

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro (SP)

**ASPECTOS PETROGRÁFICOS DOS CARBONATOS DA
FORMAÇÃO RIACHUELO – ALBIANO, BACIA DE
SERGIPE**

DANIEL GARCIA DE FIGUEIREDO CAMACHO

Orientador: Prof. Dr. Dimas Dias-Brito
Co-Orientador: Prof. Paulo Tibana

*Trabalho de Conclusão do Curso de Geologia do
Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP,
campus de Rio Claro, como parte das exigências para
o cumprimento da disciplina Trabalho de Conclusão
de Curso no ano letivo de 2009”*

Rio Claro – SP
2009

DANIEL GARCIA DE FIGUEIREDO CAMACHO

ASPECTOS PETROGRÁFICOS DOS CARBONATOS DA
FORMAÇÃO RIACHUELO – ALBIANO, BACIA DE
SERGIPE

*Trabalho de Conclusão do Curso de Geologia do
Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP,
campus de Rio Claro, como parte das exigências para
o cumprimento da disciplina Trabalho de Conclusão
de Curso no ano letivo de 2009”*

Orientador: Prof. Dr. Dimas Dias-Brito

Co-Orientador: Prof. Paulo Tibana

Rio Claro – SP
2009

552 Camacho, Daniel Garcia de Figueiredo
C172a Aspectos petrográficos dos carbonatos da Formação Riachuelo -
Albiano, Bacia de Sergipe / Daniel Garcia de Figueiredo Camacho. - Rio
claro : [s.n.], 2009
138 f. : il., figs., tabs., fots., mapas + fots.

Trabalho de conclusão de curso (Geologia) - Universidade Estadual
Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Dimas Dias-Brito
Co-Orientador: Paulo Tibana

1. Petrologia. 2. Petrologia sedimentar. 3. Albiano. 4. Atlântico Sul. 4.
Bacia de Sergipe. 5. Rochas carbonáticas. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

DEDICATÓRIA

Dedico a meus pais João Luiz e Gisele,
ao meu irmão Bruno e à Carol

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que estiveram presentes me apoiando neste trabalho.

Primeiramente gostaria de agradecer a Agência Nacional de Petróleo (ANP) pelo apoio financeiro, sem o qual o projeto nunca teria sido realizado.

Ao meu orientador Prof. Dr. Dimas Dias-Brito pelos conselhos e inestimável ajuda nos momentos importantes no desenvolvimento do meu trabalho.

Ao prof. Paulo Tibana, agradeço pelos conselhos e elucidações técnicas essenciais para o desenvolvimento do projeto.

A todos os professores dos departamentos DGA e DPM pelas aulas, ensinamentos e amizade desenvolvida durante os cinco anos na graduação de geologia.

Ao Tutor do PET, prof. Luiz Simões pela amizade, pelos conselhos, confiança e ajuda nos momentos de necessidade.

Aos meus pais, agradeço o amor, apoio e confiança em meu futuro.

Ao meu irmão Bruno, agradeço o apoio, a amizade e a paciência dentro de casa.

À minha querida namorada Carol pela paciência, carinho, apoio, conselhos e ajuda nos momentos mais difíceis deste trabalho.

Aos meus amigos Eder, Gabriel, Thiago, Roberto, Danilo e Sean pela amizade, força e ajuda dada em todos os momentos.

Aos meus colegas de classe, agradeço pela amizade durante toda a graduação.

Aos companheiros de laboratório Willy, Janaína e Basílio pela ajuda durante todo o trabalho, principalmente nas fases de preparação de amostras, estudos petrológicos e no trabalho de campo.

A todos que aqui não foram citados, mas que contribuíram enormemente para a conclusão deste trabalho os meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABELAS	VII
ÍNDICE DE ESTAMPAS	VIII
RESUMO	IX
ABSTRACT	X
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. PETROLOGIA DE ROCHAS CARBONÁTICAS: CONCEITOS BÁSICOS	2
3.1 Plataformas carbonáticas	3
3.2 Constituintes carbonáticos	3
3.2.1 Grãos Aloquímicos	4
3.2.2 Matriz ou Lama Carbonática	7
3.2.3 Cimento	7
3.3 Classificação das Rochas Carbonáticas	7
3.3.1 Classificação de Grabau (1904)	8
3.3.2 Classificação de Folk (1959; 1962)	8
3.3.3 Classificação de Dunham (1962)	9
3.3.4 Embry & Klovan (1971)	10
3.4 Diagênese	10
3.4.1 Cimentação	11
3.4.2 Dissolução	11
3.4.3 Substituição	11
3.4.5 Compactação	11
3.4.6 Neomorfismo	11
4. Bacia em foco neste estudo: Localização e Síntese Geológica	12
4.1 Bacia Sergipe-Alagoas	13
4.1.1 Estratigrafia e Evolução Tectono-Sedimentar	14
4.2 Evolução do Atlântico Sul durante o Albiano	18

4.3 Albiano na bacia de Sergipe	19
5. MATERIAIS E MÉTODOS	21
6. RESULTADOS	26
7. CONCLUSÕES E SÍNTESE	79
7.1 Síntese	79
7.2 Conclusões	80
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXO 1 - ESTAMPAS	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação de Folk (1962).....	9
Figura 2 – Classificações de Dunham e Embry & Klován.....	10
Figura 3 - Bacias sedimentares brasileiras	13
Figura 4 - Localização da Bacia de Sergipe	14
Figura 5 – Carta estratigráfica da Bacia de Sergipe	17
Figura 6 – Reconstrução paleogeográfica do final do Aptiano-Albiano médio; região sudoeste da área estudada.....	20
Figura 7 – Pontos levantados na Bacia de Sergipe.....	22
Figura 8 – A fotografia A representa as rochas do membro Angico, nota-se clastos decimétricos na base do bloco; B representa bloco de bioconstrução de algas calcárias.	27
Figura 9 – Principais feições encontradas na área1.....	32
Figura 10 – As figuras A e B representam blocos de grainstones oolíticos/oncolitos encontrados na área 2.	34
Figura 11 - Principais feições encontradas na área 2	37
Figura 12 – A: blocos de calcários psoidais; B: detalhe do bloco da fotografia A; C: representa blocos de bioconstruções de algas vermelhas.	39
Figura 13 - Principais feições encontradas na área 3	45
Figura 14 – A: vista geral da pedreira Carapeba; B: Nível de ostreas; C: Nível de gastrópodes.	48
Figura 15 - Principais feições encontradas na área 4	55
Figura 16 – A: vista geral da pedreira Brejo; B: contato marga dolomitizada (dol.) com calcarenito (icn.) repleto de icnofósseis (Thalassinoides).	57
Figura 17 - Algumas feições encontradas na área 5.	63
Figura 18 – Blocos dolomitizados da Fácies Aguilhada	64
Figura 19 - Algumas feições encontradas na área 6.	65
Figura 20 – Bloco de trombolito em A; B: detalhe do trombolito	66
Figura 21 – A: afloramento com feições de dobramento; B: rochas bioconstruídas.....	68

Figura 22 - Algumas feições encontradas na área 8.	71
Figura 23 – A, B e C: blocos bioconstruídos por algas calcárias.	73
Figura 24 - Algumas feições encontradas na área 9.	75
Figura 25 – A: afloramento constituído de bioconstruções de algas (B), corais (B) e cianobactérias.	77
Figura 26 - Algumas feições encontradas na área 10.....	79

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas UTM e localização das áreas visitadas	21
Tabela 2 – Relação das áreas visitadas, da nomenclatura das amostras e numeração das lâminas delgadas.....	23

ÍNDICE DE ESTAMPAS

Estampa 1	87
Estampa 2	88
Estampa 3	89
Estampa 4	90
Estampa 5	91
Estampa 6	92
Estampa 7	93
Estampa 8	94
Estampa 9	95
Estampa 10	96
Estampa 11	97
Estampa 12.	98
Estampa 13	99
Estampa 14	100
Estampa 15	101
Estampa 16	102
Estampa 17	103
Estampa 18	104
Estampa 19.	105
Estampa 20	106
Estampa 21.	107
Estampa 22.	108
Estampa 23.	109
Estampa 24	110
Estampa 25.	111
Estampa 26.	112

Estampa 27.	113
Estampa 28.	114
Estampa 29.	115
Estampa 30.	116
Estampa 31.	117
Estampa 32.	118
Estampa 33.	119
Estampa 34.	120
Estampa 35.	121
Estampa 36.	122
Estampa 37.	123
Estampa 38.	124
Estampa 39.	125

RESUMO

As rochas carbonáticas têm larga importância para a geologia do petróleo, uma vez que grande parte das reservas de hidrocarbonetos no mundo está associada a este tipo de rocha. Os novos campos gigantes de petróleo descobertos no Brasil, na margem atlântica do sudeste brasileiro, conectam-se diretamente a rochas calcárias subjacentes ao pacote salífero aptiano. Isto implica na necessidade de ampliar o quadro de geólogos capacitados no estudo de tais depósitos.

A plataforma carbonática albiana é completamente exposta apenas na Bacia de Sergipe-Alagoas, sendo assim essa um ótimo laboratório para a iniciação, aprofundamento e entendimento deste tipo de rocha.

A Bacia de Sergipe localiza-se no litoral leste brasileiro, e tem sua história evolutiva intimamente relacionada à abertura do Atlântico Sul, com a fragmentação do supercontinente Gondwana. A sequência marinha das bacias marginais brasileiras de idade albiana é marcada pelo desenvolvimento de plataformas carbonáticas.

Assim, este trabalho visou analisar os calcários albianos da Formação Riachuelo da Bacia de Sergipe. O projeto propiciou ao estudante a oportunidade de uma iniciação em rochas carbonáticas, tema de grande importância para a geologia do petróleo, tendo incluído atividades de campo e de laboratório. Os depósitos, dentro de um arcabouço regional, foram caracterizados petrograficamente, permitindo interpretações da evolução do Oceano Atlântico Sul primitivo. Foram visitados 10 afloramentos onde foram coletadas amostras para confecção de lâminas delgadas. Ao todo foram descritas 116 lâminas neste trabalho onde foram identificadas diversas fácies carbonáticas.

Palavras-chave: Albiano, rochas carbonáticas, Bacia de Sergipe, Atlântico Sul, Brasil.

ABSTRACT

The carbonatic rocks have great importance in petroleum geology, since most hydrocarbons reservoirs in the world are associated to this kind of rock. The new giant petroleum fields discovered in the Brazilian southeast Atlantic margin are directly connected to calcareous rocks, which are subjacent to the Aptian evaporite pack. This demand an increase in the number of geologists able to study such deposits. The Aptian carbonatic platform is completely exposed only in the Sergipe-Alagoas Basin. Therefore, it works as a natural laboratory to the study and understanding of this kind of rock. The Sergipe Basin is situated in the east Brazilian coast, and has its evolutonal history is intimately related to the formation of the South Atlantic Ocean, through the break-up of the Gondwana supercontinent. The marine sequence of the Brazilian marginal basins is of Albian age and is marked by the development of carbonatic platforms. In doing so, this paper aims to analyze the Albian limestones from Riachuelo Formation of the Sergipe Basin. The project gave to the student the opportunity to increase his knowledge in carbonates, due to the laboratory and outdoor activities. The studied deposits, within a regional outline, were petrografically described, allowing interpretations about the evolution of the former South Atlantic Ocean. Ten points were visited where samples were collected for making of thin sheets. In this work several carbonatic facies were identified totaling 116 laminates described.

