

Introdução

Deltas dominados por rios são acumulações de sedimentos que ocorrem à frente das desembocaduras fluviais, tendo na sua configuração geométrica, normalmente, uma forma de leque. Na natureza, a dinâmica dos ambientes deltaicos (aspectos geométricos) é fortemente influenciada pelas condições de aporte fluvial. Quando simulados em laboratório, através de modelos físicos, esses parâmetros podem ser controlados e essa dinâmica pode ser melhor compreendida. No Núcleo de Estudo de Correntes de Densidade (NECOD-IPH-UFRGS) está em andamento um projeto que simula fisicamente a formação de deltas, gerados com diferentes parâmetros de entrada (vazão, concentração volumétrica de sedimentos e nível de base).

Objetivos

Esse trabalho visa determinar um método simplificado de identificação de depocentro de depósitos deltaicos gerados nos diferentes cenários simulados no laboratório, buscando entender as mudanças geométricas e morfológicas dos mesmos e, ainda, correlacionar os resultados obtidos com os sistemas deltaicos naturais.

Materiais e Métodos

Foram realizados ensaios para melhor visualizar a evolução das deposições, optou-se por acompanhar o desenvolvimento dos centros de massa geométrico. Os depósitos são compostos basicamente por três partes: O delta, o talude e o canal (Figura 1). O escoamento decorre através do canal e ao final depõe na foz a mistura de carvão e água utilizada para melhor representar os escoamentos ocorridos no ambiente natural.

Para o cálculo dos centros de massa, utilizou-se as coordenadas dos pontos de ligação (destacados em amarelo (figura 2) dos parâmetros extraídos para estabelecer a geometria do delta (figura 3) com o delta e talude demarcados. Inicialmente considerou-se o depósito como sendo plano e optou-se por dividir o reservatório em 8 partes (triângulos) (Figura 6). Utilizou-se a massa teórica calculada (Área do triângulo x densidade do carvão), e a localização dos centros de massa dos triângulos na (equação 1). Com as coordenadas x e y dos depocentros foi possível posicionar no plano os centros de massa do delta e talude (Pontos A e B respectivamente (figura 4)). Objetivando encontrar o centro de massa do depósito (centróide amarelo figura 4), considerou-se a espessura (cota Z) e a coordenada X, arbitrou-se zero para o ponto B e a espessura medida no depósito para o ponto A, Sabendo-se que o centro de massa do triângulo (Figura 5) também denominado de baricentro está situado no ponto de encontro das medianas, obteve-se as coordenadas X e Z do Centro de Massa do depósito (centróide amarelo), de posse da coordenada X e para posicioná-lo no plano, calculou-se a coordenada Y através de semelhança de triângulos.

Equação 1- Fórmula para determinação do centro de massa do delta e talude

$$1/M * ((m1*d1) + (m2*d2) + (m3*d3) + (m4*d4) + (m5*d5) + (m6*d6) + (m7*d7) + (m8*d8))$$

Onde: M= Soma total das massas, m= Massa do referido triângulo, d= Distancia do centro de massa do triangulo ao eixo de referencia

Resultados

Com a determinação das coordenadas do depocentro do depósito (Tabela 1) foi possível analisar o avanço (progradação/ retrogradação) do delta, a migração (compensação lateral), bem como a transferência de material sedimentar a jusante (agração do delta). As comparações entre os diferentes cenários simulados identificando quais fatores do aporte fluvial são mais significativos na mudança dos aspectos geométricos do delta gerado foi verificado que o nível de base é um dos principais fatores de controle dessa dinâmica, uma vez que, quando o nível rebaixa, ocorre a progradação do sistema e quando o nível aumenta, ocorre a transgressão e agração do mesmo (aumento de espessura) notou-se que sem o rebaixamento (nível constante), a tendência do delta é avançar rapidamente, enquanto há espaço para acomodação disponível (visível pelas compensações laterais que ocorrem ao longo do processo), e, após o preenchimento de material, o avanço se torna mais lento e ocorre uma agração maior do sistema.

