

### 14.1.2.2 Poço 1-PA-0001-AL

#### 14.1.2.2.1 Testemunhos dos sedimentos siliciclásticos da Formação Maceió

As Figuras Figura 55 a Figura 62 apresentam a descrição detalhada de cada caixa dos quatro testemunhos de sedimentos siliciclásticos da Formação Maceió, intercalados às camadas de sal dos evaporitos Paripueira.

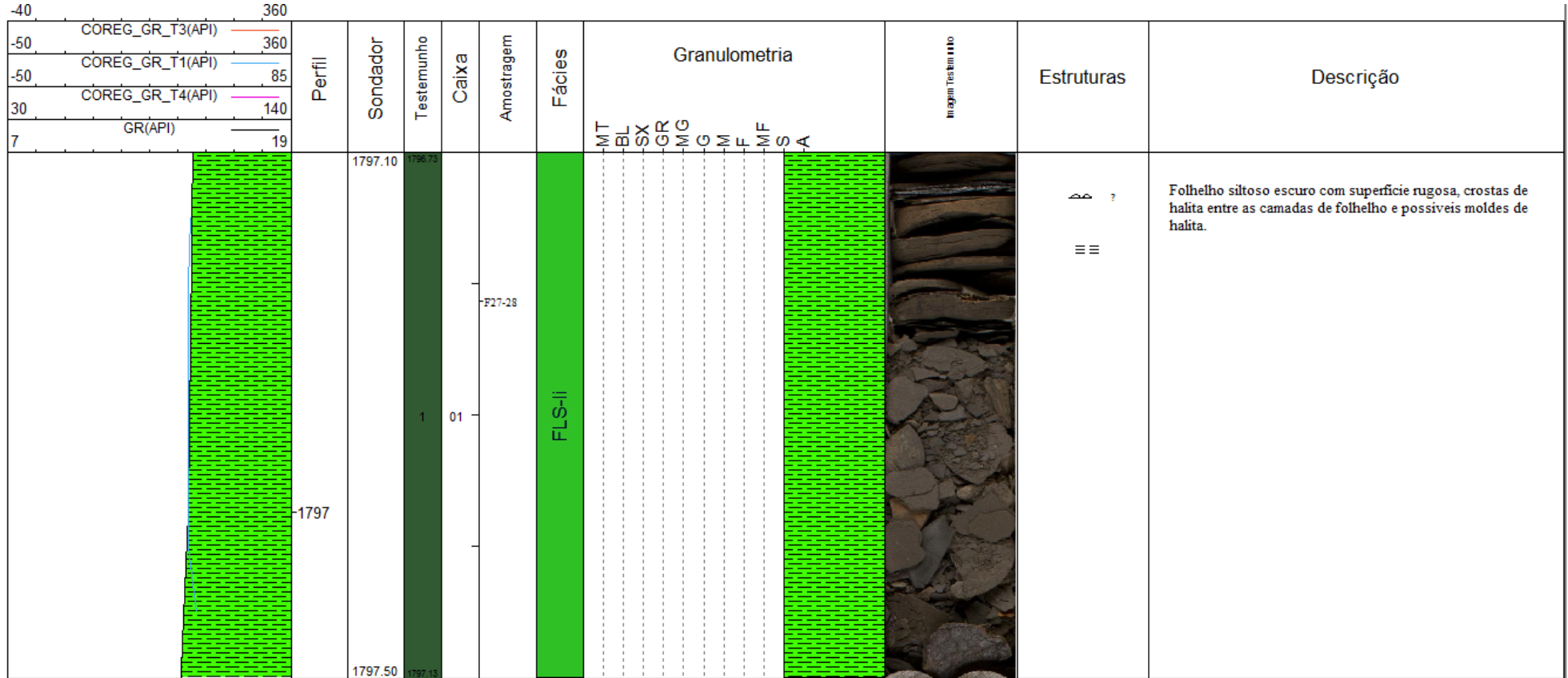
O testemunho 1 consiste em folhelho siltoso escuro, friável, com laminação incipiente, depositado logo acima de uma camada de halita. Em um trecho próximo ao topo do testemunho verificou-se crostas muito finas de halita além de moldes cúbicos, que possivelmente são deste mineral (Figuras 56a, b, c).

Estes folhelhos provavelmente representam deposição na planície salina (*mudflat*), onde se localizam depósitos de *sabkha*, representados pelas crostas e moldes de halita, em um sistema lacustre de *playa* (ver Figura 27). A ocorrência destes depósitos de *sabkha* sobre uma camada de halita maciça indica o contínuo ressecamento do corpo aquoso, de modo que mostra a migração das suas margens em direção ao centro da bacia. Ao se analisar todo o intervalo evaporítico desse poço é possível notar que ciclos de expansão e ressecamento do corpo aquoso salino são bastante comuns e acontecem com alta frequência. Arienti (2006), em estudo baseado em testemunhos e afloramentos, também interpreta os folhelhos escuros e os evaporitos da Formação Maceió como fácies lacustres depositadas em clima árido.

As rochas do testemunho 2 são essencialmente arenitos arcossianos grossos de cor creme, angulosos a sub-angulosos, moderadamente selecionados com predominância de estratificações plano-paralelas (Figura 58 a), salvo dois trechos de cerca de 10 cm que apresentam sutis estratificações cruzadas de pequeno porte. A composição mineralógica destes arenitos é quartzo, feldspato, micas e fragmentos de matéria orgânica vegetal (carvão). Inclusive, são os fragmentos de carvão que marcam a estratificação.