Key-words: Albian, carbonatic rocks, Sergipe Basin, South Atlantic, Brazil.

1. INTRODUÇÃO

Os maiores campos petrolíferos do mundo estão contidos em reservatórios de rochas carbonáticas. Cerca de 50% do petróleo mundial é produzido a partir dessas rochas, possuindo uma complexa e variada gama de fácies deposicionais (Spadini e Marçal, 2005). No registro sedimentar das bacias costeiras brasileiras, sobretudo no Cretáceo, ocorrem espessos pacotes carbonáticos preservando informações essenciais para o entendimento da evolução da abertura do Atlântico Sul (Schobbenhaus *et al.*, 2003).

Considerada a maior reserva petrolífera da plataforma continental brasileira, a Bacia de Campos atualmente é responsável por aproximadamente 84% da produção nacional de petróleo. A primeira acumulação comercial descoberta na bacia foi em reservatórios carbonáticos albianos da Formação Macaé. Após tais descobertas, a Bacia de Campos se tornou grande alvo das explorações de petróleo (Schobbenhaus *et al.*, 2003).

No âmbito da indústria de petróleo, muito se produziu sobre rochas carbonáticas no país, principalmente nas décadas de setenta e oitenta. No entanto, este acervo de dados ficou restrito às empresas, constituído principalmente por relatórios internos não publicados. Com as descobertas de grandes acumulações em depósitos turbidíticos, o foco dos estudos mudou para as rochas siliciclásticas. Porém, agora o cenário mudou novamente. As novas descobertas de grandes acumulações de óleo em rochas aptianas subjacentes ao pacote evaporítico deram destaque aos calcários mais uma vez.

Com a fragmentação do Supercontinente Gondwana, a partir da abertura do Oceano Atlântico Sul, amplas plataformas carbonáticas iniciaram seu desenvolvimento ao longo de toda a margem leste do Brasil, durante o albiano. A Bacia de Sergipe-Alagoas é a bacia brasileira com a seção carbonática Albiana aflorante no Brasil mais completa. A sequência albiana nesta bacia é representada pela Formação Riachuelo (Schobbenhaus *et al.*, 2003).

Apesar de não constituir importantes reservatórios de hidrocarbonetos, a Formação Riachuelo, por estar exposta no continente, é importante, pois permite o contato do pesquisador com a rocha *in situ*. Também permite o desenvolvimento de estudos para entender a evolução do Atlântico Sul, assim como a gênese de reservatórios carbonáticos.

Nesse sentido, este trabalho insere-se num importante contexto da geologia do petróleo do Brasil, pois trata de estudo de rochas carbonáticas albianas com diferentes características, sendo que em algumas bacias marginais brasileiras, como a bacia de Campos, se produz petróleo em reservatórios carbonáticos albianos.

A realização desse trabalho teve como peça fundamental a capacitação deste autor em curso sobre rochas carbonáticas realizado junto ao PRH-05. Referido curso, ministrado pelo

prof. Paulo Tibana, de agosto a dezembro de 2008, focou carbonatos da margem continental brasileira, em particular a Formação Riachuelo, com identificação de grãos e o estudo de feições diagenéticas.

2. OBJETIVOS

Este trabalho focaliza rochas carbonáticas albianas da Bacia de Sergipe. Tem como objetivo principal caracterizar e classificar petrograficamente as amostras coletadas nas diferentes áreas visitadas em campo. Além disso, procurou-se interpretá-las quanto à diagênese e ambiente deposicional. Oferece como produto final um banco bibliográfico, um banco de imagens fotográficas de afloramentos selecionados, e expõe conjunto de imagens fotomicrográficas representativas das rochas investigadas.

3. PETROLOGIA DE ROCHAS CARBONÁTICAS: CONCEITOS BÁSICOS

As rochas carbonáticas são formadas predominantemente por minerais, que se cristalizam na forma de calcita, aragonita ou dolomita.

A arquitetura das sequências carbonáticas é controlada principalmente pelas feições estruturais e pelas mudanças relativas do nível do mar. A organização das fácies geralmente é em função da profundidade da água, largura da plataforma, posição em relação aos ventos predominantes, fatores hidrodinâmicos, tempestades e clima (Tucker 1991). Os organismos produtores e formadores de carbonatos variam ao longo do tempo geológico, influenciando a morfologia destas plataformas. Entre os fatores controladores da deposição carbonática citam-se a temperatura, salinidade, profundidade, limpidez da água e o nível de entrada de sedimentos siliciclásticos.

Os sedimentos carbonáticos podem ser encontrados em ambientes marinhos, lacustres e terrestres, mas sua maior ocorrência e abundância estão nas partes rasas de mares tropicais, principalmente entre as latitudes 30°N e 30°S, onde a temperatura da água do mar é em torno de 20° C (Tucker 1991).

A maioria dos organismos que contribuem para a geração de calcários biogênicos associam-se a ambientes de água morna e límpida, salinidade normal, baixa profundidade e baixo fluxo de siliciclásticos. Devido a essas exigências ecológicas, as rochas carbonáticas são importantes para estudos paleoclimáticos, paleoambientais e paleogeográficos (Tucker 1991).

Os ambientes sedimentares nos quais há deposição de carbonatos são geralmente: mar aberto, margem da plataforma, laguna, planície de maré, lacustre.

Nas condições de mar aberto e água profunda se depositam apenas sedimentos finos, trazidos em suspensão pelas correntes, e restos orgânicos dos organismos planctônicos que vivem nesse ambiente e, ocasionalmente, sedimentos grosseiros, oriundos da plataforma rasa, trazidos da plataforma por processos gravitacionais (Flügel, 2004).

A margem da plataforma constitui a faixa de água rasa adjacente ao mar aberto, onde se formam os recifes orgânicos (de corais e algas, por exemplo) e sedimentos com restos esqueletais desses bioconstrutores e outros organismos que vivem nessa faixa. É um ambiente bastante iluminado, sujeito às turbulências das correntes provocadas pelas ondas e marés, que inibem a deposição dos sedimentos finos (lama calcária). A composição de sedimentos reflete a alta biodiversidade desse ambiente (Flügel, 2004).

O ambiente lagunar possui altas taxas de salinidade e de temperatura, a biodiversidade desse ambiente é baixa e a diminuição da velocidade das correntes permite a deposição de sedimentos finos (lama calcária). A fauna e a flora são caracterizadas por organismos que toleram as condições predominantes.

Na planície de maré e supramaré, ocorre a deposição de sedimentos finos associados a construções orgânicas desenvolvidas por cianobactérias. Em condições mais restritas, pode ocorrer a presença de sais evaporíticos. Devido à exposição subaérea, é comum ocorrer nos sedimentos finos gretas de ressecamento e seus depósitos de retrabalhamento (Flügel, 2004).

3.1 Plataformas carbonáticas

As plataformas carbonáticas são classificadas em 5 categorias: *rimmed-shelf* (plataforma com orla), *ramp* (plataforma em rampa), *epeiric platform* (plataforma epicontinental), *isolated platform* (plataforma isolada) e *drowned platform* (plataforma afogada), cada uma com suas características particulares (Tucker, 1991).

Plataforma com orla é uma plataforma rasa, separada do restante do oceano mais profundo por uma quebra suave. Rampa carbonática é uma superfície com forte inclinação, onde a rampa interna está em águas calmas e a rampa externa afetada por tempestades. Plataformas epéiricas são extensas e rasas, mas dentro destas plataformas pode haver bacias profundas cercadas por rampas. Plataformas isoladas são aquelas cercadas por águas profundas e apresentam variedade de extensão. Plataformas afogadas são aquelas afetadas por rápida elevação do nível do mar, desta forma, depósitos de águas profundas depositam-se sobre fácies de águas rasas.

3.2 Constituintes carbonáticos

Os três constituintes principais das rochas carbonáticas são: grãos aloquímicos, matriz e cimento.

3.2.1 Grãos Aloquímicos

Os grãos aloquímicos podem ser de origem orgânica ou inorgânica. Incluem oóides, oncóides, bioclastos, *pellets*, pelóides e intraclastos.

Oóides

Os oóides possuem uma estrutura interna formada por envelopes concêntricos e contínuos em torno de um núcleo. Esta estrutura é que permite o formato esférico a subesférico dos oóides. Normalmente os núcleos dos oóides são constituídos por bioclastos, pelóides ou grãos siliciclásticos. Sua granulometria é tamanho areia, normalmente variando entre 0,2 e 1,0 milímetros, mas podem, às vezes, ultrapassar os 2,0 mm; nesses casos devem ser referidos como psóides.

Os oóides geralmente se formam em águas rasas, com menos de 5 metros de profundidade, e agitadas (ação de ondas, marés e correntes de tempestade). Possuem estrutura fibro-radiada e composição calcítica, que foi recristalizada a partir de aragonita, mineral mais instável (in Tucker 1991). Já os oóides marinhos recentes apresentam microestrutura interna formada por cristais de aragonita acicular orientados tangencialmente à superfície do envelope.

Oncóides

São grãos formados pela acreção organo-sedimentar, envolvendo cianobactérias. Possuem envelopes descontínuos e poucos nítidos, frequentemente com fragmentos sedimentares presos entre os envelopes e forma subesférica a subelíptica. Ao contrário dos oóides, os oncóides são de ambientes de baixa energia. As construções de cianobactérias são formadas pelo aprisionamento de material disponível no ambiente durante o movimento promovido pelas correntes (in Flügel, 2004).

Pelóides e pelóides fecais

Os pelóides são grãos aloquímicos micritizados de origem desconhecida, que apresentam forma subesférica e ausência de estrutura interna. Também há os pelóides de origem fecal, que apresentam forma elipsoidal e diâmetro entre 0,1 e 0,5 milímetros (in Tucker, 1991).

Bioclastos

Os bioclastos são fragmentos ou a estrutura calcária completa de organismos vegetais e animais. Entre os principais organismos que formam os bioclastos estão as algas calcárias (verdes e vermelhas), os foraminíferos, equinodermos, moluscos, ostracodes e corais (Horowitz & Potter, 1971).

Foraminíferos

Os foraminíferos são protozoários pertencentes à classe Rizópode. Apresentam hábitos planctônico e bentônico. Esse grupo de fósseis é muito importante, devido ao seu uso na determinação da idade das rochas que os contém, bem como das condições paleoambientais em que as mesmas foram depositadas (Horowitz & Potter, 1971).

Possuem composições básicas reconhecidas: orgânica (quitinosa ou pseudoquitinosa); aglutinada (partículas variadas disponíveis no ambiente unidas por cimento calcário ou óxido de ferro); e calcária (quando secretada pelo próprio organismo).

