanta dificuldade de aprender a Matemática é que as pessoas precisam se dedicar, precisam trabalhar, precisam se esforçar e não querem se esforçar, querem aprender sem se esforçar.

**C:** Alguns professores que pesquisam sobre resolução de problemas dizem os professores se queixam porque os alunos não querem pensar mais do que cinco minutos num problema.

**E:** É verdade, eu concordo com isso.

**C:** Então, você acha que a Matemática tem algumas características diferentes das outras disciplinas?

**E:** Tem. Tem várias características diferentes. E uma delas é essa de que você tem que realmente pensar, essa é uma característica. Uma é essa de dependência cumulativa, se você não sabe o começo, vai ser muito difícil você aprender o que vem depois, enquanto que em outras disciplinas, as matérias, os tópicos são razoavelmente independentes, permitem que você se recupere. A outra é essa questão da ordem, da organização, da disciplina, no sentido de que você tem que fazer as coisas. Se você tem uma expressão, tem que somar primeiro e multiplicar depois, se estiver dentro do parêntese. Ou se não estiver dentro do parêntese, você tem que fazer primeiro as multiplicações para depois fazer as somas; se você inverter a ordem, não vai dar certo. E a outra coisa é isto, a pessoa tem que parar, meditar, pensar para resolver os problemas porque sem resolver problemas você não faz Matemática. E ninguém quer fazer isso.

**C:** O cerne da Matemática é a resolução de problemas, é o problema matemático?

**E:** Eu acho que a Matemática é resolução de problemas. Tudo na Matemática acaba caindo num problema para resolver. Só que, para resolver esse problema, você tem que ter um equipamento matemático à sua disposição. Outra coisa também que contribui para perpetuar esse círculo vicioso é que os professores têm essa deficiência. Aí entra a formação de professores. É um problema difícilíssimo porque você tem

uma multidão, você tem milhões, no Brasil você tem mais de 5 milhões de professores, e esses professores são mal formados. Como é que você vai influenciar para melhorar a formação deles, se eles já estão atuando? Eles não vão morrer amanhã; espero que não.

**C:** Nós percebemos um grande fracasso da Matemática, claro que é em todos os países. Pelos relatos que eu escutei, no Japão, a situação é bem melhor do aqui. Nos testes que foram feitos pelo SAEB, o resultado em Matemática foi catastrófico, um dos piores possíveis. O que fazer para melhorar essa situação?

**E:** Há algumas coisas que a gente pode fazer tentando melhorar, mas é muito difícil fazer. Eu tinha uma idéia, mas essa idéia não vai resolver. É alguma coisa que poderia ajudar. Mas me parece ser absolutamente em desacordo com a cultura brasileira. É o seguinte: eu acho que o problema no momento se localiza nos professores. Se você não melhorar os professores, não vai resolver o problema. Agora, como fazer isso? Os salários dos professores são horríveis, péssimos e isso sem dúvida tem conseqüências. Os salários são ruins, aí as pessoas que se dedicam a uma profissão que paga mal são pessoas que não têm grande capacidade de fazer outras coisas, senão eles saíam para fazer outra coisa. Mas se você triplicar ou decuplicar os salários...

**C:** Também não vai resolver.

**E:** Não vai resolver nada. Por outro lado, os professores também tem má formação, logo você tem duas coisas, duas dificuldades: formação e salário. Então você tem que atacar as duas simultaneamente. O ideal seria você ter uma escala progressiva em que você ia melhorando o salário dos professores à medida que eles fossem tendo mais competência, mais capacidade, mais conhecimentos. E para isso tinha que ter uma espécie de exame nacional. Mas isso aí é contrário a todas as idéias arraigadas, a todos os grupos de pressão, ao corporativismo, etc. e tal, às políticas; mas a pessoa tinha que fazer um exame nacional, passou melhora o salário, não passou, não melhora o salário. Mas isso é uma idéia...

**C:** Avaliações continuadas?

**E:** Sim, avaliações continuadas, a todo tempo. Entre uma avaliação e outra cursos, cursos de aperfeiçoamento, porque o pobre do professor, eu fui professor, eu vivi vários anos no Ceará dando aulas e vivia disso, quer dizer, como é que eu, então, ia dar aula? Eu dava aula de 5ª série

ao 2º grau, o último ano do 2º grau. Então no que eu me baseava? Nos livros didáticos existentes. Eu ia olhar os livros, abomináveis, e olha que naquela época ainda eram melhores que os de hoje. Então o professor fica perdido, vai depender de quê? Dos livros. E os que existem não são de boa qualidade. A gente está escrevendo essa Coleção do Professor de Matemática, já com 14 títulos publicados, procurando transmitir noções de Matemática para os professores, mas eu não sei se essa coleção está tendo o efeito desejado. A gente só pode ver isso daqui a alguns anos. Aqui, no Rio de Janeiro, os professores que fazem nossos cursos estão satisfeitos, mas eu não sei nos outros lugares, talvez o nível seja alto demais para o professor.

