



# VIII ENEPEX | XII EPEX



## CÁLCULO DO CALOR EM UMA PLACA ESTREITA COM ESPESSURA TENDENDO A ZERO

Instituição: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) - Dourados

Área temática: Telecomunicações/Teoria Eletromagnética, Microondas, Propagação de Ondas, Antenas.

JUNIOR, Ozias Dias Freitas<sup>1</sup> ([oziasdias29@gmail.com](mailto:oziasdias29@gmail.com));

Rubio-Mercedes, C. E.<sup>2</sup> ([cosme@uems.com](mailto:cosme@uems.com));

<sup>1</sup> Discente do curso de Engenharia Física da UEMS – Dourados;

<sup>2</sup> Docente do curso de Engenharia Física da UEMS – Dourados.

Na modelagem matemática de fenômenos naturais, é comum presumir que certas grandezas são desprezíveis comparadas a outras. Por exemplo a profundidade de um oceano comparada à sua extensão. De todos modos, a grandezas desprezíveis existe tanto quanto as outras e a matemática deve levar isso em conta, por meio da noção de limite: se  $\varepsilon$  existe no modelo matemático, o que podemos dizer ao fazermos  $\varepsilon$  se aproximar de zero ( $\varepsilon \rightarrow 0$ )? Em cada caso, explicar o significado que se dá para “quando fazemos  $\varepsilon \rightarrow 0$ ” é explicar o que será entendido por “desprezar  $\varepsilon$ ”. O que consideramos neste projeto exemplifica algumas ideias envolvidas no assunto, e, por isso mesmo, apoia-se em resultados importantes já estabelecidos. Objetivamos a análise numérica, via FEM, do problema de fluxo de calor 2D em uma placa metálica estreita cuja espessura se aproxima de zero. Verificar numericamente as hipóteses teóricas que existem na literatura, as quais afirmam que ao fazermos a espessura se aproxima de zero cada vez mais, o problema se torna num problema de calor 1D, ou seja, cálculo do fluxo do calor em um fio. Delimitação do domínio computacional, elaboração do modelo geométrico, obtenção da malha e especificar as condições de contorno. Resolver numericamente as equações do calor 2D usando o FEM. Análise criteriosa das soluções obtidas e do fenômeno no domínio computacional. Fazer  $\varepsilon \rightarrow 0$  e levantamento de um conjunto de soluções em função de  $\varepsilon$ . Comparação de resultados numéricos com analíticos e experimentais quando for possível. Inicialmente definimos o método analítico para a equação de calor 1D e seguimos para a resolução do problema no software FreeFem++-cs, declarando as variáveis e as condições iniciais. Implementamos as condições de contorno e domínio, construímos a malha e resolvemos o problema numericamente. A partir da análise dos resultados foi possível constatar que a condução de calor em placas pode ser satisfatoriamente modelada e prevista através do Método dos Elementos Finitos, pois os resultados foram precisos quando comparados aos analíticos. Assim, o método apresentou-se como excelente alternativa para a solução de problemas relacionados à natureza térmica em Engenharia. Recomenda-se, para trabalhos futuros, que sejam estudadas outras geometrias através do Método dos Elementos Finitos em regime transiente e sem geração de calor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fluxo de Calor, Método de Elementos Finitos e Análise Computacional

**AGRADECIMENTOS:** À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) pela concessão de bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.