Conclusões

A análise da relação dos processos dinâmicos de formação do delta com os parâmetros médios de entrada dos ensaios, quais sejam, a vazão, concentração, nível de base e volume aportado, mostraram o quão complexo é esse fenômeno, uma vez que a tentativa de análise, isolando os parâmetros, apenas mostraram leves tendências de comportamento, ficando difícil tentar extrair alguma correlação mais significativa. O modelo simplificado de cálculo se mostrou de grande valia para um correto acompanhamento dos movimentos realizados pelo delta, permitindo a realização das análises das mudanças geométricas e morfológicas dos mesmos, podendo ser utilizado no futuro para comparações com os sistemas deltaicos naturais.

Fase	Ensaio	Compensação			Vazão (l/min)	Concentração %	Nível de	
		Progradação X (cm)	lateral Y (cm)	Agradação Z (cm)			base (cm)	Volume (litros)
I	E1	-	-	3,3	0	10	42,1	700
	E2	-7,72	20,72	1,5	5	10	43,3	1361,9
	E3	3,79	-31,23	-0,15	5	10	43,5	1364
	E4	16,94	-0,69	1,15	5	10	43,5	2709,1
	E2	1,23	-2,32	3,2	4,7	10,14	46,5	1368
II	E3	4,75	47,55	2,35	4,57	10,37	46,5	1334
	E4	-4,43	-10,65	0,35	4,13	9,71	46,5	1184
	E5	6,32	-5,14	0,8	4,13	9,87	46,5	2330
	E6	11,44	0,85	0,4	7,82	10,88	46,5	951
	E1	-	-	5	4,84	8,13	51	4149,7
III	E3	32,79	-28,34	0,2	4,66	8,12	44	1463,5
	E5	25,52	16,98	0,1	4,73	7,79	40	1453,6
	E7	14,24	-7,39	0,9	4,99	2,8	38	700,4
	E8	-3,13	4,71	0,3	4,78	2,5	38	658,7
	E1	-	-	4,2	5,45	8	45	3313
IV	E2	12,92	0,54	-0,15	4,92	3	40	2930
	E3	-0,29	16,22	2,25	5,51	5	55	3347
	E4	3,63	32,55	0,4	6,48	4	40	1989

