

SIC 2011 – XXIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS

SIMULAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE UMA LAJE NERVURADA ATRAVÉS DO MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

INTRODUÇÃO:

AUTORES:

As lajes nervuradas se enquadram como uma atraente alternativa aos projetistas estruturais por propiciar economia de materiais e mão-de-obra, com redução de perdas e aumento da produtividade, exigindo, porém cálculos estruturais complexos.

JULIANE NATÁLIA DOLVITSCH

PAULETE FRIDMAN SCHWETS

FERNANDA MUNARETTI MICHAELSEN

ORIENTADOR:

O cálculo de pavimentos de edifícios foi feito durante muitos anos de maneira simplificada. Entretanto, o avanço dos recursos tecnológicos permitiu que estruturas complexas como as lajes nervuradas pudessem ser calculadas de maneira rápida e eficiente através de métodos numéricos.

FRANCISCO DE PAULA SIMÕES LOPES GASTAL

OBJETIVOS:

RESULTADOS:

● A fim de uma colaboração para um maior conhecimento sobre o comportamento estrutural de lajes nervuradas de concreto armado, esta pesquisa pretende:

A seguir são apresentados os gráficos de deslocamentos obtidos a partir das análises linear e não linear da estrutura:

➔ Investigar diferentes modelos numéricos para a análise destes sistemas de lajes.

➔ Colaborar para o aperfeiçoamento dos modelos teóricos empregados para seu projeto e simulação.

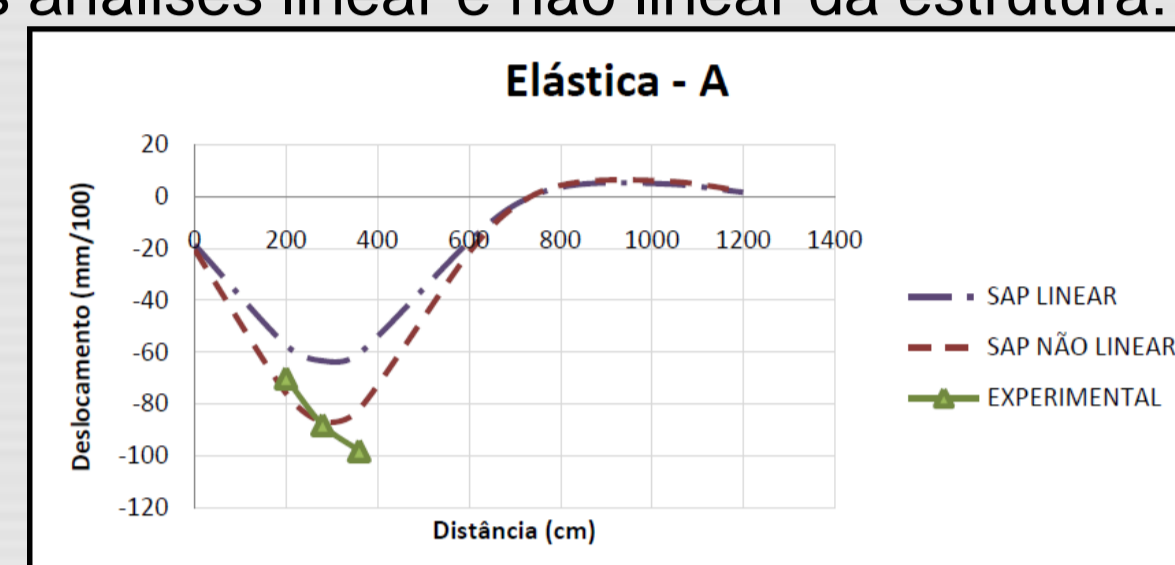


Gráfico 1: Elástica A - SAP + Experimental no plano de corte A (ver Fig. 1)

