



CNPq



25 de Novembro de 2019

Simulação das forças magnéticas no ondulator Delta (Modelo rotacionado 45°)

Luana Vilela

Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, Campinas, Brazil

Este relatório apresenta os mesmos resultados que o relatório anterior para as forças magnéticas do ondulator Delta, porém o modelo utilizado nos cálculos foi rotacionado 45° em torno da direção longitudinal para facilitar a especificação para o projeto mecânico do ondulator.

1. Sistema de coordenadas

A figura 1 mostrado a orientação do modelo utilizada neste relatório, que corresponde a rotação de 45° no sentido anti-horário do modelo apresentado no relatório anterior.

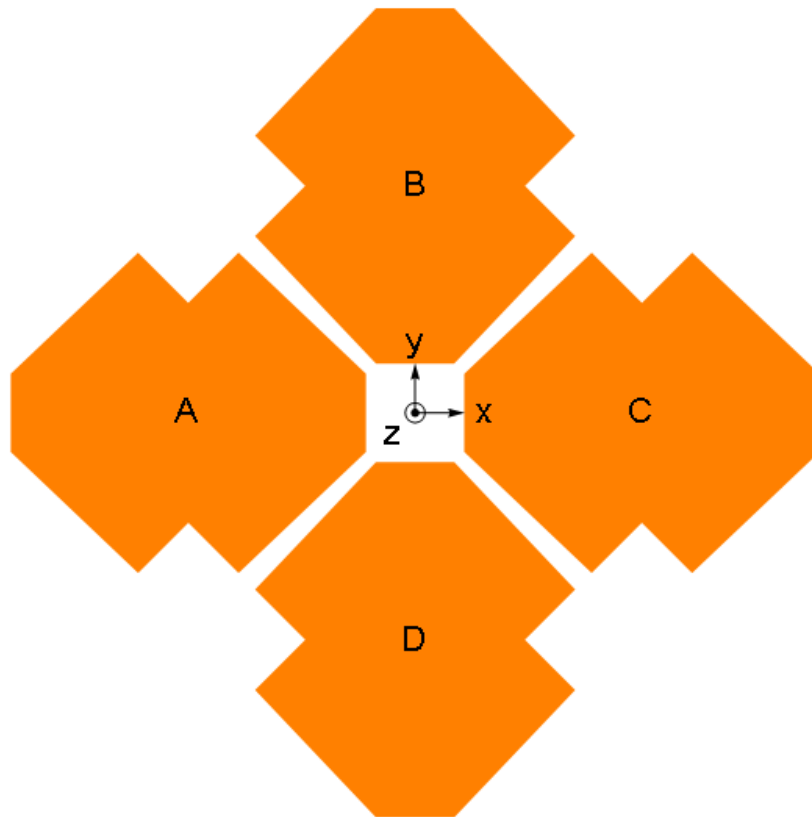


Figure 1: Sistema de coordenadas adotado neste relatório.

2. Resultados para o Delta-20

Table 1: Parâmetros utilizados nas simulações para o ondulador Delta-20

Parâmetro	Valor
Número de períodos por módulo	60
Período [mm]	20.0
Gap mínimo [mm]	6.5
Magnetização remanente [T]	1.31
Inclui blocos de terminação	Não

