



**Revisão Litoestratigráfica da Seção Cretácea Aflorante no
Norte do Estado de Alagoas, Bacia de Sergipe-Alagoas, Brasil**
Lithostratigraphic Review of the Cretaceous Cropping out
Section in the Northern State of Alagoas, Sergipe-Alagoas Basin, Brazil

Wagner Souza-Lima¹; Cristina Pierini²; Cristiano Mundstock Fischer³ & Bráulio Oliveira Silva³

¹Fundação Paleontológica Phoenix, Rua Geraldo Menezes de Carvalho, 218, Suissa, 49050-360, Aracaju, Sergipe, Brasil

²PETROBRAS, Rua Azeite, 2504, América, 49080-010, Aracaju, Sergipe, Brasil

E-mails: wagner@phoenix.org.br; crispierini@petrobras.com.br; crisfischer@petrobras.com.br; braulio@petrobras.com.br

Recebido em 01/04/2019 Aprovado em 19/07/2019

DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2019_3_432_448

Resumo

Foram estabelecidos critérios litoestratigráficos, bioestratigráficos e faciológicos para a caracterização e distinção das seções sedimentares associadas às formações Maceió, Poção e Muribeca (Bacia de Sergipe-Alagoas), com base nas suas ocorrências na região norte do Estado de Alagoas. A Formação Maceió abrange rochas siliciclásticas com eventuais evaporitos (evaporitos Paripueira) e calcários basais (calcário Mundaú), englobando os estratos iguais ou mais antigos que aqueles da zona de palinomorfos P-260, até a parte inferior da zona P-230. O Membro Tabuleiro dos Martins é caracterizado por folhelhos betuminosos com intercalações de calcários, sem seções evaporíticas. A Formação Poção representa a seção conglomerática exclusiva da porção alagoana da bacia, em particular ao longo da sua borda, interdigitada com a Formação Maceió, abrangendo seções inseridas nas zonas P-260 ou inferior, com provável limite inferior na zona P-220. Ambas as unidades estão limitadas em seu topo pela discordância pré-neo-Alagoas. A Formação Muribeca é constituída por folhelhos betuminosos, calcários, evaporitos, arenitos e conglomerados depositados sobre esta discordância e inseridos nas zonas de palinomorfos P-270 e P-280 (*pars*). O Membro Carnópolis é constituído por siliciclásticos grossos depositados imediatamente sobre a discordância pré-neo-Alagoas. O Membro Ibura é caracterizado por evaporitos com intercalações de folhelhos betuminosos e calcários dolomíticos. Em Alagoas está representado por seções de anidrita/gipsita, dolomita e halita. O Membro Oiteirinhos é caracterizado por folhelhos com intercalações de calcários, arenitos e siltitos. Com base em critérios estratigráficos, bioestratigráficos, sísmicos e tectônicos, atribui-se que os clássicos afloramentos de Japaratinga, Barreiras do Boqueirão e Morro do Camaragibe representem a Formação Muribeca, Membro Carnópolis, diferindo da concepção informal vigente de pertencerem à Formação Maceió, que possivelmente não aflora.

Palavras-chave: Bacia de Sergipe-Alagoas, Litoestratigrafia, Cretáceo, Formação Maceió, Formação Muribeca, Formação Poção

Abstract

Lithostratigraphic, biostratigraphic and faciological criteria were established for the characterization and distinction of the sedimentary sections associated to the Maceió, Poção and Muribeca formations (Sergipe-Alagoas Basin), based on their occurrences in the northern region of the State of Alagoas. The Maceió Formation includes siliciclastic rocks with occasional evaporites (Paripueira evaporites) and basal limestones (Mundaú limestone), encompassing all strata equal to or older than those in palynomorph zone P-260, to the lower part of zone P-230. The Tabuleiro dos Martins Member is characterized by bituminous shales with intercalations of limestones, without any evaporite sections. The Poção Formation represents a conglomeratic section exclusive of the Alagoas portion of the basin, in particular along its border, interdigitated with the Maceió Formation, covering sections inserted in zones P-260 or lower, with a probable lower limit in zone P-220. Both units are limited at their top by the pre-neo-Alagoas unconformity. The Muribeca Formation consists of bituminous shales, limestones, evaporites, sandstones and conglomerates deposited over this unconformity and inserted in the palynomorph zones P-270 and P-280 (*pars*). The Carnópolis Member consists of coarse siliciclastics deposited immediately over the pre-neo-Alagoas unconformity. The Ibura Member is characterized by evaporites with intercalations of bituminous shales and dolomitic limestones. In Alagoas, it is represented by sections of anhydrite/gypsum, dolomite, and halite. The Oiteirinhos Member is characterized by shales with intercalations of limestones, sandstones, and siltstones. Based on stratigraphic, biostratigraphic, seismic and tectonic criteria, the classic outcrops of Japaratinga, Barreiras do Boqueirão and Morro do Camaragibe represent the Muribeca Formation, Carnópolis Member, differing from the current informal conception of belonging to the Maceió Formation, which possibly does not crop out.

Keywords: Sergipe-Alagoas Basin; Lithostratigraphy; Cretaceous; Maceió Formation; Muribeca Formation; Poção Formation



1 Introdução

Os afloramentos do litoral norte do Estado de Alagoas são geologicamente conhecidos desde ao menos o final do séc. 19, quando se tem registro dos primeiros estudos para o aproveitamento econômico dos folhelhos betuminosos neles contidos (Redwood e Topley, 1891).

Inicialmente foram interpretados por Bramer (1900) como terciários, provavelmente eocenos, por uma correlação equivocada com rochas que afloravam nos arredores de Salvador, Bahia, visto que os autores por ele citados (Cope, 1886; Woodward, 1895) já posicionavam estas últimas no Cretáceo. Para esta sucessão rochosa, Bramer (1900) deu a denominação de “Série Terciária” ou “Alagoas”.

Ao longo de mais de um século de avanços do conhecimento litoestratigráfico na Bacia de Sergipe-Alagoas, as relações estratigráficas desta seção com as demais seções sedimentares da bacia, melhor estudadas e conhecidas no sul de Alagoas e em Sergipe, permaneceram um tanto obscuras e, de certo modo, incertas. O objetivo do presente estudo é realizar uma síntese da evolução do conhecimento litoestratigráfico desta seção integrando dados das sub-bacias de Alagoas e Sergipe, de modo a estabelecer critérios claros para a definição litoestratigráfica das seções associadas, neste caso as formações Macció, Poção e Muribeca. A importância do estudo destas seções reside em que as duas primeiras unidades marcam os estágios finais da evolução do *rift* nesta bacia, sendo sucedidas pela deposição da Formação Muribeca após os eventos tectônicos que culminaram com o estabelecimento da discordância de *break up* entre elas.

2 Evolução do Conhecimento Litoestratigráfico

No seu clássico estudo “*Oil-bearing shales of the coast of Brazil*”, de 1900, Bramer apresentou um relato breve, porém conciso, com interessantes ilustrações esquemáticas e fotografias das diversas exposições da Série Alagoas. Nele são encontradas as primeiras citações a afloramentos hoje clássicos, tais como os de Japaratinga, Barreiras do Boqueirão e Morro do Camaragibe. Destes, o Morro do Cama-

ragibe constitui uma das feições topográficas mais proeminentes do litoral norte de Alagoas, e a única que desenvolve uma escarpa costeira de altura significativa batida pelo mar. Situado no Município de Passo de Camaragibe, entre as barras dos rios Santo Antônio e Camaragibe, tem o seu ponto central nas coordenadas 8966750 N e 231750 E (Figura 1). Esta seção estende-se por cerca de dois quilômetros no sentido S-SW, adentrando por mais de 500 m no mar, embora não seja totalmente acessível nesta área, mesmo nas marés mais baixas. A espessura exposta gira em torno dos 50 m.

A seção se conforma como um anticlinal muito suave em sua porção sul, porém quase imperceptível a norte. O mergulho médio das camadas é de cerca de 10° para N50W. Nesta conformação, a sucessão sedimentar torna-se progressivamente mais nova para SSW, seguindo o caminhar natural ao longo da praia. Atualmente os afloramentos desta região são atribuídos à Formação Macció.

A descrição de Bramer (1900, p. 545-547) é primorosa: “*The exposures on the cape just south of the Camaragibe at the Barreira or Morro de Camaragibe are unusually good, especially at low tide. The cliffs are from 75 to 90 meters high. The upper beds are the well-known red, yellow and mottled beds of the coast; while at the base of the bluffs and uncovered at low tide are the shales and sandstones dipping landward.*” “*Several pits have been sunk about and south of the cape by an English company that prospected these shales some 10 or 12 years ago. Many of the shale beds contain large quantities of fragments of plants, so finely pulverized that no recognizable forms were found.*” “*The beds have a marked dip, and the portions of the rock at the base of the hill are gray and unaffected by the weather.*”

Mais ao norte estão localizados os afloramentos de Barreiras do Boqueirão e Japaratinga (Figura 2).

O afloramento de Barreiras do Boqueirão entende-se por cerca de 150 m na direção NE-SW, avançando aproximadamente 100 m mar adentro, sendo esta porção exposta apenas durante as marés baixas. Torna-se progressivamente encoberto para o sul, desaparecendo sob os sedimentos do Grupo



Figura 1 Mapa de localização e acessos ao afloramento de Morro do Camaragibe, Alagoas. No detalhe, interpretação geológica para a área baseada em dados de campo e interpretação de imagens de satélite. Nbar = Grupo Barreiras, Kruar = Formação Muribeca (interpretação deste estudo); NQrec = biolilitos recifais

Barreiras. Suas coordenadas centrais são 8990450 N e 249300 E. O mergulho médio das camadas é de cerca de 15° para N80W, e a seção exposta atinge aproximadamente 30 m de espessura. Assim foi descrito por Branner (1900, p. 544): “There is another interesting exposure of the shales at a place called Barreira do Boqueirão, between one and two leagues north of Porto das Pedras. Here the sea has cut into the foot of one of the red hills and exposed about 7 meters of mottled, gray and red sandstones”.

