MATEMÁTICA UNIVERSITÁRIA
n$^{\underline{o}}$26/27 – junho/dezembro 1999 – pp. 01-27

Pesquisa em Geometria Diferencial no Brasil

Manfredo Perdigão do Carmo

Alguns amigos meus insistiram em que eu apresentasse na X Escola de Geometria Diferencial um depoimento pessoal sobre o desenvolvimento da pesquisa em Geometria Diferencial no Brasil. Disseram eles: você foi testemunha ocular de uma boa parte deste desenvolvimento, e deve deixar algum relato antes de ir embora. Ainda que eu não tenha nenhuma pressa em "ir embora", sinto-me na obrigação de deixar este registro que, completado com outros, poderá ser de alguma utilidade. Vou, portanto, discorrer um pouco sobre a história da Geometria Diferencial no Brasil.

De início, convém mencionar que como existe muita coisa sob o nome de Geometria Diferencial, eu preciso ser mais específico. Geometria Diferencial aqui significará uma estrutura onde se pode falar em curvatura (a qual "mede" quanto a estrutura dada difere localmente de uma estrutura padrão). Isto inclui, por exemplo, a geometria riemanniana, onde a estrutura padrão é a geometria euclideana, a geometria conforme e a geometria diferencial projetiva. Mas não inclui a geometria simplética, (pelo Teorema de Darboux, duas vizinhanças de uma variedade simplética são sempre equivalentes; logo não existem invariantes locais) os pseudo grupos de Lie e a teoria das singularidades. Não que estes assuntos não sejam importantes; eles o são, mas devo me limitar ao que eu possa falar com segurança.

Vou dividir a minha apreciação histórica em três períodos: O primeiro, que chamarei a Pré-história da Geometria, do qual não fui testemunha ocular, e que vai de 1800 a 1957. O segundo, que é o Início da História, e que vai de 1957 a 1970. E, finalmente, o período de consolidação da Pesquisa que vai de 1970 a 1983. Este final de intervalo é inteiramente arbitrário, mas acredito que a partir daí os fatos estejam suficientemente registrados e meu depoimento é menos importante. Além disto, fazer história requer uma certa distância, e como bem lembrou um amigo: história de há menos de dez anos não é história, é política.

O período da Pré-história apresenta muito pouco de Geometria Diferencial. Do ponto de vista geral da Matemática vários nomes e fatos se destacaram neste período. Entre os nomes mais conhecidos, se encontram, por ordem de nascimento, os seguintes:

Joaquim Gomes de Souza
1829–1863

Otto de Alencar
1874–1912

Amoroso Costa
1885–1928

Lélio Gama
1892–1981

Teodoro Ramos
1896–1936

Segue um breve relato sobre cada um destes nomes. Mais detalhes podem ser encontrados nas referências mencionadas.

Joaquim Gomes de Souza, o "Souzinha", era maranhense e veio para o Rio cursar a Escola Militar. Abandonou a carreira militar e cursou Medicina. Sua grande paixão era, entretanto, o estudo das ciências naturais e ele participava da convicção, muito comum na época, que, cedo ou tarde, todos os fenômenos naturais se reduziriam à Matemática. Passou algum tempo em Paris completando seus estudos de matemática. Deixou um livro, Mélanges de Calcul Integral (existe uma cópia na biblioteca do IMPA), cujo objetivo é obter um método geral para a solução de equações diferenciais parciais. Ele utilizou métodos pouco rigorosos e não está claro o que restaria de sua obra depois de uma crítica cuidadosa; ao que eu saiba, tal crítica nunca foi feita.

Existe uma conferência sobre Joaquim Gomes de Souza, apresentada por Teodoro Ramos e publicada nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, 1 (1929), 164–170.

Otto de Alencar foi Professor na Escola Politécnica do Rio de Janeiro e foi um dos primeiros matemáticos brasileiros a se rebelar contra a tirania da filosofia de Augusto Comte no ensino das Ciências (em particular da Matemática) no Brasil. Como mencionaremos adiante, tal influência levava a ignorar e menosprezar quase todas as conquistas matemáticas do Século XIX. Existe um trabalho sobre a obra matemática de Otto de Alencar, escrita por Amoroso Costa e publicada em seu belo livro "As idéias fundamentais da Matemática e outros ensaios". Editorial Grijalbo Ltda., Editora da Universidade de S. Paulo, São Paulo, 1971, 67–86. Voltaremos a Otto de Alencar dentro em pouco.

Amoroso Costa foi também Professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Fortemente influenciado por Otto de Alencar, foi um dos maiores divulgadores de algumas das idéias matemáticas mais recentes em sua época, as quais sintetizou no seu livro acima citado. Neste livro também se encontram duas curtas biografias de Amoroso Costa.

Lélio Gama foi também Professor da Escola Politécnica. Diretor do IMPA, desde a sua fundação em 1952 até 1965, a sua influência na atual geração de matemáticos foi fundamental. Fiz uma apreciação sumária de sua obra matemática quando da comemoração de seus 80 anos; o trabalho foi publicado no Boletim da Sociedade Brasileira de Matemática, 3 (1972), 160–164. Voltarei a falar de Lélio Gama adiante.

Teodoro Ramos cursou a Escola Politécnica do Rio de Janeiro, onde foi contemporâneo e amigo de Lélio Gama. Depois de algum tempo, transferiu-se para São Paulo como Professor. Não tive acesso a nenhum trabalho que fizesse uma análise de sua obra.

Entre os fatos importantes do período da Pré-história, mencionamos a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP em 1934, e a do CNPq em 1951.

Já é tempo de realizar um levantamento do que foi feito nesta época na matemática brasileira. Aqui quero apenas mencionar qual foi a contribuição brasileira à Geometria Diferencial neste período. Consegui encontrar apenas dois trabalhos: um de Otto de Alencar, publicado em 1898 na Revista da Escola Politécnica (vol. 3, 137–144), e outro de Lélio Gama, apresentado como tese à Cátedra de Astronomia em 1929.

O trabalho de Otto de Alencar se refere à superfície mínima de Riemann. Tal superfície é gerada pelo movimento de um círculo (de raio variável) de modo que, neste movimento, o plano do círculo se mantém paralelo ao plano inicial (Figura 1). Ela apareceu em um trabalho póstumo de Riemann publicado em 1869 (Obras completas, tradução para o francês, Gauthier-Villars, 1898). O problema é obter a expressão do raio variável e as equações da curva descrita pelo centro do círculo de modo que a superfície resultante seja mínima. Otto de Alencar resolve o problema por meio de funções elípticas, e escreve a equação implícita da superfície em termos da função de Jacobi. O desenvolvimento é mais simples e mais elegante que o do trabalho citado de Riemann (o qual, em verdade, foi escrito por Hatendorff a partir de um manuscrito de Riemann que não continha texto, só fórmulas). O trabalho não é muito original (é um exercício de funções elípticas) mas é certamente interessante.

