

# Estudo sobre diferentes métodos de análise p-delta

## Study on different methods of p-delta analysis

**Arlindo Pires Lopes<sup>1</sup>, Gláucyo de Oliveira Santos<sup>1</sup> & André Luiz A. C. Souza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Doutorando em Estruturas e Construção Civil, Universidade de Brasília, UnB, Brasília, DF*

*e-mail: [arlindo@unb.br](mailto:arlindo@unb.br) e [glaucyo@unb.br](mailto:glaucyo@unb.br)*

<sup>2</sup>*Professor do Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, UnB, Brasília, DF*

*e-mail: [andre@unb.br](mailto:andre@unb.br)*

**RESUMO:** P-Delta é um efeito de não-linearidade geométrica que ocorre em qualquer estrutura onde os elementos estão submetidos a forças axiais. Diferentes métodos de análise que consideram os efeitos P-Delta têm sido desenvolvidos. O objetivo deste estudo é fornecer uma pequena resenha aos engenheiros sobre os diferentes métodos de análise P-Delta encontrados na literatura, tais como: Método de Dois Ciclos Iterativo, Método da Carga Lateral Fictícia, Método da Carga de Gravidade Iterativa e Método da Rigidez Negativa. Para fornecer um artigo que possa ser apreciado por engenheiros projetistas, o artigo também inclui uma simples introdução de como os efeitos P-Delta são considerados em quatro programas comerciais de análise estrutural (SAP2000N V.8, ANSYS V. 5.4, ALTOQI EBERICK V.5 e CAD/TQS V.11.5.53). Acredita-se que, de alguma forma, este trabalho possa ajudar os engenheiros projetistas na escolha do método de análise P-Delta a ser utilizado nos projetos.

**ABSTRACT:** P-Delta is a geometric non-linear effect that occurs in every structure where elements are subject to axial load. Different methods of allowing for P-Delta effects in analysis have been developed. The objective of this study is to provide a short review to engineers on some of the different methods of P-Delta analysis available in the literature, such as: Two-Cycle Iterative Method, Fictitious Lateral Load Method, Iterative Gravity Load Method and Negative Stiffness Method. In order to provide an article which is able to be appreciated by a wide range of structural engineers, the article also includes a simple introduction of how the P-Delta effects are considered in four structural commercial programs (SAP2000N V.8, ANSYS V. 5.4, ALTOQI EBERICK V.5 e CAD/TQS V.11.5.53). Somehow this article is intended to help structural engineers to make important decisions on the choice of what P-Delta analysis to be used in projects.