O afloramento de Japaratinga estende-se por quase 500 m na direção N-S, avançando por igual extensão mar adentro, onde só é acessível durante as marés mais baixas. Suas coordenadas centrais são 8993700 N e 251750 E. O mergulho médio das camadas é de cerca de 10° para S60W, e a seção exposta atinge aproximadamente 35 m de espessura.

Conforme Branner (1900, p. 544), “At Japaratingá,” (sic) “just south of the mouth of a small stream, low tide exposes conglomerates, sandstones and shales, dipping S. 80°W. The exposure extends seaward about 300 meters from the beach.”

Apesar da descrição criteriosa destas exposições, já nesse estudo encontram-se equívocos quanto às suas idades, mesmo a despeito de algumas ilustrações do próprio autor que mostram uma clara discordância angular entre o que aflorava ao nível da praia (a seção sedimentar mais antiga) e aquelas aflorantes nas porções superiores das colinas adjacentes (o Grupo Barreiras): “The exposures in the bluffs here show in a satisfactory manner that the mottled and highly-colored beds exposed in the cliffs along the coast are weathered parts of the Eocene beds” (Branner, 1900, p. 546).

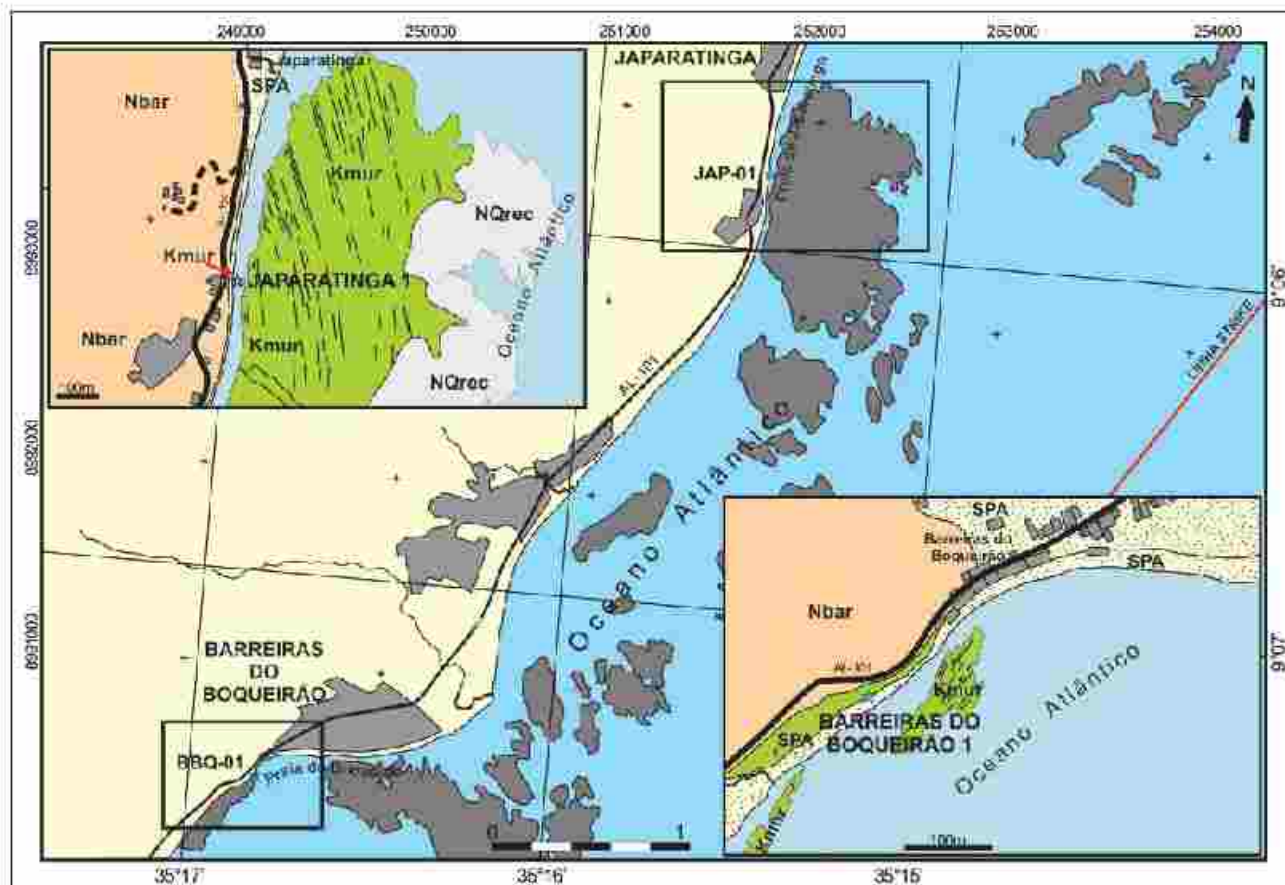


Figura 2 Mapa de localização e acessos aos afloramentos de Barreiras do Boqueirão (BBQ-01) e Japaratinga (JAP-01), Alagoas. Nos detalhes, interpretação geológica para as áreas baseada em dados de campo e interpretação de imagens de satélite. Nbar = Grupo Barreiras, Kmur = Formação Muribeca (interpretação deste estudo); NQrec = biolitos recifais

Embora tenham sido inicialmente interpretados como terciários, já se discutia à época a possibilidade de serem cretáceos, em particular devido aos relatos de Hartt acerca da seção aflorante nos arredores de Salvador, publicados em 1870.

Brammer (1910), descrevendo a mesma faixa sedimentar costeira, afirmou que ela poderia conter tanto rochas cretáceas como terciárias. Ressaltou, contudo, o mergulho predominante das camadas mais basais para oeste, diferenciando-as das seções mais superiores, quase horizontais, embora considerasse essa estratificação por vezes obscura. Questionando acerca da possibilidade de uma discordância entre as duas seções, afirmou que mesmo com minuciosa análise nenhuma discordância teria sido observada, e que a variação da estratificação entre as camadas seria gradual. Apesar da correlação destas rochas com as rochas tidas como cretáceas,

aflorantes nas proximidades de Salvador (Bahia), Brammer citou o parecer de Jordan (1910), que analisou os peixes fósseis coletados nos folhelhos betuminosos em vários pontos da costa, numa tentativa de melhor definir a idade dessa seção. Jordan interpretou uma idade neo-eocena para esta seção, embora tenha considerado possível, porém não provável, uma idade eocretácea.

Mesmo após os primeiros poços perfurados na região, ao longo da década de 1920, a despeito de que as unidades superiores já haviam sido atribuídas à Formação (*sic*) Barreiras, tidas como do Plioceno (Oliveira, 1931), e ser já reconhecida uma discordância com os folhelhos da Série Alagoas (Figura 1), a interpretação de que tais folhelhos betuminosos seriam mesmo eocenos foi mantida por Oppenheim (1937). Contudo, com esse artigo, iniciam-se as primeiras comparações entre as seções

observadas em superfície e aquelas atravessadas pelos poços, ficando evidente a considerável espessura da dita “Série Alagoas” em subsuperfície (600 m na área de Riacho Doce).

Em 1957, Cook referiu-se às rochas do Morro do Camaragibe como ainda pertencentes à “Série Alagoas”, porém salientou suas similaridades faciológicas com a Formação Maceió subjacente, já estabelecida, com a qual estaria separada por um “conglomerado basal”. Esta seria a referência mais antiga ao termo “Formação Maceió” formalmente definido. Neste estudo o autor afirmou: “*The formation is not exposed in the report area, and is known entirely from well sections. It has not been adequately defined, but refers to the entire sedimentary section underlying the Alagoas series basal conglomerate*”. Segue ainda: “*The Maceió is overlain disconformably and possibly unconformably by the Alagoas series conglomerates*” (Cook, 1957, p. 11-12).

No final do mesmo ano veio a ser definida a Formação Muribeca, com base nos estudos efetuados por Bender (1957a, b, c) na porção sergipana da bacia. O pouco conhecimento da litoestratigrafia entre as duas porções da bacia impedia uma melhor correlação entre esta seção e aquelas definidas em Alagoas, porém assumia-se que os carbonatos aflorantes no vale do rio São Miguel (Alagoas) e no Morro do Chaves (em Sergipe) fizessem parte da unidade, bem como os ditos “conglomerados sintectônicos” que ocorriam na região de Muribeca, em Sergipe, próximo à borda da bacia (posteriormente propostos como Formação Rio Pitanga; Palagi, 1968; Schaller, 1970). A unidade proposta excluía a seção evaporítica, a qual supunha-se poder ser um membro da Formação Riachuelo. À época não se vislumbravam correlações com a “Série Alagoas”.

Jones (1958, p. 1) manteve a distinção entre a “Série Alagoas” e a Formação Maceió. Segundo instruções segundo as quais “...no stratigraphic names be applied to formations drilled... until the possibilities of applying the surface geological terms of the Sergipe area are explored or... enough wells have been examined to provide plentiful data for crystallizing the formation divisions on a firm lithologic foundation”, a Formação Maceió foi então subdividida em “A”, “B”, “C”... de acordo com a

seqüência de perfuração. Esta subdivisão teve apenas finalidades de correlação.

No “Estudo da Bacia” (*Basin Study*; Cox, 1960), a Formação Maceió seguiu definida, porém sem o estabelecimento de uma seção tipo em superfície. Neste estudo, a unidade foi restringida a um intervalo com espessura de cerca de 1.000 m diretamente subjacente ao que foi então denominado de “Formação Alagoas” (a antiga “Série Alagoas”). À época, a concepção estratigráfica da Formação Muribeca ainda permanecia um tanto diferente da atual, incluindo ainda a “zona de carbonatos” aflorantes no vale do rio São Miguel (Alagoas) e no Morro do Chaves (Sergipe), porém já havia incorporado a seção evaporítica perfurada em Sergipe, e já se supunha como provável que fosse correlacionável, ao menos em parte, com a Formação Alagoas.