Os foraminíferos possuem carapaças com morfologias diversas, dependendo da quantidade de câmaras e de sua disposição. A teca pode ser uni ou multiocular. Neste último caso as câmaras podem ser dispostas em série (uni, bi, ou trisseriais), ou espiraladas (planispiraladas ou trocospiraladas).

Outra propriedade importante desses fósseis é a estrutura da parede, determinando a quantidade de camadas que a constitui. Ela pode ser lamelar quando composta por mais de uma camada, ou não-lamelar, quando possui uma única camada. A parede não-lamelar ocorre em tecas aglutinantes, porcelânicas e microgranulares, enquanto a parede lamelar é característica em tecas hialinas.

A parede aglutinada possui estrutura formada por grãos variados unidos por cimento criptocristalino. A parede porcelânica é constituída por camadas finas e externas compostas por finas agulhas de calcita, que são dispostas vertical ou horizontalmente. A parede hialina possui calcita cristalina e translúcida com estrutura radial ou granular.

Pitonelóides

São cistos calcários de dinoflagelados e pertencem à comunidade do plâncton marinho. Eles ocorrem em camadas do período meso a neocretáceos e foram depositados em ambientes marinhos abertos e de águas profundas, da mesma forma que os foraminíferos hialinos planctônicos e os cocolitos (Dias-Brito, 2000).

Radiolários

São organismos marinhos unicelulares microscópicos de hábito plantônico que secretam um esqueleto silicoso. Esse esqueleto pode ser substituído por calcita na fase diagenética. São encontrados principalmente em sequências pelágicas (Horowitz & Potter, 1971).

Ostracodes

São minúsculos crustáceos bivalves pertencentes ao grande filo dos artrópodes. Possuem carapaça calcítica ou quitinosa. Ocorrem tanto em ambiente lacustre e fluvial como em ambiente marinho (Neale & Brasier, 1981).

Algas Vermelhas

Organismos marinhos que ocorrem geralmente em plataforma rasa, onde, juntamente com outros organismos coloniais, formam bioconstruções calcárias (recifes orgânicos). Apresentam uma grande variedade de formas como crostas, nódulos, ramificações rígidas e articuladas (in Horowitz & Potter, 1971).

Algas Verdes

As algas verdes se assemelham a pequenas plantas e são reconhecidas pelos seus talos. A grande maioria se encontra em ambiente marinho de água rasa, exceto o grupo das carófitas, que se desenvolve em lagos e rios (in Horowitz & Potter, 1971).

Briozoários

São organismos coloniais, quase que exclusivamente marinhos. Comumente aparecem formando crostas, ramificações ou elementos fenestrados. Podem alcançar vários centímetros ou até metros. Seu esqueleto é geralmente de composição calcítica (in Horowitz & Potter, 1971).

Esponjas

São organismos epibentônicos fixos predominantemente marinhos encontrados desde a zona de inframaré rasa até profundidades abissais. Seu esqueleto é formado por unidades minerais chamadas espículas, que existem independentemente na parede do corpo ou ligadas na forma de vários tipos de rede. Estas espículas são calcárias ou silicosas (in Horowitz & Potter, 1971).

Equinodermos

São organismos invertebrados essencialmente marinhos e habitam todos os tipos de fundo oceânico, da zona de inter-maré rasa até partes profundas. São formados por pequenas placas calcíticas individuais, que em conjunto constituem seu esqueleto interno. Após a morte destes organismos ocorre a dissociação das placas. Dentro deste grupo, os crinóides e os equinóides são os mais importantes (in Horowitz & Potter, 1971).

Gastrópodes

Os gastrópodes são organismos que habitam diversos tipos de ambientes: marinho, salobro, água doce e terrestre. São popularmente conhecidos como caramujos. Podem ser encontrados como moldes de conchas, geralmente preenchidas por cimento carbonático. A concha é composta por calcita e/ou aragonita (in Horowitz & Potter, 1971).

Bivalves

São organismos que vivem em águas marinhas, salobras e doces, sendo sedentários ou móveis. A composição das conchas de bivalves pode ser calcítica, aragonítica ou uma mistura de ambas. As conchas são comumente encontradas em praias e são preservadas como fósseis em formas inteiras ou trituradas (in Horowitz & Potter, 1971).

Cefalópodes

São organismos nectônicos e habitam as águas de mar aberto. O grupo dos amonites extinguiu-se no Cretáceo e são muito importantes nos estudos paleontológicos. As conchas são muito finas quando comparadas ao seu tamanho (in Horowitz & Potter, 1971).

Cianobactérias

As cianobactérias formam os chamados estromatolitos, trombolitos e esteiras. Ocorrem do Pré-Cambriano ao Recente. São reconhecidas por estruturas e texturas específicas. São mais comuns estruturas de acúmulos de micrita, laminações, crostas de micrita, acúmulos peloidais e tubulares (in Flügel, 2004).

3.2.2 Matriz ou Lama Carbonática

A matriz constitui a fração fina (tamanho silte e argila) de calcita depositada juntamente com outros grãos. Nos calcários constituídos de grãos de tamanho areia ou maior, a matriz constitui uma fração cujo porcentual vai depender do nível de turbulência das correntes locais. Quando a turbulência é muito forte, praticamente são depositados apenas grãos. Por outro lado, em ambientes de águas rasas e calmas ou em águas profundas, o sedimento calcário a ser formado é constituído da fração fina decantada pela ausência de turbulência. Nesse caso, a “matriz” constitui o principal componente da rocha calcária. Micrita é a denominação da partícula calcária, quando ela é microcristalina (Folk, 1959 apud Tucker, 1991).

3.2.3 Cimento

Cimento ou espatito é o material cristalino precipitado quimicamente no espaço poroso, que é composto de calcita espática e apresenta granulação maior que 10µm. Este tipo de material indica ambientes de alta energia e baixa profundidade. Nos calcários, de acordo com a posição, o termo franja é utilizado para definir a “camada” de calcita precipitada nas paredes do poro (ou na superfície dos grãos). Mosaico é usado para definir a malha de cristais de calcita precipitados no centro dos poros, aparentemente fechando a porosidade da rocha.

3.3 Classificação das Rochas Carbonáticas

As principais classificações usadas são as de Grabau (1904) apud Tucker (1991), Folk (1962), Dunham (1962) e Embry & Klovan (1971).

3.3.1 Classificação de Grabau (1904) apud Tucker (1991)

A classificação de Grabau considera apenas a granulometria das rochas carbonáticas, comparando-as com as rochas siliciclásticas. Nessa classificação, não há a preocupação de identificar o tipo de grão das rochas. Os carbonatos constituídos de grãos são classificados em três grupos: calcirruditos - constituídos predominantemente de grãos acima de 2 mm de tamanho; calcarenitos – constituídos de grãos cujos tamanhos variam entre 0,062 mm até 2 mm; calcilutitos – constituídos de grãos cujas dimensões são inferiores a 0,062 mm. São geralmente analisados macroscopicamente. Alguns autores consideram 0,04 mm o limite superior do tamanho dos grãos dos calcilutitos e adotam o nome de calcisiltito para os calcários predominantemente constituídos de grãos cujos tamanhos variam de 0,04 a 0,062 mm.

3.3.2 Classificação de Folk (1959; 1962)

É baseada essencialmente nos componentes da rocha carbonática, isto é, grãos aloquímicos, matriz e cimento. Identifica quatro grupos básicos, a saber: carbonatos onde os grãos aloquímicos estão cimentados por calcita espática, carbonatos com os grãos aloquímicos em matriz micrítica, carbonatos sem aloquímicos e estruturas orgânicas desenvolvidas *in situ*, denominados biolititos. Os dois primeiros grupos constituem as rochas aloquímicas, no terceiro estão incluídas as rochas ortoquímicas; os biolititos abrangem construções recifais e outros tipos de bioconstruções autóctones. Os grãos aloquímicos podem ser intraclastos, oólitos, bioclastos ou *pellets* (Tucker, 1991) (Fig. 1).

Rochas Aloquímicas - constituídas predominantemente de grãos, levando-se em conta o teor de matriz e cimento. Quando o espaço intergranular é preenchido por cimento, essas rochas são definidas como aloquímicas espáticas; quando esse espaço é preenchido por matriz, são definidas aloquímicas micríticas.

Rochas Ortoquímicas – são estritamente químicas, com ausência de grãos aloquímicos, sendo formadas somente por micrita (micrito), ou alguns cristais de calcita espática, mas com predomínio de micrita (dismicrito).

Rochas Recifais Autóctones – carbonatos bioconstruídos (biolititos), isto é, constituídos por esqueletos de organismos coloniais, tais como recifes de corais, espongiários, algas vermelhas e/ou cianobactérias.

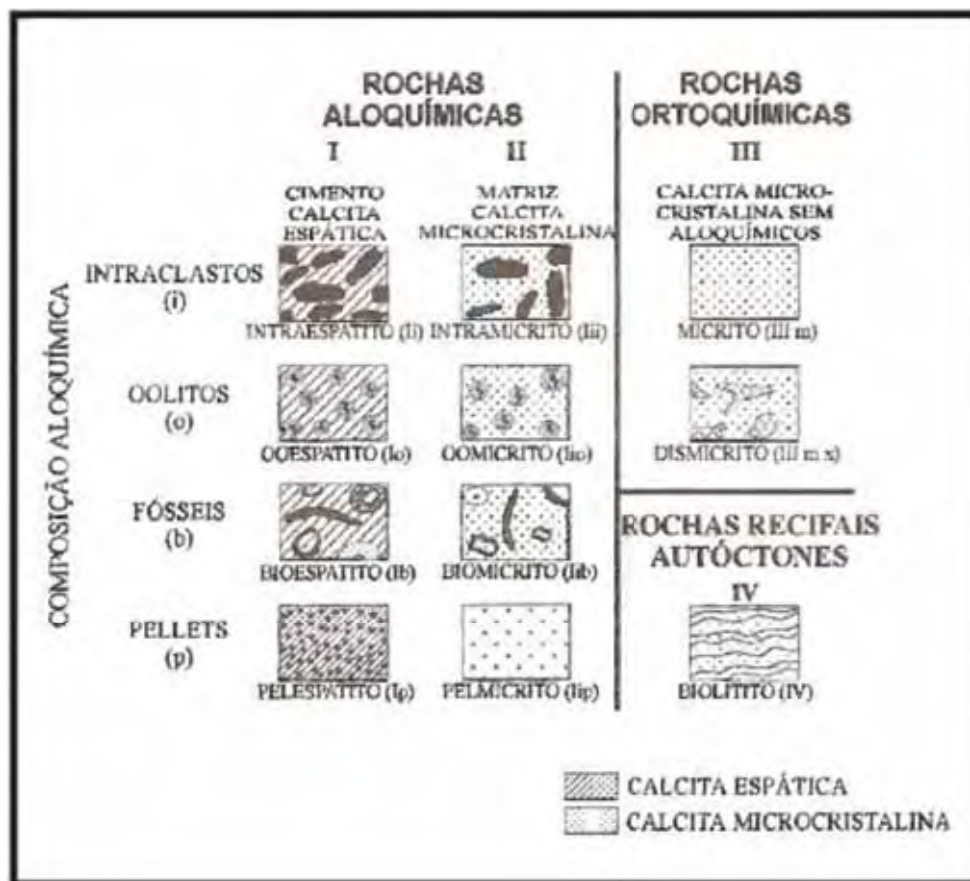


Figura 1 – Classificação de Folk (1962)

3.3.3 Classificação de Dunham (1962)

Essa classificação tem sido a mais usada pela indústria do petróleo por ser mais adequada ao trabalho de descrição, principalmente de amostras obtidas durante as perfurações de poços. Ela baseia-se principalmente na textura deposicional dos sedimentos carbonáticos. Dunham (1962) define um grupo de carbonatos com lama (sustentados ou não por grãos), um grupo sem lama, sustentado por grãos, um grupo formado por estruturas orgânicas e um grupo de rochas formadas exclusivamente por cristais (calcita e/ou dolomita) (Fig. 2).