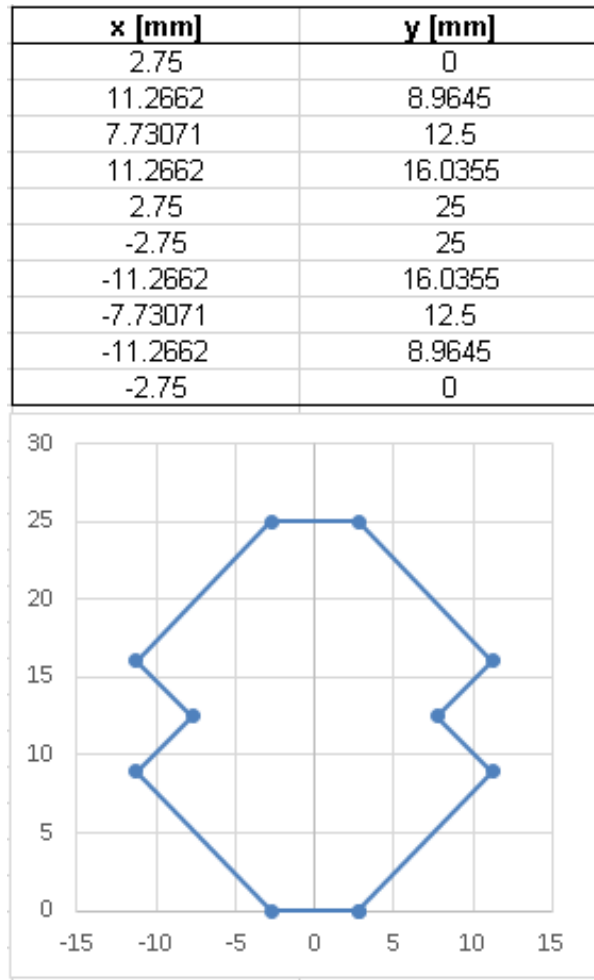


Figure 2: Formato dos blocos utilizados na simulação magnética do Delta-20

Table 2: Resultados para a força magnética do ondulador Delta-20.

Movimentação	Amplitude máxima da força nos cassetes	
	Transversal [kN]	Longitudinal [kN]
Fase	12.8	0.0
Contra-fase	12.8	16.6
Ajuste da intensidade vertical	13.7	9.3
Ajuste da intensidade horizontal	12.8	7.3
Amplitude máxima da força nos blocos (arranque dos blocos)		
140 N		

2.1 Fase

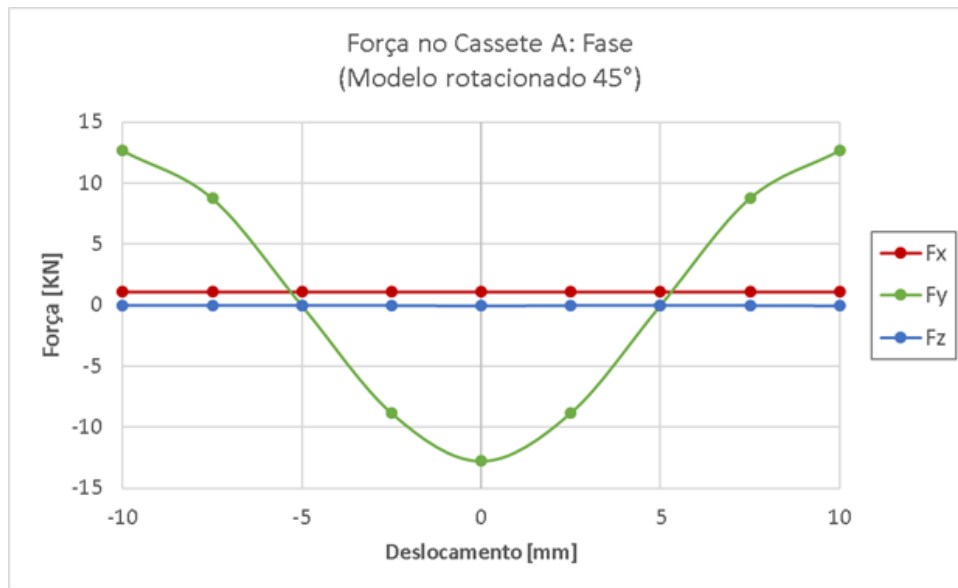


Figure 3: Força no cassete A no ajuste da fase do ondulador Delta-20. A força no cassete C tem amplitudes equivalentes e sinal oposto.