É provável que a atribuição da Formação Maceió à seção aflorante na região costeira do norte de Alagoas tenha sido estabelecida por volta da publicação da compilação da revisão estratigráfica da bacia (Palagi, 1968) por Schaller (1970, p. 50), onde foi descrito que “os sedimentos da unidade” (então rebaixada à categoria de membro) “...tendem a aflorar, estando as exposições, porém, mascaradas pela cobertura dos elásticos da Formação Barreiras”.

Segundo Cox (1960), a Formação Maceió estaria incluída nas zonas palinológicas “III”, “IVuu” e “IVul”. Já a “Formação Alagoas”, com base em estudos palinológicos de poços e mesmo de amostras coletadas em superfície, na área de Riacho Doce (Alagoas), estaria incluída na zona de pólen “II”, ou seja, seria distinta da Formação Maceió e sobreposta a esta. Provavelmente foi esta a primeira definição bioestratigráfica para as exposições do litoral alagoano e para o que Brammer (1900) havia inicialmente proposto como “Série Alagoas”.

Nos quadros cronoestratigráficos dos anos 1960 (p. ex., Ucsugui & Santos, 1969) já se demonstrava a separação bioestratigráfica entre as camadas atribuídas ao Maceió (antiga zona 470.1) e ao Muribeca (*sensu stricto*; antiga zona 470.2), a primeira marcada pela presença de *Inaperturopollenites turbatus* e extinção de *Inaperturopollenites* sp., e a segunda pela extinção de *I. turbatus* e presença de *Exesipollenites tumulus*. Apesar de este zoneamento

Revisão Litoestratigráfica da Seção Cretácea Aflorante no Norte do Estado de Alagoas, Bacia de Sergipe-Alagoas, Brasil
 Wagner Souza-Lima, Cristina Pierini, Cristiano Mundstock Fischer & Bráulio Oliveira Silva

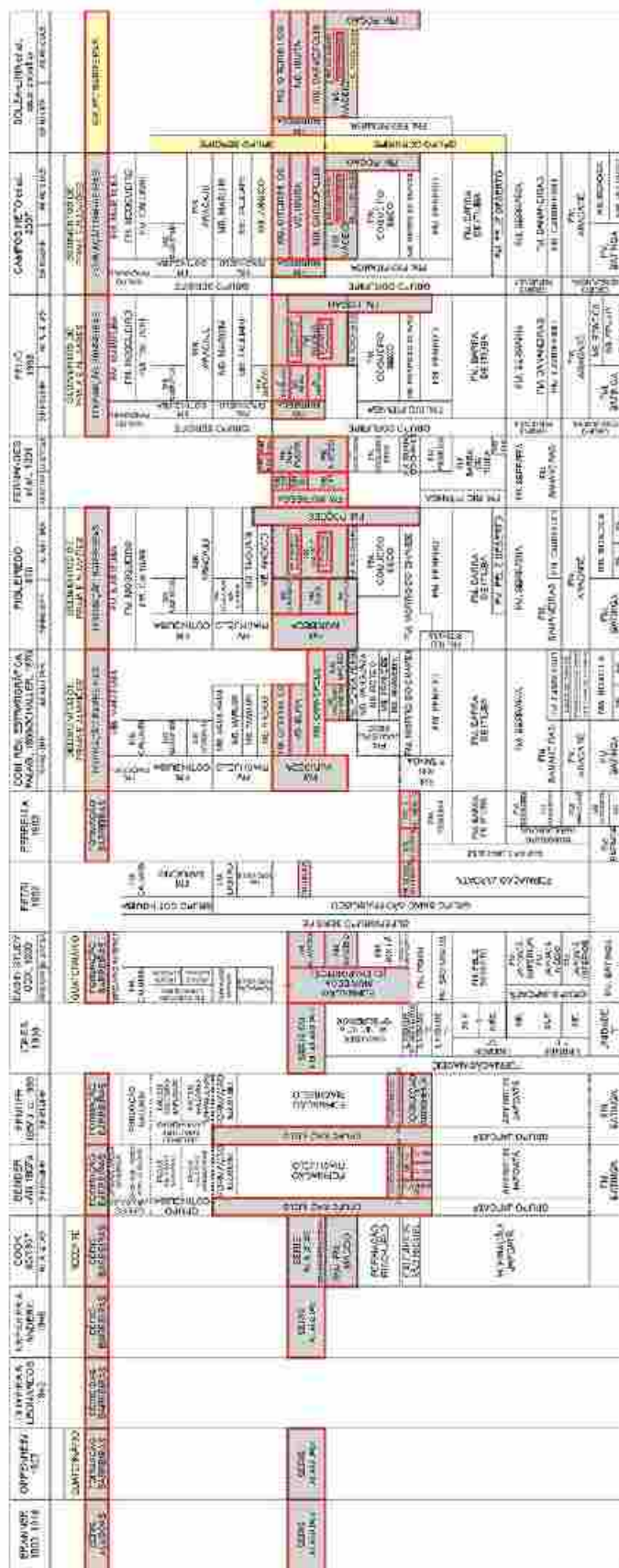


Figura 3 Evolução do conhecimento litoestratigráfico da Bacia de Sergipe-Alagoas com ênfase para a "Série Alagoas", em destaque cinza (adaptado, em parte, de Schaller, 1970).

ser hoje em parte obsoleto, a concepção bioestratigráfica atual estabelece uma separação clara entre as duas unidades no limite entre as zonas P-260 (que compreende parte da Formação Macció) e a zona P-270 (já parte inferior da Formação Muribeca; Regali *et al.*, 1974, 1975, Figura 4).

Uesugui (1987) adotou a subdivisão da Formação Muribeca em cinco membros proposta por Palagi (1968) e Schaller (1970), estendendo os membros Macció e Tabuleiro dos Martins para seções inseridas dentro do intervalo inferior da zona P-270, o que seria posteriormente demonstrado como uma interpretação equivocada.

Bacelar & Costa (1993) mostraram a expressão sísmica desta discordância na região nordeste de Alagoas. Caracteriza-se como uma discordância de caráter angular, separando o Andar Alagoas em duas seqüências deposicionais distintas, sendo denominada de “pré-neo-Alagoas” (Figura 5). A inferior abrangeria a seção definida pelas biozonas de palinómorfos P-230/P-260 (esta última equivalente em parte à antiga zona 470.1). A seção superior, de idade neo-Alagoas, abrangeria a zona P-270 (parte da antiga zona 470.2). Estaria assim confirmada geologicamente a separação bioestratigráfica demonstrada por Uesugui & Santos (1969).

Petri (1962) questionou a proposição do termo Muribeca no sentido de incluir as rochas do morro do Chaves, pois considerou que o fato de Hartt ter descrito as rochas desta última localidade, embora sem conotação como formação, teria prioridade de nomenclatura. Em seu estudo, propôs o termo “Formação Ibura” para incluir a seção de evaporitos e rochas associadas atravessadas por alguns poços na

localidade de Ibura (hoje Município de Nossa Senhora do Socorro), em Sergipe. Afirmou, contudo, que os microfósseis permitiram a correlação desta unidade com a do morro do Chaves.

Perrela (1963) propôs a subdivisão da “Formação Muribeca” em três membros, para os quais denominou de “a”, “b” e “c”. O membro “a” seria composto por coquinas e estaria sobreposto concordantemente aos membros “b” e “c” compostos, respectivamente, por arenitos finos e conglomerados policompostos. Estas rochas estariam distribuídas entre a cidade de Muribeca e o morro do Chaves (Própria), em Sergipe.

Na revisão estratigráfica da bacia (Palagi, 1968) apresentada por Schaller (1970), a Formação Macció foi rebaixada à categoria de membro, sendo incorporada à Formação Muribeca (Figura 3). A provável interpretação da “discordância pré-Muribeca” separando os folhelhos da Formação Ponta Verde dos sedimentos do “Membro Macció” na porção alagoana da bacia talvez tenha induzido essa proposição (Figura 3), embora Palagi (1968, p. 14) tenha afirmado acerca do contato entre o “Membro” Macció e a Formação Ponta Verde: “a natureza do contato é duvidosa, podendo ou não tratar-se de discordância”.

Nesta nova interpretação, Schaller (1970) definiu a Formação Muribeca como “constituída por intercalações de folhelhos betuminosos, calcários laminados, evaporitos, arenitos e conglomerados” (Figura 6). Ficou assim a definição de cada membro:

Membro Macció: “Constituído de intercalações de arenito e folhelho betuminoso” com “camadas de sal-gema. Estes evaporitos são informalmente

CRONOSTRATIGRAFIA		SUPERZONA	ZONA			
CRETÁCEO	ALBIANO	SUPERIOR	<i>Elateroplicites africaensis</i> ¹	P-350 (pars)	<i>Elaterosporites protensus</i> ¹	P-360
						<i>Classopolis echinatus</i> ²
	APTIANO (pars)	MED	<i>Stellatopollis barghoorni</i> ³	P-300	<i>Steevesipollenites alatiformis</i> ¹	P-330
		INF			<i>Elateropollenites jardinei</i> ¹	P-320
		SUPERIOR	<i>Exesipollenites tumulus</i> ¹	P-200 (pars)	<i>Complicatisaccus cearensis</i> ⁴	P-280
				<i>Sergipea variverrucata</i> ¹	P-270	
				<i>Inaperturopollenites turbatus</i> ¹	P-260	

Figura 4 Zoneamento bioestratigráfico com base em palinómorfos para a porção superior do Aptiano e para o Albiano (adaptado de Regali *et al.*, 1974, 1975¹; Regali, 1995²; Regali & Gortzaga, 1985³ e Regali, 1987⁴).