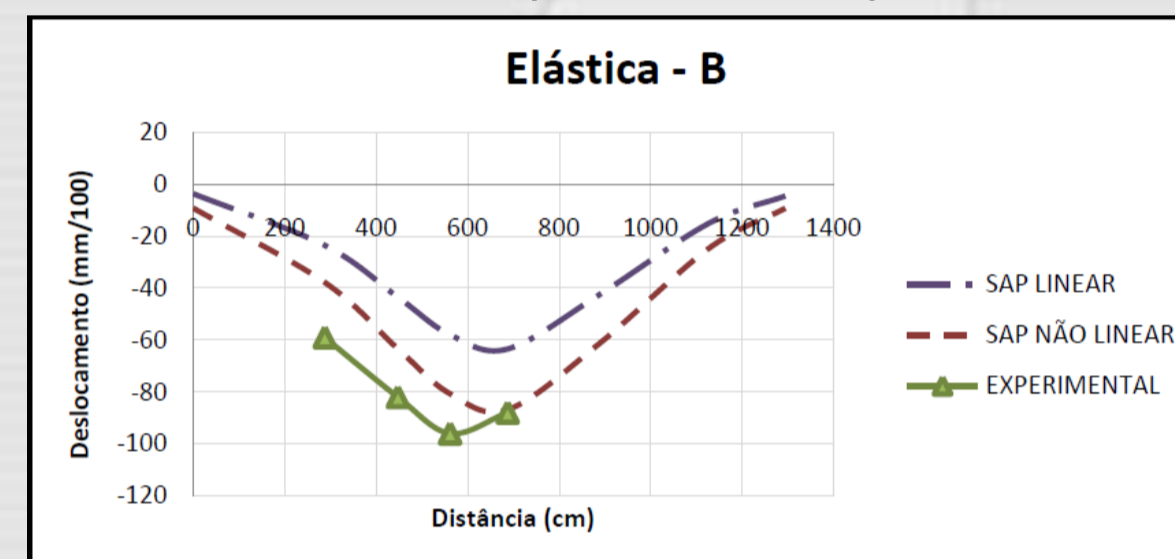


Gráfico 2: Elástica B - SAP + Experimental no plano de corte B (ver Fig. 1)

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS:

Foi instrumentada uma laje nervurada de concreto armado em escala natural.

