

Camila Eliza Althaus¹, Claiton Marlon dos Santos Scherer²

1 Bolsista IC, graduanda em Geologia, UFRGS.

2 Orientador, Departamento de Paleontologia e Estratigrafia.

INTRODUÇÃO e OBJETIVO

A Bacia do Espírito Santo é bastante estudada por conter acumulações significativas de hidrocarbonetos, tanto em onshore (Membro Mucuri - Formação Mariricu e Formação São Mateus) quanto em offshore (principalmente na Formação Urucutuca e no pré-sal). Os arenitos do Membro Mucuri correspondem às fácies marginais dos reservatórios carbonáticos do pré-sal e seu estudo tem como objetivo contribuir para a compreensão da história evolutiva do Membro Mucuri, e estabelecer um modelo correlacionável com o intervalo adjacente offshore do pré-sal. Para isso, foram descritos até o momento dez testemunhos, totalizando aproximadamente 479 metros.

LOCALIZAÇÃO

A Bacia do Espírito Santo (Figura 1) localiza-se na Margem Leste Brasileira e é delimitada a norte pela Bacia do Mucuri e a sul pela Bacia de Campos, através do Alto de Vitória.

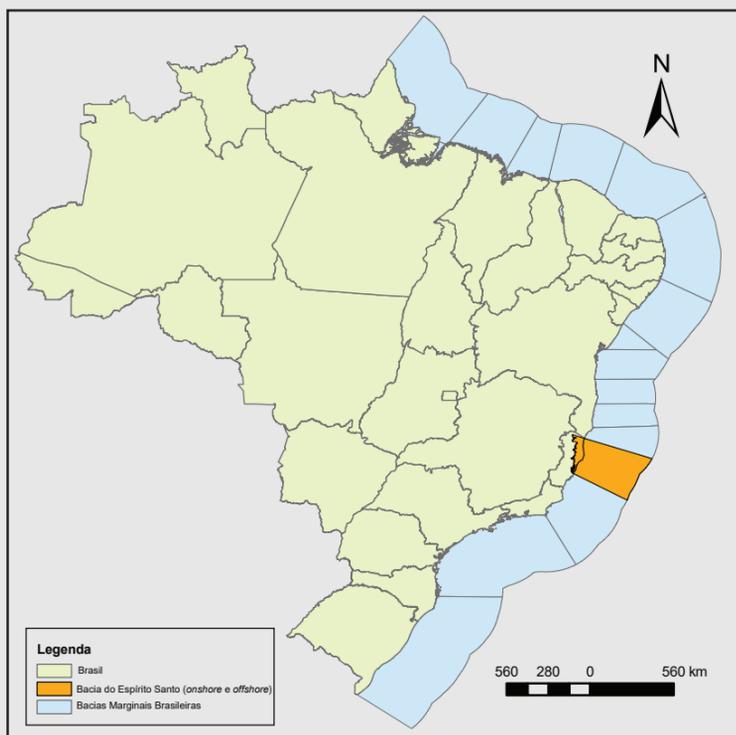


Figura 1: Mapa indicando, em laranja, a localização da Bacia do ES.

CONCLUSÃO

A partir da descrição dos testemunhos, é possível identificar as fácies (Figura 3) presentes e os processos que as formaram, e então estabelecer as associações de fácies (Figura 4) originadas por processos geneticamente relacionados e a partir disso, estabelecer os sistemas deposicionais nos quais essas rochas foram geradas, permitindo assim, conhecer a história evolutiva do Membro Mucuri e estabelecer um modelo correlacionável com o intervalo adjacente offshore do pré-sal.

METODOLOGIA

A descrição em escala dos testemunhos é feita em folhas padronizadas (Figura 2), com escala de detalhe (1:50), nas quais são anotadas as fácies e inseridos dados previamente adquiridos como Raio Gama, profundidade do poço e intervalos testemunhados e zonas sem recuperação. Na folha de seção também são indicados os níveis nos quais foram descritas lâminas e nos quais devem ser solicitadas amostras para geoquímica e para a confecção de lâminas petrográficas adicionais.