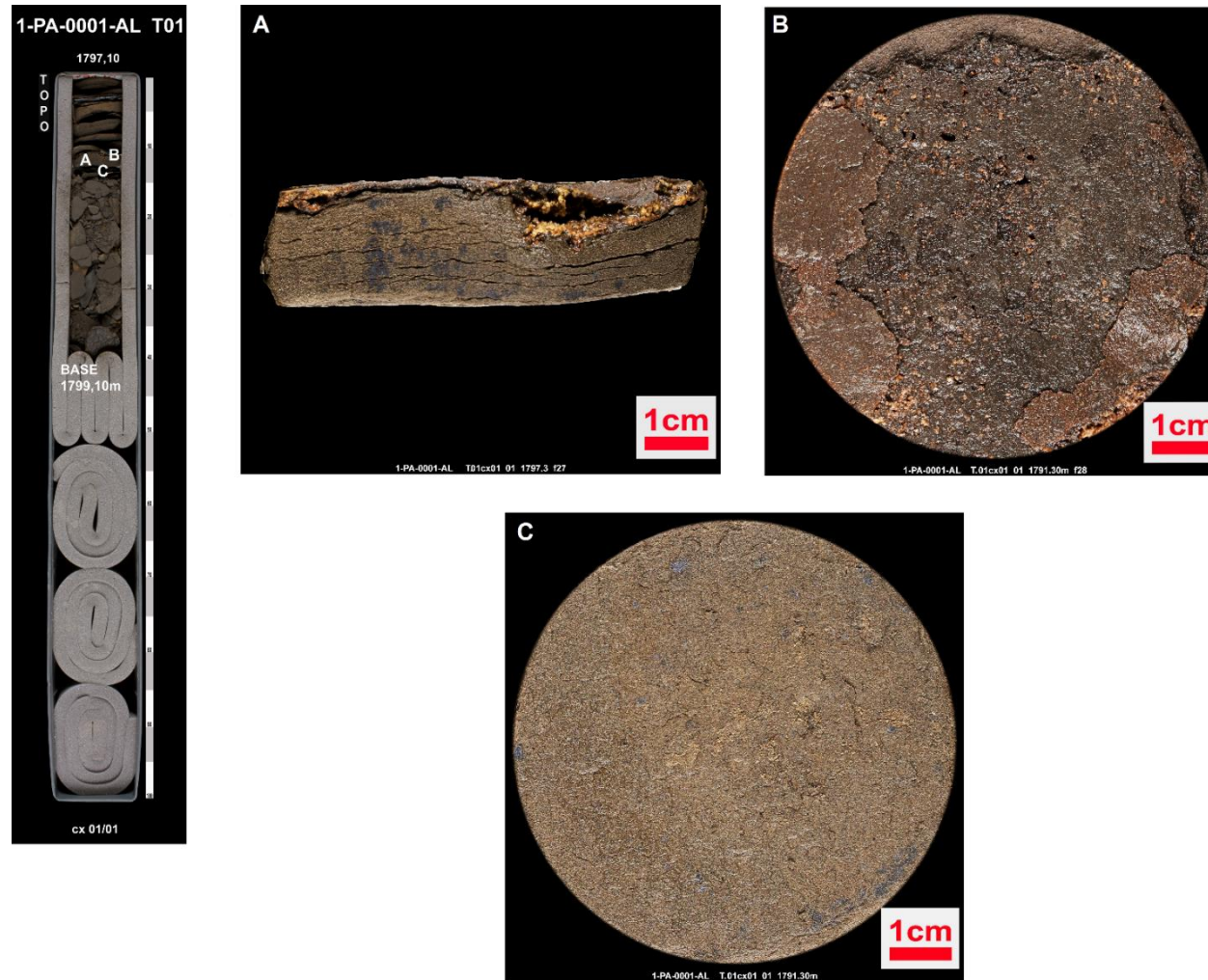
Devido à granulometria, seleção e mineralogia, os arenitos deste testemunho podem ser considerados imaturos tanto em termos texturais, quanto mineralógicos, evidenciando pouco transporte desde a fonte.

Figura 55 - Descrição detalhada do testemunho 1 dos sedimentos da Formação Maceió.



Nota: A litologia da trilha a esquerda, junto dos raios gama, reproduz a interpretação apresentada no perfil composto oficial e a litologia na parte central da figura representa a interpretação dos testemunhos, realizada neste trabalho. FLS-II: folhelho siltooso com laminação incipiente.  
 Fonte: A autora, 2016.

Figura 56 - Fotos de conjunto e detalhe do testemunho 1 do poço 1-PA-0001-AL.

