

Introdução

Este trabalho é um estudo de modelagem física reduzida 2D de uma seção preferencial de uma área off-shore compreendida numa determinada formação da Bacia sedimentar Sergipe-Alagoas. O foco central do estudo são as zonas de depressões topográficas isoladas por regiões mais altas. Estas zonas são aqui chamadas de minibacias. Entende-se que muitos depósitos que preencheram estes baixios foram gerados por correntes de turbidez. A principal propriedade dos depósitos gerados por tais correntes, chamados turbiditos, em termos de capacidade de armazenamento, é caracterizada pela alta permeabilidade e porosidade. Uma avaliação do comportamento granulométrico, grau de seleção e tamanho dos depósitos gerados pode ser uma informação útil para afirmar ou não se estes depósitos serão alvos potenciais para exploração de hidrocarbonetos.

Este trabalho busca relacionar o processo de preenchimento das minibacias com o depósito gerado, tudo isto, em um modelo reduzido distorcido em escala 1:3000 na horizontal e 1:1000 na vertical. Uma topografia de fundo, em escala, foi implantada no modelo, conforme está indicado na figura 1. Foi realizado uma série de experimentos nos quais foram avaliados os parâmetros que interferem no fenômeno (corrente de turbidez), destacando a composição da mistura e a vazão de injeção, e mantendo os demais parâmetros constantes. Para todos os experimentos foram realizadas leituras da espessura ao longo de todo o depósito e coletado amostras pontuais deste.