Quando eu digo que o trabalho é um exercício de funções elípticas, não lhe vai aí nenhum demérito. Convém esclarecer que as funções elípticas, que hoje fazem parte dos currículos de Matemática, eram, naquele tempo, quase desconhecidas no Brasil. Não que elas fossem novidades no mundo matemático; elas haviam sido introduzidas na primeira metade do Século XIX (em torno de 1830), e no fim do século já eram um instrumento bastante usual e, para certas questões, indispensável. Entretanto, a influência da filosofia de Augusto Comte no Brasil retardou a introdução de várias idéias novas da Matemática. Comte afirmava que a Matemática estava pronta e acabada aí pelo fim do Século XVIII, e que só restava aplicá-la. Esta atitude dogmática era aceita na Escola Militar e nas poucas Escolas de Engenharia que eram, naquela época, os lugares onde se cultivava a Matemática no Brasil. Foi só lentamente, através de alguns espíritos mais esclarecidos, como os citados acima, que as novas idéias da Matemática foram se estabelecendo no Brasil.

O trabalho de Lélio Gama se intitula "Estudo sobre as linhas geodésicas". O objetivo do autor é estudar triângulos geodésicos (isto é, cujos lados são geodésicas) no esferóide terrestre, que é um elipsóide de revolução com pequena excentricidade. Mais precisamente, o objetivo é comparar os ângulos de um triângulo geodésico dado no esferóide com os ângulos correspondentes de um triângulo plano que tenha lados iguais ao do triângulo dado. Seguindo uma tradição da Geometria Diferencial iniciada por Gauss, Lélio Gama generaliza o problema e estuda as geodésicas de uma superfície convexa qualquer. Desenvolvendo em série as equações de tais geodésicas até a quarta potência por dois processos

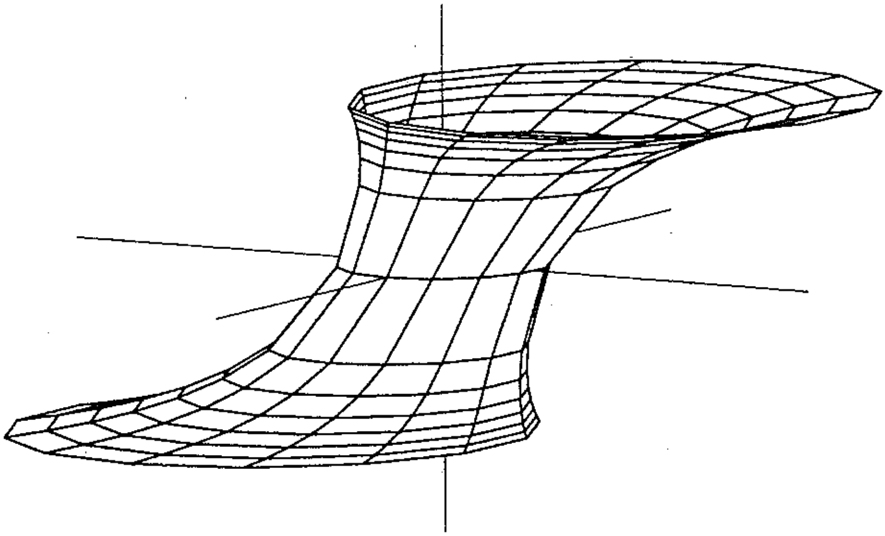

Figura 1: Superfície mínima de Riemann

distintos, e igualando os coeficientes, ele obtem várias informações sobre a curvatura e a torção das linhas geodésicas de uma superfície convexa qualquer. Estes resultados são então aplicados ao caso de um elipsóide de revolução, e finalmente ao esferóide para resolver o problema proposto. É um belo trabalho de geometria diferencial clássica.

Talvez convenha mencionar que o trabalho fundamental de Gauss (General Investigations of Curved Surfaces, Raven Press, New York, 1965; tradução para o inglês de "Disquisitiones generales circa superficies curvas", Göttingen, 1827), que marcou a maioridade da Geometria Diferencial, foi também motivado por um problema de Geodesia. Gauss foi encarregado do levantamento geodésico de uma região da Alemanha. Isto exigia medir triângulos sobre a superfície da Terra, o que o levou a refletir sobre a influência da forma da Terra nestas medidas. Como um bom matemático, ele generalizou a questão para uma superfície qualquer e obteve, para triângulos geodésicos pequenos, o que chamamos hoje de teorema de Gauss-Bonnet, que é o resultado mais importante da Geometria Diferencial Clássica. (O famoso "teorema egregium", também deste trabalho, pode ser obtido como corolário do teorema de Gauss-Bonnet).

Depois do trabalho de Lélio Gama, há um longo hiato na Geometria Diferencial brasileira. Em verdade, era muito difícil fazer qualquer pesquisa em Matemática naquela época. Ausência de revistas, isolamento científico, falta de estímulo social eram apenas algumas das dificuldades que se apresentavam aos que gostariam de fazer pesquisas. O próprio Lélio Gama, provavelmente o pesquisador matemático mais bem sucedido de sua época, desistiu da Matemática ao perceber que lhe era impossível acompanhar o que se passava lá fora, e dedicou o resto de sua vida à Astronomia. Aqui, dizia ele, eu tenho o hemisfério Sul; a Matemática é a mesma em todos os lugares, mas o hemisfério Sul, este ninguém me toma.

O hiato que se abre depois do trabalho de Lélio Gama, vai até Março de 1957 quando Alexandre M. Rodrigues, da USP, defendeu a sua tese de Doutorado em Chicago sob a orientação de S.S. Chern, o maior geômetra diferencial desta época. O trabalho tratava de classes características em espaços homogêneos complexos e foi publicado no Boletim da Sociedade Matemática de S. Paulo em 1958 (vol. 10 (1955), 67–86, MR22#4082).

Em julho deste mesmo ano, realizou-se em Poços de Caldas o 1º Colóquio Brasileiro de Matemática, cuja influência seria decisiva para o futuro da matemática brasileira. A partir daí iniciou-se um movimento que iria ampliar substancialmente a pesquisa em matemática no Brasil. Escolhemos o ano de 1957 como o início do segundo período na história da Geometria Diferencial no Brasil.

Em outubro de 1960 foram para Berkeley, Califórnia, estudar com S.S. Chern, Léo Amaral e eu. Descrevi as minhas reminiscências como aluno do Chern em um artigo no nº 12 da Matemática Universitária, 1990, 16–21. Em janeiro de 1963, terminei o meu Doutorado com uma tese sobre as relações entre curvatura e topologia, que foi publicada no Annals of Mathematics 81 (1965), 1–14. Léo Amaral concluiu o seu Doutoramento em maio de 1964 com uma tese sobre hipersuperfícies de espaços não euclidianos; ao que eu saiba, a tese não foi publicada.

Ainda em 1964, Alexandre Rodrigues apresentou uma tese de livre-docência à USP, onde se encontra uma prova de existência e unicidade de subvariedades do espaço euclidiano, dadas a primeira e segunda formas fundamentais e a conexão normal. Assim, no curto período de 7 anos foram produzidos mais trabalhos em Geometria Diferencial do que em toda a Pré-história. E o processo se acelerou.