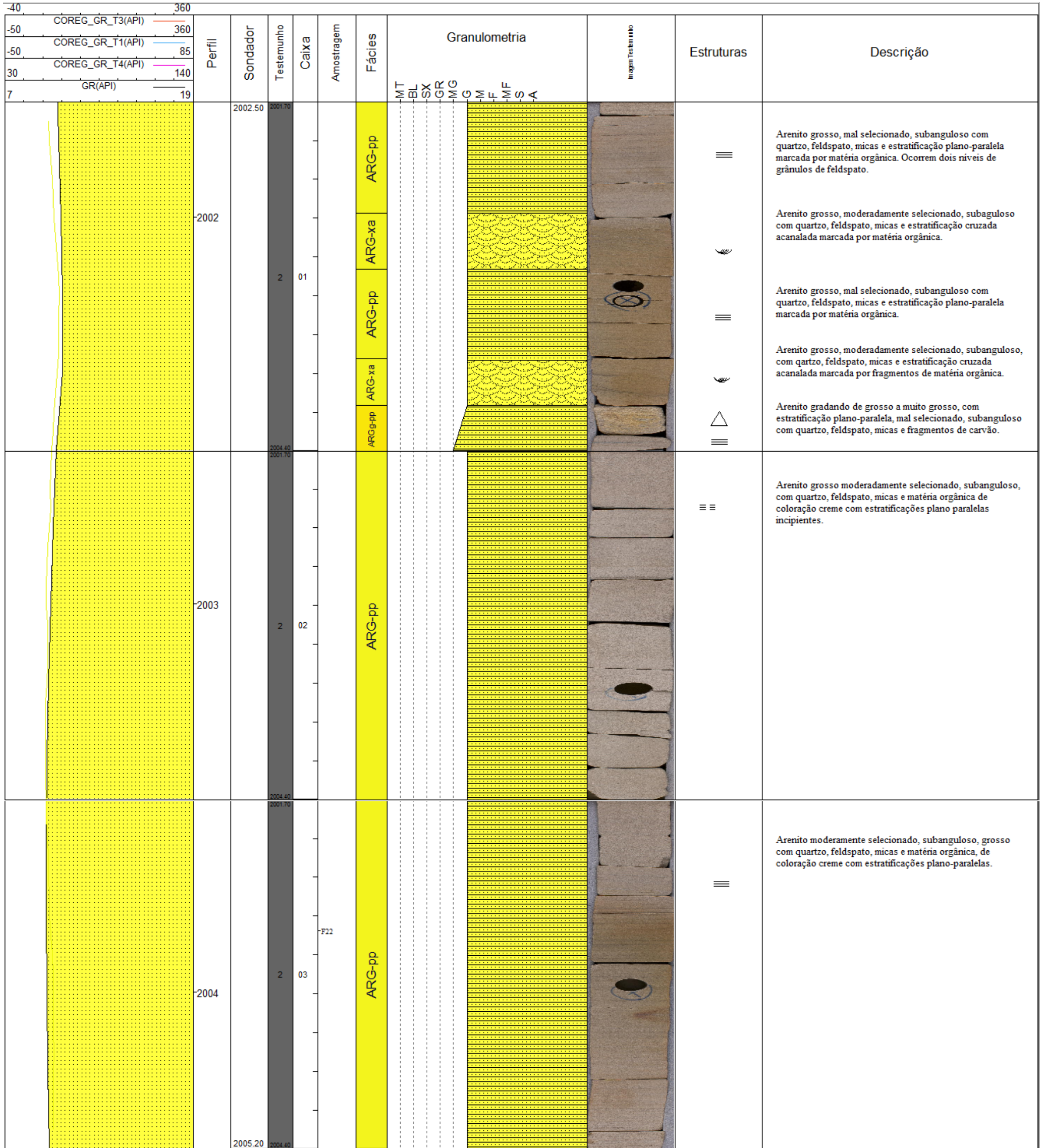


Nota: Predomínio de folhelhos com crostas e moldes de halita. As fotos estão descritas detalhadamente ao longo do texto.  
Fonte: A autora, 2016.

Algumas das principais feições descritas por Arienti (2006) para caracterizar os depósitos de *fan delta* axiais da Formação Maceió são encontradas neste testemunho, como por exemplo, arenitos médios/grossos com estratificações cruzadas de baixo ângulo e grânulos dispersos. Deste modo, pelo conjunto de fácies, feições sedimentares e imaturidade textural e mineralógica, interpreta-se estes arenitos como depósitos gravitacionais de *fan deltas*, que podem ser tanto axiais, quanto advindos das falhas NE da bacia (pois neste caso não se dispõe de dados de paleocorrente). Também fica claro o caráter sin-tectônico destas rochas.

No testemunho 3 ocorre uma sucessão de fácies mais complexa do que nos testemunhos anteriores com alternância de arenitos granulosos, grossos, muito finos e folhelhos siltosos. Na primeira caixa desse testemunho predominam arenitos muito finos escuros, ricos em carvão, com estratificação plano-paralela e com intercalação brusca de uma camada de arenito grosso de cor creme, maciço, sub-anguloso e mal selecionado (Figura 60a). No contato superior entre a camada de arenito grosso e de arenito muito fino há uma injeção de areia formando uma estrutura em chama (Figura 60). Na porção superior da caixa, nos arenitos muito finos, foram identificadas pequenas falhas normais deslocando os estratos com rejeitos centimétricos. Em contraste à caixa acima, na segunda caixa ocorrem apenas folhelhos siltosos pretos a marrom com fragmentos de carvão atingindo mais de 1 cm, tanto orientados na estratificação como dispersos em outras direções. Pequenas falhas normais, também foram identificadas (Figura 60b). Além disso, ocorrem dobras convolutas e estruturas de sobrecarga, mostrando que a rocha sofreu fluidizações. Na terceira caixa (Figura 60) volta o predomínio de arenitos grossos com arenitos médios subordinados. Na metade superior desta caixa predominam estruturas de fluidização nos níveis escuros finos (ricos em matéria orgânica), em meio ao arenito grosso maciço (Figura 60 c), enquanto que na metade inferior predominam estratificações plano-paralelas incipientes. Os arenitos nesta caixa continuam apresentando moderado grau de seleção, grãos sub-angulosos e muitos fragmentos de carvão.

Figura 57 - Descrição detalhada do testemunho 2 dos sedimentos da Formação Maceió.