Mudstone – quando o teor de matriz é acima de 90%, isto é, o teor de grãos é no máximo de 10%.

Wackstone – quando o teor de grãos é acima de 10%.

Packstone – quando o espaço intergranular é preenchido parcial ou totalmente por lama micrítica, o arcabouço sendo sustentado por grãos.

Grainstone – quando o espaço intergranular é parcial ou totalmente preenchido por cimento, o arcabouço sendo sustentado por grãos. Em caso de haver cimento e matriz preenchendo os espaços intergranulares, o elemento predominante determinará a classificação.

Boundstone – são rochas carbonáticas constituídas por esqueletos de organismos coloniais. Equivalem aos “biolititos” da classificação de Folk. Os organismos são corais, espongiários, algas vermelhas e cianobactérias.

3.3.4 Embry & Klován (1971)

Em razão da grande diversidade de feições observadas em bioconstruções de recifes, Embry & Klován (1971) ampliaram a classificação de Dunham. Para tanto, eliminaram a categoria de Boundstone e criaram cinco novas categorias: floatstone, rudstone, baffestone, bindstone e framestone. Esta classificação tem sido mais utilizada, no meio científico, em áreas onde ocorre presença de bioconstruções carbonáticas (Fig. 2).

CLASSIFICATION OF LIMESTONES (DUNHAM 1962)

DEPOSITION TEXTURE RECOGNIZABLE					DEPOSITIONAL TEXTURE NOT RECOGNIZABLE	
Original components not bound together during deposition			Lacks mud and is grain-supported	Original components were bound together during deposition as shown by intergrown or lamination contrary to gravity, sediment-floored cavities that are roofed over by organic or questionable organic matter and are too large to be interstices	CRYSTALLINE CARBONATE (Subdivide according classification designed to bear on physical texture or diagenesis)	
Contains mud (particles of clay and fine silt size)		Grain-supported				
Mud-supported						
less than 10% grains	more than 10% grains					
MUDSTONE	WACKSTONE	PACKSTONE	GRAINSTONE	BOUNDSTONE		

EXPANDED CLASSIFICATION (EMBRY and KLOVAN 1971)

ALLOCHTHONOUS LIMESTONE ORIGINAL COMPONENTS NOT ORGANICALLY BOUND DURING DEPOSITION						AUTOCHTHONOUS LIMESTONE COMPONENTS ORGANICALLY BOUND DURING DEPOSITION		
Less than 10% > 2 mm components contains lime mud (< 0.03 mm)			no lime mud	Greater than 10% > 2 mm components		by organisms which		
Mud supported		Grain-supported		Matrix-supported	> 2 mm component supported	build a rigid framework	encrust and bind	act as bafflers
less than 10% grains (> 0.03 mm and < 2 mm)	greater than 10% grains							
MUDSTONE	WACKSTONE	PACKSTONE	GRAINSTONE	FLOATSTONE	RUDSTONE	FRAMESTONE	BINDSTONE	BAFFLESTONE

Figura 2 – Classificações de Dunham e Embry & Klován (fonte: Flügel, 2004)

3.4 Diagênese

Entende-se por diagênese todos os processos que incidem sobre os sedimentos carbonáticos após sua deposição e mesmo após serem litificados.

3.4.1 Cimentação

Entende-se por cimentação a obliteração de cavidades pré-existentes no sedimento ou rocha através da precipitação química de minerais. Os principais minerais que ocorrem como cimento em rochas carbonáticas são aragonita, calcita livre ou magnésiana, gipsita-anidrita e dolomita, cada qual ocorrendo em ambiente diagenético determinado e com forma cristalográfica específica. Para que os minerais cimentantes precipitem nos poros de um sedimento ou rocha sedimentar é necessário que os fluidos intersticiais que ocupam estes

poros estejam supersaturados na espécie mineral correspondente, assim como que existam condições cinéticas adequadas para que seja viável o processo (Tucker, 1991).

3.4.2 Dissolução

Os carbonatos de cálcio, principais componentes de sedimentos de rochas calcárias, constituem minerais relativamente instáveis na natureza, podendo ser dissolvidos por soluções ácidas, comumente encontradas nas águas subterrâneas, tais como ácidos húmicos, derivados da decomposição da matéria orgânica dos solos superficiais. Por isso, as feições de dissolução são bastante conhecidas nos afloramentos de calcários e dolomito, principalmente cavernas, que também são sítios de interesse turístico em todos os locais.

Além dessas mega-feições, a dissolução ocorre também na escala microscópica, onde são observados dissolução parcial ou total de grãos, gerando poros móldicos, e alargamento dos poros intergranulares previamente existentes (Tucker, 1991).

3.4.3 Substituição

É o processo no qual um mineral é substituído por outro de composição química diferente (Tucker, 1991). Geralmente o processo é denominado pelo nome do mineral que substitui. O fenômeno de substituição mais freqüente é a dolomitização, embora silicificação, fosfatização e outras substituições sejam também conhecidas (Tucker, 1991).

3.4.5 Compactação

Os processos de compactação são freqüentes em rochas carbonáticas e podem ser subdivididos em 2 categorias; mecânicos ou físicos e químicos (Bathurst, 1986). A compactação mecânica começa a atuar logo após a deposição do sedimento, enquanto a compactação química ocorre sob condições de soterramento profundo (*deep burial*). A compactação mecânica produz, entre outros efeitos, empacotamento, fraturamento e rotação de grãos, além de impor, às vezes, uma redução de espessura em sedimentos lamosos, por perda de água, com redução de porosidade. A compactação química e a dissolução por pressão ocorrem sob soterramento e as feições mais comuns são *dissolution seams* (Bathurst, 1987), estilólitos e os contatos interpenetrativos de grãos. Analogamente às areias quartzosas, as *areias* carbonáticas sofrem pouca ou nenhuma compactação. As lamias carbonáticas por outro lado, diferentemente das lamias terrígenas sofrem pouca compactação e este fato poderia ser atribuído a sua cimentação precoce.

3.4.6 Neomorfismo

Este termo introduzido por Folk (1962) define-se como o fenômeno no qual dois minerais da mesma composição química, mas cristalográficamente diferentes, substituem um ao outro. Este processo se dá com a dissolução de um mineral ocorrendo ao mesmo tempo da

precipitação do novo mineral, o qual preenche o espaço previamente ocupado pelo mineral dissolvido (Bathurst, 1986). O neomorfismo agradacional representa a regra geral e, na maioria dos casos, obedece à conversão de aragonita em calcita, mas em outros casos, representa o processo de recristalização coalescente de uma lama carbonática ou micrito. Por sua vez, o neomorfismo degradacional definido por Bathurst (1986) como micritização, no qual a partir de um cristal de um tamanho determinado passa-se a obter um agregado deles de tamanho menor, tem a sua origem na ação de algas perfuradoras cujos furos seriam preenchidos posteriormente por calcita micrítica (como é observado em sedimentos recentes e antigos).

4. BACIA EM FOCO NESTE ESTUDO: LOCALIZAÇÃO E SÍNTESE GEOLÓGICA

A Bacia enfocada neste estudo localiza-se no litoral nordeste brasileiro, e tem sua história evolutiva intimamente relacionada à abertura do Atlântico Sul, com a fragmentação do supercontinente Gondwana (Milani *et al.*, 2007). A sequência marinha das bacias marginais brasileiras é marcada pelo desenvolvimento de plataformas carbonáticas durante o albio. (Fig. 3).



Figura 3- Bacias sedimentares brasileiras (fonte: Milani *et al.*, 2007)

4.1 Bacia Sergipe-Alagoas

A Bacia de Sergipe-Alagoas tem sido alvo de diversos trabalhos e teses. Seu estudo provém de trabalhos de subsuperfície e de campo com um significativo número de afloramentos no continente, a Bacia de Sergipe registra a sucessão estratigráfica mais completa em relação às outras bacias da margem continental brasileira, incluindo remanescentes de uma sedimentação paleozóica.

A Bacia de Sergipe-Alagoas está localizada na região nordeste do Brasil e compreende uma área de aproximadamente 36.000 Km², sendo um terço desta área emersa e dois terços submersa, ocupando uma faixa alongada na costa leste brasileira entre os paralelos 9° e 11°

30' Sul e os meridianos 35°30' a 37° oeste, constituindo aproximadamente 350 km de comprimento, disposta segundo a direção N45° E (Figura 4).

Feijó (1994) a partir de diferenças importantes em seu caráter estrutural e estratigráfico, dividiu a Bacia de Sergipe-Alagoas em duas bacias distintas: a Bacia de Sergipe e a Bacia de Alagoas. O limite entre estas bacias está localizado na proeminente feição estrutural positiva chamada de Alto Jabotã-Penedo nas imediações do Rio São Francisco (Feijó, 1994). Porém Campos Neto *et al.* (2007) tratam a Bacia Sergipe-Alagoas como uma única bacia sedimentar, sendo que o Alto de Jabotã-Penedo não caracterizaria um divisor de bacias.

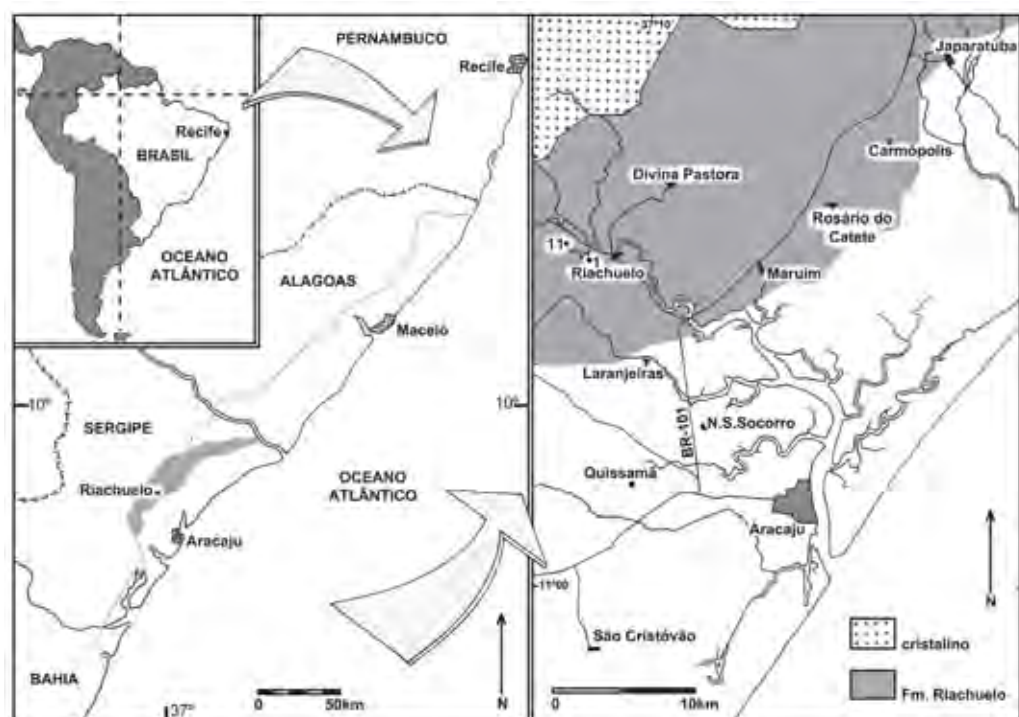


Figura 4- Localização da Bacia de Sergipe (fonte: Hessel, 2004)

A Bacia Sergipe-Alagoas é representada por um rifte assimétrico, alongado na direção NNE/SSW e limitado a norte com a Bacia Pernambuco–Paraíba, pelo Alto de Maragoji, e a sul com a Bacia do Jacuípe, pelo sistema de falhas de Vaza-Barris.