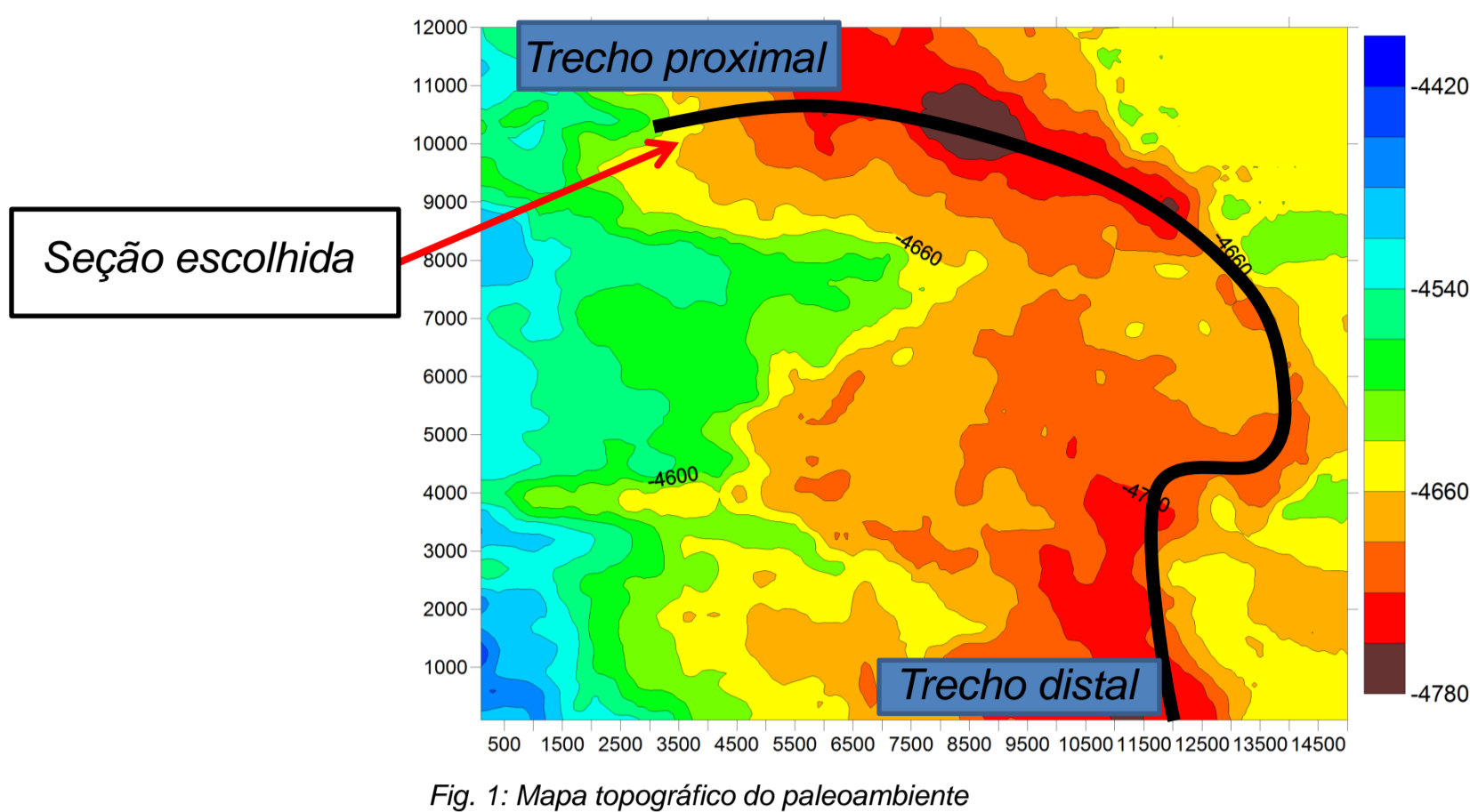


Fig. 1: Mapa topográfico do paleoambiente

Método

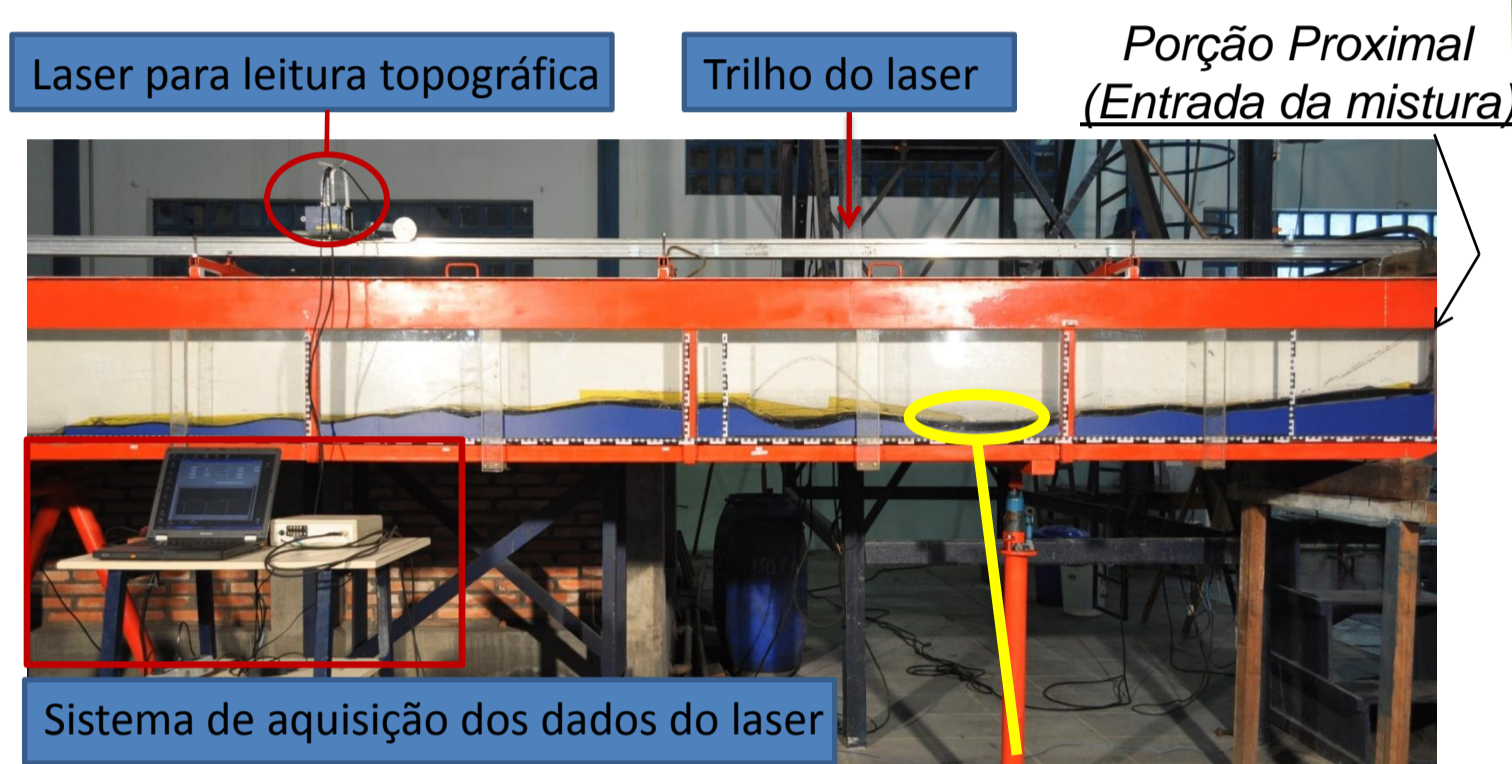


Fig. 2: Fotografia do perfil construído em escala 1:3000 com exagero vertical de 3x. O perfil possui 4,37 m de comprimento e uma variação vertical máxima de 0,12 m. A imagem ainda enfatiza o sistema de aquisição topográfica.

