

S.S. Chern: Influências Matemáticas e Reminiscências

Manfredo P. do Carmo

IMPA

Estrada Dona Castorina, 110
22460 Rio de Janeiro

Em setembro de 1960 fui para Berkeley estudar Geometria Diferencial com S.S. Chern. Eu havia tomado a decisão de me dedicar inteiramente à Matemática e era, portanto, natural tentar obter um Doutorado em uma boa universidade estrangeira. É possível que a escolha pela Geometria Diferencial tenha sido influenciada pela minha formação de engenheiro e o meu interesse por questões de Física. Seja como for, uma vez escolhida a Geometria Diferencial era quase uma consequência imediata que eu devia estudar com S.S. Chern.

Exatamente nesta época, aportou em Berkeley, vindo de Chicago, um grupo de matemáticos interessados em Geometria e Topologia (entre os quais, Chern, Smale, Hirsh e Spanier). Isto foi o ponto de partida para uma grande efervescência nestas áreas, que se estenderia por toda a década de 60 e transformaria Berkeley, nos fins dos anos 60, no centro de gravidade da Geometria Diferencial e dos Sistemas Dinâmicos.

Permaneci em Berkeley até janeiro de 1963, quando obtive o Doutorado. Durante estes dois anos e meio tive o privilégio de conviver com vários matemáticos (Berger, Chern, Klingenberg, Smale, Kobayashi, Spanier) mas a influência mais marcante deste período é a de Chern. Foi, por exemplo, através de seus ensinamentos que amadureci a visão da Matemática como uma Ciência

unificada, onde não há uma separação nítida entre as várias áreas: O enunciado de um problema pode parecer associado a um certo tópico; entretanto, na sua solução é permissível (e desejável até) usar qualquer instrumento matemático disponível. Assim é que, nas aulas e seminários de Chern, Álgebra, Geometria e Análise podiam aparecer a qualquer momento, sem pedir licença. Apelos à intuição eram freqüentes e habilidosamente feitos (tão habilidosamente, que às vezes só eram percebidos na leitura posterior das notas) e, com um fino senso de humor, ele citava resultados recentes de outras áreas dizendo: “Os meus amigos analistas me garantem que eu posso usar este fato”.

Chern não era um orientador onipresente e, muito menos, dominador. Em verdade, ele preferia que cada aluno achasse o seu próprio caminho a partir de indicações gerais dadas por ele. A minha tese, por exemplo, teve como ponto de partida um artigo de Rauch que era considerado na época meio incompreensível. Uma certa ocasião, ele me indicou o trabalho dizendo: “Se você entender este artigo, isto pode lhe dar uma tese”. Tive a sorte que os dois maiores especialistas no assunto, Marcel Berger e Wilhelm Klingenberg, estavam visitando Berkeley – por sinal a convite do Chern. É curioso que, embora sem ter feito trabalho algum neste tópico (o chamado “pinching problem”), Chern percebeu claramente que ele seria crucial (como de fato foi) para o desenvolvimento da Geometria Riemanniana. Conversando com Berger, obtive as indicações necessárias para me familiarizar com a literatura sobre o assunto e, com a ajuda de Klingenberg, consegui formular e resolver um problema que estava implícito no artigo do Rauch. Entretanto, sem o estímulo inicial do Chern, eu não teria sequer começado.

Este tipo de ajuda que Chern dava aos seus estudantes era do mesmo tipo que ele dava aos seus colegas matemáticos: idéias gerais, associadas a uma profunda visão das coisas que eram realmente importantes. Detalhes eram questões que cada um devia tratar por sua própria conta e risco. Lembro-me que, no primeiro ano de minha estadia em Berkeley, eu estava tentando ler um artigo de Elie Cartan e havia uma passagem que eu não conseguia entender. Como Chern era um reconhecido especialista nos trabalhos de Cartan, fui até o seu gabinete e disse: “Não estou entendendo esta passagem”. Ele pegou o livro, botou os óculos,

folheou o artigo para trás e para frente, olhou a passagem atentamente e depois me disse: "Eu também não". Neste momento, alguém entreabiu a porta do gabinete e, nos vendo, disse encaulado: "Desculpe, eu não queria interromper...". Mais que depressa, Chern contrapôs: "Não, não, não; não está interrompendo. Estávamos quase terminando; pode entrar". Não me lembro mais quem era nem do que se tratava, mas depois de alguns minutos, Chern voltou-se para mim e disse: "Manfredo, nós voltaremos a tratar daquele assunto depois. Neste meio tempo, você provavelmente resolverá a questão". Aprendi a lição e nunca mais voltei a lhe perguntar detalhes.