O embasamento da Bacia de Sergipe-Alagoas é formado pelas rochas metamórficas proterozóicas de baixo grau dos grupos Miaba e Vaza-Barris (Campos Neto *et al.*, 2007).

4.1.1 Estratigrafia e Evolução Tectono-Sedimentar

Neste trabalho a nomenclatura litoestratigráfica manterá a precedência de Schaller (1969), Feijó (1994) e as novas definições de Campos Neto *et al.* (2007).

São reconhecidas quatro supersequências (pré-rifte, sinrifte, transicional e pós-rifte), além da supersequência Paleozóica. Esta é representada pela Formação Batinga de idade carbonífera, constituída por rochas siliciclásticas (diamictitos, conglomerados, siltitos e folhelhos) que se depositaram em ambiente glacial subaquoso, e pela Formação Aracaré de idade permiana, depositada em ambiente desértico, litorâneo, deltaico contendo arenitos, calcarenitos e laminitos algais.

A supersequência Pré-Rifte é representada por sedimentos continentais depositados em ambiente tectônico estável (Campos Neto *et al.*, 2007). Esta sequência juro-cretácea, é composta por folhelhos vermelhos lacustres da Formação Bananeiras, por arenitos flúvio-deltaicos da Formação Candeeiro e pela Formação Serraria composta por arenitos depositados em sistemas fluviais entrelaçados com retrabalhamento eólico.

A supersequência Rifte corresponde ao estágio de subsidência da bacia com início do Rifte há aproximadamente 142 M.a. e com término há 116 M.a. (Campos Neto *et al.*, 2007), marcado por expressiva discordância erosiva que cobriu toda bacia (discordância pré-Neo-Alagoas) ocorre em outras bacias marginais brasileiras (bacias de Campos, Camamu, Almada, Espírito Santo e Santos) e corresponde ao estágio que precedeu à abertura do Oceano Atlântico, gerando depósitos espessos e de grande variação lateral de fácies em ambiente continental e marinho restrito. O início do rifte ocorreu no Andar Rio da Serra quando instalou-se um sistema lacustre da Formação Feliz Deserto (Schaller, 1969), que consiste em folhelhos esverdeados com delgadas intercalações de arenitos. Ainda no início da fase rifte, acumularam-se sedimentos da Formação Barra de Itiúba, caracterizada por arenitos, siltitos e folhelhos deltaico-lacustres.

Além disso, o estágio Rifte compreende os andares Aratu, Buracica e Jiquiá, reunindo conglomerados aluviais da Formação Rio Pitanga, arenitos alúvio-fluviais da Formação Penedo, carbonatos coquinóides e folhelhos da Formação Morro do Chaves (Campos Neto *et al.*, 2007).

Com o aumento do tectonismo devido ao rifteamento em tempos neojiquiá-eoalagoas ocorreu a deposição da Formação Coqueiro Seco, composta por um sistema alúvio-deltaico com arenitos e folhelhos. A fase rifte também é composta de arenitos, folhelhos, evaporitos e calcilitos da Formação Maceió, marcando a primeira incursão marinha na bacia (Campos Neto *et al.*, 2007).

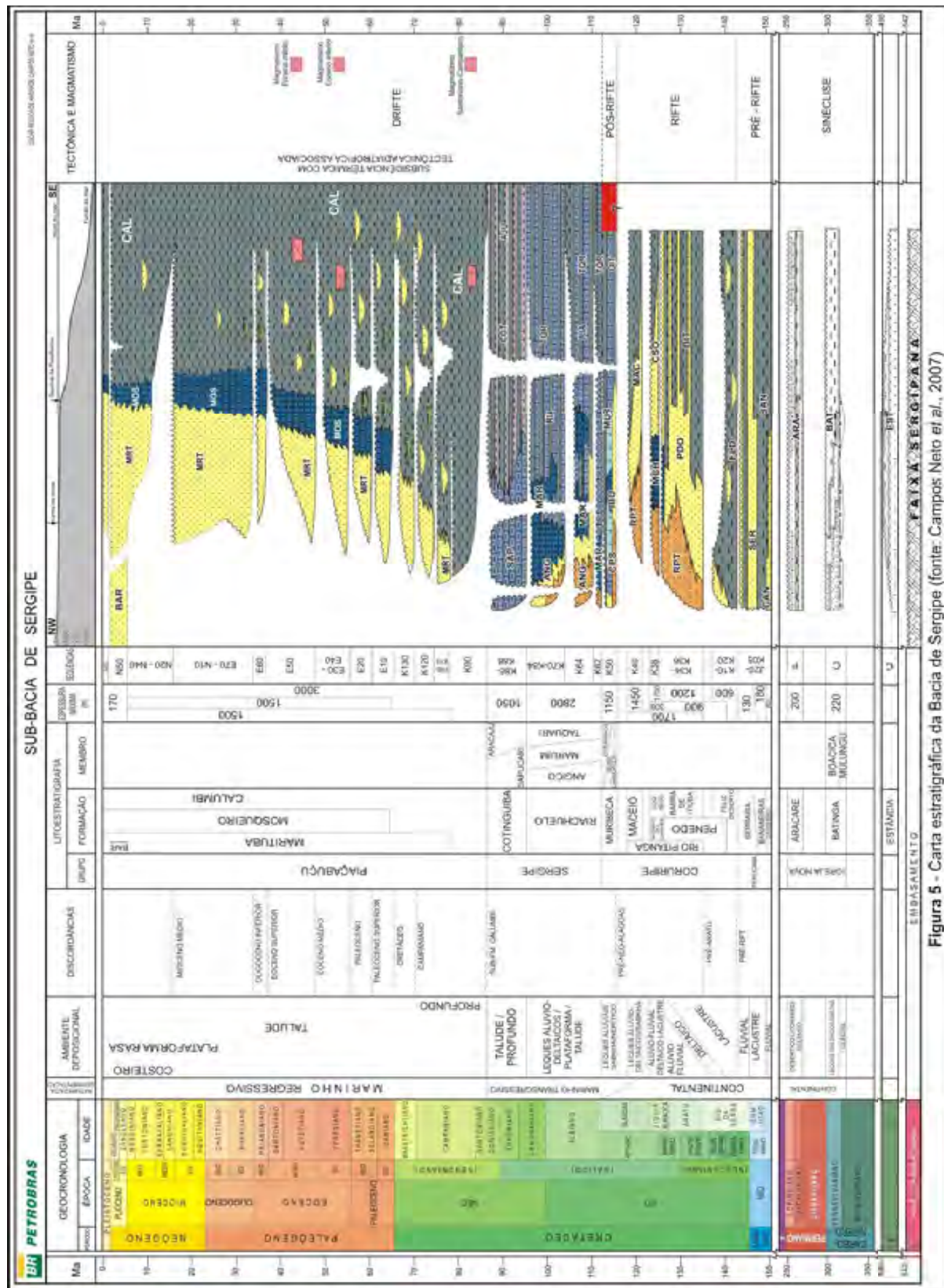
A supersequência Pós-Rifte ou transicional marca a passagem de ambiente continental para marinho sob severas condições de restrição (Feijó 1994). A Formação Muribeca, de

idade aptiana, é composta por siliciclásticos grossos do Membro Carmópolis, evaporitos, carbonatos microbiais e folhelhos do Membro Ibura, bem como intercalações de folhelhos e calcilutitos do Membro Oiteirinhos (Campos Neto *et al.*, 2007).

A supersequência Drifte é caracterizada por subsidência termal. Inicia-se no Albiano, com a instalação de uma plataforma carbonática, encerrando as condições de restrição e, consequente abertura do oceano, marcada pela sedimentação marinha franca da Formação Riachuelo com a subida do nível do mar. A fase marinha transgressiva resultou na deposição de três faixas diferenciadas de sedimentos englobados na Formação Riachuelo, com arenitos proximais, carbonatos de plataforma e folhelhos distais. Com o fim do Albiano, foi depositada a Formação Cotinguiba (Neocenomaniano ao Coniaciano): uma seqüência de calcilutitos maciços e brechóides do Membro Sapucarí, mais proximal, e folhelhos, margas e calcilutitos do Membro Aracaju no talude e na bacia (Campos Neto *et al.*, 2007). Este intervalo de tempo foi marcado por uma grande transgressão que afogou a plataforma carbonática da Formação Riachuelo.

Ao final do Coniaciano depositaram-se folhelhos, argilitos e arenitos da Formação Calumbi que sobrepõem-se em discordância erosiva à Formação Cotinguiba. A Formação Calumbi, mais distal, grada vertical e lateralmente para as formações Mosqueiro e Marituba, sendo que nas porções proximais foram depositadas as areias costeiras e plataformais da Formação Marituba enquanto nas partes distais persistia a sedimentação da Formação Calumbi (Campos Neto *et al.*, 2007). Representando a plataforma carbonática ativa durante o Paleoceno-Holoceno, a Formação Mosqueiro possui, predominantemente, calcarenitos bioclásticos (Feijó 1994).

No Plioceno, a exemplo de outras bacias costeiras, outro evento regressivo propiciou a deposição dos sedimentos costeiros da Formação Barreiras na porção terrestre da bacia (Campos Neto *et al.*, 2007) (Fig. 5).



4.2 Evolução do Atlântico Sul durante o Albiano

Durante o Mesozóico, ocorreram importantes modificações na paleogeografia global, relacionadas à desintegração do supercontinente Pangea. Uma delas foi o desenvolvimento do rifteamento que levou à formação do Atlântico Sul (Azevedo, 2004).

O estágio final de evolução das bacias marginais brasileiras teve início no Neoptiano e resultou no rompimento efetivo da crosta continental entre o Brasil e a África com a geração de crosta oceânica, estabelecendo condições marinhas francas (Ponte & Asmus, 1976).