Foram realizados, até o momento, quatro experimentos, nos quais foi injetada uma mistura de água e sedimento na porção proximal do perfil que já estava submerso, gerando uma corrente de densidade de fluxo contínuo ao longo do tempo. Nestes ensaios, o material sedimentar utilizado foi carvão mineral desagregado em frações que vão desde argila a areia média. Em todos ensaios o volume total de mistura injetada no canal foi de 100 litros com uma concentração volumétrica de sedimento de 5%. Todos ensaios foram fotografados durante o período decorrente da injeção da mistura com um tempo de 5 segundos entre as fotos. O depósito gerado por cada ensaio também foi fotografado. Para medir a espessura do depósito gerado por cada experimento, foi utilizado um sistema a laser que faz a leitura da topografia do perfil, logo, a espessura do depósito é a diferença da leitura do equipamento menos o valor do fundo (topografia implantada). As sequências de amostras coletadas para cada experimento foram referenciadas quanto a sua posição horizontal ao longo do perfil e quanto sua posição vertical (topo/Base). Ainda foi amostrado porções integrais da espessura do depósito nestes mesmos pontos de amostras. Estas amostras foram posteriormente analisadas por um equipamento chamado de analisador de partículas a laser (granulômetro). O granulômetro faz a leitura da curva sedimentométrica do material analisado, informando os percentis por peneiras que vão de 0,04 µm até 2,5 mm num total de 100 peneiras entre esses limites. Para classificar o grau de seleção das amostras foi utilizado o método de Folk & Ward (1957) com base no desvio padrão da curva sedimentométrica do material analisado. O parâmetro utilizado para representar a granulometria das amostras foi o D50, também chamado de mediana.

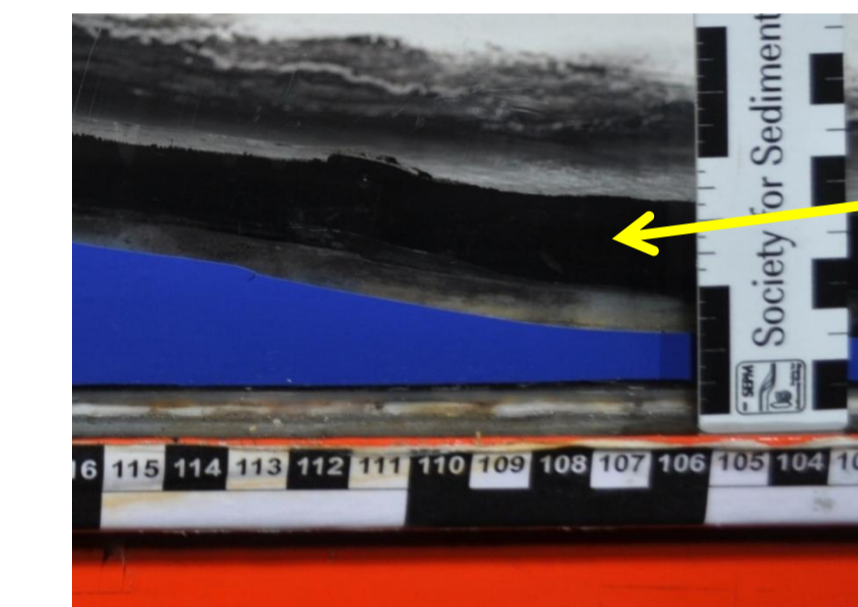


Fig. 3: Fotografia de um trecho demonstrativo do perfil, mostrando o depósito gerado.