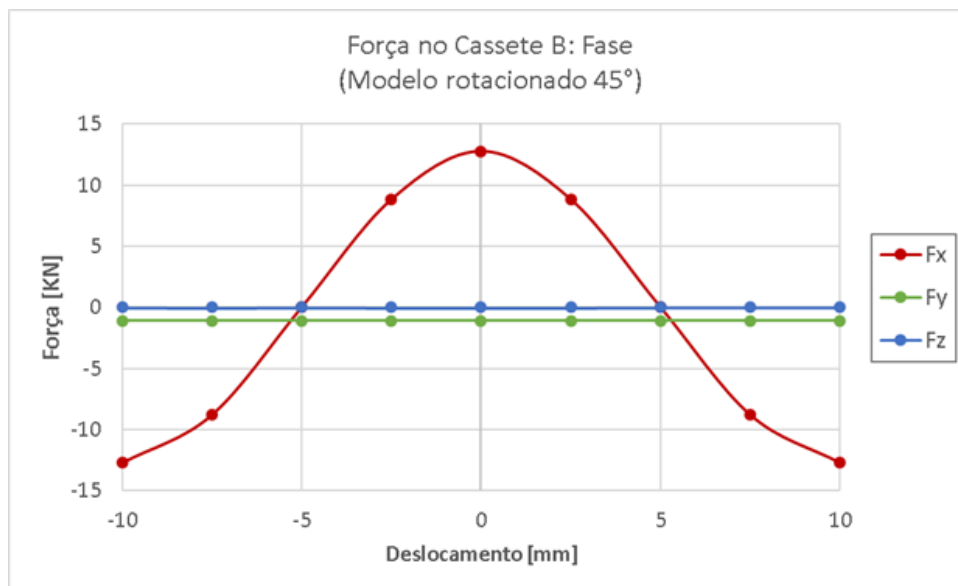


Figure 4: Força no cassete B no ajuste da fase do ondulador Delta-20. A força no cassete D tem amplitudes equivalentes e sinal oposto.

2.2 Contra-fase

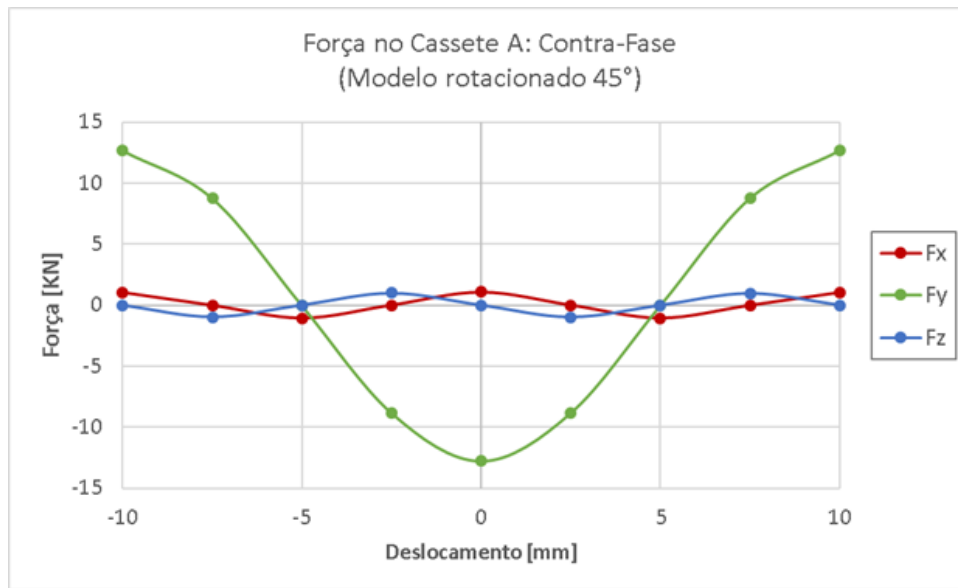


Figure 5: Força no cassete A na movimentação em contra-fase do ondulador Delta-20. A força no cassete C tem amplitudes equivalentes e sinal oposto.