Em 1966, Nathan Moreira do Santos concluiu o seu Doutorado no MIT sob a orientação de I. Singer com uma tese que tratava do lugar dos pontos conjugados em uma variedade riemanniana. A tese foi publicada nos Anais da Academia Brasileira de Ciências (39 (1967), 19–26). No ano seguinte, A. Gervasio Colares obteve o grau de Doutor na Boston University, sob a orientação de W. Ambrose, com uma tese intitulada "On a prehilbert manifold of curves and minimal surfaces".

Em 1969, Edgar Harle, da USP, concluiu o seu Doutorado em Berkeley sob a orientação de S. Kobayashi. A tese, intitulada "Rigidity of hypersurfaces of constant scalar curvature", foi publicada no Journal of Differential Geometry 8 (1971), 85–111.

Em 1967, fui fazer um pós-doutorado em Berkeley com uma bolsa da Guggenheim. Elon Lima também estava por lá e fizemos um trabalho em colaboração que foi publicado no Archiv der Mathematik em 1969 (20 (1969), 173–175). Um trabalho que fiz posteriormente sobre hipersuperfícies de um espaço de Hilbert com curvatura positiva foi publicado antes, em 1968 no Journal of Differential Geometry (2 (1968), 355–362).

Este pós-doutorado foi um dos períodos mais ativos da minha vida profissional. Fiz um trabalho sobre superfícies mínimas em colaboração com o meu ex-orientador S.S. Chern e com S. Kobayashi, o qual foi o ponto de partida para o meu longo interesse em superfícies mínimas. Fiz também um trabalho com N. Wallach sobre imersões mínimas de esferas em esferas que foi publicado no Annals of Mathematics (13 (1971), 43–62) e que iniciou uma linha de investigação que está ativa até hoje. Ao todo, escrevi nesta época 6 trabalhos. Descrevi as minhas atividades neste pós-doutorado no nº 16 da Matemática Universitária, 1994, 1–18.

De 1957 a 1970, não conheço outros trabalhos de Geometria Diferencial feitos por matemáticos brasileiros além dos aqui mencionados.

Um dos aspectos insatisfatórios neste período 57–70 é que todos os trabalhos de matemáticos brasileiros em Geometria Diferencial, sem exceção alguma, eram feitos no exterior. Para se ter uma pesquisa autônoma era necessário que trabalhos de boa qualidade fossem feitos no Brasil. Isto nos leva ao período da Consolidação da Pesquisa que se inicia em 1970.

Em 1970, o IMPA reorganizou o seu Programa de Pós-graduação e inaugurou um Programa de Doutorado que incluia, entre outras, a área de Geometria Diferencial. A minha primeira aluna foi Keti Tenenblat, hoje uma matemática ilustre, em 1972. A sua tese foi publicada na Archiv der Mathematik em 1973 (24 (1973), 317–319). No ano seguinte, obtiveram o grau de Doutor sob minha orientação, Edmilson Pontes e Rubens Leão de Andrade. A tese de Edmilson foi publicada no Bull. of A.M.S., 80 (1974), 581–583, e a do Rubens no Journal of Differential Geometry, 10 (1975), 491–499. Em 1972 publiquei um trabalho com B. Lawson sobre a imagem esférica das superfícies convexas (Proceedings of A.M.S., 31 (1972), 635–636). Todos estes trabalhos haviam sido feitos no Brasil e concretizavam a idéia de se fazer Geometria Diferencial no país.

Neste período, vários fatos ajudaram a consolidação de pesquisa.

Dois matemáticos brasileiros, J. Lucas Barbosa e Plinio Simões, concluiram o Doutorado em Berkeley com S.S. Chern (elevando para cinco o número de alunos brasileiros de Chern). Lucas terminou em 1972 e, depois de um certo tempo em Stanford, voltou para o Ceará onde ajudou a criar e desenvolver um dos maiores grupos de geometria diferencial no país. Plínio terminou em 1973 e depois de algum tempo retornou à USP onde criou um Programa de Doutorado em Geometria Diferencial.

Ambos, Lucas e Plínio, haviam feito suas teses em superfícies mínimas. Este é um assunto antigo na Matemática, que se iniciou com Langrange em 1760 e tem atravessado alguns períodos de intensa atividade e outros de relativa calmaria. Quando eu estava fazendo o meu pós-doutorado, Chern recebeu o manuscrito de um trabalho de J. Simons sobre subvariedades mínimas em variedades riemannianas. Com uma visão quase profética, Chern concluiu que aquele trabalho iria abrir novas perspectivas na área de superfícies mínimas e deu um curso inteiro sobre o assunto. A partir daí , vários alunos seus fizeram suas teses sobre o assunto, outros matemáticos também se interessaram pelo tópico, e as superfícies mínimas desfrutaram de outro período de intensa atividade.

Em 1974, o IMPA contratou Lucio Rodriguez, que havia feito o seu Doutorado na Brown University com Tom Banchoff, o qual por sua vez havia sido aluno do Chern e meu colega em Berkeley. Isto aumentou de um para dois o grupo de geometria do IMPA.

Em 1975 a USP contratou C.C. Chen, o qual embora tendo feito o Doutorado em Topologia com Paul Baum na Brown University se interessou por superfícies mínimas e ajudou a consolidar o Doutorado em Geometria Diferencial na USP.

Em 1976, a Universidade de Campinas contratou Francesco Mercuri (Franco) que havia feito o seu Doutorado em Chicago. Em torno da mesma época foi também contratado pela UNICAMP Alcibiades Rigas que havia sido colega do Franco em Chicago. Isto permitiu organizar um Programa de doutorado em Geometria Diferencial na UNICAMP.

Deste modo, quando terminou o período 1970–1983 já estavam funcionando a pleno vapor Programas de Doutorado em Geometria Diferencial no IMPA, na USP e na UNICAMP. As teses eram, em geral, publicadas em boas revistas de circulação internacional e realizavam o objetivo de produzir matemática de boa qualidade no país. Além disso, os orientadores eram forçados a se manter ativos em pesquisas, e desenvolvia-se pouco a pouco a mentalidade da valorização da pesquisa em oposição à valorização da erudição.

Neste período o IMPA produziu 14 Doutores, 11 sob minha orientação e 3 sob a orientação de Lucio Rodriguez. Deles, apenas um permaneceu no IMPA: Marcos Dajczer que hoje é um matemático internacionalmente respeitado por seus trabalhos em imersões isométricas. Todos os outros se espalharam e foram semear a Geometria Diferencial em outras paragens. E como aqui, em se plantando, tudo dá, a Geometria cresceu o que é comprovado pela dimensão desta Escola de Geometria (66 conferências e comunicações e com a presença de 186 participantes).

As Escolas de Geometria Diferencial foram um estímulo importante ao desenvolvimento da pesquisa na área. A primeira Escola teve lugar no IMPA em 1974. A segunda, em 1976, foi parte de uma grande reunião internacional, a 3ª Escola Latino-Americana de Matemática, que englobou Geometria, Sistemas Dinâmicos e Topologia. A partir daí, a cada dois anos, a Escola de Geometria Diferencial foi realizada onde a Geometria estivesse florescendo (Fortaleza, Campinas, S. Paulo, etc.)