No Aptiano, com exceção da Bacia de Pelotas, as águas do Atlântico Sul ainda não tinham entrado de modo efetivo nas bacias da margem continental brasileira (Arai, 2007). Entretanto, graças à grande transgressão do Aptiano, que permitiu a entrada intermitente das águas do Atlântico Central, ocorreu deposição de camadas com certa influência marinha na maioria das bacias, sejam na margem ou no interior do continente. A entrada de mar incipiente foi responsável pela deposição dos evaporitos do Andar Alagoas (Aptiano) na maioria das bacias (Arai, 2007).

Os depósitos albianos na margem continental do Brasil constituem o registro da fase inicial do Atlântico Sul. Assentam-se, em grande parte, sobre camadas salíferas (margem leste) e constituem, neste segmento, espessos pacotes carbonáticos decorrente da combinação de mecanismos aleatórios de caráter global ou local e outros rítmicos, fortemente influenciados por fenômenos orbitais. As condições ambientais mantiveram-se ideais para fábrica carbonática até pouco antes do final do Albiano (Azevedo, 2004). O albiano é caracterizado pela instalação de plataforma carbonática na maioria das bacias da margem continental. Admite-se que a configuração do Atlântico sul – longa e estreita – na época tenha sido semelhante à do Mar Vermelho (Arai, 2007). O desenvolvimento da plataforma carbonática foi inibido apenas em algumas bacias da margem equatorial, (bacia da Foz do Amazonas, São Luiz e Ceará) em função de aporte terrígeno maior (Arai, 2007).

Dias-Brito (1985a e 1985b), ao investigar a presença de pitonelidos em carbonatos albianos das bacias de Campos e Potiguar, concluiu que, desde o eo/meso-albiano, o Atlântico Sul Central e o Mar *Tethys* já estariam conectados. Segundo ele, no neo-Albiano teria ocorrido uma intensificação do contato entre os dois mares, normalizando as águas até então hipersalinas no Atlântico Sul. A idéia de que o Atlântico Sul surgiu como um braço do *Téthys* é defendido por Dias-Brito (1995, 2000 e 2001)

O fato de as bacias de Sergipe e Potiguar apresentarem uma diversidade faunística e florística maior, ocorrendo alguns biolitos algálicos, compostos principalmente por

solenoporáceas e raríssimos rudistas e orbitolinidos (Koutsoukos, 1993; Terra e Lemos, 1999), indica que as águas destas regiões se encontravam em condições de temperatura e salinidade menos inóspitas, ainda que estressantes.

Azevedo (2004) divide a evolução sedimentar no Atlântico Sul Central em quatro fases principais: a mais antiga representa o final do ciclo evaporítico e a primeira plataforma carbonática, tendo perdurado do Aptiano terminal ao início do Albiano. Pulsos de abertura de crosta oceânica segmentada em alguns pontos do Atlântico Sul Central induziram, numa segunda fase, à movimentação halocínética, facilitando o empilhamento de dezenas de ciclos de *shallowing-upward*, modulados por variações orbitais durante boa parte do eo/meso-albiano e início do neo-albiano. As duas fases mais tardias representam o afogamento do sistema carbonático por águas vindas do sul e a ampliação substancial do aporte de siliciclastos, seguido por um evento erosivo que atingiu amplas regiões do planeta. Este último evento interrompeu definitivamente o sistema carbonático no Atlântico Sul (Azevedo, 2004).

A plataforma carbonática sofre afogamento no final do Albiano, tornando-se mais terrígena e constituída de marga (Arai, 2007).

No decorrer do Neocretáceo, ocorreram três eventos: a anoxia oceânica, cujo registro é particularmente notável na transição Cenomaniano – Turoniano; a instalação de seqüência regressiva na maioria das bacias marginais; e a profusão de turbiditos a partir do final do Albiano, fenômeno este que perduraria até o Neógeno (Arai, 2007).

4.3 Albiano na bacia de Sergipe

Com o afastamento progressivo das placas sul-americana e africana, e o conseqüente resfriamento e subsidência, tem início, na idade Albiana, o estágio Oceânico da bacia de Sergipe, com o mar ultrapassando as antigas barreiras e restrições do “proto-Oceano Alagoas” (Cainelli *et al.*, 1987). Este passo na evolução da bacia é acompanhado por reativação de antigas falhas. Conglomerados e arenitos, intercalados a folhelhos e calcários foram depositados nas bordas da bacia, evidenciando um influxo cíclico de terrígenos grossos provenientes de fonte periodicamente rejuvenescidas (Cainelli *et al.*, 1987). Estes siliciclásticos, intercalados com oólitos e biolitos de algas vermelhas e cianobactérias, entravam num corpo de água relativamente raso. As algas e as cianobactérias não viveriam em grande profundidade, pois o influxo de terrígenos que caracteriza esta seção não permitiria a penetração da luz necessária a seu desenvolvimento (Cainelli *et al.*, 1987).

Segundo Wanderley Filho & Destro (1994) e Mendes (1996), é provável que, durante o Albiano, a Bacia de Sergipe ainda encontrava-se sob regime tectônico extensional, enquanto

que as bacias a sul já haviam evoluído para margens passivas. A tectônica imposta à Bacia de Sergipe condicionou numa fisiografia compartimentada composta por uma série de meio-grábens em blocos rotacionados, limitados por falhas lítricas (Françolin & Szatimari, 1987).

Esta morfologia imposta pela estruturação tectônica gerou uma plataforma carbonática com um forte controle estrutural, na qual bancos carbonáticos arenosos de alta energia formavam-se em altos estruturais, enquanto que nas calhas dos grábens depositavam-se as fácies de baixa energia (Koutsoukos *et al.*, 1993) (Fig. 6).

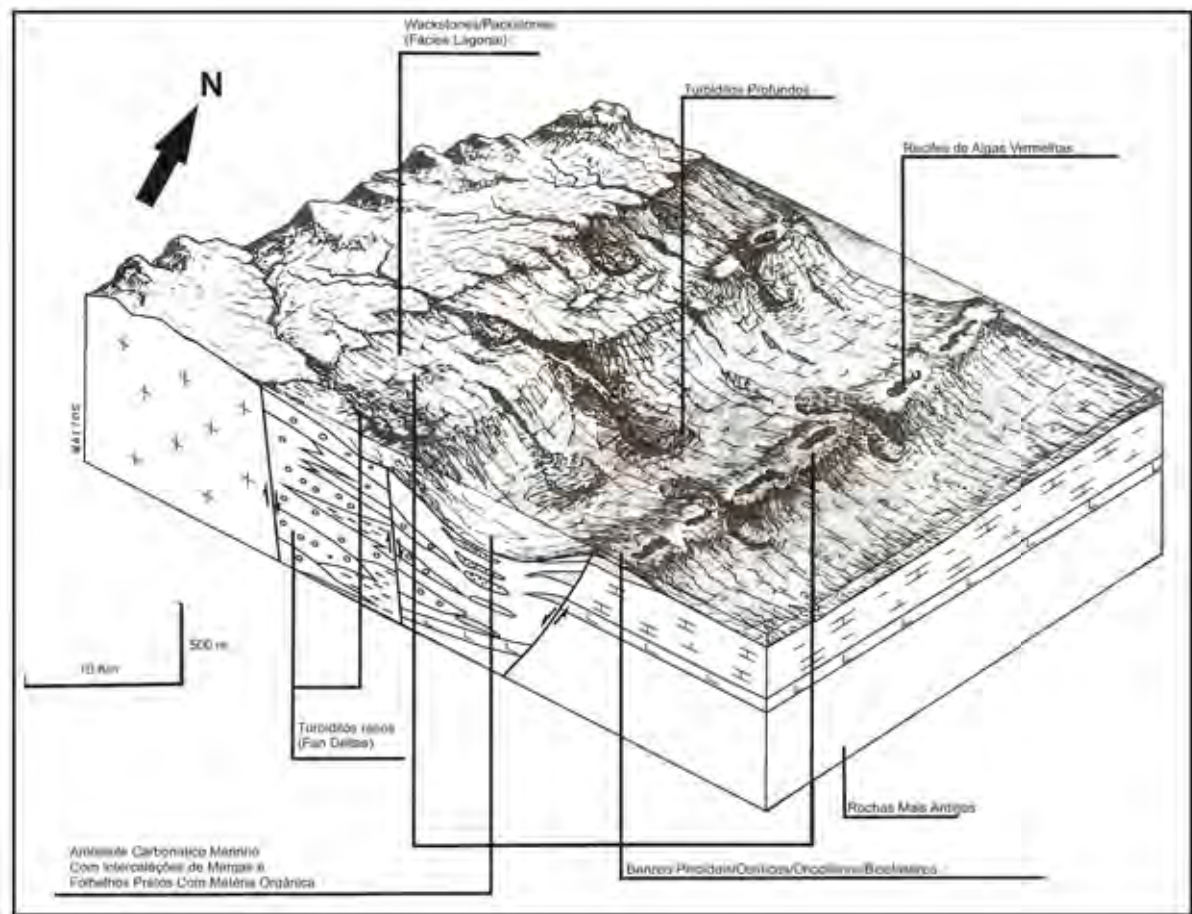


Figura 6 – Reconstrução paleogeográfica do final do ciclo Aptiano-Albiano médio; região sudoeste da área estudada (adaptado de Koutsoukos *et al.*, 1993).

Na bacia de Sergipe esta seqüência permaneceu submetida a um controle tectônico ativo, atuante durante todo o Albiano (Koutsoukos *et al.*, 1993; Wanderlei Filho & Destro, 1994), depositando os sedimentos da Formação Riachuelo. Nos altos estruturais da bacia, bancos oolítico-oncolíticos associados a biolitos algálicos constituíram o Membro Maruim.

Nas calhas dos hemi-grábens, condições marinhas profundas geraram os calcilutitos do Membro Taquari. Próximo às bordas da bacia, leques subaquosos formados por um misto de clásticos grossos e carbonatos formaram os depósitos turbidíticos proximais do Membro

Angico (Cainelle *et al.*, 1987; Koutsoukos *et al.*, 1993). Durante o Neoalbiano as áreas a SW da bacia iniciaram um processo de raseamento da coluna d'água, provavelmente devido a um soerguimento do embasamento (Koutsoukos *et al.*, 1993), causando erosão e dolomitização de parte do Membro Maruim (Fácies Aguilhada) (Cainelli *et al.*, 1987).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

A sequência do estudo foi desenvolvida da seguinte maneira: levantamento bibliográfico, treinamento em petrografia de rochas carbonáticas, trabalho de campo, confecção de lâminas delgadas, descrição petrográfica ao microscópio óptico, fotodocumentação, interpretações paleogeográficas e diagenéticas.

O trabalho em campo foi realizado buscando colocar em prática conceitos teóricos obtidos durante a revisão bibliográfica. O campo consistiu em levantamento de pontos, em rochas carbonáticas albianas, já conhecidos na literatura. Foram retiradas coordenadas UTM (zona 24K) (Tabela 1) e feitas amostragem e fotodocumentação dos afloramentos visitados com a intenção de compor um banco de dados que será anexado ao futuro centro de documentação técnica do Núcleo de Excelência em Petrologia Carbonática – NOPEC/UNESPetro. As lâminas delgadas objeto deste trabalho pertencem ao NOPEC/UNESPetro, e nele serão arquivadas.