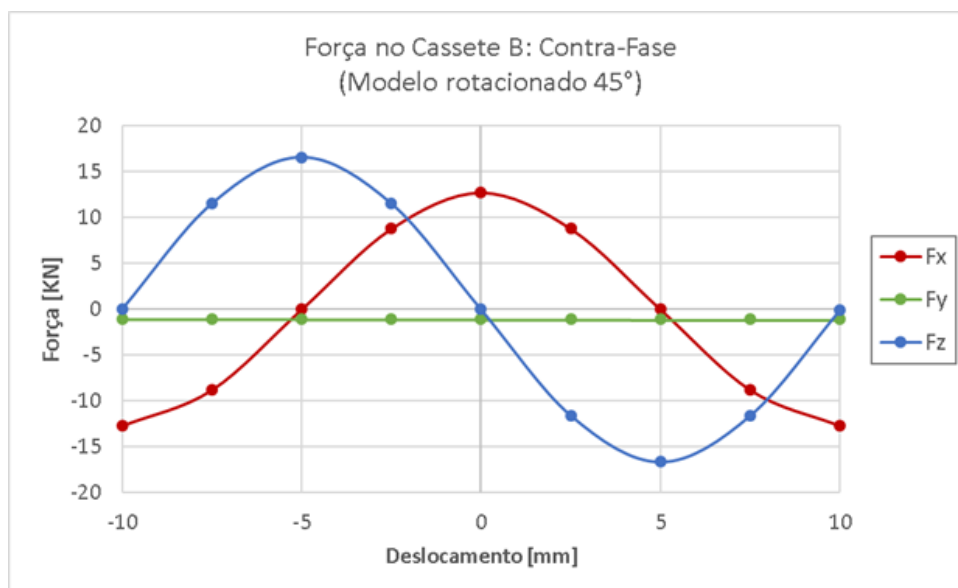


Figure 6: Força no cassete B na movimentação em contra-fase do ondulador Delta-20. A força no cassete D tem amplitudes equivalentes e sinal oposto.

2.3 Ajuste da Intensidade Vertical

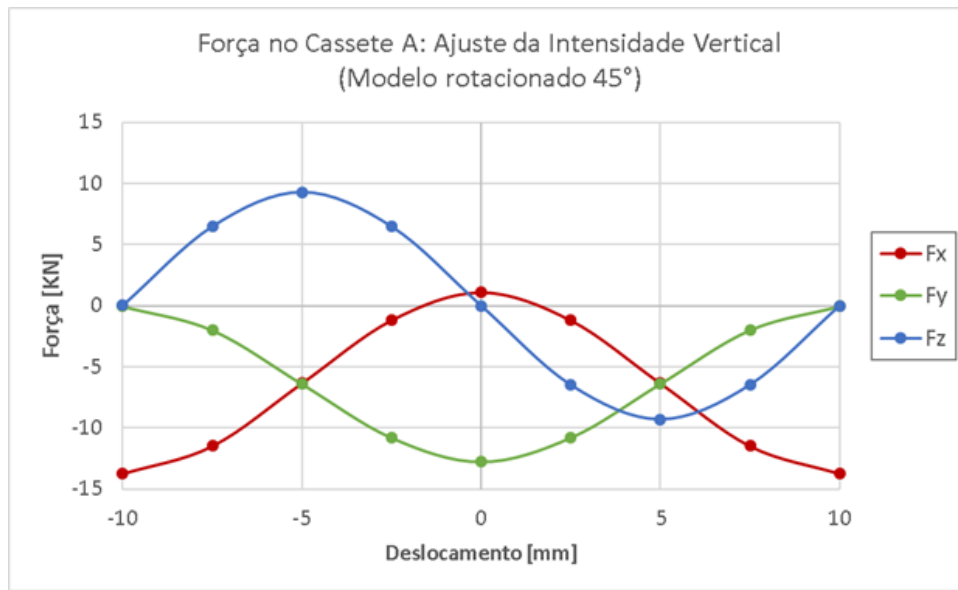


Figure 7: Força no cassete A na movimentação para ajuste da intensidade vertical do campo magnético para o ondulador Delta-20.