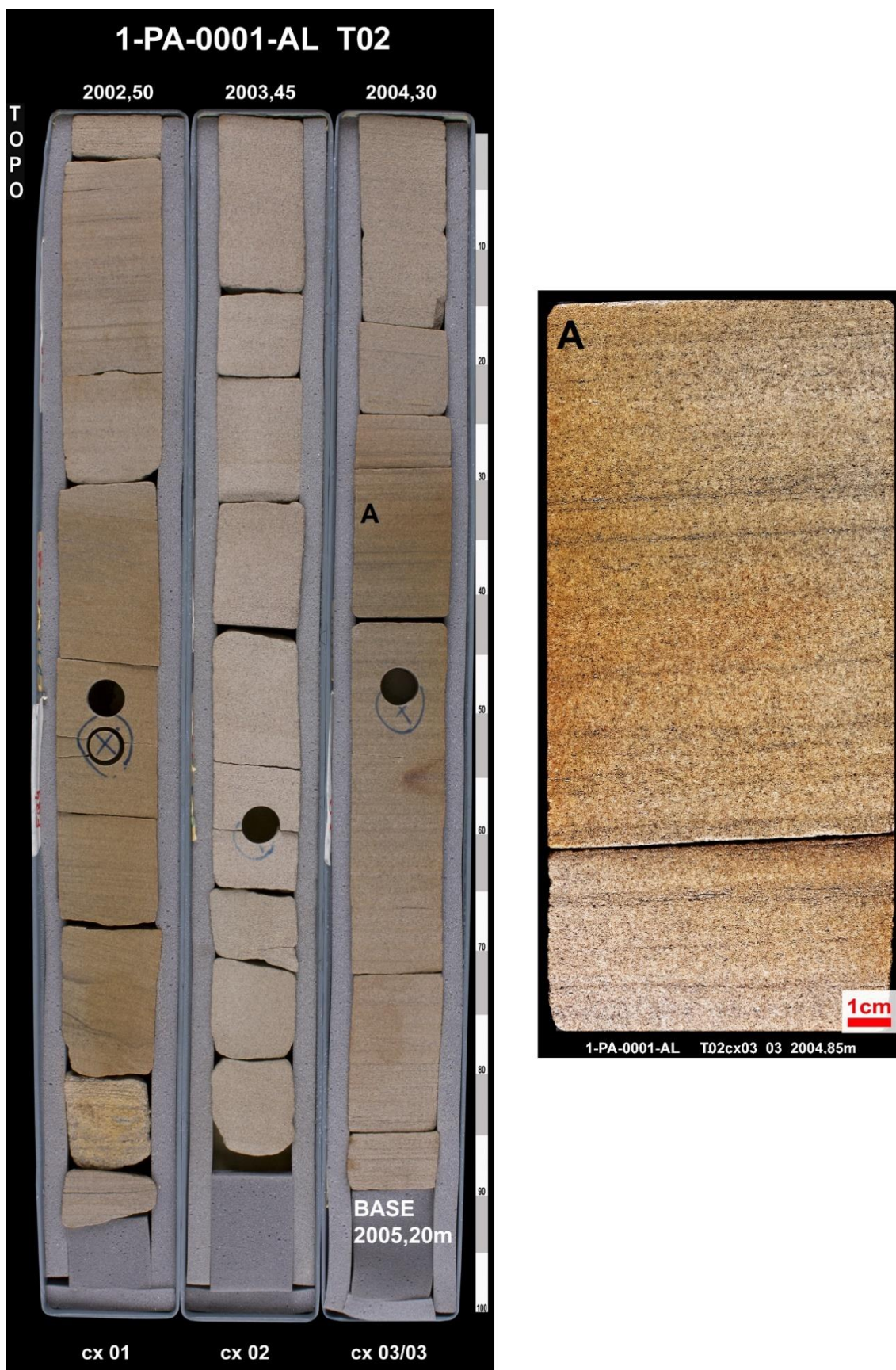


Nota: A litologia da trilha a esquerda, junto dos raios gama, reproduz a interpretação apresentada no perfil composto oficial e a litologia na parte central da figura representa a interpretação dos testemunhos, realizada neste trabalho. ARG-pp: Arenito grosso com estratificação plano-paralela, ARGg-pp: Arenito grosso a muito grosso com estratificação plano-paralela, ARG-xa: Arenito grosso com estratificação cruzada acanalada.

Fonte: A autora, 2016.