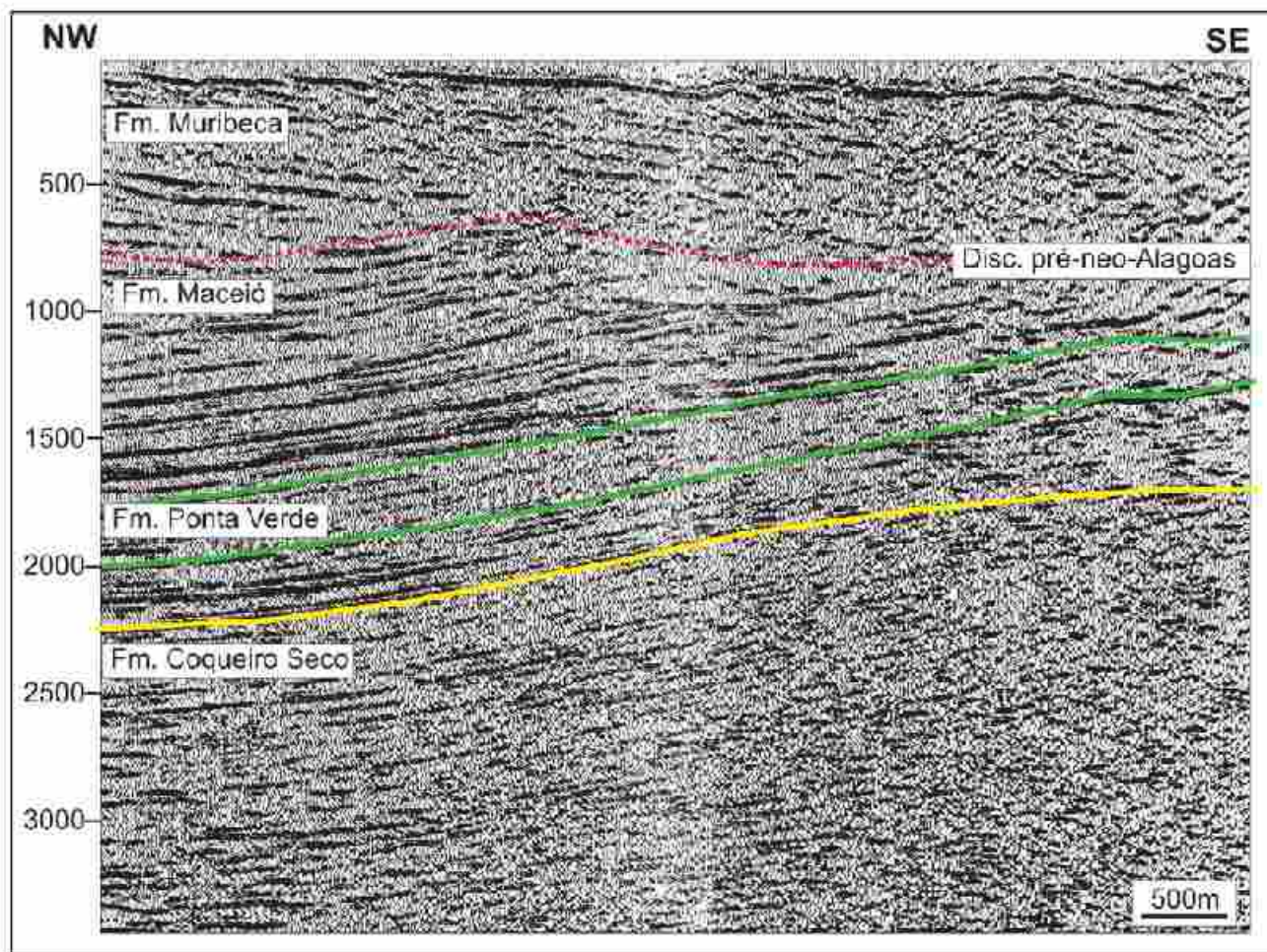


Figura 5 Expressão sísmica da discordância pré-neo-Alagoas em seção *dip* no nordeste de Alagoas (Bacelar & Costa, 1993) com a interpretação litoestratigráfica conforme Souza-Lima (2006)

denominados evaporitos Paripueira”. Mais adiante: “Formado por intercalações de arenito cinza-claro, fino a grosseiro, calcífero, feldspático, e folhelho betuminoso castanho, com intercalações de calcário dolomítico castanho”. “Ao longo da base do membro ocorre uma boa camada-chave de calcários laminados, com folhelhos, que informalmente é denominada “calcário Mundaú” (Schaller, 1970, p. 46, 50).

Membro Tabuleiro dos Martins: “Folhelho betuminoso, com intercalações de calcário. Está sobreposto à Formação Ponta Verde ou ao Membro Maceió, e sotoposto aos conglomerados do Membro Carmópolis”. Segue adiante: “Caracterizado pela predominância de folhelho castanho, betuminoso, em parte siltico, com intercalações de calcários castanhos. Registrados ocasionais desenvolvimentos de arenitos ou siltitos” (Schaller, 1970, p. 46, 50).

Membro Carmópolis: designa “os clásticos grosseiros (*sic*) que ocorrem sotopostos aos evaporitos do Membro Ibura”. Segue: “Formado por conglomerados cinzentos e castanhos, constituídos por grãos, seixos e matações de tamanho e composição variada. Em Sergipe predominam seixos de quartzo, micaxisto e filito. Em Alagoas salientam-se os conglomerados monolíticos, com seixos e matações de rochas graníticas, em matriz arcossiana” (Schaller, 1970, p. 46, 50).

Membro Ibura: designa “os evaporitos e rochas associadas que precedem a seção marinha da bacia”. “Constituído por anidrita, halita e sais de potássio, com intercalações ou associações de folhelhos betuminosos e calcários dolomíticos” (Schaller, 1970, p. 46, 50).

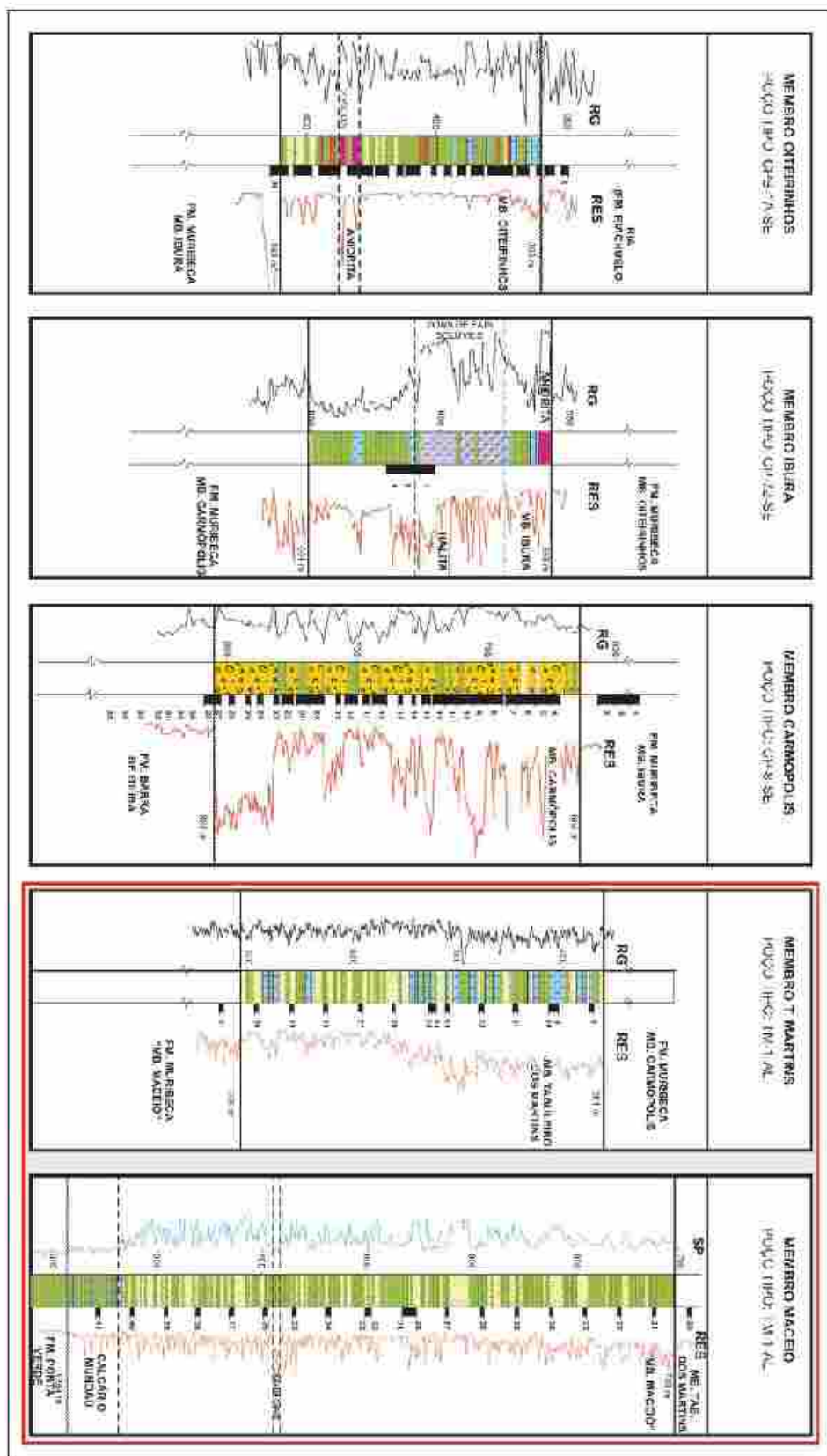


Figura 6 Proposta de subdivisão da Formação Iburá em cinco membros apresentada pela Comissão de Revisão Estratigráfica em 1968, com destaque para a área de Alagoas (adaptado de Palmiter *et al.*, 1968; Schuller, 1970). Nota: o uso da denominação "Formação Iburá/Carapólis" para a porção superior da seção atravessada pelo poço 1-TM-1-AL.