Tabela 1 - Coordenadas UTM (Zona 24K) e localização das áreas visitadas

Área	Coordenadas		Localização
	X	Y	
1	688539	8805996	Fazenda Cafuz – Rodovia BR-235
2	695278	8809750	Estrada para a Cidade de Riachuelo, em frente a Usina Pinheiros
3	700433	8811106	Fazenda Massapê, estrada de acesso entre as cidades de Riachuelo e Larangeiras
4	701341	8809152	Pedreira Carapeba, estrada de acesso entre as cidades de Riachuelo e Pedra Branca
5	625581	8519720	Pedreira Brejo, estrada entre Larangeiras e a BR-235
6	702043	8807246	Estrada para cidade de Laranjeiras
7	713955	8817068	Entrada da cidade de Rosário do Catete pela BR-101
8	710432	8813538	Estrada para o porto de Aracaju
9	698616	8806042	Norte de Laranjeiras
10	691869	8804274	Fazenda Pati

Foram levantados 10 pontos nas rochas carbonáticas albianas onde foram coletadas amostras, de forma sistemática, da base para o topo das formações rochosas. As amostras foram classificadas, embaladas e numeradas em campo (Fig. 7).

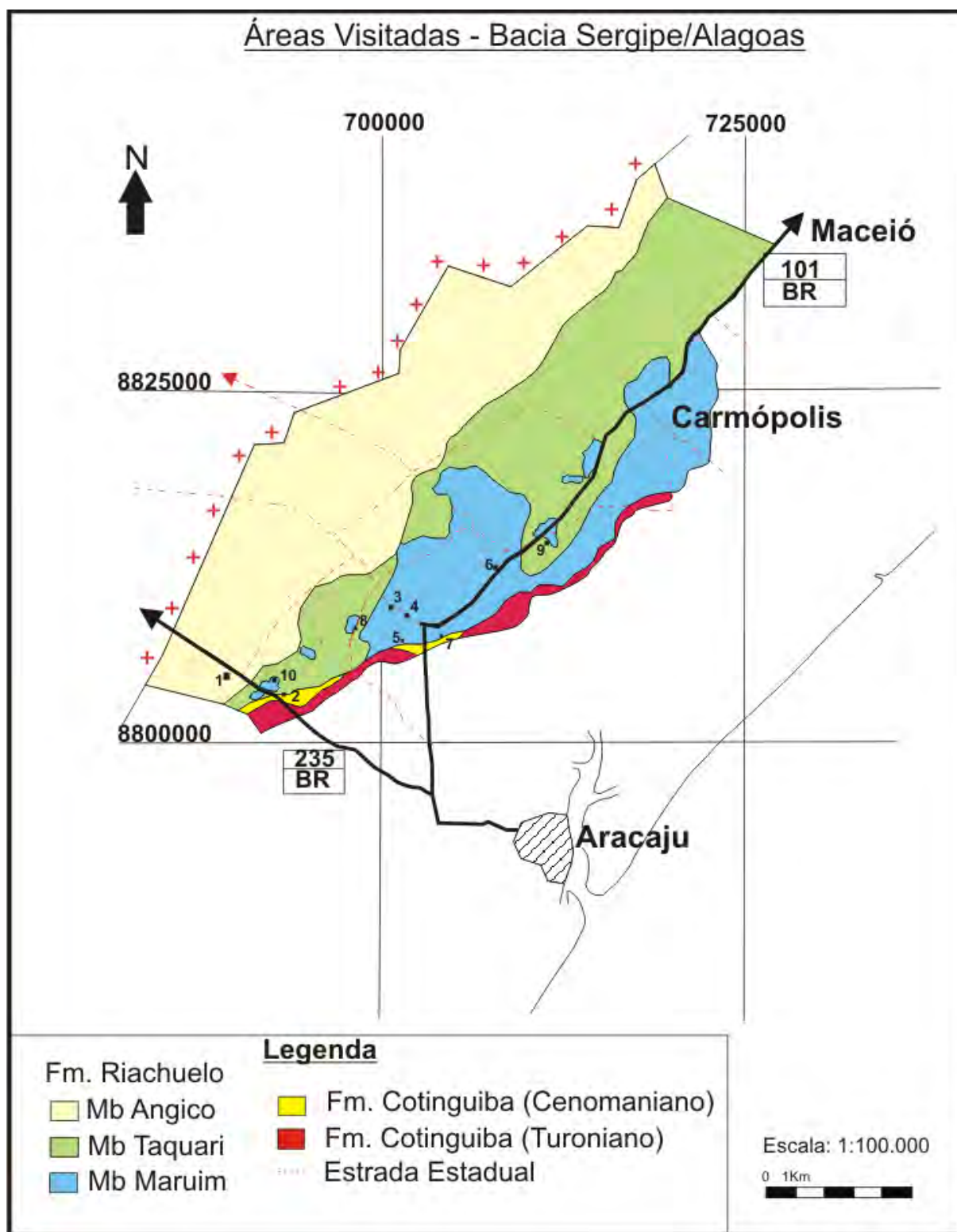


Figura 7 – Pontos levantados na Bacia de Sergipe (Adaptado do roteiro de campo confeccionado pelo Prof. Paulo Tibana)

As amostras da Bacia de Sergipe foram preparadas em laboratório para confecção das lâminas delgadas, sendo as seções de corte, de preferência, perpendiculares ao acamamento da rocha. Além disso, para cada amostra foram confeccionados “tijolos” de 4 por 2,5 por 0,5 cm, e fatias das amostras. Ao todo foram confeccionadas 116 lâminas delgadas e 116 tijolos para este trabalho (Tabela 2). A área 7 não foi amostrada para confecção devido a dureza do material.

Tabela 2 – Relação das áreas visitadas, da nomenclatura das amostras e numeração das lâminas delgadas

Área	Amostra	Numeração das lâminas
1	SE-01-A	79
	SE-01-B	83
	SE-01-C	87
	SE-01-D	91
	SE-02-A	95
	SE-02-B	97
	SE-03-A	99
	SE-03-B	103
	SE-03-Ca	107
	SE-03-Cb	109
	SE-03-D	111
	SE-03-E	115
	SE-03-Fa	119
	SE-03-Fb	123
	SE-03-G	127
	SE-04	131
	SE-05	135
2	SE-06	139
	SE-07-A	143
	SE-07-B	148
	SE-08	151
	SE-09-A	155
	SE-09-B1	159
	SE-09-B2	163
3	SE-10	0029M
	SE-10	0033M
	SE-10	0037M
	SE-10	0041M
	SE-10	0045M
	SE-10	0050M
	SE-10	0054M
	SE-10	0058M
	SE-10	0062M
	SE-10	0066M
	SE-10	0072M
	SE-10	0075M
	SE-10	0080M
	SE-10	0082M
	SE-11	0001M
	SE-11	0005M
	SE-11	0009M
	SE-11	0013M
	SE-11	0017M
	SE-11	0024M
	SE-11	0028M

Área	Amostra	Numeração das lâminas
4	SE-12-1	235
	SE-12-2 a	239
	SE-12-2 b	243
	SE-12-3	247
	SE-12-4	251
	SE-12-5	255
	SE-12-6	259
	SE-12-7	263
	SE-12-8	265
	SE-12-9	269
	SE-12-10	273
	SE-12-11	277
	SE-12-12	281
	SE-12-13	285
	SE-12-14	0289 (2)
	SE-12-15	293
	SE-12-16	297
	SE-12-17	301
	SE-12-18	305
	SE-12-19	309
	SE-12-20	313
	SE-12-21	317
	SE-12-22	321
	SE-12-23	325
	SE-12-24	329
	SE-12-25	333
	SE-12-26	337
	SE-12-27	341

Área	Amostra	Numeração das lâminas
5	SE-13-1	171
	SE-13-2	175
	SE-13-3	179
	SE-13-4a	183
	SE-13-4b	187
	SE-13-5	191
	SE-13-6	195
	SE-13-7	199
	SE-13-8	203
	SE-13-9	207
	SE-13-10a	211
	SE-13-10b	213
	SE-13-11	217
	BREJO	221
	BREJO	224
	BREJO	228
	BREJO	231
6	SE-14	345

Área	Amostra	Numeração das lâminas
8	SE-16 A	349
	SE-16-01	353
	SE-16-02	0357 (2)
	SE-16-03	361
	SE-16-04	365
	SE-16-05	369
	SE-16-06	373
	SE-16-07	377
	SE-16-08	381
9	SE-18	29
	SE-18	33
	SE-18	37
	SE-18	41
	SE-18	45
	SE-18	47
	SE-18	49
	SE-18	51
	SE-18	53
10	SE-19	57
	SE-19	61
	SE-19	65
	SE-19	69
	SE-19	73
	SE-19	77

Para cada amostra coletada foi adotada uma nomenclatura (ex: SE-05-A), assim como sua respectiva lâmina (ex: 0123) (Tabela 2).

Para o estudo petrográfico das lâminas delgadas utilizou-se como principal base classificatória os conceitos Dunham (1962). No campo foi útil a classificação de Grabau

(1904). A identificação dos constituintes das rochas calcárias e suas relações texturais, fácies deposicionais, história diagenética e porosidade tiveram como referências fundamentais Flügel (2004) e Tucker (1991). Sendo assim, as análises petrográficas foram realizadas em microscópio ótico ZEISS, nos aumentos de 2.5, 5, 10 e 20 vezes.

Para o trabalho de fotodocumentação utilizou-se o software ZoomBrowser EX e Axio Vision. Foram retiradas 137 fotomicrografias.

6. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados do trabalho de campo e de laboratório. Para cada área visitada serão apresentadas as descrições de campo, descrições petrográficas e suas interpretações.

Em anexo a esse trabalho foram retiradas fotomicrografias de todas as 116 lâminas estudadas, compondo 38 estampas.

Área 1 (Pontos SE-01 a SE-05)

Localização: Fazenda Cafuz, rodovia BR-235

Coordenadas: X: 688539 Y: 8805996

Membro Angico

Descrição de campo

Blocos de rochas de dimensões decimétricas a métricas e pequenos lajedos de calcários de água rasa no meio do canavial. As rochas compreendem uma variedade muito grande de prováveis bioconstruções de cianobactérias com estruturas mosquiadas, laminadas ou semelhantes a algodão, todas ressaltadas pelo intemperismo. Estes microbialitos sofrem interferência dos leques siliciclásticos grossos do Membro Angico da Formação Riachuelo (Fig.8), decorrentes de *fan deltas* relacionados ao sistema de falhas da borda da bacia. Aparecem fácies muito finas (*mudstones*) e outras mais grossas (*grainstones* e *packstones*) com abundante presença de bioclastos, entre eles ressaltam-se os bivalves (*ostreas*), gastrópodos, amonóides e equinodermas, além de diversas feições de bioturbação.