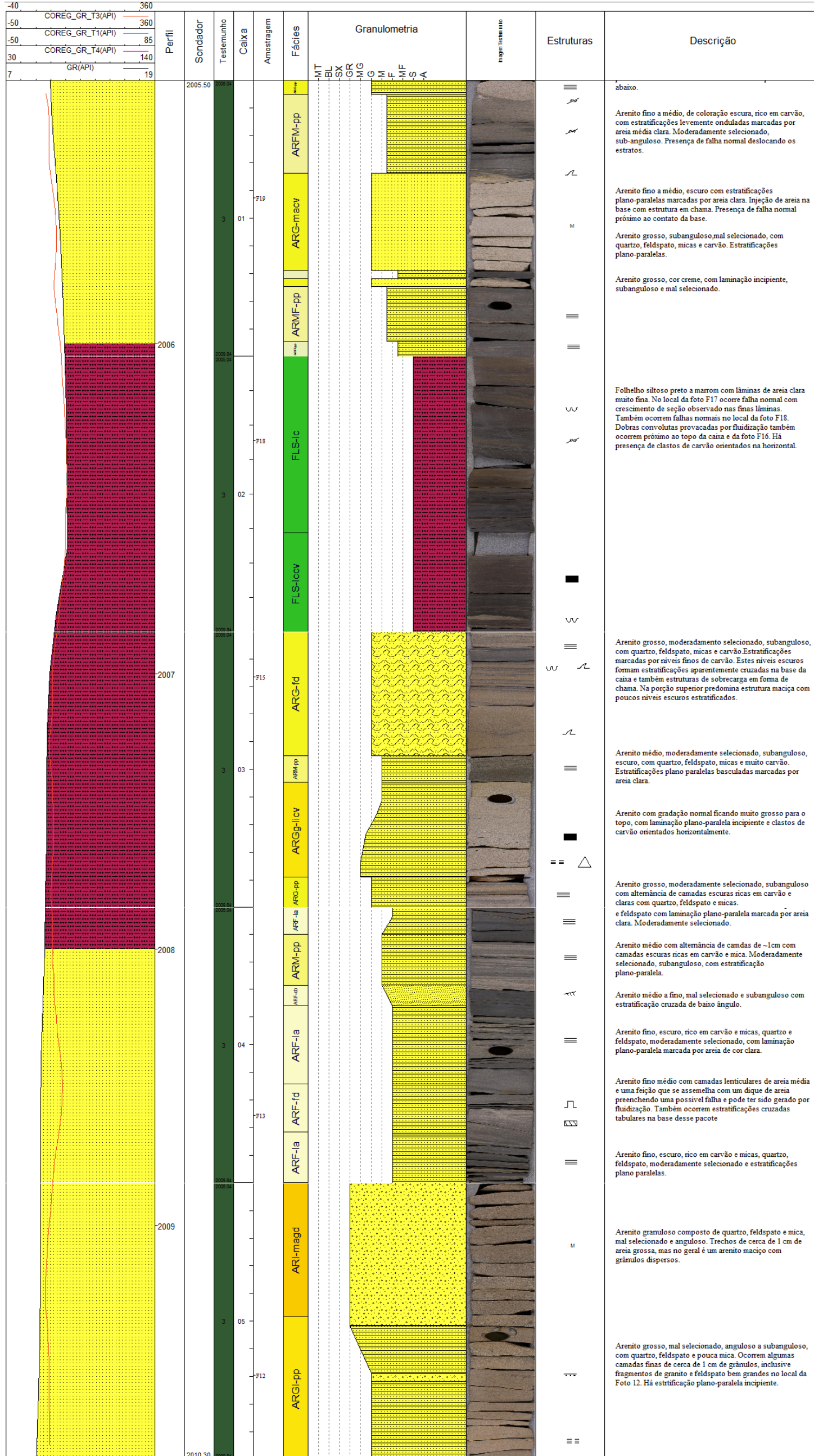
Figura 58 - Fotos de conjunto e detalhe do testemunho 2 dos sedimentos da Formação Maceió.



Nota: Descrição detalhada ao longo do texto.  
 Fonte: A autora, 2016.



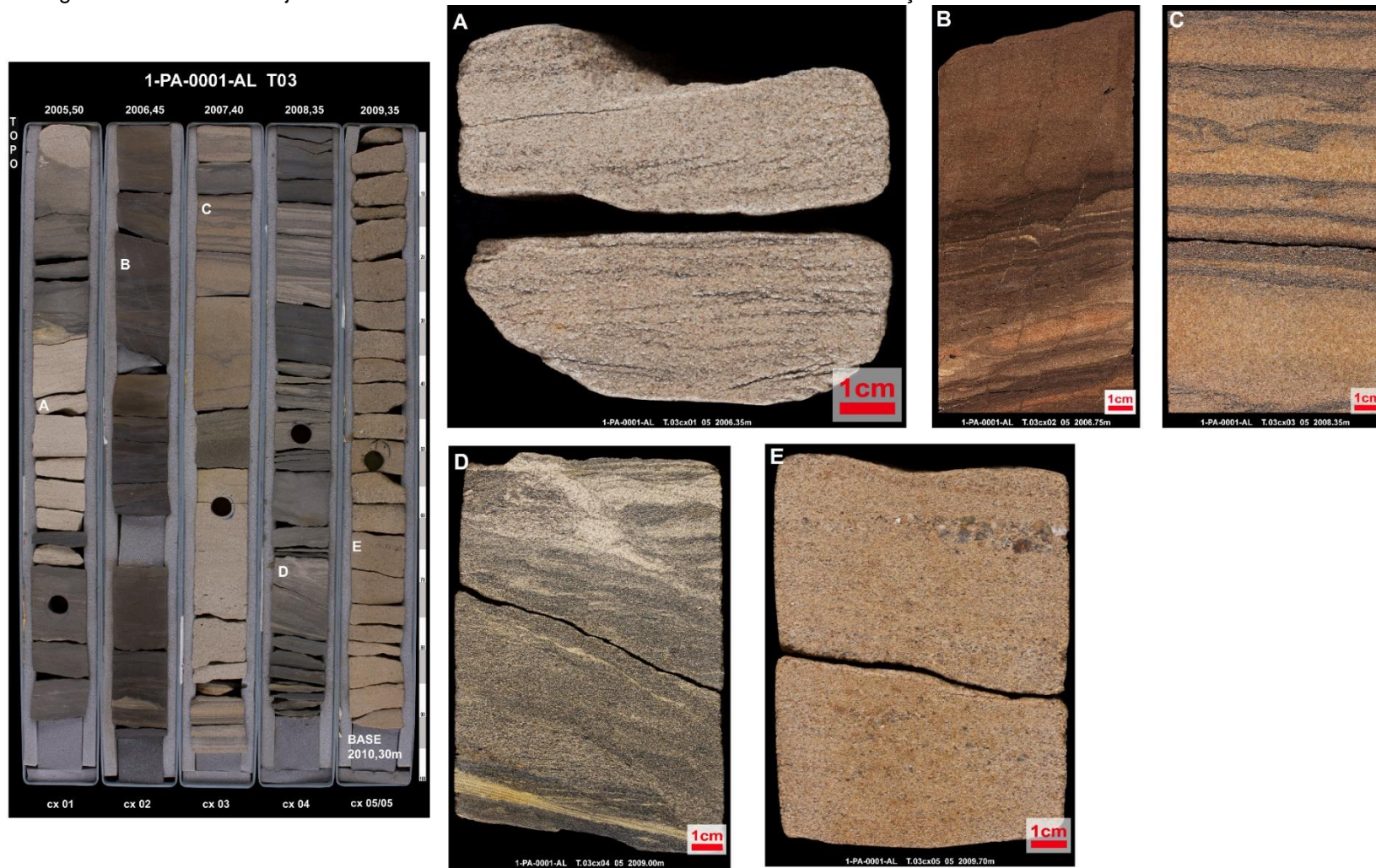
Figura 59 – Descrição do testemunho 3 dos sedimentos da Formação Maceió.