Também, neste período, a Geometria Diferencial brasileira produziu alguns trabalhos de razoável repercussão internacional, uma boa parte dos quais sobre superfícies mínimas. Entre eles, eu destacaria os seguintes (em ordem cronológica):

1. J. L. Barbosa and M. do Carmo
   On the Size of a Stable Minimal Surfaces in R^3.
   American Journal of Mathematics, 98 (1976), 515–528.

2. M. do Carmo and C.K. Peng
Stable Minimal surfaces in R^3 are Planes.
Bull. of AMS, (1979), 903–906.

3. K. Tenenblat and C.L. Terng
Backlund's theorem for n-dimensional submanifolds of R^{2n-1}.
Annals of Math. 111 (1980), 477–490.

4. L. P. M. Jorge and F. Xavier
A complete minimal surface in R^3 between two planes.
Annals of Math. 112 (1980), 203–206.

5. F. Xavier
The Gauss map of a complete non-flat minimal surface cannot ommit 7 points of sphere.
Annals of Math. 113 (1981), 211–214.

6. C. J. Costa
Imersões mínimas completas em R^3 de gênero um e curvatura total finita.
Tese de doutorado, IMPA, 1982.
Publicação final em *Example of a complete minimal immersion in* R^3 *of genus one and three embedded ends.*
Bol. Soc. Brasil. Mat. 15 (1984)

7. M. do Carmo and M. Dajczer
Rotation hypersurfaces in spaces of constant curvature.
Trans. Am. Math. Soc. 277 (1983), 683–709.

8. L. P. M. Jorge and W. Meeks III
The topology of complete minimal surfaces of finite total Gaussian curvature.
Topology 22 (1983),no. 2, 203–221.

Para descrições intuitivas de 1, 2 e 5, ver M. do Carmo, Matemática das Películas de Sabão, Ciência Hoje, Vol. 2, nº 11, 1984.

Dentre estes trabalhos, o que teve mais impacto foi provavelmente o resultado obtido por Celso Costa, hoje Professor da Universidade Federal

Fluminense, em sua tese de Doutorado no IMPA em 1982. A história deste trabalho é a seguinte.

Até 1982 os únicos exemplos conhecidos de superfícies mínimas completas, sem auto-intersecções e com curvatura total finita eram o plano e o catenóide (o catenóide é a superfície gerada pela rotação da catenária $y = a\cosh x$ em torno do eixo $0x$). Uma superfície é completa se, a partir de qualquer ponto de uma geodésica podemos marcar sobre ela qualquer comprimento; intuitivamente, isto significa que a superfície se estende para o infinito em todas as direções. Neste caso, a integral da curvatura Gaussiana (que é uma função definida na superfície) pode não estar bem definida ou ser infinita. Dizemos que a superfície tem curvatura total finita se tal integral está bem definida e é finita.

Vários matemáticos tentaram provar, sem sucesso, que só existiam estes dois exemplos. Nestas tentativas, verificou-se que um terceiro exemplo deveria satisfazer a tantas condições que sua existência parecia impossível. A prova deste fato, entretanto, continuava a desafiar os melhores geômetras da época.

Na sua tese de Doutorado sob minha orientação, Celso Costa escreveu as equações de um candidato a um terceiro exemplo. O candidato satisfazia a todas as condições requeridas, exceto uma: ele não conseguia provar que a superfície não tinha auto-intersecções na parte finita (que devia ser a parte mais fácil; provar que não tem intersecções fora de uma bola é, em geral, a parte mais difícil). Mesmo não obtendo o resultado completo, o que havia sido feito era bastante interessante para justificar uma tese de Doutorado, que ele defendeu em 1982. Quando procurei-o para insistir na publicação da tese, ele havia desaparecido. Soube depois que ele estava em uma colônia de hippies em Porto Seguro.

Em 1984, dois matemáticos americanos, W. Meeks e D. Hoffman, demonstraram finalmente que o núcleo da superfície do Celso não possuia auto-intersecções e construiram vários outros exemplos. A superfície do Celso, hoje chamada "the Costa Surface", adquiriu então grande notoriedade, fez a capa de várias revistas científicas e está no frontespício de um tratado recente sobre superfícies mínimas (U. Dierkes, S. Hildebrandt, A. Küster, O. Wohlrab. *Minimal Surfaces*, Springer-Verlag, Heildeberg 1994, 2 volumes).

Para finalizar, gostaríamos de mencionar que a prova de Hoffman e Meeks de que é mergulhada a superfície do Celso, foi inspirada pela

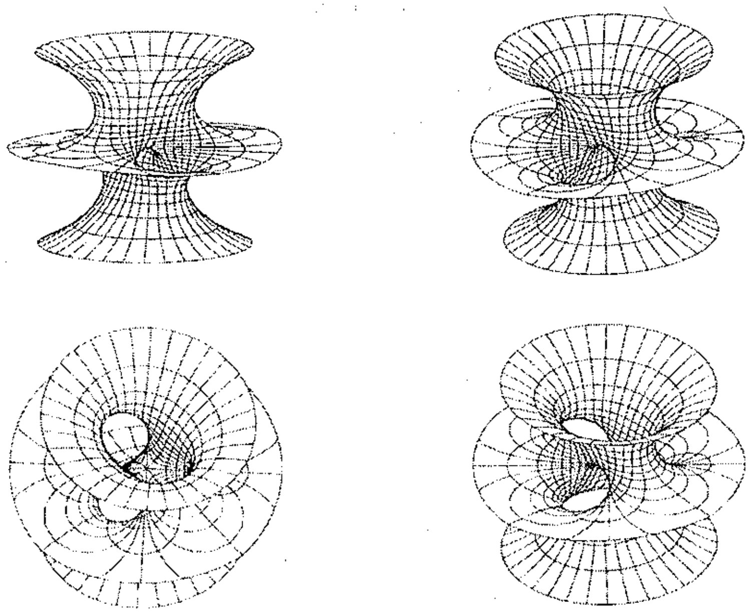

Figura 2: Superfície de Costa - De Fig. 20, Chapter 3, Seção 3.8 do livro "Minimal Surfaces" por Dierkes et al.. Imagens produzidas por Konrad Polthier e Ulrich Reitebuch com o software JavaView. JavaView está disponível em http://www-sfb288.math.tu-berlin.de/vgp/javaview/.

utilização de recursos de computação gráfica. Com tais recursos, eles puderam transformar as equações do Celso em uma figura e "viram" (Figura 2) que o núcleo da superfície era mergulhado. Os recursos da computação gráfica permitiam colocar a superfície em várias posições e verificar que ela possuia muitas simetrias. A partir destas simetrias, foi possível desenvolver uma prova matemática rigorosa que a superfície era, de fato, mergulhada. Esta interação entre Matemática Pura e Matemática Aplicada é um aspecto frequente da Matemática que, segundo o físico Eugene Wigner "é uma dádiva maravilhosa que não compreendemos ou sequer mereçemos".