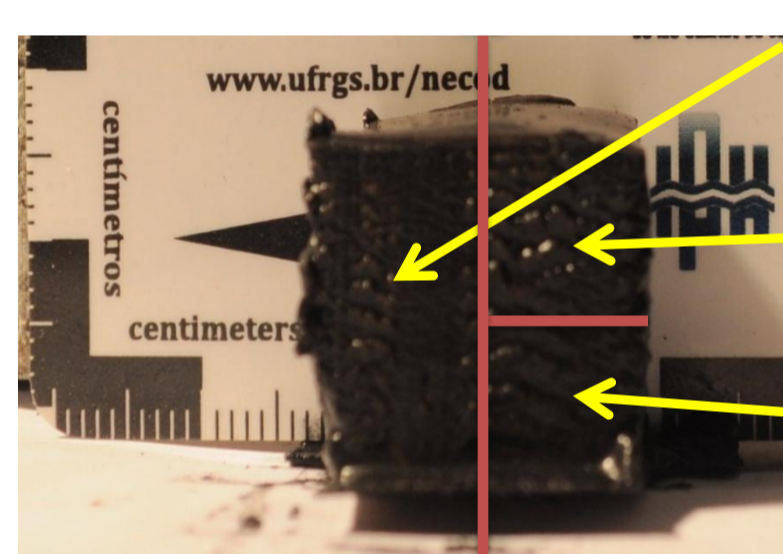


Fig. 4: Fotografia da amostra coletada



Fig. 5: Fotografia do Granulômetro.

Tabela 1: Relação de ensaios e seus parâmetros

Ensaio	Vazão (l/min)	Volume total	concentração volumétrica	Composição
1	1,0			
2	2,0	100	5%	Carvão mineral
3	3,0	litros		moído
4	4,0			

Resultado

De acordo com os gráficos de grau de seleção, é possível notar que existe claramente uma diferença entre as amostras de topo e base, sendo a base mais selecionada que o topo, e que estas diferenças ocorrem com mais intensidade nos baixios. Nos ensaios em que a vazão foi maior houve melhor seleção das amostras de base que por sua vez tiveram maiores valores de D50 em relação as amostras de topo, indicando que o material fino foi carregado a jusante. De acordo com a figura 10, percebe-se que a granulometria vai diminuindo em direção às porções mais distais, e que existe dentro da camada uma granodrecrescência ascendente visualizadas com distinção dentro dos baixios. Ainda é notado que nos ensaios de maior vazão houve uma diferença granulométrica maior entre as amostras de topo e base em relação aos ensaios de menor vazão. Os perfis de espessura mostram que os ensaios de maior vazão transportaram mais material para as porções mais distais em relação aos de menor vazão. Isto também é representado no gráfico de centro de massa do depósito. A figura 12 mostra a relação da vazão com o eixo vertical do centro de massa, mostrando que para vazões menores acumulou mais material na porção proximal do depósito.

$$\sigma(\Phi) = \frac{\%84 - \%16}{4} + \frac{\%95 - \%5}{6,6} \quad \text{Equação 1: cálculo do desvio padrão (Folk & Ward, 1957)}$$

Tabela 2: Classificação do grau de seleção em função do desvio padrão.

$(\Phi) < 0,35$	Muito Bem Selecionado
0,35 a 0,50	Bem selecionado
0,50 a 1	Moderadamente selecionado
1 a 2	Pobremente selecionado
2 a 4	Muito pobremente selecionado
4 < (Φ)	Extremamente mal selecionado