Tabela 1-Centros de massa e parametros de entrada dos sedimentos

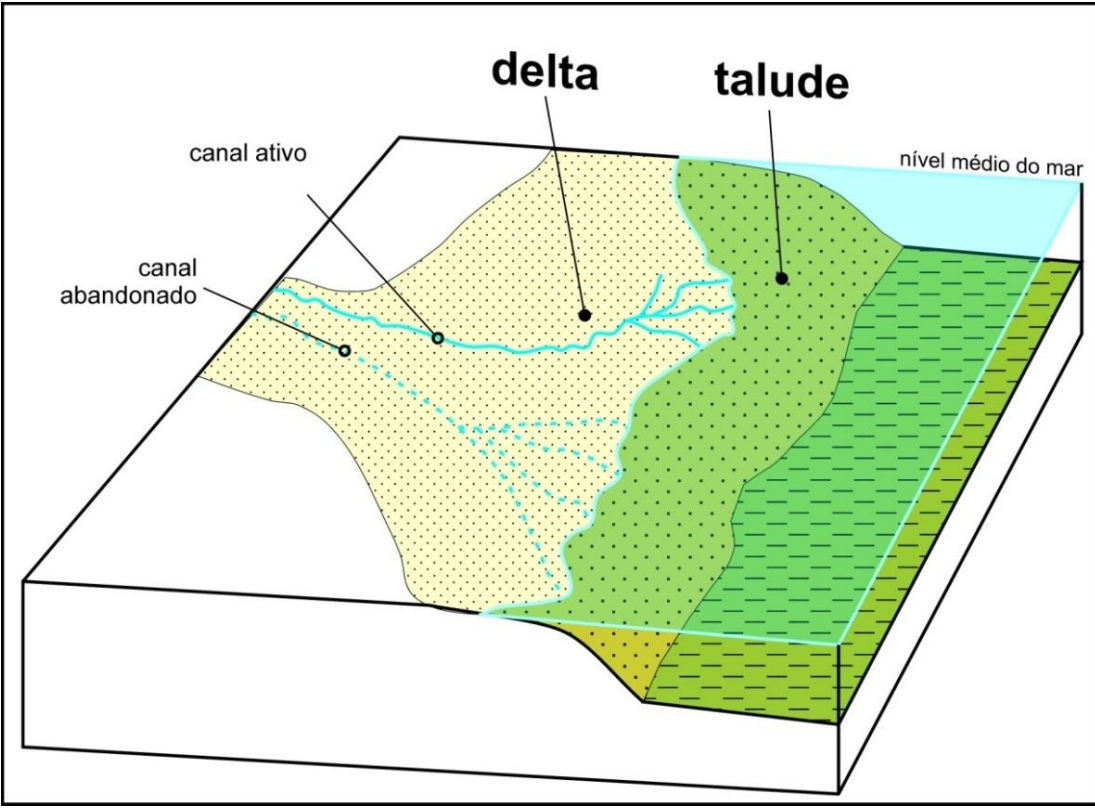


Figura 1 – Delta, talude e canal