Com isto, dou por concluído o meu relato. Espero ter dado uma idéia, ainda que pálida, do início e da consolidação da pesquisa em Geometria Diferencial no Brasil. Espero também que outros relatos se sucedam a este, ampliando o panorama aqui apresentado e introduzindo outros aspectos da Geometria que a falta de tempo e de conhecimento não me permitiram abordar.

Agradecimentos

Agradecimentos são devidos a Hilário Alencar, Leny A. Cavalcante, Maria Fernanda Elbert, Maurício Peixoto e Walcy Santos que leram criticamente o texto e apresentaram várias sugestões úteis. Meus agradecimentos especiais a Walcy Santos sem cuja ajuda teria sido impossível compilar a bibliografia 1883–1983. Esperamos a colaboração de outros colegas apontando as inevitáveis e inadvertidas lacunas que possam ter ocorrido.

Trabalhos de Pesquisas em Geometria Diferencial feitos por Matemáticos Brasileiros [1] de 1883 a 1983.

1898

1. de Alencar, Otto, *A superfície mínima de Riemann de geratriz circular*, Revista da Escola Politécnica, 3 (1898), 137–144.

1929

1. Gama, Lélio, *Estudo sobre as linhas geodésicas*, 2ª parte da Tese de Concurso à cadeira de Astronomia e Geodesia da Escola Politécnica, 1929.

1958

1. Rodrigues, A. A. Martins, *Characteristic classes of complex homogeneous spaces*. Bol. Soc. Mat. São Paulo 10 (1955), 67–86, published in 1958 [2].

[1]Matemáticos estrangeiros radicados no Brasil são aqui considerados brasileiros.

[2]Aqui e alhures, esta observação significa que o periódico correspondente a um certo ano foi de fato publicado na data indicada.

1963

1. do Carmo, Manfredo P., *The cohomology ring of certain kählerian manifolds.* An. Acad. Brasil. Ci. 35 (1963), 149–151.

1964

1. Amaral, Léo, *Hypersurfaces in non-euclidean spaces*, Ph. D. thesis, University of California, Berkeley, USA (1964).
2. Rodrigues, A. A. Martins, *Congruência de subvariedades de um espaço euclidiano*, Tese de Livre-Docência apresentada à Escola Politécnica da USP (1964).

1965

1. do Carmo, Manfredo P., *The cohomology ring of certain kählerian manifolds.* Ann. of Math. (2), 81 (1965), 1–14.

1967

1. Colares, A. G., *On a prehilbert manifold of curves and minimal surfaces.* Ph. D. thesis, Boston University, Boston, USA (1967).
2. Moreira dos Santos, Nathan, *On the conjugate locus of a Riemannian manifold.* An. Acad. Brasil. Ci. 39 (1967), 19–26.

1968

1. do Carmo, Manfredo P., *Positively-curved hypersurfaces of a Hilbert space.* J. Differential Geometry 2 (1968), 355–362.

1969

1. do Carmo, Manfredo P.; Lima, Elon, *Isometric immersions with semi-definite second quadratic forms.* Arch. Math. (Basel) 20 (1969), 173–175.
2. do Carmo, Manfredo P.; Wallach, Nolan R., *Minimal immersions of spheres into spheres.* Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 63 (1969), 640–642.

1970

1. Chern, S. S.; do Carmo, Manfredo P.; Kobayashi, S., *Minimal submanifolds of a sphere with second fundamental form of constant length.* 1970 Functional Analysis and Related Fields (Proc. Conf. for M. Stone, Univ. Chicago, Chicago, Ill., 1968) Springer, New York, 59–75.

2. do Carmo, Manfredo P.; Wallach, Nolan R., *Minimal immersions of sphere bundles over spheres.* An. Acad. Brasil. Ci. 42 (1970), 5–9.

3. do Carmo, Manfredo P.; Warner, F. W., *Rigidity and convexity of hypersurfaces in spheres.* J. Differential Geometry 4 (1970), 133–144.

4. do Carmo, Manfredo P.; Wallach, Nolan R., *Representations of compact groups and minimal immersions into spheres.* J. Differential Geometry 4 (1970), 91–104.

1971

1. do Carmo, Manfredo P.; Lima, E., *Immersions of manifolds with non-negative sectional curvatures.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 2 (1971), no. 2, 9–22.

2. do Carmo, Manfredo P.; Wallach, Nolan R., *Minimal immersions of spheres into spheres.* Ann. of Math. (2) 93 (1971), 43–62.

3. Harle, Carlos Edgard, *Rigidity of hypersurfaces of constant scalar curvature.* J. Differential Geometry 5 (1971), 85–111.

4. Tenenblat, Keti, *On isometric immersions of Riemannian manifolds.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 2 (1971), no. 2, 23–36.

1972

1. do Carmo, Manfredo P.; Lawson, B., *Spherical images of convex surfaces.* Proc. Amer. Math. Soc. 31 (1972), 635–636.

2. Nomizu, Katsumi; Rodriguez, Lucio, *Umbilical submanifolds and Morse functions.* Nagoya Math. J. 48 (1972), 197–201.

1973

1. Barbosa, J.L., *On minimal immersions of* S^2 *in* S^{2m}. Bull. Amer. Math. Soc. 79 (1973), 110–114.

2. Chen, Chi Cheng, *On the residues of meromorphic vector-fields.* Notas e Comunicações de Matemática, No. 51. Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Matemática, Recife, (1973).

3. Mendes, Roberto M.N., *Symmetries of spherical harmonics*, Ph. D. thesis, University of California, San Diego, USA (1973).

4. Mercuri, Francesco, *Odd dimensional manifolds with regular conjugate locus.* Proc. Amer. Math. Soc. 38 (1973), 441–442.

5. Moreira dos Santos, Nathan, *The local structure of the conjugate locus*, Soc. Bras. Mat., Atas da Reunião de Geometria e Topologia - UNICAMP, Coleção Atas vol. 6 (1973), 137-155.

6. Tenenblat, Keti, *An estimate for the length of closed geodesics on a Riemannian manifold.* Arch. Math. (Basel) 24 (1973), 317–319.

7. Tenenblat, Keti, *On Klingenberg's theorem.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 4 (1973), no. 2, 139–146.

8. Tenenblat, Keti, *On the Rauch comparison theorem for volumes.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 4 (1973), no. 1, 31–39.

1974

1. Barbosa, J. L.; do Carmo, Manfredo P., *Stable minimal surfaces.* Bull. Amer. Math. Soc. 80 (1974), 581–583.

2. Pontes, Edmilson, *Isometric minimal immersions of* $S^3(a)$ *in* $S^N(1)$. Bull. Amer. Math. Soc. 80 (1974), 1239–1242.

3. Simões, Plínio, *On a class of minimal cones in* R^n. Bull. Amer. Math. Soc. 80 (1974), 488–489.

1975

1. de Andrade, Rubens Leão, *Complete convex hypersurfaces of a Hilbert space.* J. Differential Geometry 10 (1975), no. 4, 491–499.