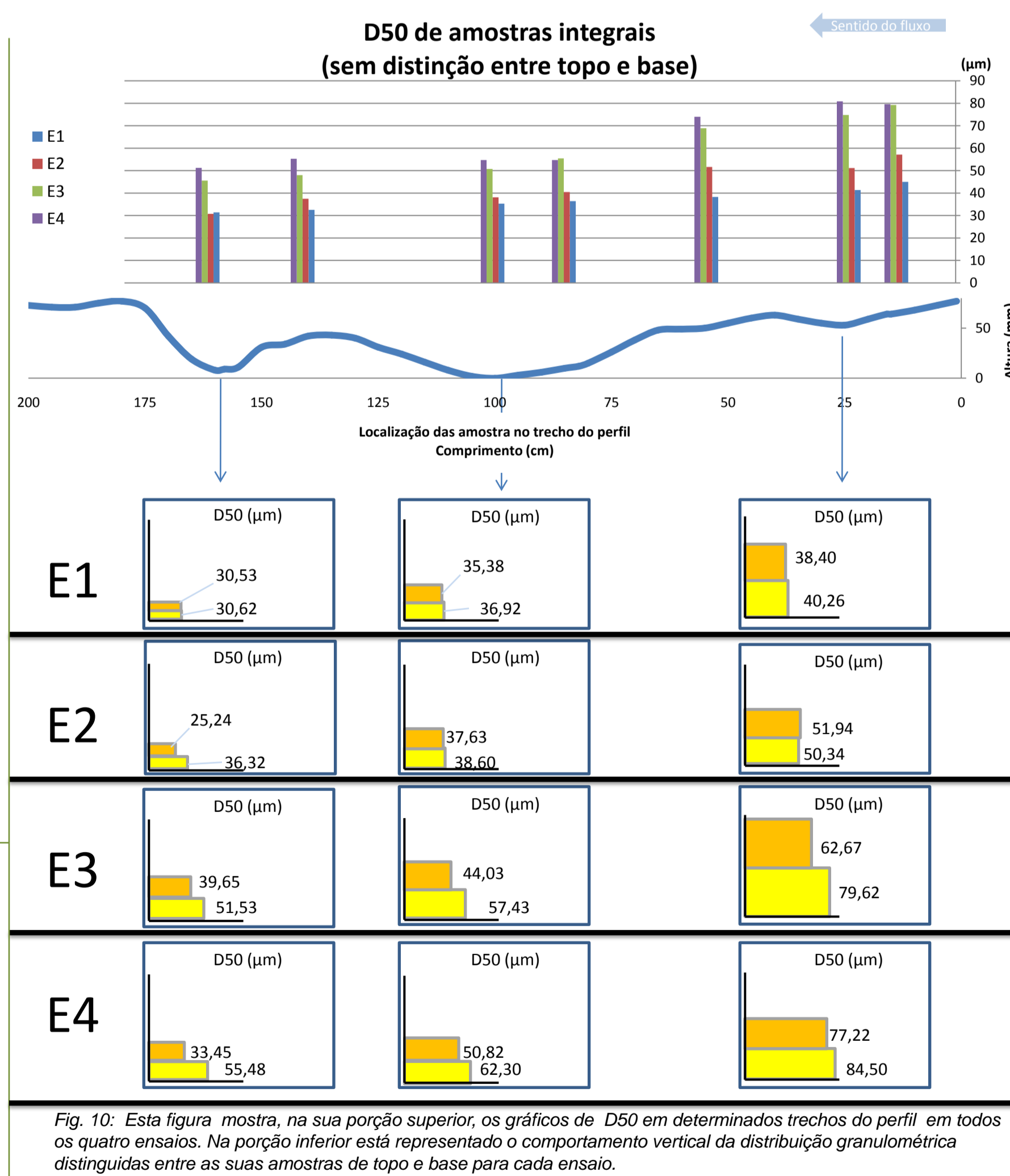


Fig. 10: Esta figura mostra, na sua porção superior, os gráficos de D50 em determinados trechos do perfil em todos os quatro ensaios. Na porção inferior está representado o comportamento vertical da distribuição granulométrica distinguidas entre as suas amostras de topo e base para cada ensaio.