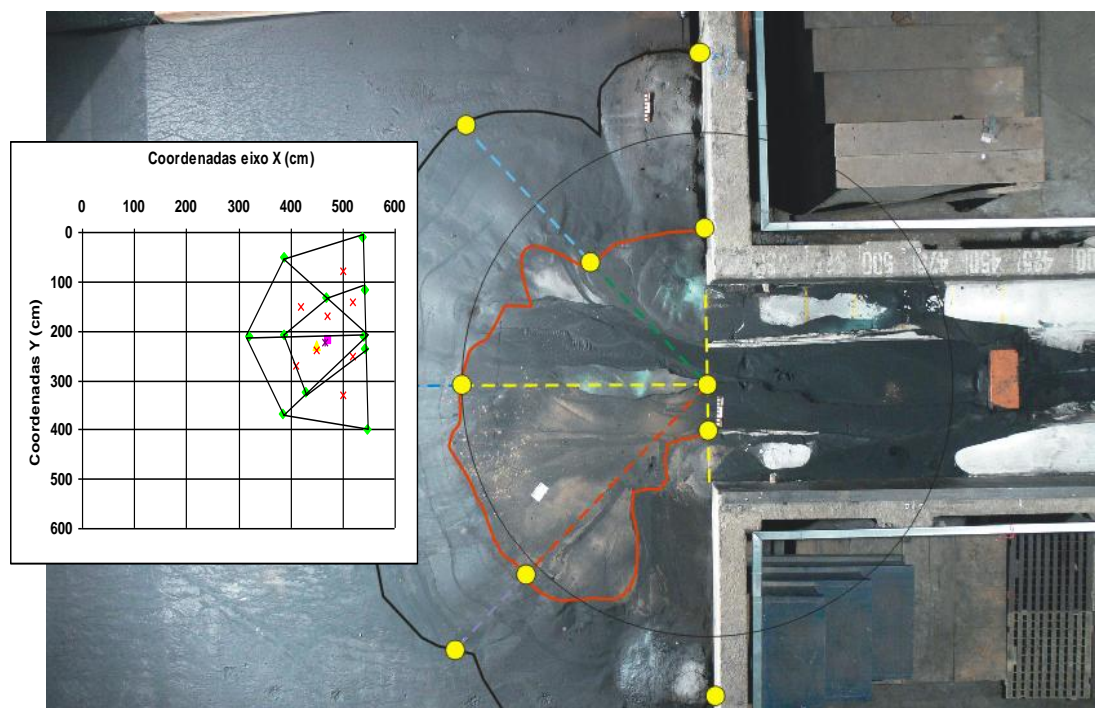


Figura 2 – Pontos de interesse

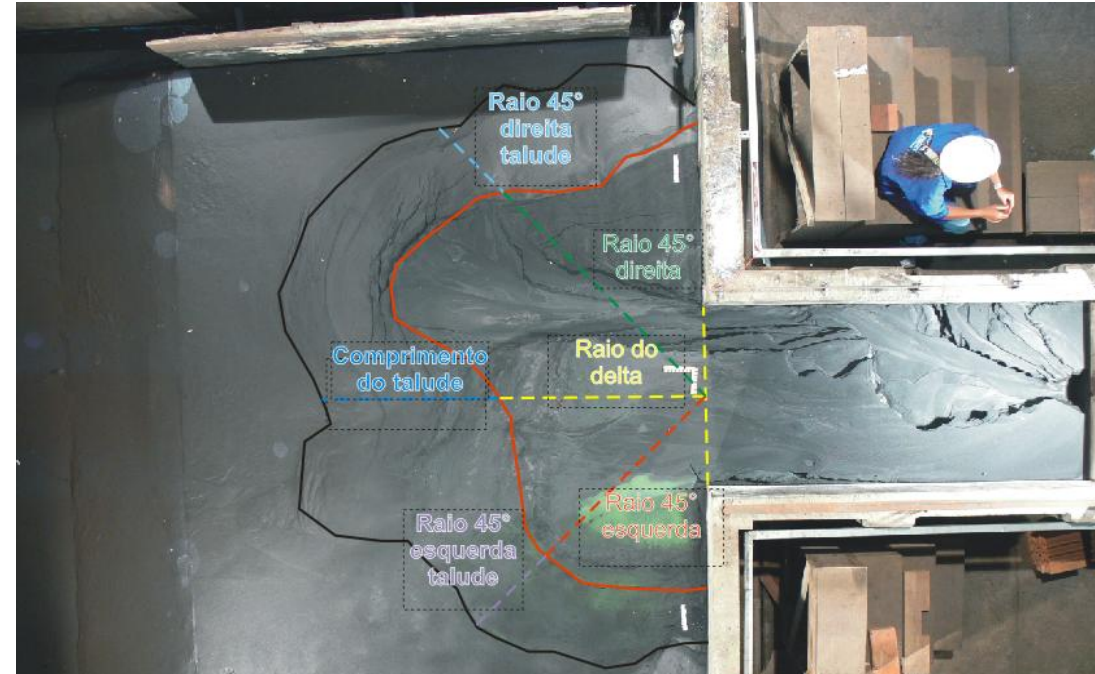


Figura 3- Parâmetros utilizados

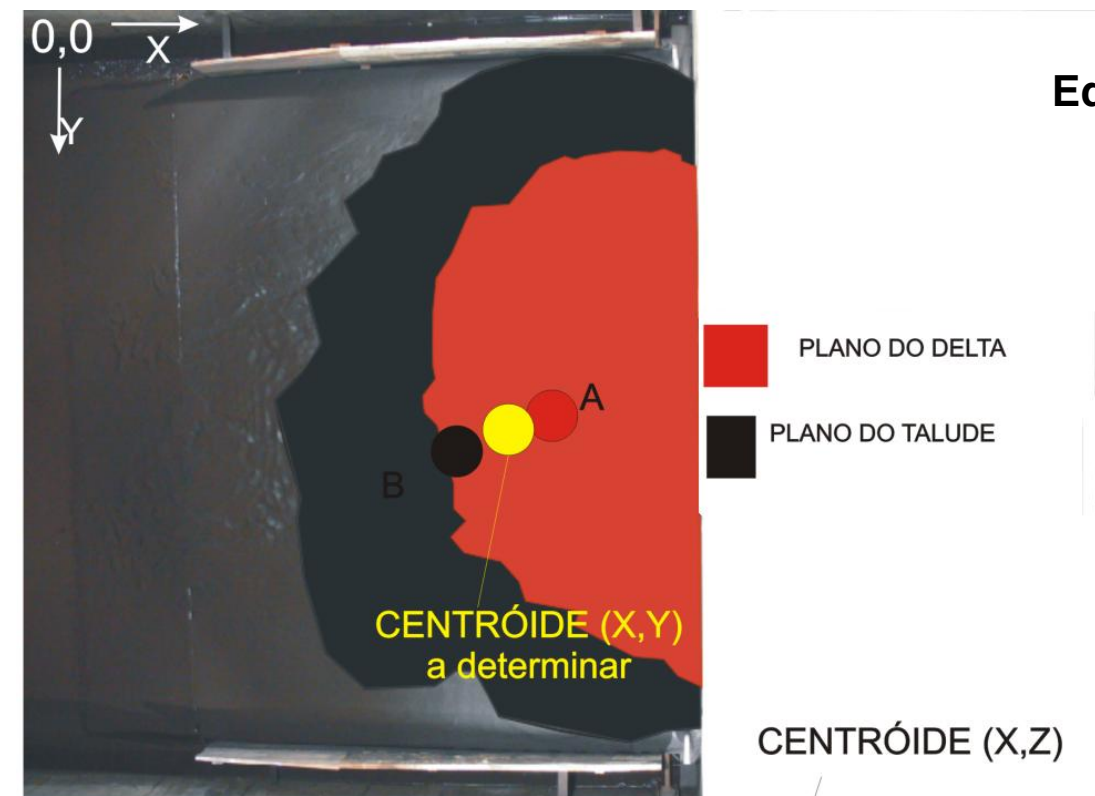


