



PIBIC/CNPq/UFPG-2014

SOBRE A GEOMETRIA DAS ESTRUTURAS DE MEMBRANA

Hugo Saraiva Tavares¹, Henrique Fernandes de Lima²

RESUMO

Este artigo trata de uma série de teoremas relacionados a geometria diferencial de determinados tipos de superfícies denominadas de superfícies mínimas. Essas superfícies possuem diversas aplicações em física e engenharia, como por exemplo, nas chamadas estruturas de membrana, caracterizadas por serem elementos estruturas com duas dimensões significativas e que resistem aos carregamentos externos somente com esforços de tração. Foram estudados teoremas ligados as áreas de variáveis complexas, geometria diferencial, termodinâmica, equações diferenciais e análise funcional para fornecer o aparato necessário para a demonstração de alguns dos principais resultados pertinentes a teoria das superfícies mínimas e a mecânica dos sólidos e das estruturas, como o teorema de Schwarz, sobre superfícies de área mínima, e as equações gerais das estruturas de membrana, buscando-se com isso provar principalmente que uma solução ótima para o formato de determinadas estruturas de membrana está na geometria das superfícies mínimas, sendo também estudada nesse contexto, a relação entre tais tipos superfícies, películas de sabão e os modos normais de vibrações livres em cascas elásticas finas.

Palavras-chave: Superfícies Mínimas, Estruturas de Membrana, Solução Ótima, Teorema de Schwarz.

ABOUT THE GEOMETRY OF THE MEMBRANE STRUCTURE

ABSTRACT

This article discuss about a series of theorems related to the differential geometry of certain kinds of surfaces called minimum surfaces. These surfaces have lots of applications in physics and engineering, for example, in so-called membrane structure, characterized by having two significant dimensions and for their resistance for external loads with tensile stress. Theorems related to the areas of complex variables, differential geometry, thermodynamic, differential equations and functional analysis, were studied to provide the necessary apparatus for the demonstration of some of the key findings related to the theory of minimal surfaces and the mechanics of solids and structures, such as the theorem of Schwarz, about surfaces with minimum area, and the general equations for the membrane structures, seeking to prove primarily that the optimal solution to the form of certain kind of membrane structure is in the geometry of minimum surfaces, also being studied in these context, the relationship between these kind of surfaces, soap films and the normal modes of freely vibrating thin shells.

Keywords: Minimum Surfaces, Membrane Structures, Optimal Solution, Theorem of Schwarz.

¹Aluno do Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Elétrica, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: hugo.saraivacz@hotmail.com.

²Matemático, Professor Doutor, Departamento de Matemática e Estatística, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: henrique@dme.ufpg.edu.br.