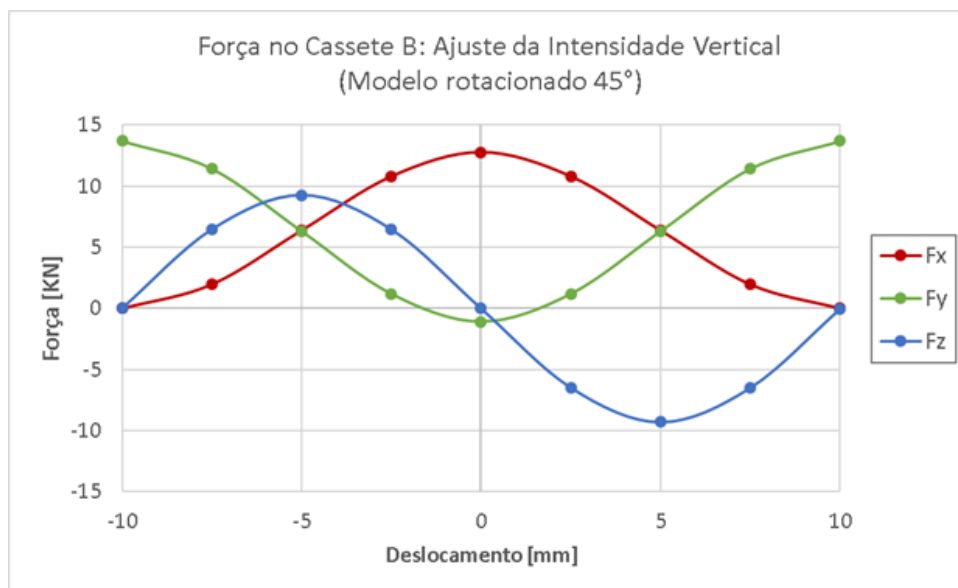


Figure 8: Força no cassete B na movimentação para ajuste da intensidade vertical do campo magnético para o ondulador Delta-20.

2.4 Ajuste da Intensidade Horizontal

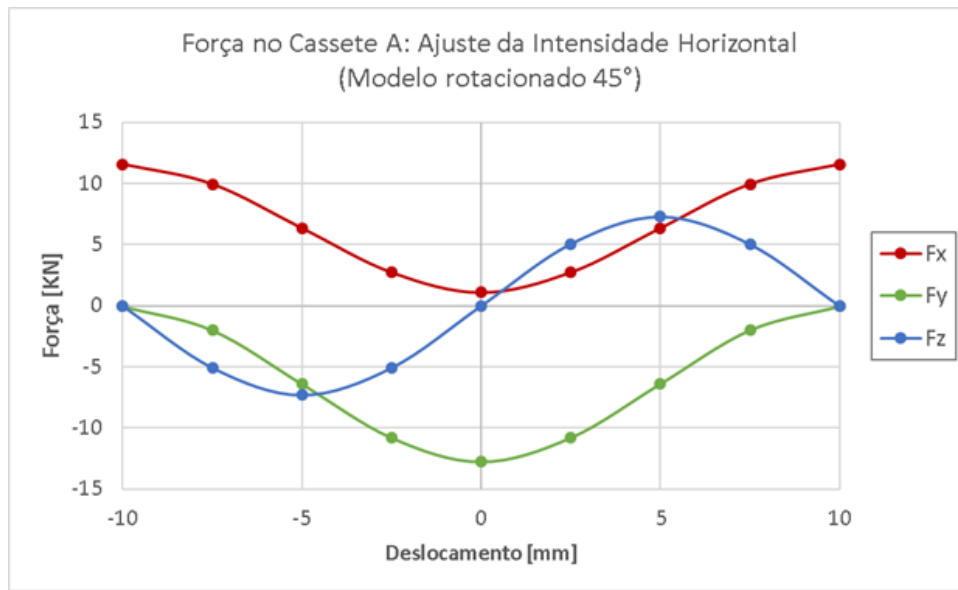


Figure 9: Força no cassete A na movimentação para ajuste da intensidade horizontal do campo magnético para o ondulador Delta-20.