Figura 4 – Localização depocentro delta e talude

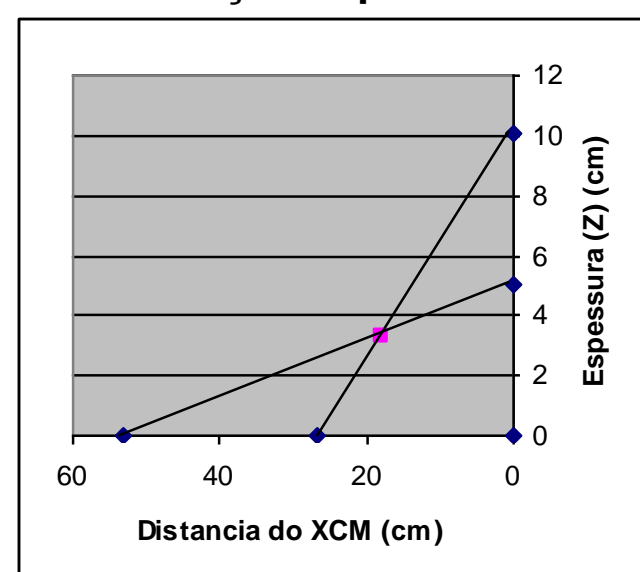


Figura 5 – Baricentro do triângulo (centro de massa)