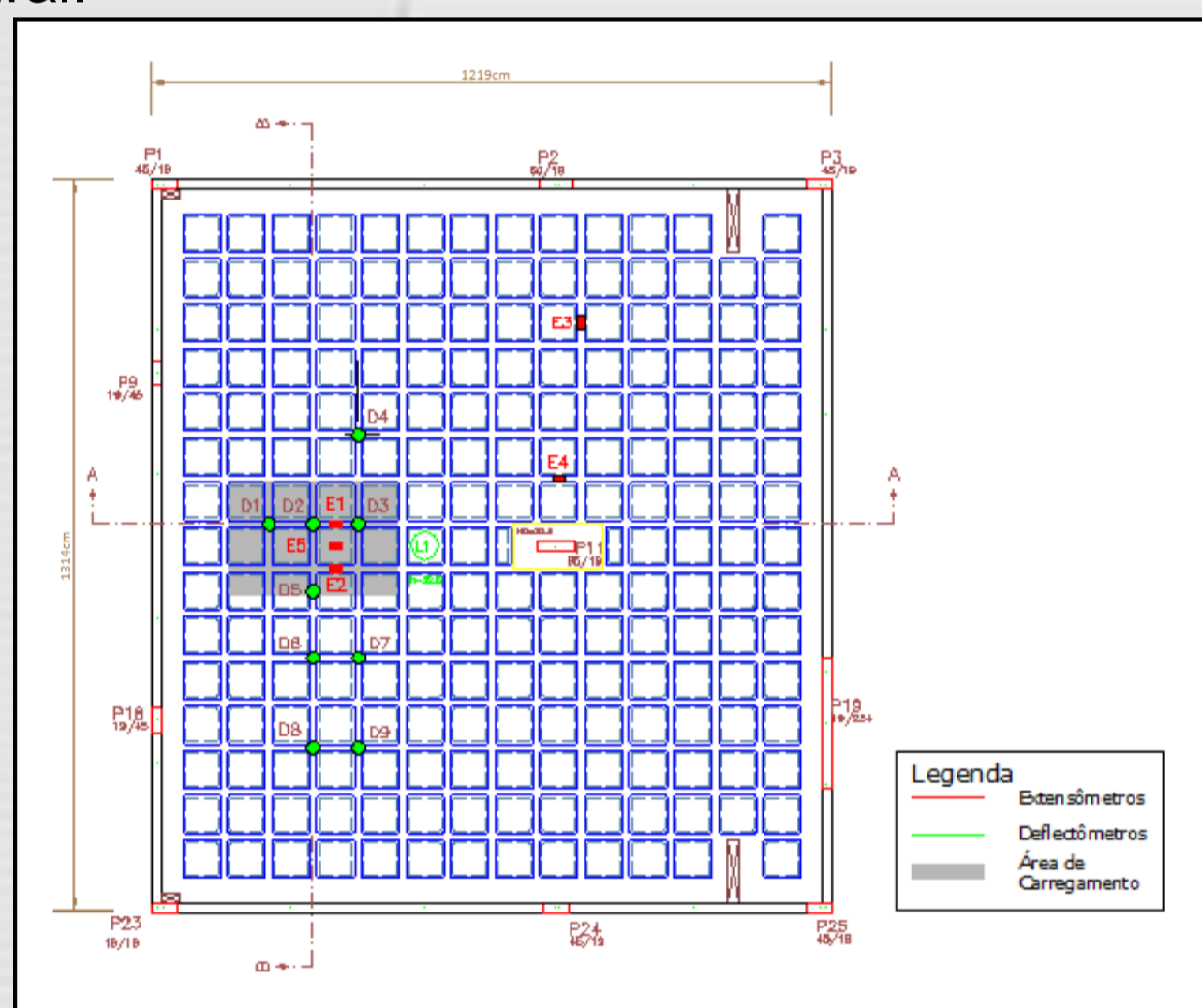


Figura 1: Planta e locação dos pontos de instrumentação da laje, área do carregamento uniforme e planos de corte "A" e "B" para análise dos resultados.

Foi realizado um ensaio de carregamento desta laje 46 dias após a concretagem da estrutura. O carregamento uniformemente distribuído foi aplicado em 4 etapas, utilizando-se sacos de argamassa pesando unitariamente 50 kg, de acordo com a tabela abaixo.

Etapas de Carregamento	Quantidade de material carregado	Carga Total Acumulada (kg)	Carga Total Acumulada por unidade de área (kg/m ²)
Carregamento 1	20 sacos de argamassa	1000	167
Carregamento 2	40 sacos de argamassa	2000	333
Carregamento 3	60 sacos de argamassa	3000	500
Carregamento 4	80 sacos de argamassa	4000	667

Tabela 1: Etapas de carregamento da estrutura.

A análise numérica utilizou o Método dos Elementos Finitos para modelar esta mesma estrutura, adotando-se o programa computacional *SAP2000 versão 14.2.2*. Neste programa é possível analisar as estruturas de maneira linear ou não-linear, e portanto estes dois métodos serão testados neste trabalho.

A análise estrutural linear considera que os deslocamentos são diretamente proporcionais ao carregamento aplicado, enquanto que a análise não-linear considera uma proporcionalidade variável entre carregamento e deslocamentos.

O programa *SAP2000* realiza a análise não-linear utilizando o método baseado na tensão-deformação do material. No caso específico do concreto, o *software* define uma curva tensão x deformação padrão para o material a partir dos dados fornecidos pelo usuário de resistência à compressão e módulo de elasticidade longitudinal. Estes dados foram adquiridos experimentalmente em laboratório.