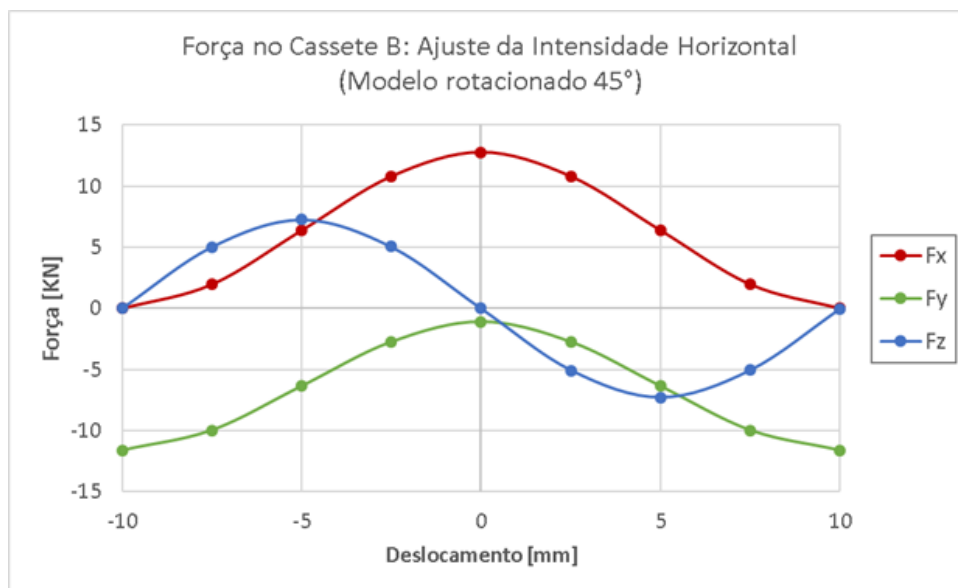


Figure 10: Força no cassete B na movimentação para ajuste da intensidade horizontal do campo magnético para o ondulador Delta-20.

3. Resultados para o Delta-22

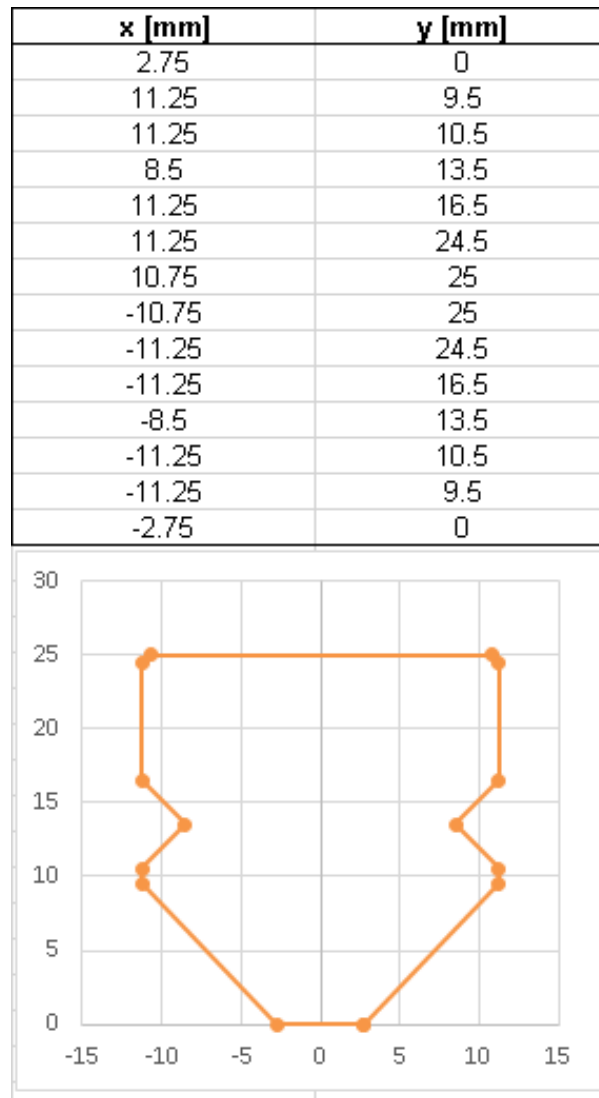


Figure 11: Formato dos blocos utilizados na simulação magnética do Delta-22.

Table 3: Parâmetros utilizados nas simulações para o ondulador Delta-22.