2. Barbosa, J. L., *On minimal immersions of S^2 into S^{2m}.* Trans. Amer. Math. Soc. 210 (1975), 75–106.

3. do Carmo, Manfredo P.; Nowosad, P., *Stability of minimal hypersurfaces.* An. Acad. Brasil. Ci. 47 (1975), no. 1, 27.

4. Mercuri, Francesco; Palmieri, Giuliana, *Problems in extending Morse theory to Banach spaces.* Boll. Un. Mat. Ital. (4) 12 (1975), no. 3, 397–401.

1976

1. Barbosa, J. L.; do Carmo, Manfredo P., *On the size of a stable minimal surface in R^3.* Amer. J. Math. 98 (1976), no. 2, 515–528.

2. Mercuri, Francesco, *Closed geodesics on Finsler manifolds.* Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur. (8) 60 (1976), no. 2, 111–118.

3. Rodriguez, Lucio, *The two-piece-property and convexity for surfaces with boundary.* J. Differential Geometry 11 (1976), no. 2, 235–250.

1977

1. Brito, Fabiano; Langevin, Rémi; Rosenberg, Harold, *Intégrales de courbure sur une variété feuilletée.* C. R. Acad. Sci. Paris, Sér. A-B 285 (1977), no.8, A533–A536.

2. Browne, Henrique, *Hyperspace foliations and hyperbolic immersions.* Ph.D. thesis, MIT, USA (1977).

3. Colares, A. G.; do Carmo, Manfredo P., *On minimal immersions with parallel normal curvature tensor.* Geometry and topology (Proc. III Latin Amer. School of Math., Inst. Mat. Pura Aplicada CNPq, Rio de Janeiro, 1976). Lecture Notes in Math., Vol. 597, Springer, Berlin (1977), 104–113.

4. Harle, C. E., *Uma nota sobre a Geometria das Distribuições.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 8 (1977), no.1, 65–72.

5. Leite, Maria Luiza, *Geroch's conjecture for a hypersurface of R^4.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 8 (1977), no. 2, 121–126.

6. Mercuri, Francesco, *The critical points theory for the closed geodesics problem.* Math. Z. 156 (1977), no. 3, 231–245.

7. Rigas, A., *Scalar curvatures on $O(M), G_2(M)$.* Proc. Amer. Math. Soc. 61 (1976), no. 1, 93–98, published in 1977.

8. Rodriguez, Lucio, *Convexity and tightness of manifolds with boundary.* Geometry and topology (Proc. III Latin Amer. School of Math., Inst. Mat. Pura Aplicada CNPq, Rio de Janeiro, 1976). Lecture Notes in Math., Vol. 597, Springer, Berlin (1977), 510–541.

1978

1. Barbosa, J. L., *Remarks on stability of minimal hypersurfaces.* An. Acad. Brasil. Ci. 50 (1978), no. 3, 295–297.

2. Barbosa, J. L.; do Carmo, Manfredo P., *A necessary condition for a metric in M^n to be minimally immersed in R^{n+1}.* An. Acad. Brasil. Ci. 50 (1978), no. 4, 451–454.

3. Barbosa, J. L.; do Carmo, Manfredo P., *A proof of a general isoperimetric inequality for surfaces.* Math. Z. 162 (1978), no.3, 245–261.

4. Jorge, L.P.M., *C^2-stability of curves with nondegenerate solution to the plateau problem.* An. Acad. Brasil. Ci. 50 (1978), no. 2, 129–131.

5. Mercuri, Francesco, *On the rational cohomology of the spaces of unparametrized closed curves.* Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur. (8) 63 (1977), no. 5, 281–289, published in 1978.

6. Rigas, A., *Some bundles of non-negative curvature.* Math. Ann. 232 (1978), no. 2, 187–193.

7. Tenenblat, Keti, *On characteristic hypersurfaces of submanifolds in Euclidean space.* Pacific J. Math. 74 (1978), no. 2, 507–517.

8. Tribuzy, Ivan, *Convexity in Riemannian manifolds.* An. Acad. Brasil. Ci. 50 (1978), no. 3, 269–271.

9. Tribuzy, Renato, *Hopf's method and deformations of surfaces preserving mean curvature.* An. Acad. Brasil. Ci. 50 (1978), no. 4, 447–450.

1979

1. do Carmo, Manfredo P.; Peng, C. K., *Stable complete minimal surfaces in R^3 are planes.* Bull. Amer. Math. Soc. (N.S.) 1 (1979), no. 6, 903–906.

2. Chen, Chi Cheng, *A characterization of the catenoid.* An. Acad. Brasil. Ci. 51 (1979), no. 1, 1–3.

3. Chen, Chi Cheng, *Complete minimal surfaces with total curvature* -2π. Bol. Soc. Brasil. Mat. 10 (1979), no. 1, 71–76.

4. Ferraris, Carlos J., *On subvarieties of a Hermitian manifold.* Proc. Amer. Math. Soc. 73 (1979), no. 2, 237–243.

5. Guadalupe, Irwen Valle *Submanifolds with parallel mean curvature vector.* An. Acad. Brasil. Ci. 51 (1979), no. 2, 203–206.

6. Jorge, L.P.M.; Xavier, Frederico, *On the existence of complete bounded minimal surfaces in R^n.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 10 (1979), no. 2, 171–173.

7. Rigas, A., *Geodesic spheres as generators of the homotopy groups of $\pi_q(\mathrm{O})$, $\pi_{q+1}(B\mathrm{O})$.* J. Differential Geometry 13 (1978), no. 4, 527–545, published in 1979.

8. Rodriguez, Lucio, *Immersions of nonzero relative nullity in manifolds of constant positive curvature.* Arch. Math. (Basel) 32 (1979), no. 2, 181–184.

9. Tenenblat, Keti, *A rigidity theorem for three-dimensional submanifolds in Euclidean six-space.* J. Differential Geometry 14 (1979), no. 2, 187–203.

10. Tenenblat, Keti, *Bäcklund's theorem for n-dimensional submanifolds of space forms.* An. Acad. Brasil. Ci. 51 (1979), no. 3, 363–364.

11. Tenenblat, Keti, *On infinitesimal isometric deformations.* Proc. Amer.Math. Soc. 75 (1979), no. 2, 269–275.

12. Tenenblat, Keti; Terng, Chuu Liàn, *A higher dimension generalization of the sine-Gordon equation and its Bäcklund transformation.* Bull. Amer. Math. Soc. (N.S.) 1 (1979), no. 3, 589–593.

13. Tribuzy, Ivan, *A characterization of* R^n. Arch. Math. (Basel) 31 (1978/79), no. 5, 517–519.

1980

1. Asperti, Antonio Carlos, *Immersions of surfaces into 4-dimensional spaces with nonzero normal curvature.* Ann. Mat. Pura Appl. (4) 125 (1980), 313–328.