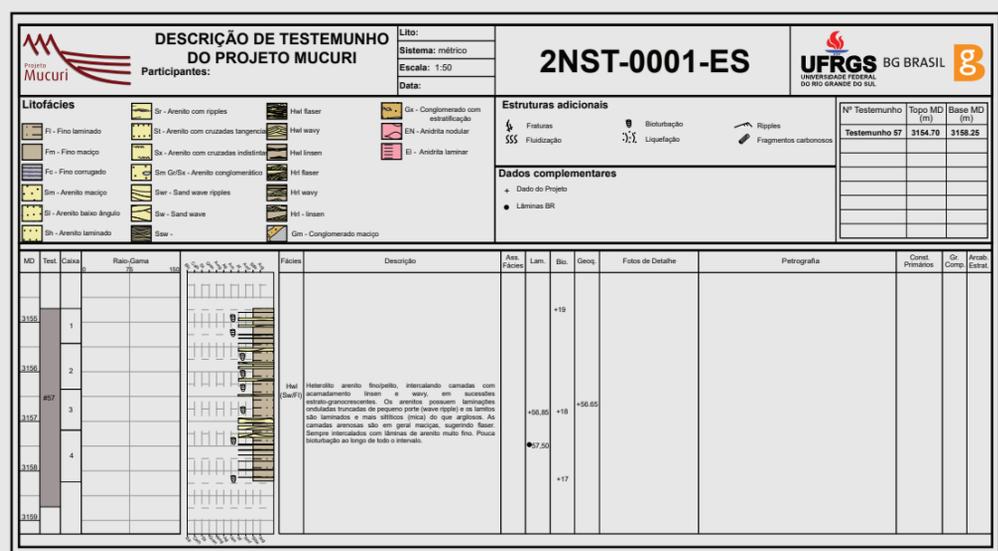


Figura 2: Folha de descrição de testemunhos padronizada.

FÁCIES MEMBRO MUCURI (SAG)		
Código	Descrição	Interpretação
Gx	Conglomerado de grânulo a sabão, clasto suportado, com estratificação cruzada. Clastos subarredondados.	Preenchimento de scour hollows ou dunas cascahosas 3D.
Gm	Conglomerado de seixos a blocos, clasto suportado, maciço. Clastos subarredondados.	Rápida deposição de fluxo de sedimentos concentrados. Fluxo de detritos pseudoplástico.
Sm	Arenitos muito grossos a grossos, moderadamente selecionados, maciço com abundantes grânulos e seixos.	Rápida deposição de fluxos hiperconcentrados ou posteriormente modificados por fluidização.
Sx	Arenitos médios a muito grossos, pobremente selecionados, com gradiação inversa, sets de 10 a 20cm com estratificação cruzada indistinta. Grânulos a seixos de granito e quartzo na base dos sets, ou paralelos a estratificação.	Dunas subaquosas (regime de fluxo inferior).
St	Arenitos médios, moderadamente selecionados, com estratificação cruzada acanalada.	Dunas de crista sinuosa (regime de fluxo inferior).
Sl	Arenitos finos a médios, moderadamente a bem selecionados, com estratificação cruzada de baixo ângulo. Fragmentos carbonosos podem ocorrer paralelos a laminação.	Preenchimento de suaves depressões, dunas atenuadas (transição de regime de fluxo inferior para superior).
Sh	Arenito médio a grosso, pobre a moderadamente selecionado, com laminação horizontal.	Camadas planares depositadas originalmente em regime de fluxo superior.
Sew	Arenitos finos a médios, moderadamente selecionados, com ângulo de mergulho das estratificações cruzadas pequeno (normalmente <10°, com laminações onduladas e truncadas.	Swaly bedforms formadas por alta energia, fluxo oscilatório e possivelmente associada a eventos de tempestades.
Sw	Arenitos finos a médios, bem selecionados, micáceos, com laminação ondulada por ondas. Estruturas suaves de deformação são comuns.	Ripples de onda formadas pelo fluxo oscilatório com baixo diâmetro orbital e velocidades.
Swr	Arenitos finos a médios, bem selecionados, micáceos, com laminação ondulada por ondas, forma simétrica a fracamente assimétrica. Estruturas de deformação suaves são comuns.	Ripples de onda ou ripples de onda-corrente formadas por fluxo oscilatório ou fluxo combinado com baixo diâmetro e velocidades.
Sr	Arenitos finos a médios com laminação cruzada de marcas onduladas. Sets com ângulo de cavalgamento superficial a subcrítico.	Ripples subaquosas 2D ou 3D (regime de fluxo inferior).
S?	Arenitos de muito finos a muito grossos, indistintos devido a má preservação do testemunho.	
Hwf	Depósitos em camadas heterolíticas, caracterizado pela intercalação de arenitos muito finos a finos com laminação ondulada, 1 a 3cm de espessura, e pelitos laminados (<1cm de espessura). Frequentemente bioturbada.	Alternância entre tração gerada por fluxo oscilatório (wavy ripples) e processos de suspensão.
Hfl	Depósitos em camadas heterolíticas, caracterizados pela intercalação de arenitos muito finos a finos, 0,5 a 1cm de espessura, e pelitos laminados (<1cm de espessura), definindo camadas de linsen, wavy e flaser. Camadas de arenito maciço ou com laminações onduladas.	Alternância entre tração gerada por correntes e processos de suspensão.
Fl	Lamito a arenito muito fino, micáceo, com laminação plano-paralela definida pela orientação das mic. Fragmentos carbonosos são comuns.	Depósitos formados por decantação.
Fm	Lamito a arenito muito fino, maciço.	Depósitos por decantação, exposição subaérea, solos incipientes. Falta de laminação provavelmente relacionada a floculação de argilas em suspensão.
Fc	Lamitos com laminação corrugada e fepees, associadas a níveis centimétricos de evaporitos.	Suspensão de sedimentos finos. Laminação corrugada formada por atividades microbiais. Evaporitos indicam exposição subaérea.
EI (AN)	Evaporito laminar com lâminas milimétricas de anidrita fibrosa entre camadas de pelitos (F1 e Fc).	Precipitação subaquosa a partir de salmoura gerada devido a evaporação solar (Warren, 2006; 2010); dissolução e recristalização de camadas de gesso e anidrita (Warren, 2006).
En (AN)	Evaporito nodular, anidrita nodular destacando a laminação dos pelitos (F1 e Fc).	Precipitação nos poros intrasedimentares a partir de fluidos concentrados na zona freática capilar e superior (Warren, 2006); dissolução e recristalização de formas de gesso ou anidrita (Warren, 2006).