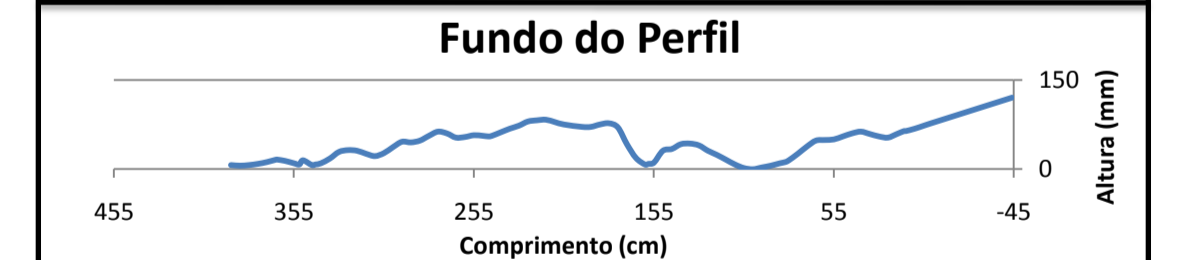
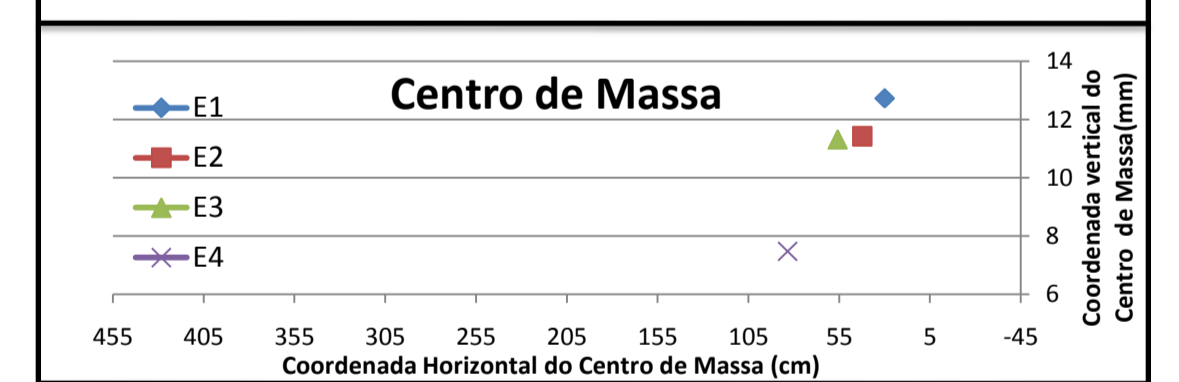
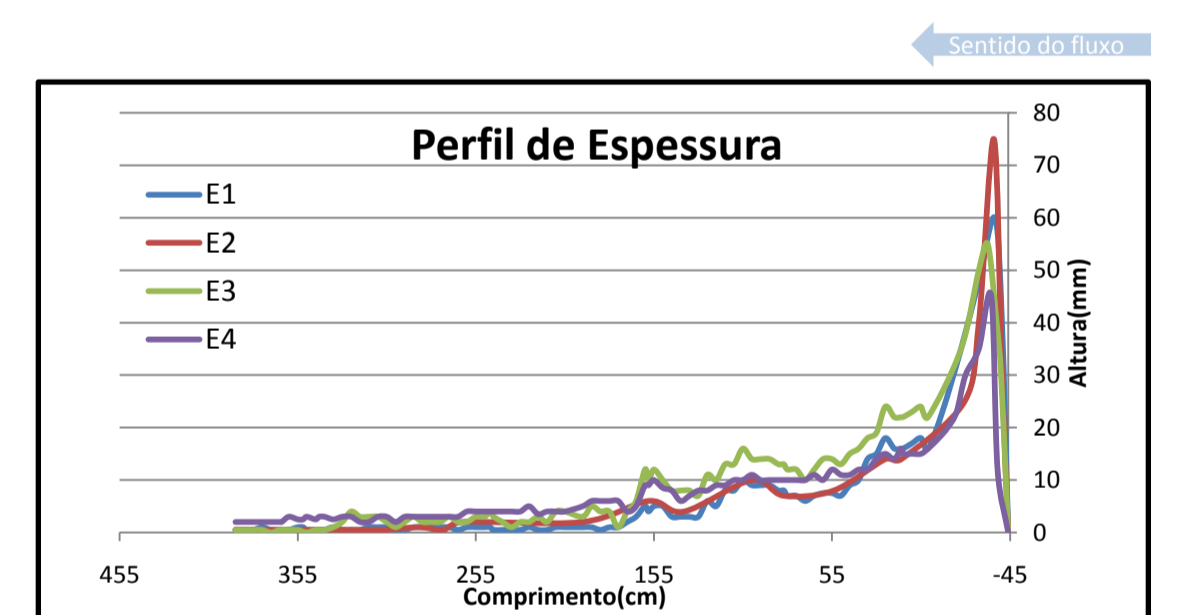


Fig. 11: Os Gráficos demonstram o comportamento da espessura do depósito gerado por cada ensaio ao longo do perfil. O gráfico superior mostra toda a espessura do depósito. O gráfico central mostra uma síntese desta espessura representada pelo seu centro de massa.