**C:** Parece que não adianta só escrever o livro. Isso é uma parte. É necessário oferecer o curso para o professor, porque ele precisa tirar suas dúvidas, ele precisa discutir com alguém. Não temos, por exemplo, uma coisa que seria absolutamente necessária, que é um espaço dentro do horário de trabalho, para que ele relate suas experiências, para que possa ouvir o que o outro conta, onde fracassou, o que dá certo.

**E:** Professor no Brasil não conversa um com o outro.

**C:** É que ele não tem esse tempo. Você estava falando do problema do ensino da Matemática, das dificuldades, então você acha que aquela história, aquele título assim "Matemática é para todos", você acha que não é bem por aí?

**E:** Eu acho o seguinte: eu acho que, a não ser as pessoas que têm dificuldades mentais, as pessoas ditas normais têm capacidade de aprender a Matemática que se ensina até a 5ª série, 4ª ou 5ª série. Mais precisamente toda pessoa que é capaz de aprender as outras matérias, Português, Língua Portuguesa, escrever, ler, que é capaz de aprender noções de História, Geografia, Ciências, essas coisas que se ensinam no curso chamado primário, educação fundamental, é capaz de também aprender a Matemática que se ensina ali.

**C:** E por que não aprende muitas vezes?

**E:** Porque a Matemática se diferencia das outras no sentido de que exige um pouco mais de trabalho, de concentração, de cuidado e tempo para pensar num problema como você mencionou. Mas concentração e cuidado não requerem em nenhum talento especial. As pessoas até sem ir para a escola terminam aprendendo a contar, a fazer operações simples, etc. e desenvolvem uma certa intuição a respeito de áreas, de volu-

mes, de medidas, de comparação de grandezas, de coisa desse tipo, de números. Agora, a partir daí, quando você chega no curso secundário... Até a 5<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup> série aí eu acho que as pessoas já têm que ter uma certa motivação adicional para continuar os seus estudos e a motivação é arranjar um emprego melhor, é entender melhor as coisas da vida ou, então, não ficar na rua porque está na adolescência, vai pegar maus costumes, e a escola é uma espécie de abrigo. Nesse nível, as pessoas têm uma motivação adicional para freqüentar a escola. Para essas pessoas, se a Matemática fosse ensinada adequadamente, elas alcançariam melhores resultados, como em outras matérias. Porém, é preciso não só da parte do aluno mais concentração, mas da parte do professor muito mais capacidade para ensinar. Eu acredito que, para ensinar de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série Matemática, o professor, no caso, quase sempre é uma professora, precisa é ter noções de Didática, Psicologia da adolescência, da criança, etc. Mas aí tanto faz ser Matemática como Português ou Geografia, ele precisa da mesma coisa. A formação de um professor de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série deve habilitá-lo a ensinar Matemática, Ciências, História tudo igual, porque não há grandes especialidades nisso aí, não. Da 5<sup>a</sup> série em diante, o ensino se diversifica, os professores têm mais especialidades. É preciso mais conhecimento do professor, porque ele tem que saber Geometria Plana, tem que saber a Álgebra direitinho, que a professora primária não precisa saber. Então já exige mais do professor, por isso se torna mais difícil. Agora, no chamado ensino médio, a coisa se complica. O ensino da Matemática do ensino médio requer um grau de abstração bem maior, maturidade bem maior por parte dos alunos, requer uma preparação bastante sofisticada do professor. Por isso é que eu acho que no ensino médio devia haver uma separação, não talvez tão grande como existe na Alemanha. Você sabe como é: na Alemanha, são três escolas. Depois da Grundschule, se separam, tem a Hauptschule, a Realschule e o Gymnasium. É muito drástico. Hoje em dia já está menos, por causa da social-democracia. Já existem escolas num mesmo prédio. Essas escolas antigamente nem no mesmo prédio eram. A Hauptschule se chamava Volksschule. Esse nome, Hauptschule (Escola Principal), eu acho uma graça porque é uma coisa terrivelmente irônica. Por que chamar de Hauptschule? Não devia ser Hauptschule, devia ser outro, mas tudo bem. Então, eu acho que devia ser separado. Olha, essa caixa amarela ali à sua frente está cheia de livros didáticos alemães. Ali atrás do

