



## ESTUDO COMPARATIVO ENTRE: PWM SENOIDAL E PWM SPACE VECTOR NO ACIONAMENTO DE MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICOS<sup>1</sup>

*Fabiano Salvadori<sup>2</sup>, Maurício de Campos<sup>3</sup>, Rodrigo Padilha Vieira<sup>4</sup>. UNIJUÍ*

**INTRODUÇÃO:** Durante décadas vêm-se desenvolvendo técnicas de modulação por largura de pulso (PWM), inicialmente estas foram desenvolvidas para aplicações em telecomunicações, posteriormente passou-se a utilizar também na eletrônica de potência (acionamentos controlados, UPS). Nos últimos anos o avanço dos microprocessadores e processadores digitais de sinal (DSP), permitiu o controle digital de inversores no acionamento de motores de indução trifásicos (MIT). Desta forma é de fundamental importância a correta escolha do padrão de chaveamento no acionamento destes. Também é eminente a preocupação com a qualidade da energia elétrica. Neste sentido o padrão de chaveamento no acionamento de um MIT torna-se essencial: quando se deseja baixas perdas por chaveamento, baixo nível de distorção harmônica (THD), facilidade de implementação e pequeno tempo de processamento. Além disso, a presença de harmônicos afeta no desempenho e durabilidade dos MIT. O maior efeito dos harmônicos em motores de indução é o aumento do aquecimento devido ao aumento das perdas no ferro e no cobre. Afeta-se, assim, sua eficiência e o torque disponível. Outro fenômeno é a presença de harmônicos no fluxo, produzindo alterações no acionamento, como componentes de torque que atuam no sentido oposto ao da fundamental, como ocorre com os harmônicos 5°, 11°, 17°. Este trabalho tem como objetivo fazer comparação entre um padrão de chaveamento baseado no PWM senoidal e uma modulação space vector em níveis de harmônicas, no acionamento de motores de indução. **PRC. MATERIAL E MÉTODOS:** Existem basicamente dois métodos para geração dos padrões de chaveamento: um baseado em portadora (PWM senoidal, PWM geométrico, etc.) e outro baseado na teoria dos vetores espaciais. Para a geração da modulação PWM senoidal faz-se a amostragem de uma onda referência. A partir da amplitude do sinal amostrado tem-se a largura do pulso a ser aplicado nas chaves do inversor. A modulação por *Space vector* (baseada na teoria dos vetores espaciais) tem sido muito usada nos últimos anos, principalmente em aplicações com controle vetorial. Para a geração de uma modulação por *space vector*, considera-se que existem oito possibilidades de chaveamento no inversor, sendo que dois desses estados são nulos V0 (000) e V7 (111). A partir da transformação  $\alpha\beta$  das três tensões de referência tem-se o vetor  $U_{cmd}$ , que está girando continuamente no espaço das tensões dos vetores. A partir da posição do vetor  $U_{cmd}$  é definida a seqüência de chaveamento do inversor. O tempo de aplicação de cada vetor é definido a partir da multiplicação das componentes do vetor  $U_{cmd}$  ( $u_\alpha$  e  $u_\beta$ ) pela matriz transformação  $\alpha\beta$  dos chamados vetores ativos ( $v_1, v_2, \dots, v_6$ ). Para obtenção dos resultados experimentais será usado um sistema composto por um motor de indução 1CV, rotor gaiola de esquilo, um inversor trifásico a IGBT e um microcomputador Pentium® 266MHz com placas de aquisição de dados e condicionamento de sinal. Os padrões de chaveamento serão gerados a partir de software desenvolvido em linguagem C/C++. **DISCUSSÃO/CONCLUSÕES:** O estudo de técnicas que melhorem o desempenho de qualquer sistema é fundamental nas engenharias, principalmente quando se trata do melhor aproveitamento da energia elétrica. Desta forma este estudo comparativo proporcionará uma referência experimental para a escolha do padrão

<sup>1</sup>Trabalho de Iniciação Científica DeTEC/UNIJUÍ

<sup>2</sup>Professor Doutor do Curso de Engenharia Elétrica

<sup>3</sup>Professor Mestre do Curso de Engenharia Elétrica

<sup>4</sup>Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica



de chaveamento a ser usado no acionamento de motores de indução trifásicos, a partir de inversores de frequência.