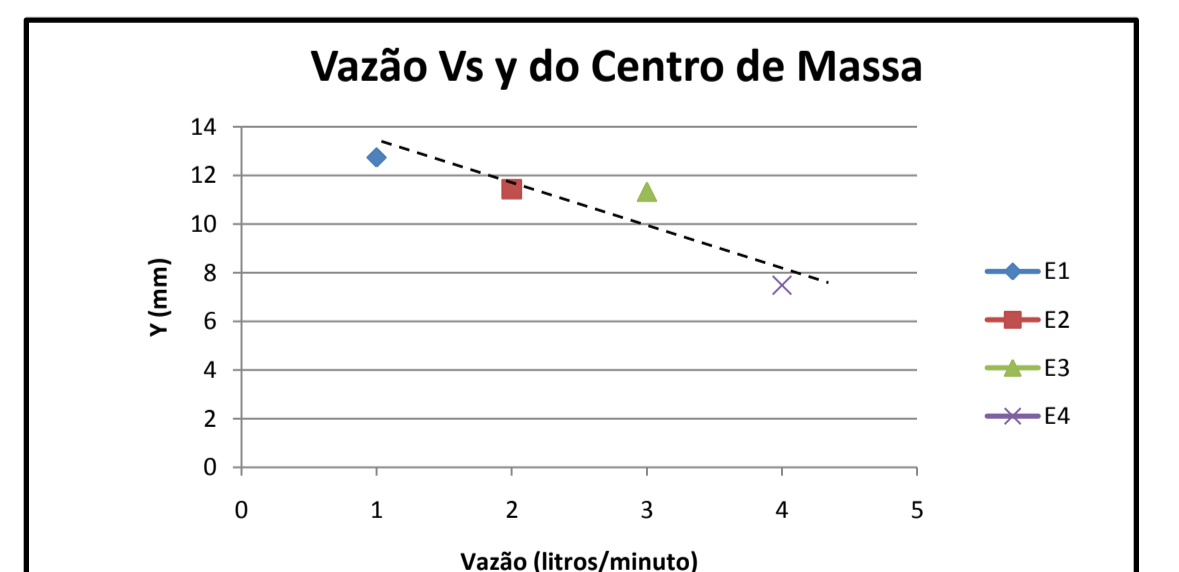


Fig. 12: O gráfico mostra o comportamento do eixo vertical do centro de massa de cada ensaio em função de suas vazões.

