

## Problema 2: Implementação da Conversão Analógico-Digital (A/D) de $n$ bits

**2.1 Tema:** Implementação da conversão A/D.

**2.2 Cronograma:**

Data	Grupo Tutorial
20/09	Apresentação do Produto do Problema 01
	Apresentação do Problema 02 – PBL
22/09	Problema 02 – PBL
	Problema 02 – PBL
27/09	Problema 02 – PBL
29/09	Problema 02 – PBL
	Problema 02 – PBL
04/10	Problema 02 – PBL
06/10	Problema 02 – PBL
11/10	Problema 02 – PBL
13/10	Apresentação do Produto do Problema 02

**2.3 Descrição do problema:**

Um estudo solicitado pela **diretoria de P&D**, e realizado junto às empresas parceiras da **SigmaDelta Inc.**, indicou que a consultoria de assuntos especializados realizada pela sua equipe de engenheiros proporcionou excelentes resultados no que tange à capacitação de profissionais dessas empresas. Novamente, o presidente da **Sigma Delta Inc.**, através da **diretoria de P&D**, vem a público cumprimentar a sua equipe de engenheiros pelo sucesso alcançado. A atuação da empresa **SigmaDelta Inc.** no mercado de dispositivos eletrônicos é bem conhecida. Nesse sentido, a expansão de suas linhas de serviço para atender ao avanço de sistemas eletrônicos e microprocessados segue a pleno vapor.

Dando continuidade à primeira etapa da conversão de sinais analógicos em digitais (amostragem), de forma a consolidar a inserção da empresa nesse nicho de mercado, o presidente da **Sigma Delta Inc.**, através da **diretoria de P&D**, vem solicitar à sua equipe de engenheiros, a implementação de um módulo que realizará: a amostragem de um sinal triangular analógico periódico de valor 5Vpp (0-5V); sua quantização com um erro de no máximo 1% do valor do sinal analógico também de pico a pico; e sua codificação para um sistema binário de  $n$  bits.

**2.4 Produto:**

A equipe de engenheiros da **Sigma Delta Inc.** deverá realizar a implementação prática da conversão A/D para o problema em questão, utilizando o conversor ADC0804, ADC0808 ou similar, disponível no laboratório. Uma análise aprofundada sobre a técnica utilizada pelo conversor ADC deverá ser realizada, à luz dos conceitos de amostragem, quantização e codificação. Para validar os requisitos exigidos, geradores de funções arbitrárias, nas formas de onda

triangular e de onda quadrada devem ser usados. Além disso, LEDs devem ser ligados às portas de saídas dos dados digitais convertidos, como também, o uso de uma fonte de alimentação, resistores, capacitores associados e/ou demais componentes necessários.

A indicação dos LEDs deverá ser visualizada em tempo real, de forma que se possam identificar os códigos relativos a todos os níveis de quantização à medida que a onda triangular evolui no tempo de forma crescente e decrescente. A sua equipe deve escrever um relatório, no formato IEEE, contendo a apresentação do problema, a descrição teórica e técnica da sua solução para o problema (uma descrição textual, esquemática, matemática e gráfica de como você tratou o problema), a discussão dos resultados obtidos e conclusões. Lembrando que todas as fontes de pesquisas utilizadas devem estar citadas no relatório, sendo **completamente desnecessária** sua reprodução. O relatório deve ser feito em trio, utilizando no máximo seis (6) páginas. Seu relatório deve ser entregue, **impreterivelmente**, até o dia **13/10**, anexando todo material pertinente ao desenvolvimento. A apresentação para o tutor deverá ser realizada no dia **13 de outubro**, das 13:30 às 15:30h (cada participante será arguido sobre o seu projeto).

## **2.5 Recursos para Aprendizagem:**

BALL, Stuart R., Analog Interfacing to Embedded Microprocessors. Ed. Newones.

OPPENHEIM, A. V. and SCHAFER R. W., Digital Signal Processing. Ed. Prentice Hall.

OPPENHEIM, A. V., Signal and Systems. Ed. Prentice Hall.

HAYKIN, S. and VEEN, B. V. Sinais e Sistemas. Ed. Bookman.

ZELENOVSKY, R. e MENDONÇA A., PC: Um guia prático de Hardware e Interfaceamento. Ed. MZ Ltda.

OPPENHEIM, A. V. and SCHAFER R. W., Discrete-Time Signal Processing. Ed. Prentice Hall.

COUCH II, L. W. "Digital and Analog Communication Systems", Second Edition. University of Florida (Electrical and Computer Engineering), New Jersey. Published by Prentice Hall. 2007.

HAYKIN, S. "Digital Communications", First Edition. McMaster University. Published by John Wiley & Sons, Inc.

LATHI, B.P. "Sinais e Sistemas Lineares" 1ª Edição. Editora Bookman, 2006.