Membro Oiteirinhos: designa “a associação de folhelhos betuminosos, calcários e arenitos que capeiam os evaporitos do Membro Ibura”. Adiante: “folhelhos cinzentos e castanhos, com intercalações de calcário castanho claro”... e “intercalações locais de arenitos e siltitos” (Schaller, 1970, p. 46, 50).

Figueiredo (1978) elevou o antigo Membro Macció à categoria de “Formação”, interpretando-o como de ocorrência exclusiva à região alagoana da bacia (Figura 3). Nessa interpretação, as formações Muribeca e Macció seriam coevas e complementares, porém não fez maiores considerações acerca destas e outras várias proposições litoestratigráficas. Em seu trabalho, encontra-se também a proposição da Formação “Poções”, cuja grafia difere da atualmente utilizada (Poção).

Na revisão estratigráfica da bacia, publicada em 1995, Feijó aparentemente seguiu as propostas de Figueiredo (1978) para esta unidade, também considerando o Membro Macció (redefinido por Schaller, 1970) na categoria de “Formação” (Figura 3). Nesta interpretação, a seção evaporítica sobreposta à discordância pré-neo-Alagoas em Alagoas, até então considerada como parte do Membro Ibura, foi transferida para o Membro Tabuleiro dos Martins (que até então não continha evaporitos). Limitou ainda o uso do termo Muribeca ao “bloco alto da Linha de Chameira Alagoas da Bacia de Sergipe” (Feijó, 1995, p. 151), ignorando a existência da significativa discordância entre as duas unidades, de modo que a Formação Macció estaria restrita aos blocos mais profundos da sub-bacia de Sergipe e às porções emersa e submersas da sub-bacia de Alagoas. As concepções de Figueiredo (1978) e Feijó (1995) acabaram por gerar uma enorme confusão litoestratigráfica, pois antes de serem unidades superpostas (Muribeca, P-270/P-280, sobre o Macció, P-230/P-260; conforme Uesugui e Santos, 1969), elas passaram a ser coevas e complementares (Souza-Lima *et al.*, 2016).

Campos Neto *et al.* (2007) interpretaram os intervalos de idade neo-Alagoas e Eoalbiano da sub-bacia de Alagoas como pertencentes às formações Muribeca (Seqüência K50) e Riachuelo (seqüências K62, K64 e K70-K84), respectivamente.

Souza-Lima (2008) considerou que a deposição da Formação Muribeca sucedeu a denudação de idade “pré-neo-Alagoas” ocorrida, particularmente, na região da sub-bacia de Sergipe, a qual gerou esta bem marcada discordância regional. Esta discordância seria correlacionável à discordância de *breakup* das demais bacias marginais brasileiras. Este autor já havia salientado que, a despeito da carta estratigráfica de Feijó (1995) para a sub-bacia de Alagoas colocar a Formação Macció estendendo-se para estágios tectônicos mais novos que o *rift*, na realidade a nova seqüência marinha pós-*rift* deveria ter recebido outra denominação, sendo mais concebível denominá-la de Formação Muribeca, para o caso de deposição marinha intermitente (ou “transicional”), ou mesmo de Membro Angico da Formação Riachuelo, num contexto já marinho franco.

3 Análise Litoestratigráfica e Critérios

3.1 Formação Macció x Formação Muribeca

Conforme exposto, a coexistência das formações Muribeca e Macció seria impossível, pois a discordância pré-neo-Alagoas as separa em dois conjuntos distintos, sendo as rochas acima da discordância posicionadas em zona igual ou superior à P-270. Sua separação em unidades distintas, mesmo que sejam semelhantes do ponto de vista lito-faciológico, é suportado pelo “Artigo 22 (e)” do “*North American Stratigraphic Code*” (Oriel *et al.*, 2005, p. 1566):

“On the other hand, the establishment of formal units that straddle known, identifiable, regional disconformities is to be avoided, if at all possible. Although concepts of time or age play no part in defining lithostratigraphic units nor in determining their boundaries, evidence of age may aid recognition of similar lithostratigraphic units at localities far removed from the type sections or areas.” (Nature of Lithostratigraphic Units, North American Stratigraphic Code, Article 22, Remarks “e”).

Conforme Bacelar & Costa (1993) mostraram, esta discordância é facilmente rastreável nos dados sísmicos da bacia. Na área nordeste emersa da sub-bacia de Alagoas ela está situada em torno de 800 ms (tempo duplo; Figura 7), ao passo que na pla-

taforma continental adjacente situa-se entre 900 ms e 1400 ms (Figura 8). Deste modo, a seção sedimentar que aflora no litoral norte de Alagoas encontra-se acima dessa discordância, pertencendo não à Formação Maceió, como tem sido normalmente atribuída, mas à Formação Muribeca, mais precisamente ao Membro Carmópolis. Faltaria apenas uma definição bioestratigráfica para corroborar esta interpretação.

Para o Andar Alagoas, o melhor método para definição bioestratigráfica tem sido o estudo de palinomorfos. Conforme já citado, as primeiras definições bioestratigráficas para as exposições do litoral alagoano foram apresentadas por Cox (1960), cujos dados demonstraram que as formações Maceió e “Alagoas” estariam posicionadas em zonas distintas, sendo esta última unidade mais nova.

Apesar das várias tentativas mais recentes de definição bioestratigráfica dos afloramentos do litoral norte de Alagoas, nenhuma forma diagnóstica havia sido detectada. Contudo recentemente conseguiu-se estabelecer a presença da zona P-280 para

uma seção de folhelhos de um dos afloramentos clássicos, Barreiras do Boqueirão (Almeida, 2016). A presença desta biozona é mais uma evidência que confirma, portanto, a melhor atribuição das seções aflorantes à Formação Muribeca.

Como Palagi (1968) e Schaller (1970) demonstraram, a Formação Muribeca, em particular a seção inserida no Membro Carmópolis, embora constituída “por conglomerados cinzentos e castanhos, constituídos por grãos, seixos e matações de tamanho e composição variada”, tem sua composição variável de uma sub-bacia a outra em decorrência da variação das suas áreas-fonte. A melhor alternativa para definir a Formação Muribeca seria utilizar a concepção proposta em Schaller (1970), unicamente retirando os membros Maceió e Tabuleiro dos Martins (mantendo-se este último como Membro da Formação Maceió, porém sem os evaporitos incluídos por Feijó, 1995). Respeitam-se assim as decisões da Comissão de Revisão Estratigráfica de 1968 (Palagi, 1968; Schaller, 1970), apenas adequando a hierarquização

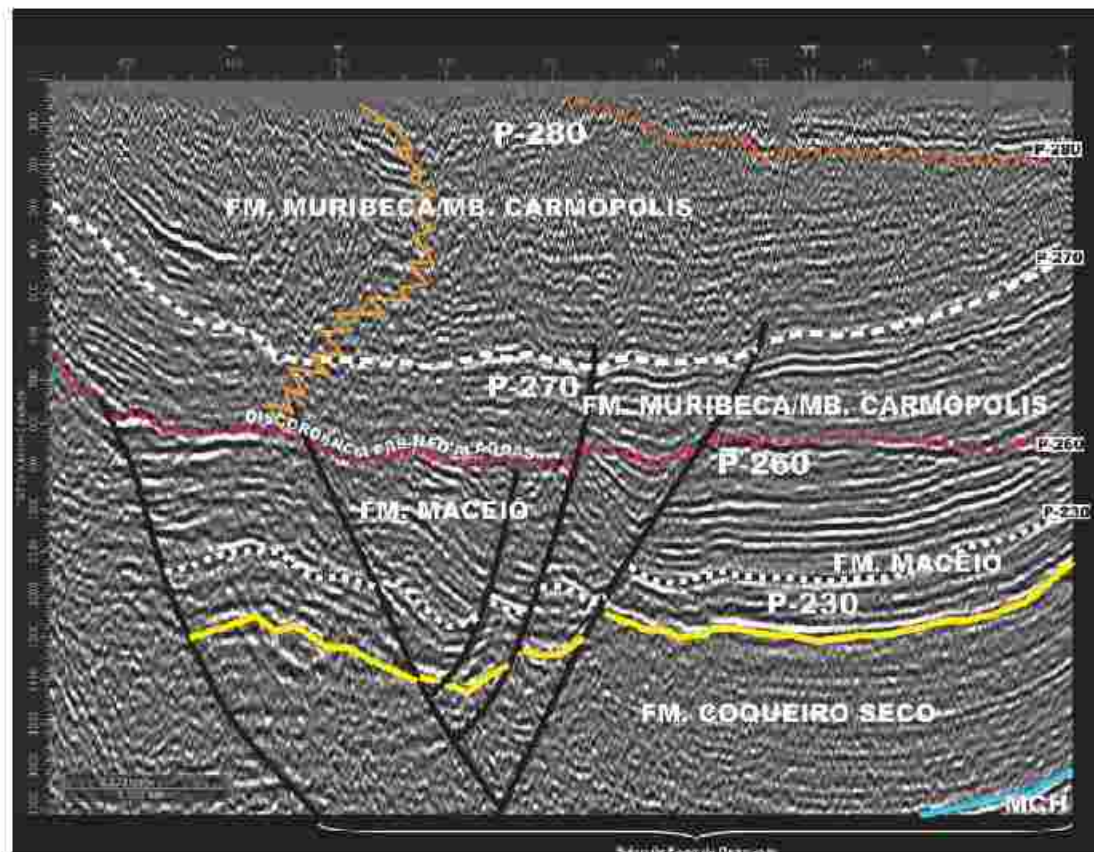


Figura 7 Seção dip passando próxima ao sul do Morro do Camaragibe (Baixo de Fazenda Gurdaste) Localização na Figura 1.

litoestratigráfica, levando em conta ainda o grande número de poços que posteriormente atravessaram estas seções e não deixam quaisquer dúvidas quanto às suas sucessões estratigráficas e faciológicas.