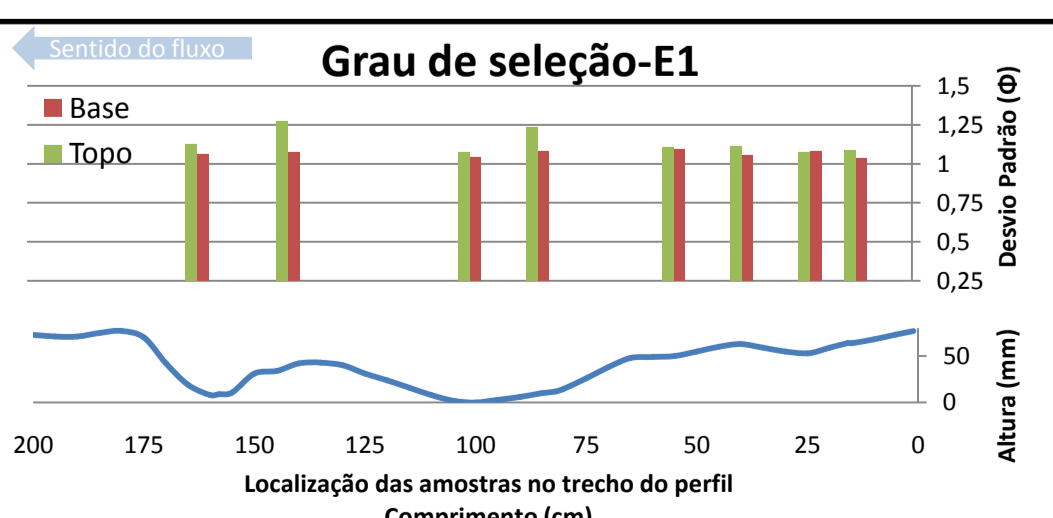


Fig. 6: Gráfico de grau de seleção para o ensaio 1

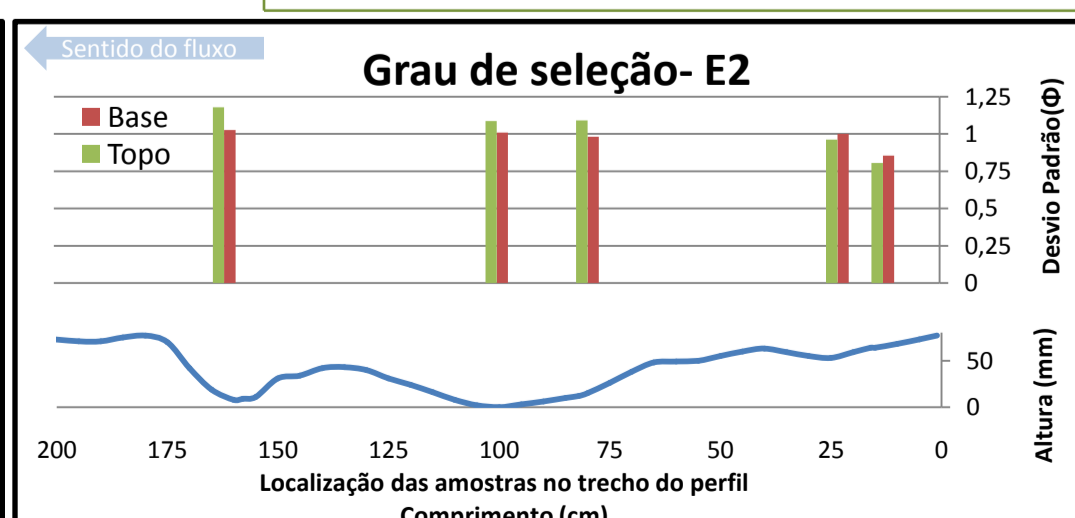


Fig. 7: Gráfico de grau de seleção para o ensaio 2

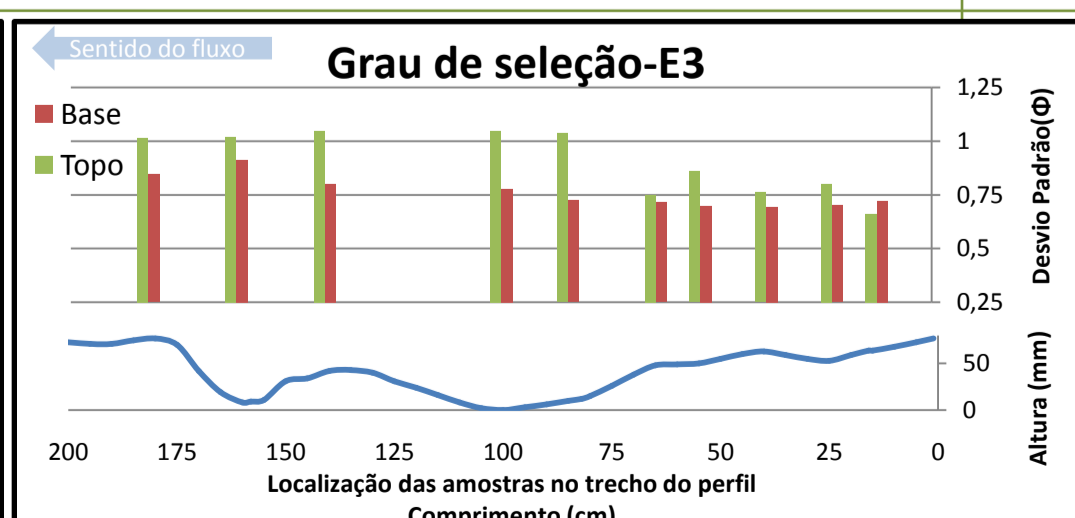


Fig. 8: Gráfico de grau de seleção para o ensaio 3

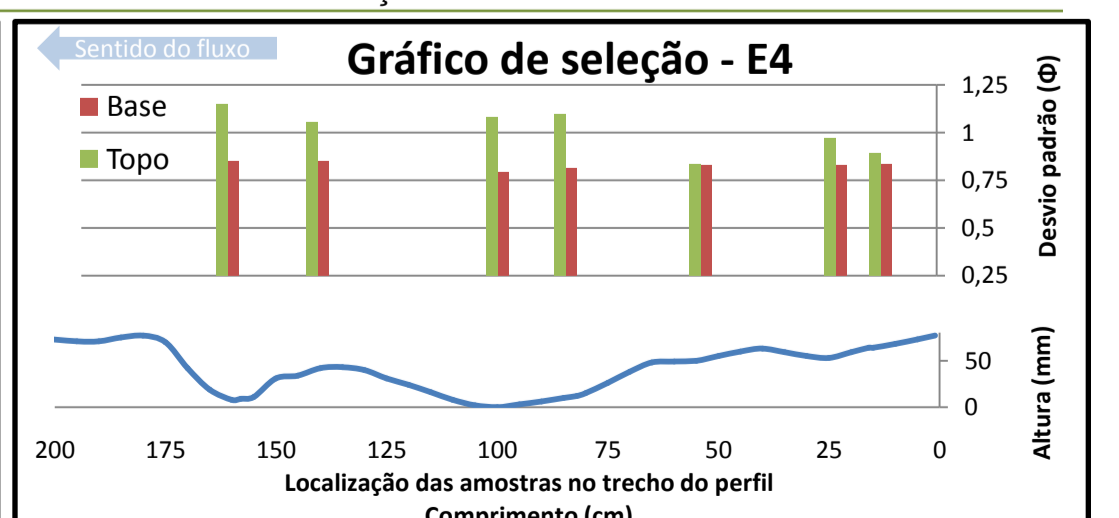


Fig. 9: Gráfico de grau de seleção para o ensaio 4

Conclusões

Os ensaios mostraram que o relevo teve influência sobre os depósitos gerados, mostrando diferença quanto a granulometria e grau de seleção entre topo e base, principalmente na minibacia localizada na posição horizontal de 160 cm. A interpretação é que parte do sedimento fica retida nos baixios gerando-se uma melhor seleção e maior tamanho de grão na base em relação ao topo. Essa diferença é melhor visualizada nos ensaios com maior vazão, visto que o fluxo teve maior capacidade de levar o sedimento mais fino para as porções mais distais.