É curioso observar que os ensinamentos mais penetrantes de S.S. Chern não eram explícitos mas transpareciam em suas atitudes e em algumas frases oblíquas, que podiam passar despercebidas aos menos atentos. Uma vez, não me lembro a propósito de quê, ele me disse o seguinte: "Quando fazemos um trabalho científico interessante, nossos amigos nos oferecem várias posições importantes para terem certeza de que não vamos fazer mais nada". Ao lado da ironia, havia aí uma das características mais marcantes de Chern, que era o cuidado em não ser absorvido por posições de comando, e que era fruto da sua intensa fidelidade à atividade de pesquisa. É claro que para um matemático de sua importância, era impossível deixar de participar em atividades comunitárias; e ele participava, com disciplina e seriedade, mas com o humor e a tolerância de quem conhece as limitações e a transitoriedade do poder.

Como disse antes, Chern tratava seus alunos em fase de tese da mesma maneira que tratava os seus colegas matemáticos. Isto era agradável mas podia se tornar embaraçoso. Lembro-me que assim que obtive o resultado da minha tese, fui ao seu gabinete relatar a boa nova. Houvera um Congresso de Geometria e Relatividade em Santa Bárbara, e Berkeley estava cheio de visitantes "de passagem". Quando eu estava explicando o que havia feito, entrou um geômetra na sala, e Chern me pediu para recomeçar. Depois de várias destas interrupções, Chern me disse: "Manfredo, há tanta gente em Berkeley interessada neste assunto que é melhor fazermos o seguinte. Marcamos uma conferência informal para depois de amanhã e você explica o seu teorema para todo mundo de uma vez". Ora, eu tinha acabado de obter um resultado que

necessitava de polimento e retoques antes de ser apresentado publicamente. Não dava, entretanto, para recuar. A conferência, dois dias depois, transformou-se em um acirrado debate sobre a validade de alguns argumentos que eu havia usado. A impressão geral (e a minha também) foi sumariada por um comentário de Chern: "Será uma bela tese, contanto que esteja correta". Passei os três meses seguintes inteiramente entregue à redação detalhada do trabalho, o qual foi finalmente publicado no "Annals of Mathematics".

Voltei a Berkeley em fevereiro de 1967, com uma bolsa Guggenheim, e lá permaneci até junho de 1969. Berkeley havia se transformado na Meca da Geometria Diferencial e dos Sistemas Dinâmicos, devido principalmente às influências de Chern e Smale. Este foi um dos períodos mais produtivos de minha vida profissional e, de novo, a influência crucial foi a de S.S. Chern. No Inverno de 67-68, Chern deu um curso sobre Subvariedades Mínimas baseado em um "preprint" de J. Simons. Dediquei-me intensamente às suas conferências (a audiência incluía vários matemáticos como J. Cheeger, D. Gromoll, F. Warner, S. Kobayashi e outros) e, antes do curso terminar, conseguimos, Kobayashi, o próprio Chern e eu, resolver um problema que estava implícito no artigo de Simons. Este foi o ponto de partida do meu interesse por Superfícies Mínimas, que viria a ocupar uma boa parte de minha atividade de pesquisa.

Chern teve vários outros alunos brasileiros; em verdade, quatro além de mim: Alexandre Martins Rodrigues, Leo H. Amaral, João Lucas M. Barbosa e Plínio Simões. Através destes alunos, dos alunos deles, das inúmeras amizades que ele fez entre os matemáticos brasileiros, e das várias viagens que ele fez ao Brasil (1970, 1976 e 1981), a influência de Chern na matemática brasileira foi extensa e profunda.

Em junho de 1979 houve uma grande reunião matemática em Berkeley, o famoso Chern Symposium, em homenagem à aposentadoria de S.S. Chern. Àquela altura, eu estava visitando Berkeley por um ano, e o Prof. João Lucas Barbosa veio especialmente para o Symposium. Eram cerca de 400 matemáticos, geômetras de todas as latitudes. A árvore da Geometria Diferencial, que estava semi-ressequida no início da carreira do Chern, era agora um grande jardim, colorido, viçoso, e entremeado de espécies várias.

Todos os presentes estavam convencidos do papel fundamental que S.S. Chern havia desempenhado nesta transformação. No jantar de confraternização, Louis Auslander, um dos primeiros estudantes de Chern, pediu que todos os alunos presentes de Chern ficassem de pé; era uma vista impressionante. Mas o ponto culminante foi quando Raoul Bott pediu a palavra e disse, entre outras coisas, o seguinte: "Muito bem. O Louis pediu que os alunos do Chern se levantassem, e assim foi feito. Mas eu quero dizer aqui que, de uma maneira ou de outra, todos nós somos alunos do Chern". A prolongada ovação que se seguiu a esta afirmação foi a maior homenagem que já vi prestada a um matemático vivo.