

6 RESULTADOS OBTIDOS

6.1 Análise Comparativa de Resultados

Neste capítulo, uma comparação entre os resultados das principais propriedades encontradas para os materiais propostos como propantes e alguns dos propantes comerciais mais comumente encontrados é feita.

As Tabelas 6.1 e 6.2 mostram isso. Analisando as informações nelas contidas, percebe-se que:

- o piso cerâmico moído é deficiente em duas importantes propriedades: a solubilidade em ácido e a resistência mecânica. Ambas muito distantes do valor da Norma. Porém o problema da solubilidade em ácido pode ser reavaliado após uma cobertura com resina, a mesma resina fenólica usada para cobrir a areia usada comercialmente como propante e aplicada nas microesferas de vidro. Esta mesma resina também tem um efeito que ajuda a minimizar a produção de finos, conforme mostrado na tabela 6.2 em que a areia sem resina apresenta cerca de 40 % de produção de finos e quando resinada este valor cai para 17 %. Desta forma, cremos que, com o resinamento destes grãos esses problemas possam ser parcialmente resolvidos, até mesmo o fato da baixa condutividade do material que pode vir a ser melhorada e chegar ao menos ao nível da areia comum ou a resinada (vide figuras 2.7 (a) e 4.3) e, com isto, este material ser utilizado sob determinadas condições como as que ocorrem com a areia resinada.

- o porcelanato apresenta os valores de suas propriedades mecânicas comparáveis a outros propantes comerciais, exceto pela solubilidade em ácido estar um pouco acima do valor previsto em Norma e sua resistência mecânica ser adequada para uso em tensões confinantes até 4.000 psi. Seguindo a mesma linha de raciocínio do piso cerâmico moído, esta baixa resistência ao ácido e a maior geração de finos a uma tensão abaixo da norma certamente poderão vir a serem corrigidas através de um resinamento de sua superfície. Até mesmo sua curva de condutividade pode vir a ser melhorada (figura 4.8) após o resinamento como o que similarmente ocorre com a areia resinada em relação a areia comum (figura 2.7 - b). A aplicação desta resina ao porcelanato se faria de maneira mais fácil, pois

diferentemente da superfície das microesferas o porcelanato possui superfície rugosa e porosa, o que facilita a aplicação e a fixação da resina. Isto não chegou a ser realizado, pois assim como o resinamento das microesferas não estava previsto inicialmente, surgindo devido à necessidade de se corrigir um problema, o mesmo aconteceu com o porcelanato e o piso cerâmico, porém para estes não houve tempo hábil. Sendo assim, este material também apresenta um bom potencial para tornar-se um propante.

- as miçangas vazadas possuem seus valores de solubilidade e de resistência mecânica estão muito aquém daqueles admitidos em Norma, inviabilizando, inclusive, o ensaio de permeabilidade, pois dificulta a avaliação do quanto o furo no centro do material ajuda na permeabilidade ao fluxo.

- As miçangas maciças têm valores de propriedades até superiores a alguns propantes comerciais, podendo até mesmo ser comparado a determinados propantes cerâmicos, considerados como os mais adequados para reservatórios mais profundos, sob maiores tensões confinantes. Caso sofram algum tipo de resinamento poderão ter sua solubilidade ao ácido e sua resistência Crush melhoradas, colocando esses materiais entre os de melhores propriedades para atuarem como propantes.

- As microesferas de vidro resinadas #20X40 também têm propriedades comparáveis àquelas dos demais propantes comerciais. Podem ser uma excelente alternativa para poços sob menor tensão confinante (poços mais rasos), visto que suas propriedades são superiores às da areia com e sem resina e sua curva de condutividade muito se assemelha a da areia sem resina.

Propriedades Analisadas	Piso Moído	Porcelanato	Miçanga Vazada	Miçanga Maciça	Microesfera de Vidro #20X40 Resinadas	Areia Ottawa (form. Jordan)	Areia A coberta com resina	Cerâmica A	Alumina Mulita	Zircônia	Bauxita
Densidade Bulk	1,15	1,46	1,38	1,50	1,58	1,65	1,58	1,71	1,85	2,35	2,21
Densidade Aparente	2,34	2,46	2,42	2,45	2,41	2,65	2,54	2,92	3,13	3,79	3,65
Solubilidade em Ácido	11,16	5,7	7,67	4,79	3,5	0,8	1,0	4,5	2,2	2,0	2,0
Esfericidade / Arredondamento	0,7	0,9	0,6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
	0,7	0,9	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9

Tabela 6.1: Quadro comparativo entre os materiais pesquisados e os comercialmente existentes com os valores das principais propriedades que caracterizam os propantes.

Resistência Crush / % Finos Produzidos para #20/40	Piso Moído	Porcela nato	Miçanga Vazada	Miçanga Maciça	Microesfera de Vidro #20X40 Resinadas	Areia Ottawa (form. Jordan)	Areia A coberta com resina	Cerâmi ca A	Alumina Mulita	Zircônia	Bauxita
2.000 psi	31,43		44,3	0,0625							
3.000 psi											
4.000 psi		12		4	2,72						
5.000 psi		20,2									
7.500 psi		30,6		10	7,5						
10.000 psi					10,1	40,0	17,4	6,9	2,1	0,65	1,2
12.500 psi						2,7					

Tabela 6.2: Quadro comparativo da resistência a compressão (Crush) entre os materiais pesquisados e alguns comercialmente existentes. Os quadros hachurados significam que não existem informações para estas especificações. (Fonte dos comercialmente existentes: Cutler et al, 1985).