computador também tem uma pilha que você não vê daí, cheia de livro didático, inclusive vários deles, por exemplo, são da Hauptschule. Você sabe que isso varia de Estado para Estado. A Alemanha era um império formado por vários reinos isolados, então eles ainda hoje mantêm aquela tradição de independência. Nesses livros da Hauptschule, em alguns Estados, nem sequer eles multiplicam por dois números negativos. Eles só mencionam como é que faz a multiplicação por número negativo, mas nem insistem muito. Agora, esses livros são uma beleza. Num ano nós fizemos numa disciplina do curso de formação de professores um estudo comparativo do ensino da Matemática em vários países: como se ensina Matemática no Japão, nos Estados Unidos, na Alemanha e na França.

**C:** E redigiram?

**E:** Não. A gente pegou livro de Matemática do Japão traduzido para o inglês, então hoje a gente vai dar uma aula de Matemática conforme se dá no Japão. Tiramos cópia xerox do livro japonês e vamos ensinar hoje Geometria como se ensina no Japão. Depois com um livro de Matemática alemão, não desse aí, mas do Gymnasium, porque era um curso para professores, como se ensina função exponencial na Alemanha. Eu acho os melhores livros, disparado, desses que nós estudamos, em primeiro lugar, o alemão. As pessoas dizem que o alemão é aquele cara pesadão. Pesadão coisa nenhuma! É uma objetividade fantástica. Os livros do Gymnasium são incríveis, bem feitos, têm concisão.

**C:** Como é que você consegue esses livros Elon?

**E:** Eles me mandam porque eu tenho amigos na Alemanha. Esse aqui, Gama, esse é da 8ª série. São livros mais avançados. Têm vetores. Têm composição de movimentos de rotações. São escritos com poucas palavras. Sempre começam com uma situação típica, seguida de uma explicação. Eu acho esses livros da Alemanha muito bem feitos, em geral feitos por pessoas que são da universidade, associadas com pessoas que ministram o curso secundário. Recentemente uma conhecida editora do Brasil me pediu para fazer uma avaliação do livro didático que eles vêm editando há muitos anos, que é usado no ensino médio, de Matemática. Eu fiquei horrorizado! Fiquei alguns fins de semana lendo, fiz um relatório extenso sobre a quantidade de erros que tem e não são apenas os erros.

**C:** Erros conceituais?

**E:** Erros brutais. Assim, de coisas que são absolutamente erradas

mesmo e impropriedades e a forma como ele fala. Não dá realmente para entender de jeito nenhum. Faz umas confusões, chega a demonstrar uma definição. Dá uma definição e depois vem abaixo: demonstração. Além do mais, a falta de objetividade. Tem montes de exercícios de tudo quanto é vestibular, do exame da Santa Casa de Misericórdia não sei donde. Não tem aplicações, não tem nenhum problema que não se refira diretamente àquilo que foi ensinado, quer dizer, as coisas são ensinadas com o objetivo de você resolver problemas a respeito dessas coisas, é uma coisa voltada para o próprio umbigo. Quer dizer, você vai ensinar logaritmos a fim de que você possa resolver problemas de logaritmos. Então, eu ensino progressões para você resolver problemas de progressões.

C: São do tipo siga o modelo?

E: E quando você pega um livro como esse, um livro alemão, ele dá problemas. Embora esse seja um livro de Gymnasium, está aqui, equações, desigualdades para você resolver. Então ele dá logo aqui uma tora de madeira que você quer cortar de acordo com certas propriedades e condições, problemas nítidos, os problemas são todos problemas que se referem a situações concretas. Embora seja um livro de Gymnasium, os alunos que estão fazendo esse curso são pessoas que vão para a universidade. Olha aqui como é que é: proporcionalidade inversa, ele tem questões bem práticas, para motivar, funções lineares. Eu fiz o relatório sobre aquele livro e o diretor da editora mandou me chamar. Ele falou assim "Que é que eu faço? Esse livro é o nosso carro-chefe, esse é o livro de Matemática mais vendido no Brasil". E eu disse "É problema seu. Você pediu para eu dizer o que eu achava, eu disse o que eu achava". E ele continuou sendo vendido. Quer dizer, se os professores preferem esse livro, por que que preferem esse livro? Por que é o mais utilizado no Brasil? Não sei, talvez porque é aquela história que eu lhe falei, não traz nenhum problema para o professor, os exercícios são todos imediatamente resolvidos, texto ninguém lê mesmo, nem o aluno nem o professor.

C: Seria essa a razão por que os alunos não sabem escrever e não sabem interpretar o problema?