Parâmetro	Valor
Número de períodos por módulo	53
Período [mm]	22
Gap mínimo [mm]	7.0
Magnetização remanente [T]	1.37
Inclui blocos de terminação	Sim

Table 4: Resultados para a força magnética do ondulador Delta-22.

Movimentação	Amplitude máxima da força nos cassetes	
	Transversal [kN]	Longitudinal [kN]
Fase	12.4	0.0
Contra-fase	12.4	16.2
Ajuste da intensidade vertical	13.6	9.2
Ajuste da intensidade horizontal	12.4	7.0
Amplitude máxima da força nos blocos (arranque dos blocos)		
170 N		

4. Resultados para o Delta-52

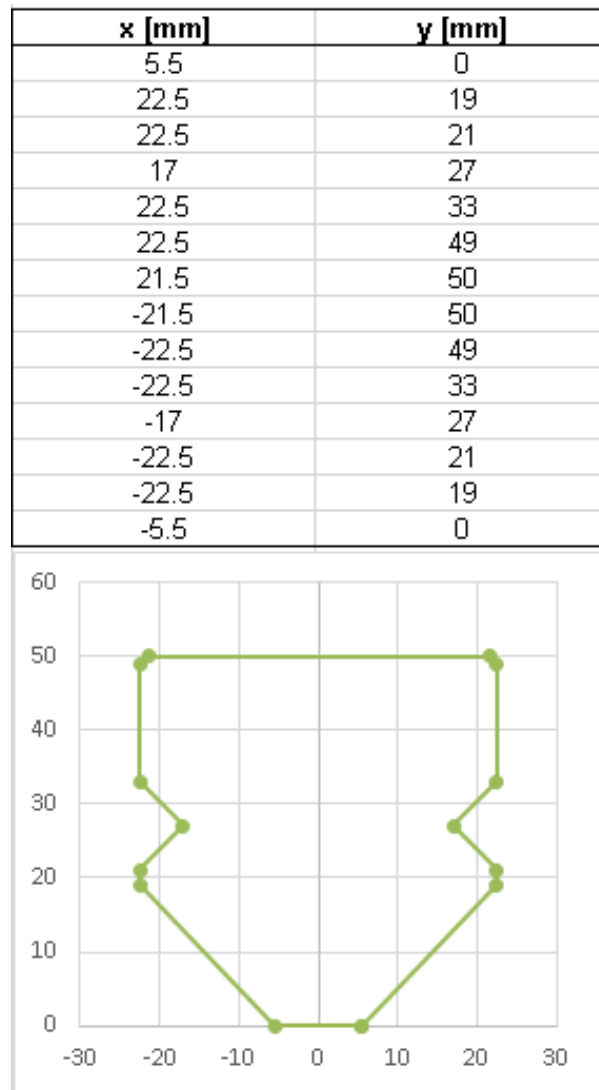


Figure 12: Formato dos blocos utilizados na simulação magnética do Delta-52.

Table 5: Parâmetros utilizados nas simulações para o ondulador Delta-52.

Parâmetro	Valor
Número de períodos por módulo	21
Período [mm]	52.5
Gap mínimo [mm]	14.0
Magnetização remanente [T]	1.37
Inclui blocos de terminação	Sim

Table 6: Resultados para a força magnética do ondulador Delta-52.

Movimentação	Amplitude máxima da força nos cassetes	
	Transversal [kN]	Longitudinal [kN]
Fase	25.8	0.0
Contra-fase	25.8	33.0
Ajuste da intensidade vertical	28.9	19.5
Ajuste da intensidade horizontal	22.4	13.5
Amplitude máxima da força nos blocos (arranque dos blocos)		
820 N		

5. Resumo dos Resultados

Table 7: Resultados das simulações para a força magnética no ondulador Delta (Modelo rotacionado 45°).

Ondulador	Força nos cassetes [kN]		Arranque do bloco [N]
	Transversal ^a	Longitudinal	
Delta-20	14	17	150
Delta-22	14	17	200
Delta-52	29	33	850

^aA força transversal indicada nesta tabela é o valor máximo para $F_t = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$. Estes valores são independentes do sistema de coordenadas adotado. No relatório anterior este valor estava errado!