Figura 3: Tabela de fácies.

ASSOCIAÇÃO DE FÁCIES			
ASSOCIAÇÃO DE FÁCIES	FÁCIES	DESCRIÇÃO	
MEMBRO MUCURI	SHOREFACE INFERIOR/SUPERIOR DOMINADO POR ONDA	Sw, Swr, Sew, Hwf, Fl	Essa associação de fácies é formada predominantemente por arenitos muito finos a médios com estruturas geradas por fluxos oscilatórios (wavy ripples), por vezes combinado (corrente/oscilatório), hummocky and swaley. Heterolitos, com razão areia/pelito variando de linsen a flaser, e pelitos laminados são frequentes. Estruturas de deformação plástica (liquefação, bioturbação e fragmentos carbonosos) são comuns.
	PLAÑICE LAMOSA	Sl, Sx, Sr, Sm, Hl, Fl, En, Fm(P)	Formada principalmente por pelitos micáceos de coloração com laminação milimétrica, marcada pela orientação de micas, ou maciços. Os pelitos laminados geralmente são acinzelados, enquanto os maciços apresentam coloração castanha a avermelhada. As camadas de evaporito são compostas por anidrita nodular que desloca e substitui a lama. Pacotes de arenitos finos a médio com cruzadas, ripples, estratificações de baixo ângulo ou maciços ocorrem isolados entre camadas de pelitos. Bioturbações e floculações são encontradas com certa frequência. Crenulações geradas por microbiais, tepees e anidrita fibrosa não são comuns.
FORMAÇÃO CRICARÉ	CANAL FLUVIAL	Gh, Gx, Gm, Sh, Sl, Sx, Sm	Composta por conglomerados e arenitos. Os conglomerados são maciços, com laminações plano-paralelas ou com cruzadas. Já os arenitos são formados por sets com estratificações cruzadas, mas podem ser maciços ou com estratificação horizontal. Essas fácies se organizam ciclos grandecrescentes ascendentes, por vezes com base abrupta erosiva.
	FLUXO GRAVITACIONAL	Gm, Gh, Sm, Sh, Sl, Hfl, Fl	This facies association is composed by conglomerados, arenitos e heterolitos, organized in fining upward cycle, (1 - 5 m thick), bounded by sharp and, sometimes, erosive surface. The conglomerate are massive or horizontally stratified. The sandstones are enquanto os arenitos são predominantemente maciços, por vezes com estratificações cruzadas de baixo ângulo e laminações plano-paralelas. Os heterolitos são formados por areia média com laminação cruzada de marcas onduladas e os pelitos são laminados, com porções bioturbadas. Fragmentos carbonosos ocorrem com frequência.
	SHOREFACE INFERIOR / SUPERIOR DOMINADO POR ONDAS	Hwf	Heterolitos formados pela intercalação centimétrica a decimétrica de pelitos laminados e arenitos finos com laminações onduladas truncadas, frequentemente bioturbado. Os pelitos apresentam uma porcentagem maior de silte, de composição micácea, em relação a fração argila. A razão areia/lama varia verticalmente, em geral com a base em acaramento linsen transicionam verticalmente para wavy e flaser.

Figura 4: Tabela de associação de fácies.