E: O mal é que a gente encontra. Você sabe muito bem disso, é professora universitária. O maior problema na universidade é que o aluno não sabe ler. Lêem uma coisa e entendem outra.

**C:** Vamos falar sobre a Matemática no Brasil. Você disse que, quando veio para o Rio de Janeiro, a Matemática, na Universidade do Brasil, era muito limitada. Mas, a partir de um certo momento, ela começou a se desenvolver. Hoje dá para se dizer que o Brasil ocupa um lugar, no mundo internacional, a Matemática tem lugar. Eu queria que você falasse um pouco sobre a Matemática no Brasil?

**E:** De um modo geral a ciência no Brasil teve condições de se desenvolver a partir da criação do CNPq. A criação do CNPq foi um marco decisivo para o desenvolvimento científico no Brasil, permitindo a concessão de bolsa para os brasileiros irem estudar no estrangeiro de uma forma mais sistemática. Alguns desses estudantes ficaram lá, tudo bem, mas a maioria voltou, e esse intercâmbio abriu os horizontes, criou cooperação, contatos com cientistas estrangeiros e principalmente estabeleceu um padrão de qualidade das pesquisas, especialmente em Matemática, que não é regionalizada, é uma coisa universal. Talvez haja uma exceção aqui para a História da Matemática onde há um nicho de História da Matemática Brasileira. Eu disse nicho, não vá me entender mal. Nicho, que é uma área válida de pesquisa que é particular do Brasil. Mas Matemática, de um modo geral, é internacional. Os problemas que são relevantes no Brasil são relevantes em qualquer país do mundo e vice-versa. O CNPq, com esse programa de bolsas no estrangeiro e tudo, os professores visitantes, intercâmbio e financiamento de congressos, coisas desse tipo, o CNPq propiciou uma espécie de abertura dos portos para as nações amigas, um desenvolvimento muito grande para a Matemática em particular, talvez a menos desenvolvida das ciências brasileiras. A Física já tinha o César Lattes, a Química já tinha outras pessoas, a Biologia já é uma coisa muito mais tradicional, a Mineralogia vem desde José Bonifácio. A Matemática começou a partir daí.

**C:** E por que a Matemática não se desenvolve no século XIX?

**E:** Essa é uma boa pergunta. Nas áreas de ciências naturais, certas áreas como Mineralogia, Biologia, Botânica, principalmente, havia interesse de cientistas estrangeiros virem para o Brasil, porque encontravam aqui um campo fértil de estudos, e enquanto que Matemática não havia interesse de nenhum estrangeiro vir estudar no Brasil. Estudar o quê? Vinha só para ensinar, mas não para estudar. Então isso explica por que que Biologia se desenvolveu antes; Mineralogia, José Bonifácio já fazia. Havia, sim, algumas manifestações isoladas que você conhece,

de grande mérito, mas com esforço muito grande de pessoas que não tinham conexões. Alguns que tinham dinheiro, como Souza, viajavam para fora por conta própria. Amoroso Costa também. Ele era de uma família rica, chegou a dar um curso na Sorbonne sobre Geometrias não-Arquimedianas. Mas, de um modo geral, os brasileiros não tinham condições, estavam muito limitados, muito isolados e o CNPq abriu. E depois houve esse fenômeno que foi a criação do IMPA. Eu digo um fenômeno porque é um instituto que, não estando ligado à universidade, só tinha uma razão de existir. A universidade ainda pode ser medíocre. A universidade é medíocre, mas pelo menos está cumprindo um papel social de formação de certos profissionais. Mas um instituto de Matemática, fora da universidade, se for medíocre, não tem razão de existir. Então, para justificar sua existência, tem que ser uma coisa de boa qualidade. Do contrário, ele ia desaparecer rapidamente. O que mantém o IMPA é a qualidade. No momento em que isso aqui tiver baixa qualidade, fecha, porque quem é que vai ficar sustentando isso para não produzir nada? Há nisso uma razão, outra razão, foi o começo bem dirigido por uma pessoa de altíssimo nível, moral e científico, que foi o Lélío Gama. Foi ele quem deu os primeiros passos e botou a coisa na direção certa. Mesmo depois que ele deixou de ser diretor, porque ele já era diretor do Observatório Nacional e não podia ser diretor de duas coisas, ele saiu, mas ele continuou como membro do CTC do IMPA, e como membro do CTC ele foi muito importante para manter a qualidade dos estudos.

C: Então a saída dos estudantes brasileiros para o exterior foi fundamental?

E: Fundamental.

C: Os brasileiros que foram para Alemanha, no século XIX, foram fazer cursos não da área de ciências exatas, foram para Direito, outras áreas, enquanto os americanos foram para a Alemanha estudar na área de Ciências Exatas.