Estando as rochas da Formação Maceió soto-postas ao Membro Carnópolis, englobam, pois, todos os estratos iguais ou mais antigos que aqueles da zona P-260, até a parte inferior da zona P-230, onde entram em contato com a Formação Ponta Verde, também posicionada na zona P-230. Esta concepção em parte voltada àquela proposta em Schaller (1970) foi seguida por Campos-Neto *et al.* (2007) apenas diferindo em que estes autores assumiram para a Formação Maceió todo o intervalo cronoestratigráfico associado à palinozona P-230, ou seja, o intervalo litoestratigráfico limitado abaixo pela discordância pré-Alagoas e, acima, pela discordância pré-neo-Alagoas, incluindo a até então Formação Ponta Verde como membro da Formação Maceió, proposição aqui refutada. Embora os membros Tabuleiro dos Martins (Formação Maceió) e Ibura (Formação Muribeca) possuam algumas fácies semelhantes, como

os folhelhos betuminosos e calcários intercalados, o Membro Ibura é caracterizado principalmente pela ocorrência de sais solúveis.

Além disso, os sedimentos do Membro Ibura foram depositados acima da discordância pré-neo-Alagoas, estando inseridos nas zonas de palinomorfos P-270 a P-280. Por outro lado, a deposição dos sedimentos do Membro Tabuleiro dos Martins antecedeu o evento erosivo responsável pela gênese da discordância pré-neo-Alagoas, estando inseridos na zona de palinomorfos P-260. Os únicos evaporitos porventura associados estariam representados pelos evaporitos Paripueira, que ocorrem tanto em intervalos associados à zona P-260 como à P-230.

A Formação Maceió, desta forma, contempla a sedimentação inserida na amplitude das biozonas P-230 (*pars*) e P-260, estando posicionada, no primeiro caso, imediatamente acima da Formação Ponta Verde ou, no caso da ausência desta última, sobre a Formação Coqueiro Seco. Como Palagi (1968, p. 3) afirmou, “a presença deste membro (*sic*) em

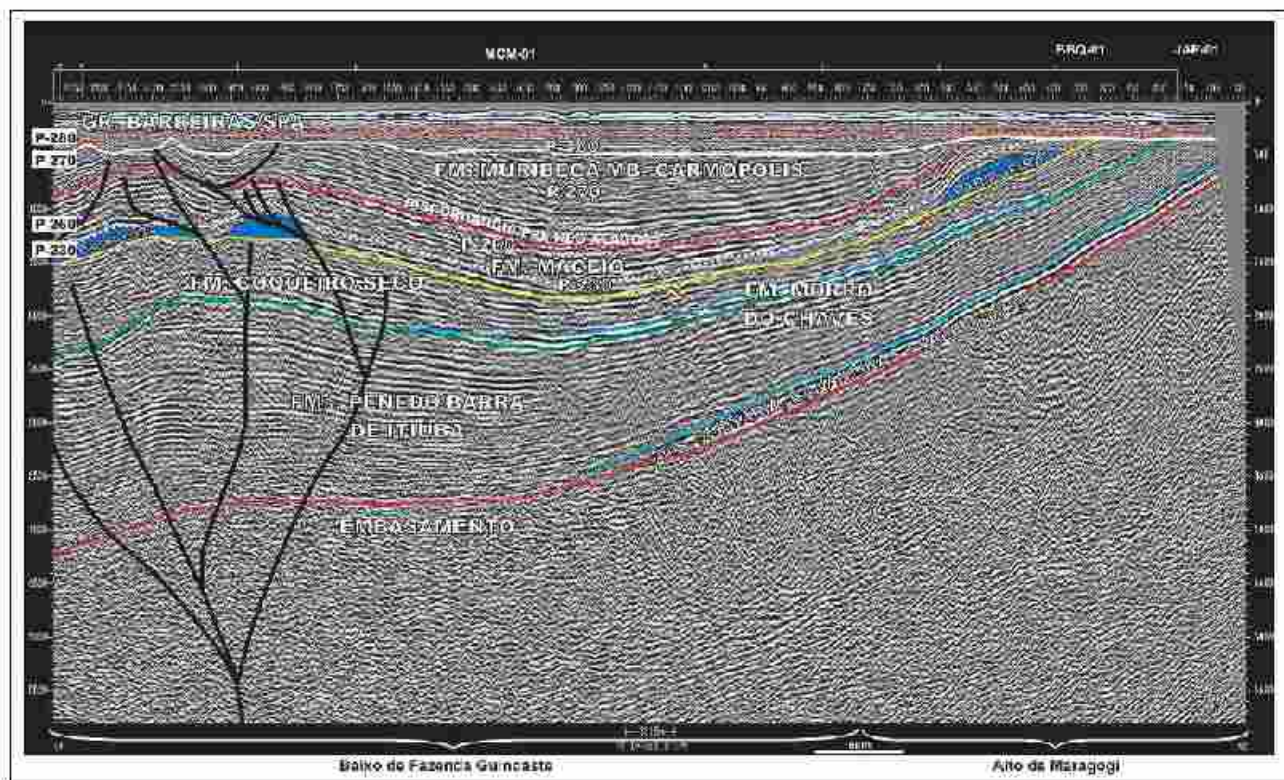


Figura 8 Seção sísmica *strike* passando pela plataforma continental ao longo do litoral norte de Alagoas, desde o Alto de Maragogi (MCM = Morro do Camaragibe, BBQ = Barreiras do Boqueirão, JAP = Japaratinga 1). Localização aproximada na Figura 2

superfície é duvidosa”. A unidade teria sua área de ocorrência aparentemente restrita em superfície na porção ocidental do Baixo de Pilar, em particular ao longo do vale do rio Satuba, a oeste de Maceió, e ocorreria ainda interdigitada à Formação Poção na Plataforma de Jundiá, extremo norte da sub-bacia de Alagoas. Sua ocorrência é ainda possível numa faixa estreita no bloco baixo da falha que define a charneira aptiana da bacia, a qual separa a Plataforma de Jundiá e a Rampa de Maragogi, evidenciada pelos poços nele perfurados, embora apenas métodos bioestratigráficos possam corroborar esta hipótese. O Membro Tabuleiro dos Martins da Formação Maceió seguirá também a concepção original de Palagi (1968) e Schaller (1970), sendo “caracterizado pela predominância de folhelho castanho, betuminoso, em parte siltico, com intercalações de calcários castanhos” (Schaller, 1970, p. 50), não incluindo a seção evaporítica sobreposta, que deverá ser denominada de Membro Ibura da Formação Muribeca, nem a seção areno-conglomerática imediatamente inferior à seção evaporítica, de posicionamento bioestratigráficos na biozona P-270, e que será considerada como Membro Carnópolis da Formação Muribeca.

Analisando-se os dados apresentados por Schaller (1970; Figura 6), integrados aos dados posteriormente apresentados por Regali *et al.* (1974, 1975), nota-se que em muitos poços perfurados na região norte de Alagoas, os dados bioestratigráficos da unidade subaflorante mais superior, excluindo-se a cobertura terciário-quadernária, sugerem que estas seções situam-se acima da discordância pré-neo-Alagoas. Assim, considerando-se esta discordância como um delimitador estratigráfico de unidades distintas abaixo e acima desta superfície, a exemplo do que ocorre na sub-bacia de Sergipe, a Formação Maceió não afloraria na sua localidade-tipo, nos arredores da cidade de Maceió, nem na zona litorânea do norte de Alagoas, visto que toda seção sedimentar aflorante nesta região encontra-se acima da referida discordância, o que é corroborado pelos dados sísmicos.

3.2 Formação “Poção” x Membro Carnópolis (Formação Muribeca)

Ao definir-se conceitualmente a caracterização entre as formações Muribeca e Maceió, resta então estabelecer critérios para a diferenciação entre a Formação Poção e o Membro Carnópolis da For-

mação Muribeca, visto que ambas são constituídas primordialmente por conglomerados e possuem áreas de ocorrência similares em Alagoas.

A hoje denominada “Formação Poção” foi citada informalmente como “Conglomerado Poções” e ilustrada como “Formação Poções” em Figueiredo (1978, Figura 3 deste autor), até o momento considerado o proponente desta unidade, descrita como uma “seção conglomerática adjacente à borda...” “... na área alagoana” (Figueiredo, 1978, p. 5). Nota-se, contudo, alguns problemas: o nome da unidade foi grafado originalmente como “Poções”, portanto, por prioridade, sua denominação deveria ser “Formação Poções”. Além disto, o não estabelecimento de critérios distintivos e de uma seção-tipo inviabilizaria esta proposição, podendo ser considerada “*nomem nudum*”, ou seja, faltaram elementos necessários para sua validação, conforme dispõe o “*North American Stratigraphic Code*” (Oriel *et al.*, 2005, p. 1561): “*Naming, establishing, revising, redefining, and abandoning formal geologic units require publication in a recognized scientific medium of a comprehensive statement which includes: (i) intent to designate or modify a formal unit; (ii) designation of category and rank of unit; (iii) selection and derivation of name; (iv) specification of stratotype (where applicable); (v) description of unit; (vi) definition of boundaries; (vii) historical background; (viii) dimensions, shape, and other regional aspects; (ix) geologic age; (x) correlations; and possibly (xi) genesis (where applicable). These requirements apply to subsurface and offshore, as well as exposed, units.*” (Requirements for Formally Named Geologic Units, *North American Stratigraphic Code*, Article 3)

Em Fernandes *et al.* (1981) esta unidade já aparece grafada como “Poção”, porém agora proposta como um dos vários membros da Formação Muribeca (Figura 3), no que seria a “Seqüência Raff III”. Neste contexto, o proposto “Membro Poção” comporia um sistema de fan-deltas lacustres pós-evaporítico, este último representado pelo também proposto “Membro Paripueira”. O termo “Membro Carnópolis” foi reservado aos sistemas de fan-deltas e preenchimentos de vales pré-evaporíticos na denominada “Plataforma de Sergipe”, um conceito que aparentemente seria adotado por Feijó (1995).