Legenda: ARGl-pp: Arenito grosso a granuloso com estratificação plano-paralela, ARI-magd: Arenito granuloso maciço com grânulos dispersos, ARF-la: Arenito fino laminado, ARF-fd: Arenito fino fluidizado, ARF-xb: Arenito fino com estratificação cruzada de baixo ângulo, ARM-pp: Arenito médio com estratificação cruzada de baixo ângulo, ARM-pp: arenito médio com estratificação plano-paralela, ARG-pp: arenito grosso com estratificação plano-paralela, ARGg-licv: Arenito grosso a muito grosso com laminação incipiente e fragmentos de carvão, ARG-fd: Arenito grosso fluidizado, FLS-lccv: Folhelho siltoso com laminação convoluta e fragmentos de carvão, ARG-macv: Arenito grosso maciço com fragmentos de carvão. Nota: A litologia da trilha a esquerda, junto dos raios gama, reproduz a interpretação apresentada no perfil composto oficial e a litologia na parte central da figura representa a interpretação dos testes realizados neste trabalho. Fonte: A autora, 2016.



Figura 60 - Fotos de conjunto e de detalhe do testemunho 3 dos sedimentos da Formação Maceió.



Nota: As descrições detalhadas de cada foto estão ao longo do texto.  
 Fonte: A autora, 2016.



Na caixa 4 deste testemunho (Figura 60), a granulometria dos arenitos diminui drasticamente, com predomínio de arenitos finos e apenas um nível isolado de arenitos médios. A estrutura predominante nestes arenitos é laminação plano-paralela, com ocorrências isoladas e delgadas de estratificações cruzadas. Também ocorre uma feição que se assemelha à injeção de areia preenchendo uma falha (Figura 60d). Nesta caixa a mineralogia continua sendo quartzo, feldspato, micas e placas de carvão e os grãos se apresentam sub-angulosos e moderadamente a mal selecionados. Da caixa 4 para a 5 (última e basal deste testemunho) há uma mudança brusca de granulometria, estrutura sedimentar e composição mineral. A granulometria dos arenitos passa a gradar de grossa para granulosa da base para o topo da caixa e, à medida que o tamanho dos grãos aumenta, a seleção diminui e a estrutura se torna maciça (Figura 60e). Há um aumento na quantidade de feldspato e quase não aparecem mais fragmentos de matéria orgânica.

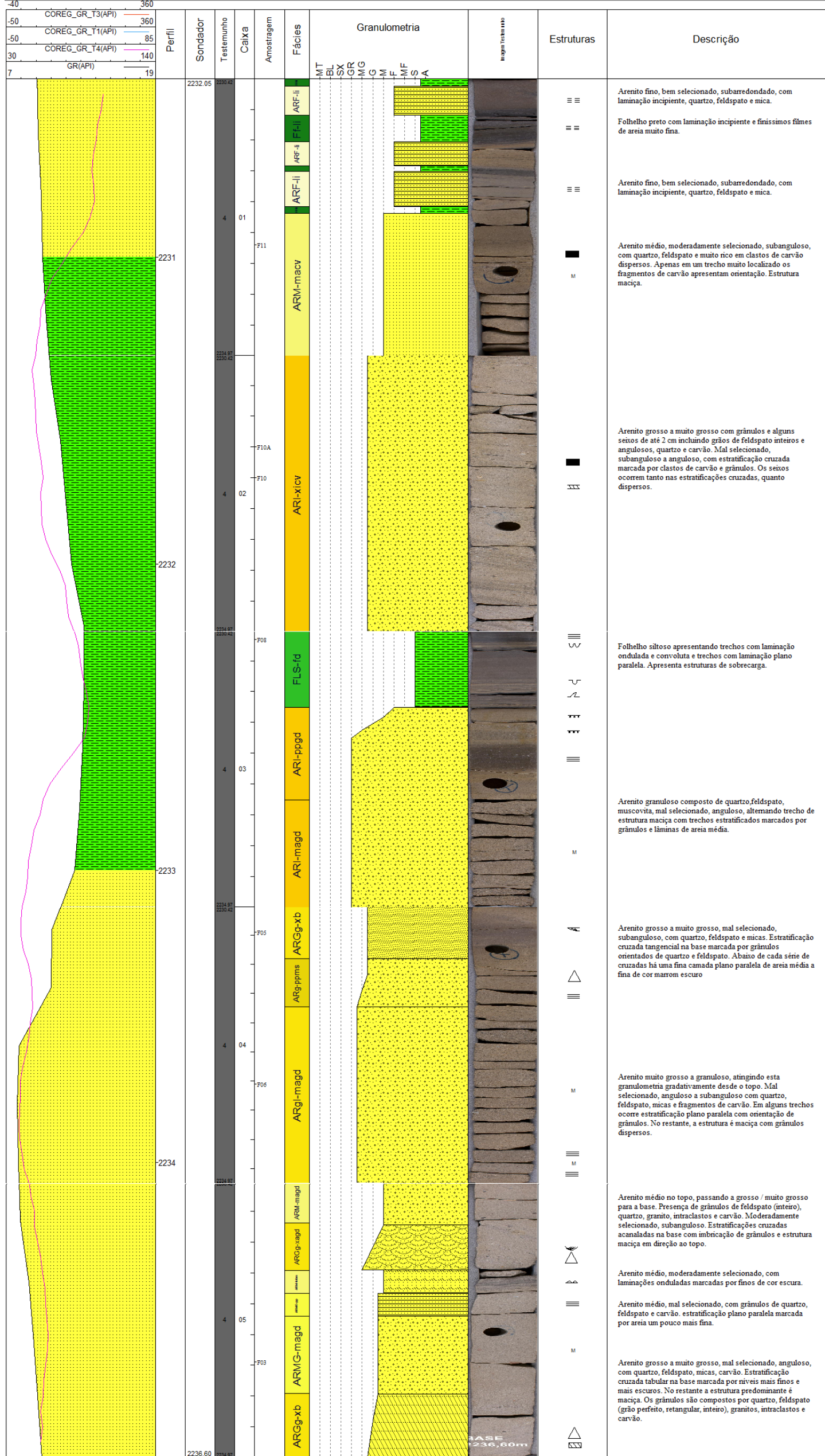
A sucessão descrita nas quatro primeiras caixas deste testemunho mostra uma variação de fácies de arenitos finos a muito finos e siltitos escuros com muitas fluidizações e estruturas trativas e poucos trechos de arenitos grossos intercalados. Indica se tratar de depósitos gravitacionais distais, provavelmente turbiditos hiperpicnais trativos, de fonte axial ao lago, conforme descrito por Arienti (2006). Já a última caixa deste testemunho apresenta fácies e feições sedimentares bastante diferentes com arenitos grossos gradando a granuloso para o topo, com grânulos dispersos e tapetes de tração, indicando depósitos de *fan deltas*.