E: Exatamente. A Matemática americana é filha da Matemática alemã. O Mac Lane foi meu professor. Ele fez Doutorado na Alemanha, em Göttingen. Osgood, o famoso Willian Fogg Osgood de Harvard, que escreveu um livro em alemão chamado "Leherbuch der Funktiontheorie", teve sua formação na Alemanha. Aquele pessoal de Chicago, da geração anterior aos meus professores, todos eles se formaram na Alemanha. Se

você pega esses livros que saíram no ano passado, ou há dois anos sobre a História da Matemática nos Estados Unidos, da American Mathematical Society, eles contam a evolução da Matemática americana. O pessoal todo estudou na Alemanha. Há alguns anos, a Matemática americana era terrivelmente provinciana, até eles começarem a ir para a Alemanha fazer o Doutorado lá. Depois veio a guerra, aí teve a vantagem dos judeus que fugiram da Alemanha, da Europa Oriental.

**C:** Para onde balança atualmente o pêndulo da Matemática no Brasil?

**E:** Eu acho que a instituição realmente de maior peso é o IMPA. O IMPA é um centro de qualidade destacada mundialmente. O instituto não pode ter todas as especialidades de Matemática, então, por isso, a Matemática brasileira se ressentiu disso: tem poucas especialidades.

**C:** E essas especialidades são mais da Matemática Pura ou da Aplicada?

**E:** A Matemática Pura tem muito mais destaque do que a Matemática Aplicada. No Brasil a Matemática Aplicada sofreu muito no começo, agora é que está levantando a cabeça. No começo sofreu pelo fato de que a Matemática Aplicada era o refúgio dos medíocres e ela era uma coisa absurda; uma não é mais nobre do que a outra, nada disso. O que acontece é uma questão de preferência pessoal. Há pessoas que gostam de coisas mais abstratas, outras pessoas gostam de coisas mais aplicadas e cada um tem o seu gosto. Mas, no País todo, mesmo no IMPA, a Matemática Aplicada tem se desenvolvido muito bem nos últimos anos. A Matemática brasileira tem como base principal ainda esse Instituto Nacional formador de matemáticos. Não é o maior instituto em número de pessoas, de jeito nenhum, tem aproximadamente 30 professores.

**C:** E em termos internacionais, como é que ele se situa? Ele tá bem situado?

**E:** Muito bem. Ele é respeitado, muito bem respeitado. Aqui é a sede da secretaria geral da União Matemática Internacional. Jacob Pallis, já está certo, será o presidente da União Matemática Internacional este ano. O IMPA tem feito uma política correta de renovação: pegar os jovens e trazer para cá, formar. Acho que nos próximos anos está mais ou menos assegurada a qualidade do IMPA, porque esse pessoal é novinho, pessoal novo mesmo, meninos com 19, 20 anos. O que está

ruim é que as universidades têm muitos problemas.

**C:** A Universidade precisa da Matemática? O estudante precisa do matemático?

**E:** Eu acho que sim. Principalmente do matemático aplicado, em termos imediatos e de um matemático de modo geral, em termos a longo prazo. Eu acho que a sociedade precisa da Matemática, talvez a Matemática precise se adaptar, talvez não, certamente, precisa se adaptar aos novos tempos. Essa questão da massa a que eu me referi, as pessoas estão cada vez mais expondo essa necessidade, então, mais e mais cursos de Matemática e a Matemática às vezes não atende ao que a pessoa espera dela. Espera uma coisa e não tem, então é preciso produzir professores de bom nível.

**C:** O Kahane falou, certa vez, numa conferência, que os professores de Matemática precisam cada vez de mais conhecer Matemática, mas é necessário também que o matemático converse mais com o professor de Matemática das escolas, que haja uma maior interação entre eles. O que você pensa disso?

**E:** Totalmente, assino embaixo. Há oito anos que aqui no IMPA vem se fazendo esse trabalho de ligação com os professores de Matemática e nós estamos convencidos disso, mas reconhecemos que o alcance do nosso trabalho é muito reduzido e é preciso ampliar mais essa conversa em vários outros lugares no Brasil. Por isso que a gente escreve livro, porque ele permite que as idéias se transmitam, vão para outros professores que podem conversar também.

Circe Mary Silva da Silva  
Universidade de Caxias do Sul - CCET  
Rua Francisco Getulio Vargas, 1130  
Cep: 95001-470 - Petrópolis  
Caxias do Sul - RS

Elon Lages Lima  
IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada  
Estrada Dona Castorina, 110  
Cep: 22460-320 - Jardim Botânico  
Rio de Janeiro - RJ