Esta interpretação equivocada resulta na suposta sincronia entre os evaporitos Ibura ("Plataforma de Sergipe" e Baixo de Mosqueiro) e os evaporitos Paripueira (baixos de São Francisco, Coruripe e Alagoas), possibilidade claramente descartada pela aplicação de métodos bioestratigráficos (p. ex., Uesugui, 1987; Caldas e Florêncio, 1992, 1994) e pela interpretação sísmica.

Posteriormente esta unidade, ainda grafada como "Formação Poção" foi considerada por Feijó (1995, p. 150) também como ocorrente exclusivamente em Alagoas, englobando as rochas "anteriormente chamadas de Membro Carnópolis da Formação Muribeca" (*sensu* Palagi, 1968, e Schaller, 1970). Neste trabalho, Feijó (1995, p. 150) definiu como seção-tipo "o intervalo 31-1584 m do poço 2-PO-1-AL. Na carta apresentada, esta unidade abrangeria intervalos desde a zona P-180 até a P-270. Ou seja, como havia desmembrado o então Membro Maceió da Formação Muribeca como unidade independente, na categoria de "Formação", e colocado a seção evaporítica sobreposta como parte do Membro Tabuleiro dos Martins (que antes não possuía evaporitos), restaram os conglomerados Carnópolis, que tiveram então este destino. Embora de proposição questionável, o mérito do artigo de Feijó (1995) foi a melhor caracterização desta unidade, apesar de não atentar à mudança na grafia nem à sua extensão, em parte, a seções acima da discordância pré-neo-Alagoas. Em seu artigo, especificou uma seção-tipo, uma descrição sucinta, seus limites, possível idade, área de ocorrência e correlação com bacias adjacentes, atendendo às exigências do código de nomenclatura estratigráfica.

Com vista no que foi relatado, propõe-se a manutenção e utilização do termo "Formação Poção" (mantendo a grafia já consagrada) para representar a seção conglomerática ocorrente exclusivamente na porção alagoana da bacia de Sergipe-Alagoas, predominantemente ao longo da borda da bacia, porém de distribuição limitada, em seu topo, pela amplitude da zona de palinomorfos P-260 (inclusive), e lateralmente interdigitada com as litofácies da Formação Maceió, ou seja, seu limite superior é marcado pela discordância pré-neo-Alagoas. Acima desta discordância, de caráter angular, os sedimentos

areno-conglomeráticos devem ser denominados de Membro Carnópolis da Formação Muribeca, estando geneticamente relacionados aos evaporitos Ibura e aos folhelhos, margas e carbonatos do Membro Oiteirinhos.

Como alerta o "North American Stratigraphic Code" (Oriel *et al.*, 2005, p. 1562), não seria conveniente nem adequado corrigir a grafia de Poção para Poções, como originalmente proposto:

"Stability of nomenclature is maintained by use of the rule of priority and by preservation of well-established names. Names should not be modified without explaining the need. Priority in publication is to be respected, but priority alone does not justify displacing a well established name by one neither well-known nor commonly used; nor should an inadequately established name be preserved merely on the basis of priority. Redefinitions in precise terms are preferable to abandonment of the names of well-established units that may have been defined imprecisely but nonetheless in conformance with older and less stringent standards." (Requirements for Formally Named Geologic Units, North American Stratigraphic Code, Article 7, Remarks (c) Priority and preservation of established names).

Na concepção aqui proposta, a diferenciação entre os conglomerados do Membro Carnópolis e aqueles da Formação Poção só seria possível com base em dados bioestratigráficos, exceto se houver resolução sísmica suficiente para o rastreamento da discordância entre eles. Contudo a análise de perfis eléticos pode ser uma ferramenta diagnóstica auxiliar, visto apresentar padrões ligeiramente distintos ao longo da extensão vertical da seção areno-conglomerática atribuível a estas unidades. Estudos tanto de superfície como oriundos da análise de poços poderão permitir uma melhor diferenciação textural e composicional entre estas unidades em áreas onde elas ocorrem associadas. Contudo, em áreas onde os conglomerados das seções aflorantes são interpretadas como dispostas imediatamente acima da discordância pré-neo-Alagoas, fica mais evidente a atribuição dos mesmos ao Membro Carnópolis, o que é o caso dos conglomerados que ocorrem na região costeira do norte de Alagoas.

4 Conclusões

Foram estabelecidos critérios litoestratigráficos, bioestratigráficos e faciológicos para a caracterização e distinção das seções sedimentares associadas às formações Maceió, Poção e Muribeca, com base nas suas ocorrências em superfície e subsuperfície na região norte do Estado de Alagoas.

Branner (1910) estava correto ao ressaltar o mergulho predominante das camadas mais basais da sua Série Alagoas para oeste. Este critério estrutural é uma das principais evidências a serem observadas quando da distinção entre as seções cretáceas e os *beach rocks* recentes das seções por vezes pouco expressivas que afloram com frequência na faixa intermaré do litoral norte alagoano.

A Formação Maceió é constituída por intercalações de arenitos claros, fino a grossos, localmente conglomeráticos, calcíferos, feldspáticos e folhelhos betuminosos castanhos, com intercalações de calcários dolomíticos castanhos. Eventualmente apresentam seções significativas de evaporitos constituídos essencialmente por halita. Na sua base ocorre uma camada-chave de calcários laminados com folhelhos, informalmente denominada de “calcário Mundial”. Estas rochas englobam todos os estratos iguais ou mais antigos que aqueles da zona P-260, até a parte inferior da zona P-230, onde entram em contato com a Formação Ponta Verde, novamente elevada à categoria de formação, também posicionada na zona P-230. A seção evaporítica, denominada de evaporitos Paripueira, ocorrem tanto em intervalos associados à zona P-260 como à P-230.

O Membro Tabuleiro dos Martins da Formação Maceió segue a concepção original de Palagi (1968) e Schaller (1970), sendo caracterizado pela predominância de folhelho castanho, betuminoso, em parte siltico, com intercalações de calcários castanhos, não incluindo quaisquer seções evaporíticas. Sua deposição antecedeu o evento erosivo responsável pela gênese da discordância pré-neo-Alagoas, estando inserida na zona de palinomorfos P-260.

A Formação Poção representa a seção conglomerática ocorrente exclusivamente na porção alagoana da bacia de Sergipe-Alagoas, em particular ao

longo da borda da bacia, limitada, em seu topo, pela discordância pré-neo-Alagoas e lateralmente interdígida com as litofácies da Formação Maceió. Deste modo, abrange seções inseridas nas zonas P-260 ou inferior, sendo seu provável limite inferior a zona P-220.

A Formação Muribeca é constituída por intercalações de folhelhos betuminosos, calcários laminados, evaporitos, arenitos e conglomerados depositados sobre a discordância pré-neo-Alagoas. Seus sedimentos estão inseridos nas zonas de palinomorfos P-270 e P-280 (*pars*).

A definição do Membro Carnópolis também segue a proposta original de Palagi (1968) e Schaller (1970), sendo constituído por clásticos grossos que ocorrem sotopostos à seção evaporítica do Membro Ibura, depositados imediatamente sobre a discordância pré-neo-Alagoas. É formado por conglomerados cinzentos e castanhos, constituídos por grãos, seixos e matações de tamanho e composição variada. Esta composição varia segundo a região geográfica e, portanto, da rocha-fonte. Em Sergipe predominam seixos de quartzo, micaxisto e filito. Em Alagoas predominam os conglomerados monolíticos, com seixos e matações de rochas graníticas imersos em matriz arcossiana.

O Membro Ibura é caracterizado principalmente pela ocorrência de evaporitos constituídos por dolomita, anidrita, gipsita, halita e sais de potássio, com intercalações de folhelhos betuminosos e calcários dolomíticos. Em Alagoas está representada por seções de anidrita/gipsita, dolomita e, eventualmente, halita. Entretanto não aflora.

O Membro Oiteirinhos é caracterizado pela associação de folhelhos cinzentos e castanhos, com intercalações de calcário castanho claro e intercalações locais de arenitos e siltitos. Aparentemente não ocorre na região emersa da sub-bacia de Alagoas, sendo esperada sua ocorrência na região *offshore*.

A clara separação entre as formações Muribeca e Maceió sugere mais ser adequado reposicionar a Formação Muribeca no Grupo Sergipe, o qual já engloba as formações Riachuelo e Cotinguiba. Deste modo o Grupo Coruípe ficaria composto apenas pe-

las formações Barra de Itiúba (da qual o “Feliz Deserto” seria um membro), Penedo, Morro do Chaves, Coqueiro Seco, Maceió e Poção (Figura 3).

Com base em critérios estratigráficos, bioestratigráficos, sísmicos e tectônicos, atribui-se que os clássicos afloramentos de Japaraúnga, Barreiras do Boqueirão e Morro do Camaragibe representem a Formação Muribeca, Membro Carnópolis, diferindo da concepção informal vigente de pertencerem à Formação Maceió.