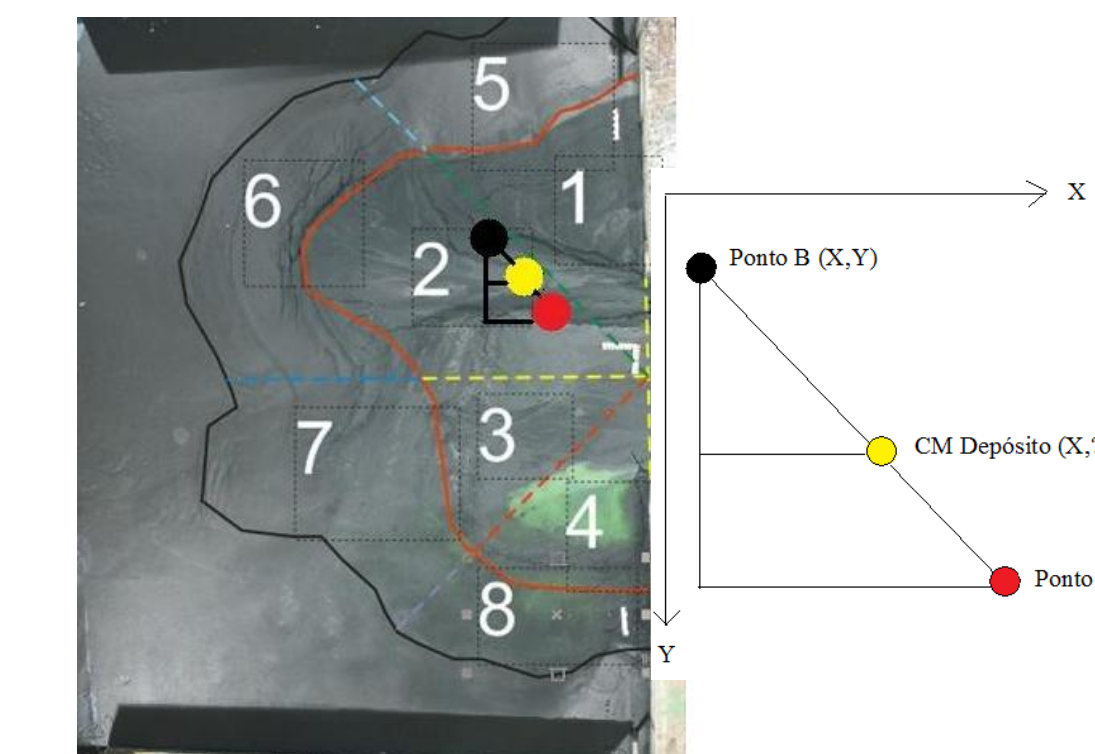


Figura 6 – Localização coordenada y

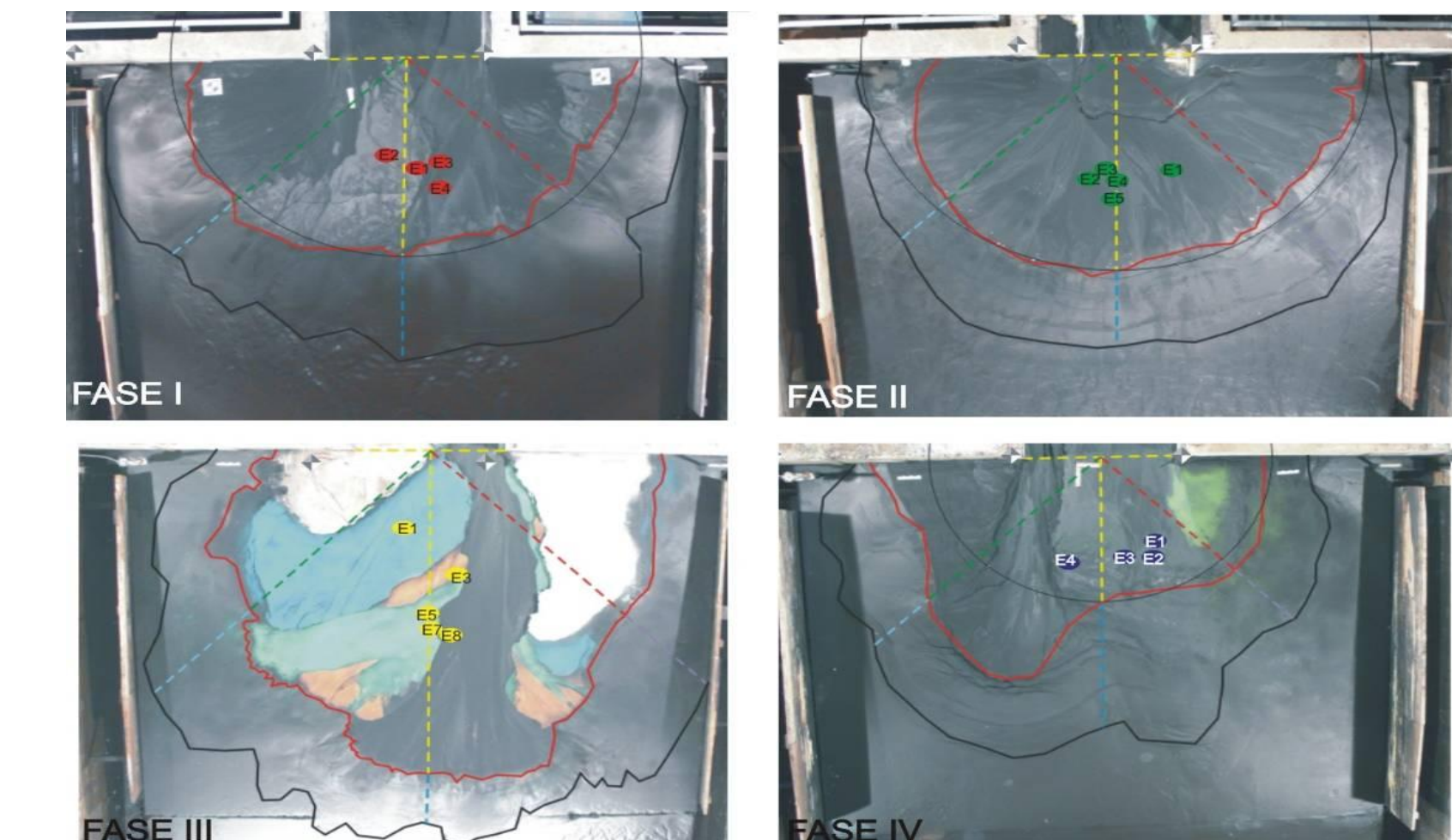


Figura 7- Localização geométrica CM