2. Asperti, Antonio Carlos, *Some generic properties of Riemannian immersions.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 11 (1980), no. 2, 191–216.

3. Baldin, Yuriko Y.; Mercuri, Francesco, *Isometric immersions in codimension two with nonnegative curvature.* Math. Z. 173 (1980), no. 2, 111–117.

4. Barbosa, J. L., *An extrinsic rigidity theorem for minimal immersions from* S^2 *into* S^n. J. Differential Geometry 14 (1979), no. 3, 355–368, published in 1980.

5. Barbosa, J. L.; do Carmo, Manfredo P., *Stability of minimal surfaces in spaces of constant curvature.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 11 (1980), no. 1, 1–10.

6. Barbosa, J. L.; do Carmo, Manfredo P., *Stability of minimal surfaces and eigenvalues of the Laplacian.* Math. Z. 173 (1980), no. 1, 13–28.

7. do Carmo, Manfredo P., *Minimal surfaces: stability and finiteness.* Proceedings of the International Congress of Mathematicians (Helsinki, 1978), Acad. Sci. Fennica, Helsinki (1980), 401–405.

8. do Carmo, Manfredo P.; da Silveira, A. M., *Globally stable complete minimal surfaces in R^3.* Proc. Amer. Math. Soc. 79 (1980), no. 2, 345–346.

9. Chen, Chi Cheng, *Elliptic functions and nonexistence of complete minimal surfaces of certain type.* Proc. Amer. Math. Soc. 79 (1980), no. 2, 289–293.

10. Dajczer, Marcos; Nomizu, Katsumi, *On sectional curvature of indefinite metrics. II.* Math. Ann. 247 (1980), no. 3, 279–282.

11. Dajczer, Marcos; Nomizu, Katsumi, *On the boundedness of Ricci curvature of an indefinite metric.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 11 (1980), no. 1, 25–30.

12. Ferraris, Carlos J., *On the resolution of degenerate closed geodesics.* Math. Z. 173 (1980), no. 3, 223–228.

13. Leite, Maria Luiza; de Miatello, Isabel Dotti, *A geometric property of central elements.* Math. Z. 175 (1980), no. 2, 139–141.

14. Leite, Maria Luiza; de Miatello, Isabel Dotti, *Linear vector fields on $\tilde{G}_k(R^n)$.* Proc. Amer. Math. Soc. 80 (1980), no. 4, 673–677.

15. Tenenblat, Keti; Terng, Chuu Lian, *Bäcklund's theorem for n-dimensional submanifolds of R^{2n-1}.* Ann. of Math. (2) 111 (1980), no. 3, 477–490.

16. Tribuzy, Renato de Azevedo, *A characterization of tori with constant mean curvature in space form.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 11 (1980), no. 2, 259–274.

1981

1. Barbosa, J. L.; do Carmo, Manfredo P., *Helicoids, catenoids, and minimal hypersurfaces of R^n invariant by an ℓ-parameter group of motions.* An. Acad. Brasil. Ci. 53 (1981), no. 3, 403–408.

2. Barbosa, J. L.; do Carmo, Manfredo P., *Stability of minimal surfaces in a 3-dimensional hyperbolic space.* Arch. Math. (Basel) 36 (1981), no. 6, 554–557.

3. Brito, Fabiano; Langevin, Rémi; Rosenberg, Harold, *Intégrales de courbure sur des variétés feuilletées.* J. Differential Geometry 16 (1981), no. 1, 19–50.

4. do Carmo, Manfredo P.; Dajczer, Marcos, *Necessary and sufficient conditions for existence of minimal hypersurfaces in spaces of constant curvature.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 12 (1981), no. 2, 113–121.

5. Chen, Chi Cheng, *On the Ricci condition and minimal surfaces with constantly curved Gauss map.* Bull. Inst. Math. Acad. Sinica 9 (1981), no. 4, 469–472.

6. Chen, Chi Cheng, *Total curvature and topological structure of complete minimal surfaces.* Chinese J. Math. 9 (1981), no. 2, 23–38.

7. Colares, A.G., *On constant mean curvature immersions of surfaces with flat normal bundle.* An. Acad. Brasil. Ci. (1981), no. 3, 419–421.

8. Dajczer, Marcos; Nomizu, Katsumi, *On flat surfaces in S_1^3 and H_1^3.* Manifolds and Lie groups (Notre Dame, Ind., 1980), Progr. Math., 14, Birkhäuser, Boston, Mass. (1981), 71–108.

9. Dajczer, Marcos; Rodriguez, Lucio, *On asymptotic directions of minimal immersions.* Math. Z. 176 (1981), no. 2, 187–194.

10. Delgado, J. A., *Blaschke's theorem for convex hypersurfaces.* J. Differential Geometry 14 (1979), no. 4, 489–496, published in 1981.

11. Delgado, J. A., *On rigidity of isometric immersions with constant mean curvature.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 12 (1981), no. 2, 11–18.

12. Derdziński, Andrzej; Rigas, A., *Unflat connections in 3-sphere bundles over S^4.* Trans. Amer. Math. Soc. 265 (1981), no. 2, 485–493.

13. Druetta, Maria J.; Ferraris, Carlos J., *The duality condition on manifolds without focal points.* Arch. Math. (Basel) 36 (1981), no. 4, 370–377.

14. Fornari, Susana, *A bound for total absolute curvature of surfaces in* R^3. An. Acad. Brasil. Ci. 53 (1981), no. 2, 255–256.

15. Góes, Célia Contin, *Subvariedades mínimas no* R^n *com fibrado normal plano.* Doctor thesis, IME–USP, São Paulo (1981).

16. Jorge, L.P.M.; Koutroufiotis, D., *An estimate for the curvature of bounded submanifolds.* Amer. J. Math. 103 (1981), no. 4, 711–725.

17. Jorge, L.P.M.; Xavier, Frederico, *A complete minimal surface in* R^3 *between two parallel planes.* Ann. of Math. (2) 112 (1980), no. 1, 203–206.

18. Lawson, H. Blaine, Jr.; Tribuzy, Renato de Azevedo, *On the mean curvature function for compact surfaces.* J. Differential Geometry 16 (1981), no. 2, 179–183.

19. Rodriguez, Lucio, *A note on minimal surfaces with finite total curvature.* An. Acad. Brasil. Ci. 53 (1981), no. 3, 423–426.

20. Xavier, Frederico, *The Gauss map of a complete nonflat minimal surface cannot omit* 7 *points of the sphere.* Ann. of Math. (2) 113 (1981), no. 1, 211–214.

1982

1. de Almeida, Sebastião Carneiro, *The geometry of manifolds of nonnegative scalar curvature.* Ph.D. thesis, State University of New York, Stony Brook, USA (1982).

2. Barbosa, J. L.; Mori, Hiroshi, *Stability of constant mean curvature surfaces in Riemannian* 3*-space form.* Yokohama Math. J. 30 (1982), no. 1-2, 73–79.

3. Brito, Fabiano, *Une obstruction géométrique à l'existence de feuilletages de codimension* 1 *totalement géodésiques.* J. Differential Geometry 16 (1981), no. 4, 675–684, published in 1982.