O conhecimento atual sugere que a Formação Maceió teria sua ocorrência aparentemente restrita em superfície à porção ocidental do Baixo de Pilar, em particular ao longo do vale do rio Satuba, a oeste de Maceió, ou interdigitada à Formação Poção na Plataforma de Jundiá, extremo norte da sub-bacia de Alagoas. Sua ocorrência é ainda possível numa faixa estreita no bloco baixo da falha que define a chameira aptiana da bacia, embora apenas métodos bioestratigráficos possam corroborar esta hipótese.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem aos membros da Comissão de Revisão Estratigráfica da Bacia de Sergipe-Alagoas (PETROBRAS, Aracaju, Sergipe) pela valiosa participação nas discussões acerca do tema em discussão. C. Pierini, C. M. Fischer e B. O. Silva agradecem à PETROBRAS/Aracaju pela permissão e liberação de parte dos dados em publicação. Os autores agradecem também ao Prof. Dr. Antonio Carlos Sequeira Fernandes (Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro) pela leitura crítica, comentários e sugestões.

6 Referências

Almeida, G.M. 2016. *Estudo de proveniência da sedimentação aptiana aflorante na porção norte da sub-bacia de Alagoas*. Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-graduação em Geociências e Análise de Bacias, São Cristóvão, Dissertação de Mestrado, 94p, anexos.
Bacelar, P.B. & Costa, M.N.C. 1993. Expressão sísmica da discordância pré-neo-Alagoas - porção nordeste da sub-bacia terrestre de Alagoas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOFÍSICA, 3, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993. Sociedade Brasileira de Geofísica, *Resumos expandidos*, 1, 163-167.

Bender, F. 1957a. North East Sergipe Coastal Basin. PETROBRAS, Aracaju, Relatório interno, 28p, 6 anexos.
Bender, F. 1957b. Stratigraphic units in Sergipe Basin. PETROBRAS, Aracaju, Relatório interno, 23p, 4 mapas.
Bender, F. 1957c. Geology of Sergipe Basin. PETROBRAS, Aracaju, Relatório interno, 36pp, 13 mapas, 3 seções, 26 fotografias, 1 figura, 3 anexos.
Bender, F. 1959. Zur Geologie des Küsten-Beckens von Sergipe, Brasilien. Hannover, *Geologisches Jahrbuch*, 77, 1-33, 1 mapa [Publicado em português, em 1961, como “Contribuição ao estudo da bacia costeira de Sergipe, Brasil”, tradução de L. Tancu. Instituto de Tecnologia e Pesquisas de Sergipe, Publicação nº5, 1-43, 1 mapa, Aracaju, SE].
Branner, J.C. 1900. Oil-bearing shales of the coast of Brazil. *Transactions of the American Institute of Mining Engineers*, 30, 537-554.
Branner, J.C. 1910. The Geology of the coast of the State of Alagoas, Brazil. Part I. *Annals of the Carnegie Museum*, 7(1), 5-22.
Caldas, E.B. & Florencio, C.P. 1992. A idade dos evaporitos Paripuera na região de Maceió, Bacia Sedimentar de Sergipe/Alagoas. In: SIMPÓSIO SOBRE BACIAS CRETÁCIAS BRASILEIRAS, 2, Rio Claro, 1992. UNESP, Rio Claro, Resumos expandidos, p. 22-24.
Caldas, E.B. & Florencio, C.P. 1994. Palmemarcos dos folhelhos do intervalo evaporítico do Membro Maceió - Fri Muribeca, Bacia de Sergipe/Alagoas. *Revista de Geologia, Universidade Federal do Ceará*, 7, 83-88.
Campos Neto, O.P.A., Souza-Lima, W. & Cruz, F.E.G. 2007. Bacia de Sergipe-Alagoas. *Boletim de Geociências da PETROBRAS*, 15(2), 405-415.
Cook, J.T. 1957. *Annual geological report Rio Coruripe to Maragogi - Alagoas*. PETROBRAS, Maceió, Relatório interno, 48p, 8 mapas.
Cope, E. 1886. A contribution to the vertebrate paleontology of Brazil. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 23(121): 1-21, 1 estampa.
Cox, J.R. (Coord.) 1960. *Basin Study Sergipe-Alagoas Basin*. PETROBRAS, Rio de Janeiro, Relatório interno, 4 volumes.
Feijó, F.J. 1995. Bacias de Sergipe e Alagoas. *Boletim de Geociências da PETROBRAS*, 8 (11) [para o ano de 1994]: 149-161.
Fernandes, G.J.F., Matos, Z.V., Figueiredo, A.M.F., Fisher, W.L. & Brown Jr., L.F. 1981. *Basin analysis of the rift phase and oil and gas play analysis, Sergipe-Alagoas Basin, Brazil*. PETROBRAS, Austin, Texas, Relatório interno, 59p, 52 figuras.
Figueiredo, A.M.F. 1978. *Avaliação das perspectivas petrolíferas da Bacia de Sergipe-Alagoas*. PETROBRAS, Rio de Janeiro, Relatório interno, 27p, 32 figuras.
Hartt, C.F. 1870. *Geology and Physical Geography of Brazil*. Boston, Fields, Osgood & Co, 620 p.
Jones, R.M.P. 1958. *Semi-annual subsurface geological report, Alagoas-Sergipe Basin*. PETROBRAS, Maceió, Relatório interno, 22p, 9 mapas.
Jordan, D.S. 1910. Description of a collection of fossil fishes from the bituminous shales at Riacho Doce, State of Alagoas, Brazil. *Annals of the Carnegie Museum*, 7, 23-34, estampas 5-13.
Kreidler, W.L. & Andery, P.A. 1948. *Preliminary geological re-*

- port on the southeastern part of the state of Alagoas Conselho Nacional do Petróleo, Rio de Janeiro, Relatório interno, 20 p.
- Oliveira, A.I. & Leonardos, O.H. 1943. *Geologia do Brasil*. Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro, 814pp.
- Oliveira, E.P. 1931. *Geologia histórica do Brasil*. Rio de Janeiro, Tip. do Ministério da agricultura, 8p.
- Oppenheim, V. 1937. Geology of the coast of the state of Alagoas, Brazil. *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 21(3): 299-310.
- Ornel, S.S., Gabrielse, H., Hay, W.W., Kottlowiski, F.E. & Patton, J.B. (Eds.) 2005. North American Stratigraphic Code. *AAPG Bulletin*, 89(11): 1547-1591.
- Palagi, P. (Relator) 1968. *Litoestratigrafia da bacia de Sergipe-Alagoas - Subgrupo Conripe. Parte 3 - Fm. Muribeca, Grupo Sergipe, Fm. Barrairas e sed. de praia e aluviões - Relatório da Comissão de Revisão da Estratigrafia*. PETROBRAS/RPNE, Relatório interno, 64 pp., figuras e seções.
- Perrella, J.M.L. 1963. *Novidades sobre o nordeste de Sergipe e sudeste de Alagoas*. PETROBRAS, Maceió. Relatório interno, 8 p., 4 anexos.
- Petri, S. 1962. Foraminíferos cretáceos de Sergipe. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, 265 (Geologia nº20), 140 p., 21 est.
- Redwood, B. & Topley, W. 1891. *On the Riacho-doce and Camaragibe shale deposits on the coast of Brazil, near Maceió*. London, 12p.
- Regali, M.S.P. 1987. Palinomorfos do Barremiano/Albiano brasileiros. Parte II. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1987. Sociedade Brasileira de Paleontologia, Rio de Janeiro, *Anais*, 2: 647-655.
- Regali, M.S.P. 1995. Palinoestratigrafia do Neocretáceo/Albiano da bacia de Sergipe/Alagoas Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 14, Uberaba, Minas Gerais, 1995. Sociedade Brasileira de Paleontologia, Rio de Janeiro, *Atas*, p. 105-106.
- Regali, M.S.P., Uesugui, N. & Santos, A.S. 1974. Palinologia dos sedimentos meso-cenozóicos do Brasil (I). *Boletim Técnico da Petrobrás*, 17(3): 177-191.
- Regali, M.S.P., Uesugui, N. & Santos, A.S. 1975. Palinologia dos sedimentos meso-cenozóicos do Brasil (II). *Boletim Técnico da Petrobrás*, 17 (4) [para o ano de 1974]: 263-301, estampas 1-25.
- Regali, M.S.P. & Gonzaga, S.M. 1985. Palinoestratigrafia da bacia Potiguar - Rio Grande do Norte, Brasil. In: Departamento Nacional da Produção Mineral, *Coletânea de Trabalhos Paleontológicos, Série Geologia*, 27, Seção Paleontologia e Estratigrafia, 2: 443-460.
- Schaller, H. 1970. Revisão estratigráfica da Bacia de Sergipe/Alagoas. *Boletim Técnico da PETROBRAS*, 12 (1)[para 1969]: 21-86.
- Souza-Lima, W. 2006. Litoestratigrafia e evolução tectono-sedimentar da bacia de Sergipe-Alagoas: Introdução. *Phoenix*, 89: 1-10.
- Souza-Lima, W. 2008. *Sequências evaporíticas da bacia de Sergipe-Alagoas*. In: MOHRIAK, W.U., SZAFMARI, P. & ANJOS, S.M.C. (eds.), *Sal: Geologia e Tectônica*. Editora Beca, PETROBRAS, São Paulo, p. 230-249.
- Souza-Lima, W., Silva, B.O., Borba, C., Pierini, C., Cangussu, L.P., Santos, M.R.F.M., Ribas, N. & Fischer, C.M. 2016. *Trabalhos de campo na região norte de Alagoas: a questão Maceió x Muribeca x Poço*. PETROBRAS, Aracaju, Comunicação Técnica, 001/2016, 27pp.
- Uesugui, N. 1987. Posição estratigráfica dos evaporitos da bacia de Sergipe-Alagoas. *Revista Brasileira de Geociências*, 17(2): 131-134.
- Uesugui, N. & Santos, A. 1969. *Zonamento palinológico na bacia Sergipe Alagoas*. PETROBRAS, Maceió, Relatório interno, 29p., 5 estampas.
- Woodward, A.S. 1895. On two deep-bodied species of the Chitoniid genus *Diplomyxus*. *The Annals and Magazine of Natural History, Sixth Series*, 85: 1-3, 1 estampa.