As litologias presentes no testemunho 4 são semelhantes às do testemunho 3 e compreendem folhelhos siltosos, arenitos grossos e granuloso (Figura 61). Na primeira caixa ocorrem folhelhos siltosos laminados e escuros intercalados a arenitos finos sobre camada contínua de arenitos médios de cor creme, predominantemente maciço e muito rico em clastos de carvão (Figura 62a). Na segunda caixa ocorre uma única fácies: arenito muito grosso com grânulos (incluindo grãos de feldspato inteiros de até 2 cm), mal selecionado, anguloso, estratificação cruzada incipiente, rico em fragmentos de carvão que se orientam de acordo com a estratificação e também dispersos (Figura 62b e c). Na parte superior da caixa 3 voltam a aparecer folhelhos laminados com estruturas de sobrecarga e fluidização (Figura 62d), que estão depositados

sobre arenitos finos que gradam para arenitos granulosos em direção a base. Estes arenitos são mal selecionados, angulosos e alternam trechos com estratificações plano-paralelas e maciços. Na caixa 4 predominam arenitos com estratificações tangenciais na base (Figura 62e) na sua parte mais superior e arenitos grossos a granulosos no restante da caixa. Os arenitos granulosos apresentam predomínio de estrutura maciça e alguns trechos com estratificações plano-paralelas dadas pela orientação dos grânulos e são mal selecionados e sub-angulosos (Figura 62f). Por fim, a caixa 5 desse testemunho também apresenta somente arenitos, mas de granulação média, com grânulos esparsos e alguns trechos subordinados de granulometria grossa e estratificação cruzada. Nestes arenitos, destaca-se a presença de clastos de feldspato inteiros e angulosos de quase 2 cm (Figura 62g).

As feições e fácies encontradas neste testemunho sugerem depósitos gravitacionais de turbiditos hiperpicnais distais, como por exemplo, arenitos médios a grossos com grânulos, imaturos textural e mineralogicamente, se encaixando no padrão descrito por Arienti (2006).