4. do Carmo, Manfredo P.; Dajczer, Marcos, *Helicoidal surfaces with constant mean curvature.* Tôhoku Math. J. (2) 34 (1982), no. 3, 425–435.

5. do Carmo, Manfredo P.; Dajczer, Marcos, *Riemannian metrics induced by two immersions.* Proc. Amer. Math. Soc. 86 (1982), no. 1, 115–119.

6. do Carmo, Manfredo P.; Peng, C. K., *Stable complete minimal hypersurfaces.* Proceedings of the 1980 Beijing Symposium on Differential Geometry and Differential Equations, Vol. 3 (Beijing, 1980), Science Press, Beijing (1982), 1349–1358.

7. Chen, Chi Cheng, *An elementary proof of Calabi's theorems on holomorphic curves.* Proceedings of the 1980 Beijing Symposium on Differential Geometry and Differential Equations, Vol. 3 (Beijing, 1980), Science Press, Beijing (1982), 1141–1145.

8. Chen, Chi Cheng, *On the image of the generalized Gauss map of a complete minimal surface in R^4.* Pacific J. Math. 102 (1982), no. 1, 9–14.

9. Chen, Chi Cheng; Gackstatter, *Fritz Elliptische und hyperelliptische Funktionen und vollständige Minimalflächen vom Enneperschen Typ.* Math. Ann. 259 (1982), no. 3, 359–369.

10. Chern, Shiing Shen; Tenenblat, Keti, *Foliations on a surface of constant curvature and the modified Korteweg–de Vries equations.* J. Differential Geometry 16 (1981), no. 3, 347–349, published in 1982.

11. Costa, Celso J., *Imersões mínimas em R^3 de gênero um e curvatura total finita.* Doctor thesis, IMPA (1982), Rio de Janeiro, Brasil. Final publication in *Example of a complete minimal immersion in R^3 of genus one and three embedded ends.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 15 (1984)

12. Costa, Sueli Rodrigues, *Aplicações não singulares de ordem p.* Doctor thesis, UNICAMP (1982), Campinas.

13. Dajczer, Marcos, *Reduction of the codimension of regular isometric immersions.* Math. Z. 179 (1982), no. 2, 263–286.

14. Dias, Cláudio, *Isometric immersions with slow growth of curvature.* An. Acad. Bras. Ci. 53 (1982), 255–295.

15. Gomes, Jonas de Miranda; Voloch, José Felipe, *Une inégalité géométrique concernant les points critiques d'une fonction.* C. R. Acad. Sci. Paris Sr. I Math. 295 (1982), no. 9, 535–537.

16. Gutiérrez, C.; Sotomayor, J., *Structurally stable configurations of lines of principal curvature.* Bifurcation, ergodic theory and applications (Dijon, 1981), Astérisque, 98-99, Soc. Math. France, Paris, 1982, 195–215.

17. Harle, Carlos Edgard, *Isoparametric families of submanifolds.* (Portuguese) Bol. Soc. Brasil. Mat. 13 (1982), no. 2, 35–48.

18. Valladares, Renato, *Une condition pour qu'une submersion soit la projection d'un produit.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 13 (1982), no. 2, 49–55.

19. Verderesi, José Antonio, *Contact et congruence de sous variétés.* Duke Math. J. 49 (1982), no. 3,513–515.

20. Xavier, Frederico, *Erratum to the paper: "The Gauss map of a complete nonflat minimal surface cannot omit 7 points of the sphere".* Ann. of Math. (2) 113 (1981), no. 1, 211–214. Ann. of Math. (2) 115 (1982), no. 3, 667.

1983

1. de Almeida, Sebastião Carneiro, *Minimal hypersurfaces of S^4 with nonzero Gauss-Kronecker curvature.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 14 (1983), no. 2, 137–146.

2. Asperti, Antonio Carlos; Ferus, D. ; Rodriguez, Lucio, *Surfaces with nonzero normal curvature tensor.* Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. Natur. (8) 73 (1982), no. 5, 109–115, published in 1983.

3. Barbosa, J. L.; do Carmo, Manfredo P., *Hopf's conjecture for stable immersed surfaces.* An. Acad. Brasil. Ci. 55 (1983), no. 1, 15–17.

4. do Carmo, Manfredo P.; Dajczer, Marcos, *Rotation hypersurfaces in spaces of constant curvature.* Trans. Amer. Math. Soc. 277 (1983), no. 2, 685–709.

5. do Carmo, Manfredo P.; Dajczer, Marcos; Mercuri, Francesco, *Compact conformally flat hypersurfaces.* An. Acad. Brasil. Ci. 55 (1983), no. 2, 155–157.

6. do Carmo, Manfredo P.; Lawson, H. Blaine, Jr., *On Alexandrov–Bernstein theorems in hyperbolic space.* Duke Math. J. 50 (1983), no. 4, 995–1003.

7. Chen, Chi Cheng, *The generalized curvature ellipses and minimal surfaces.* Bull. Inst. Math. Acad. Sinica 11 (1983), no. 3, 329–336.

8. Chen, Chi Cheng; Góes, Célia Contin, *Degenerate minimal surfaces in R^4.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 14 (1983), no. 1, 1–16.

9. Druetta, Maria J., *Clifford translations in manifolds without focal points.* Geom. Dedicata 14 (1983), no. 1, 95–103.

10. Feitosa, Edilson de Castro, *Sets of constant width and inequalities in Minkowski spaces.* Ph.D. thesis, University of California, USA (1983).

11. Gomes, Jonas de Miranda, *On isometric immersions with semi-definite second quadratic forms.* An. Acad. Brasil. Ci. 55 (1983), no. 2, 145–146.

12. Guadalupe, Irwen Valle, *Submanifolds with constant mean curvature.* Bol. Soc. Brasil. Mat. 14 (1983), no. 2, 87–98.

13. Guadalupe, Irwen Valle; Rodriguez, Lucio, *Normal curvature of surfaces in space forms.* Pacific J. Math. 106 (1983), no. 1, 95–103.

14. Gutiérrez, C.; Sotomayor, J. *An approximation theorem for immersions with stable configurations of lines of principal curvature.* Geometric dynamics (Rio de Janeiro, 1981), Lecture Notes in Math., 1007, Springer, Berlin-New York, 1983, 332–368.

15. Jorge, L.P.M.; Meeks, William H., III, *The topology of complete minimal surfaces of finite total Gaussian curvature.* Topology 22 (1983), no. 2, 203–221.

16. Leite, M. L.; de Miatello, I. Dotti, *Metrics of negative Ricci curvature on* SL(n, R), $n \geq 3$. J. Differential Geometry 17 (1982), no. 4, published in 1983, 635–641.

17. Noronha, Maria Helena, *Variedades com operador de curvatura puro.* Doctor thesis, UNICAMP (1983), Campinas.

Instituto de Matemática Pura e Aplicada
Estrada Dona Castorina 110
CEP 22.460-320, Jardim Botânico
Rio de Janeiro, Brasil