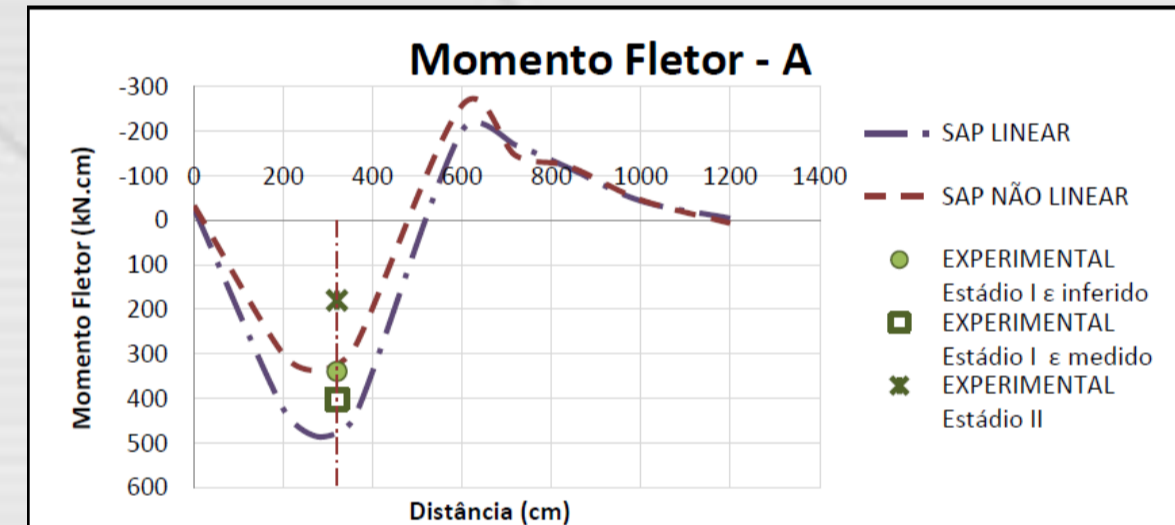


Gráfico 3: Momento Fletor A - SAP + Experimental no plano de corte A (ver Fig.1)

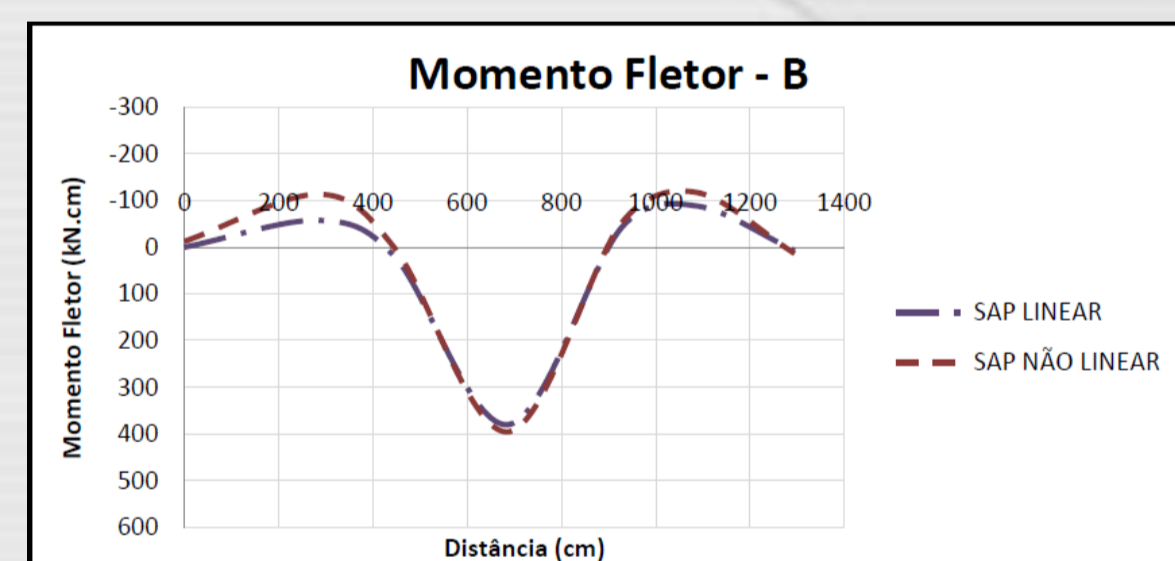


Gráfico 4: Momento Fletor B – SAP no plano de corte B (ver Fig.1)

CONCLUSÕES:

● Observou-se que as análises numéricas realizadas pelo programas computacional e os valores medidos experimentalmente resultaram em comportamentos semelhantes da estrutura, com deslocamentos e momentos máximos compatíveis.

● Verificou-se, ainda, que os resultados de deslocamento obtidos nas análises não-lineares foram superiores aos resultantes nas análises lineares e ficaram muito próximos aos medidos experimentalmente, indicando uma provável fissuração da laje. Além disso, registrou-se uma variação dos momentos fletores entre essas análises, sugerindo uma redistribuição de momentos oriunda de uma possível fissuração em alguns pontos da estrutura.

● Portanto, pode-se concluir que as análises numéricas e os resultados experimentais são coincidentes ao apontarem para a possibilidade de ter ocorrido uma fissuração em algumas seções da laje, embora a estrutura globalmente tenha mostrado um comportamento praticamente linear.