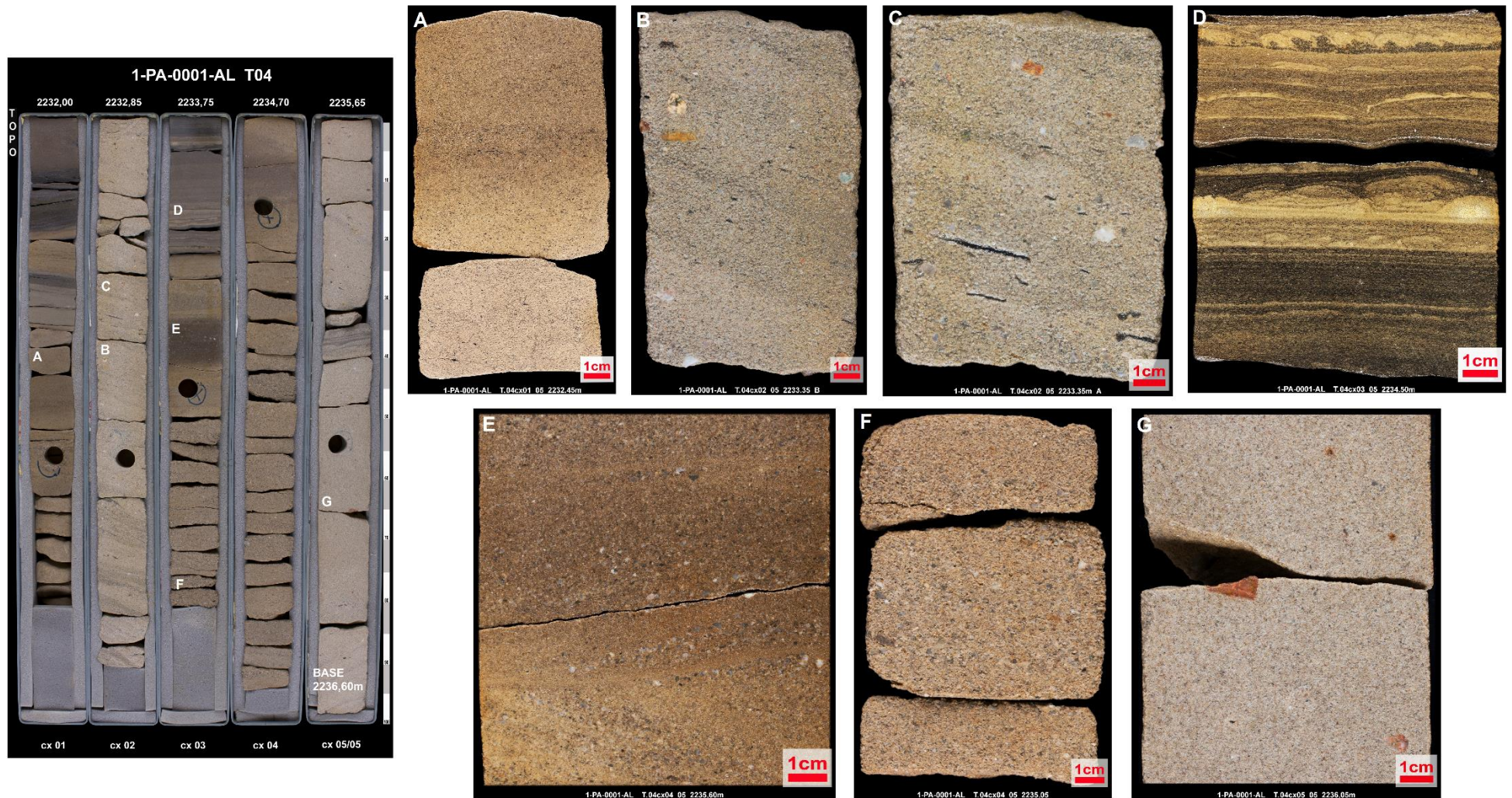
Figura 61 – Descrição do testemunho 4 dos sedimentos da Formação Maceió.



Legenda: ARG-xb: Arenito grosso a muito grosso com estratificação cruzada de baixo ângulo, ARMG-magd: Arenito médio grosso maciço com grânulos dispersos, ARGg-xagd: Arenito grosso a muito grosso com estratificação cruzada acanalada e grânulos dispersos, ARGl-magd: arenito muito grosso a granuloso maciço com grânulos dispersos, ARG-ppms: Arenito muito grosso com estratificação plano-paralela mal selecionado, ARGg-xb: Arenito grosso a muito grosso com estratificação cruzada de baixo ângulo, ARI-magd: Arenito granuloso maciço com grânulos dispersos, ARI-ppgd: Arenito granuloso com estratificação plano-paralela e grânulos dispersos, FLS-fd: Folhelho siltoso fluidizado, ARI-xicv: Arenito granuloso com estratificação cruzada indistinta e fragmentos de carvão, ARF-II: Arenito fino com laminação incipiente, ARM-macv: Arenito médio maciço com fragmentos de carvão, Ff-II: Folhelho fino com laminação incipiente. Nota: A litologia da trilha a esquerda, junto dos raios gama, reproduz a interpretação apresentada no perfil composto oficial e a litologia na parte central da figura representa a interpretação dos testemunhos, realizada neste trabalho. Fonte: A autora, 2016.



Figura 62 – Fotos de conjunto e de detalhe do testemunho 4 dos sedimentos da Formação Maceió.



Nota: A descrição detalhada de cada foto está ao longo do texto.  
 Fonte: A autora, 2016.

Por fim, as principais observações feitas a partir dos testemunhos de sedimentos intercalados às camadas de sal da Formação Maceió, é que são depósitos de fluxos gravitacionais (independentemente de serem do tipo *fan delta* ou turbiditos de lago, ou se são de fontes axiais ou transversais ao rifte). Estes sedimentos são imaturos textural e mineralogicamente e possuem grande contribuição de fonte continental evidenciada pela significativa presença de carvão e não apresentam nenhuma estrutura sedimentar marinha típica. Com base nestas observações, interpreta-se que sejam depósitos gravitacionais sin-tectônicos, provenientes dos blocos altos tanto das falhas NE, quanto das falhas transversais e da própria Rampa de Maragogi (Figura 1). Esse material chegava a um sistema lacustre, durante eventos de cheias catastróficas, trazendo sedimentos coletados ao longo dos sistemas fluviais e de suas planícies de inundação. Os depósitos arenosos representam fases de clima úmido, que permitiram enchentes fluviais e grande capacidade de transporte sedimentar, de modo a produzir aporte suficiente para preencher o espaço deposicional gerado pela tectônica rifte. Já os folhelhos pretos com crostas e molde de halita e as camadas de halita em si representam fases de clima seco, em que a geração de espaço deposicional pela subsidência superou o aporte sedimentar, tornando o lago do tipo subpreenchido (*sensu* Bohacs *et al.*, 2000). Arienti (2006) também interpreta que o clima seja um dos principais controles para os depósitos gravitacionais da Formação Maceió, o que foi corroborado com a descrição destes testemunhos, destacando-se também a tectônica distensiva como parte importante deste sistema lacustre. Uma última observação é que a ocorrência dos sedimentos siliciclásticos intercalados às diversas camadas de evaporitos indicam expansões e contrações de alta frequência do corpo de água, o que é muito comum em lagos situados em regiões de tectônica ativa.