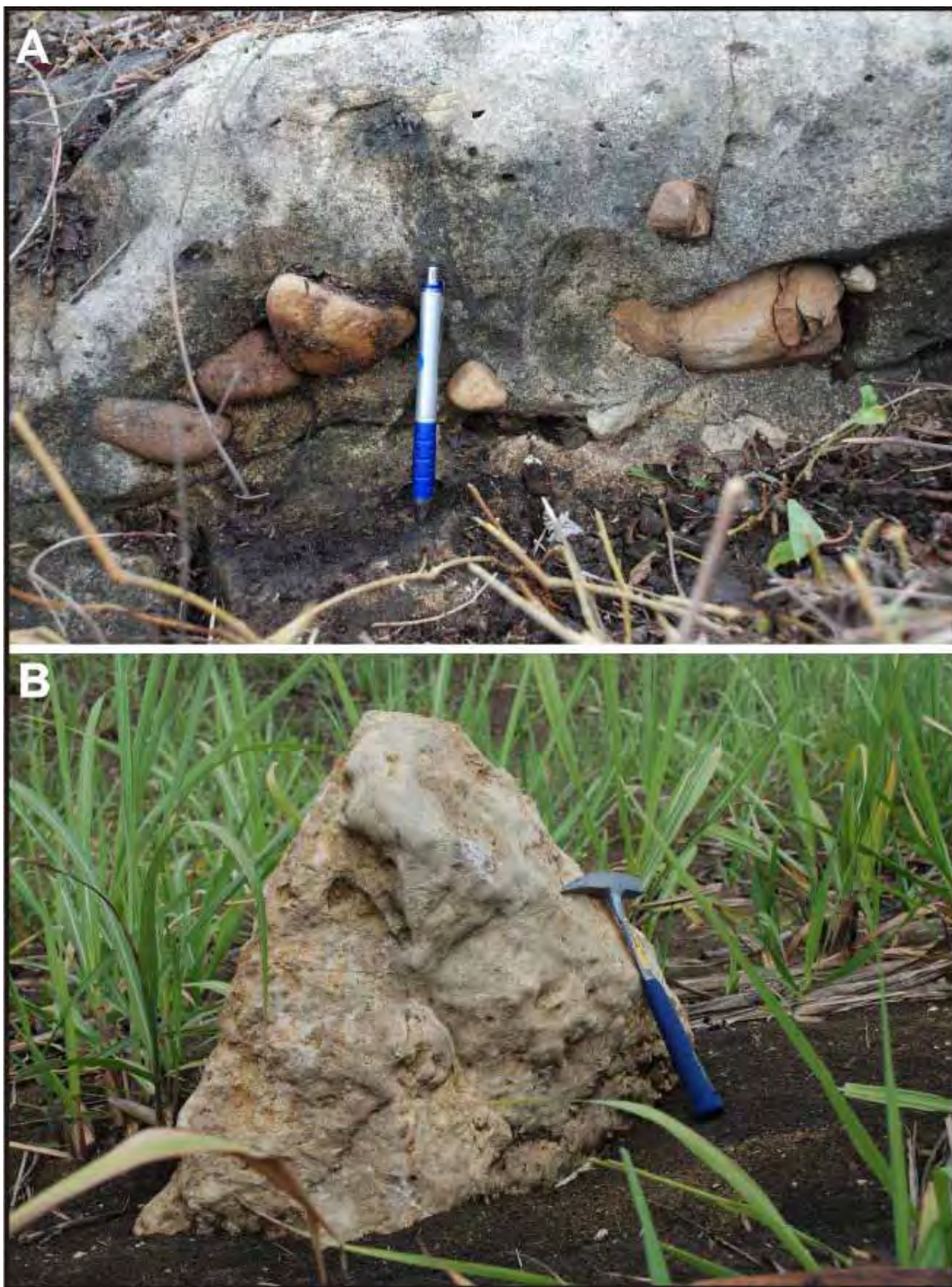


Figura 8 – A fotografia **A** representa as rochas do membro Angico, nota-se clastos decimétricos na base do bloco; **B** representa bloco de bioconstrução de algas calcárias.

Descrição das lâminas delgadas

SE-01-A (0079) – Fotomicrografia 1

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal. Possuem estruturas nodulares. Localmente cimentada.

SE-01-B (0083) – Fotomicrografia 2

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal. Possuem estruturas nodulares, filamentosas e laminações.

SE-01-C (0087) – Fotomicrografia 3

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal. Possuem estruturas de crescimento arborescente (Fig. 9).

SE-01-D (0091) – Fotomicrografia 4

Grainstone terrígeno-bioclástico. Apresenta arcabouço mal-selecionado (grãos tamanho areia grossa a fina), composto predominantemente por grãos siliciclásticos, bioclastos e intraclastos peloidais (provavelmente fragmentos provenientes dos microbialitos).

O conjunto de constituintes terrígenos é composto por grãos siliciclásticos sub - angulosos. Sua mineralogia é constituída por quartzo com extinção ondulante, feldspato potássico e chert. Os bioclastos são constituídos principalmente por algas verdes e vermelhas, gastrópodes e bivalves.

Apresenta conjunto de cristais de calcita cimentando o espaço intergranular (mosaico de calcita espática) e os grãos apresentam franja acicular ao seu redor.

SE-02-A (0095) – Fotomicrografia 5

Grainstone oolítico/oncolítico. Os grãos são constituídos por oncólitos (predominante), oólitos, bioclastos e grãos terrígenos. O arcabouço é moderadamente selecionado com granulometria variando de areia média a areia fina.

Os oólitos apresentam laminação concêntrica obscura pela micritização; com núcleos de grãos siliciclásticos e bioclastos. Os oncólitos possuem núcleos formados por bioclastos, grãos terrígenos e oólitos. Geralmente apresenta núcleo composto.

Os principais bioclastos encontrados foram bivalves, gastrópodes e subordinadamente placas de equinodermos e algas vermelhas. Espaço intergranular apresenta-se preenchido por um mosaico de calcita espática.

SE-02-B (0097) – Fotomicrografia 115

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal.

SE-03-A (0099) – Fotomicrografia 6

Packstone oncolítico. Apresenta arcabouço mal-selecionado com grãos variando de areia fina a grossa, composto por oncólitos, bioclastos, oólitos e grãos terrígenos. Os grãos estão imersos em matriz micrítica.

Bivalves, placas de equinodermos, algas vermelhas são comuns. Grãos siliciclásticos perfazem grande parte da rocha (aproximadamente 40%), composto principalmente por quartzo com extinção ondulante, feldspato potássico e chert. Os oncólitos possuem variados tamanhos, atingindo até a fração areia grossa. Seu núcleo é composto por bioclastos (principalmente conchas de bivalves), subordinadamente oólitos e grãos terrígenos. Os oólitos possuem núcleos formados por grãos de quartzo e fragmentos de bioclastos.

SE-03-B (0103) – Fotomicrografia 7

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal. Possuem estruturas de crescimento arborescente (Fig. 9).

SE-03-C-a (0107) – Fotomicrografia 8

Packstone oncolítico. Litotipo cujos oncólito principais grãos aloquímicos são oncólitos, associado a bioclastos, grãos terrígenos e intraclastos imersos em matriz micrítica. Arcabouço moderadamente selecionado, com granulometria tamanho areia fina a média, imersos em matriz micrítica. O núcleo dos oncólitos pode ser formado por outros dois ou mais oncólitos, por pelóides, pode conter grãos de quartzo, ou ainda fragmentos de equinóides, bivalvos e gastrópodes. Os bioclastos são formados por conchas de gastrópodes e bivalves. Os grãos terrígenos são compostos por quartzo, feldspato potássico e chert. Os intraclastos são formados por fragmentos de micrita peloidal gerados pela provável ação de ondas, retrabalhando bioconstruções de cianobactérias.

SE-03-C-b (0109) – Fotomicrografia 9

Packstone oncolítico. Arcabouço mal-selecionado, com granulometria variando de areia fina a areia grossa. Composto principalmente por oncólitos, bioclastos e grãos terrígenos em matriz micrítica.

Os oncólitos possuem tamanhos variados, podendo ter até 2 mm, com núcleos compostos principalmente por quartzo, feldspato, conchas de bivalves ou placas de equinóides. Os bioclastos presentes neste litotipo são principalmente conchas de gastrópodes e bivalves, e em menor quantidade algas vermelhas e placas de equinóides. Quartzo e feldspato potássico são os principais grãos terrígenos. Neste litotipo moldes de dissolução são presentes (conchas de bivalves).

SE-03-D (0111) – Fotomicrografia 116

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal.

SE-03-E (0115) – Fotomicrografia 10

Packstone oncolítico/bioclástico. Os principais grãos presentes são oncólitos, bioclastos, oólitos, grãos siliciclásticos e intraclastos imersos em matriz micrítica.

Os oncólitos possuem núcleos compostos por bioclastos, oólitos e grãos de quartzo. Os oólitos possuem núcleos formados por bioclastos e grãos de quartzo e feldspato. Os bioclastos são representados por conchas, recristalizadas por calcita espática, de gastrópodes (chegando até 5mm) e bivalves, fragmentos de algas vermelhas e placas de equinóides. Os grãos terrígenos presentes são quartzo, feldspato potássico e chert. Os intraclastos presentes são compostos por micrita escura com conchas de bivalves e grãos de quartzo. Provavelmente são rochas retrabalhadas por ondas.

SE-03-F-a (0119) – Fotomicrografia 11

Packstone oncolítico. Apresenta arcabouço mal-selecionado com grãos variando de areia fina a grossa, composto por oncólitos, bioclastos e grãos terrígenos. Os grãos estão imersos em matriz micrítica.

Os bioclastos principais são conchas de bivalves e gastrópodes (recristalizadas por calcita espática), placas e espinhos de equinóides e algas vermelhas crustosas. Grãos siliciclásticos perfazem grande parte da rocha, composto principalmente por quartzo com extinção ondulante, feldspato potássico e chert. Oncólitos possuem núcleo composto por bioclastos (principalmente conchas de bivalves), e menos comumente por oólitos e grãos terrígenos (Fig. 9).

SE-03-F-b (0123) – Fotomicrografia 12

Packstone bioclástico. Os principais grãos são oncólitos, bioclastos e subordinadamente grãos terrígenos.

Oncólitos apresentam núcleos compostos por bioclastos, principalmente conchas de bivalves. Os bioclastos deste litotipo são conchas de bivalves, espinhos de equinóides (tipo flor) e principalmente fragmentos de algas vermelhas. Os grãos siliciclásticos são menos comuns neste caso, perfazendo 5% da lâmina.

SE-03-G (0127) – Fotomicrografia 14

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal.

SE-04 (0131) – Fotomicrografia 13

“Arenito”. Arcabouço moderadamente selecionado composto basicamente por grãos siliciclásticos, apresentando estratificações plano-paralelas. Subordinadamente encontra-se oólitos e fragmentos de conchas de bivalves (Fig. 9).

Os grãos terrígenos são angulosos de granulometria média-fina, composto por quartzo, feldspato potássico e plagioclásio. O quartzo na maioria das vezes possui extinção ondulante. Em certas porções o espaço intergranular apresenta-se cimentado por calcita espática.

SE-05 (0135) – Fotomicrografia 15

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal.

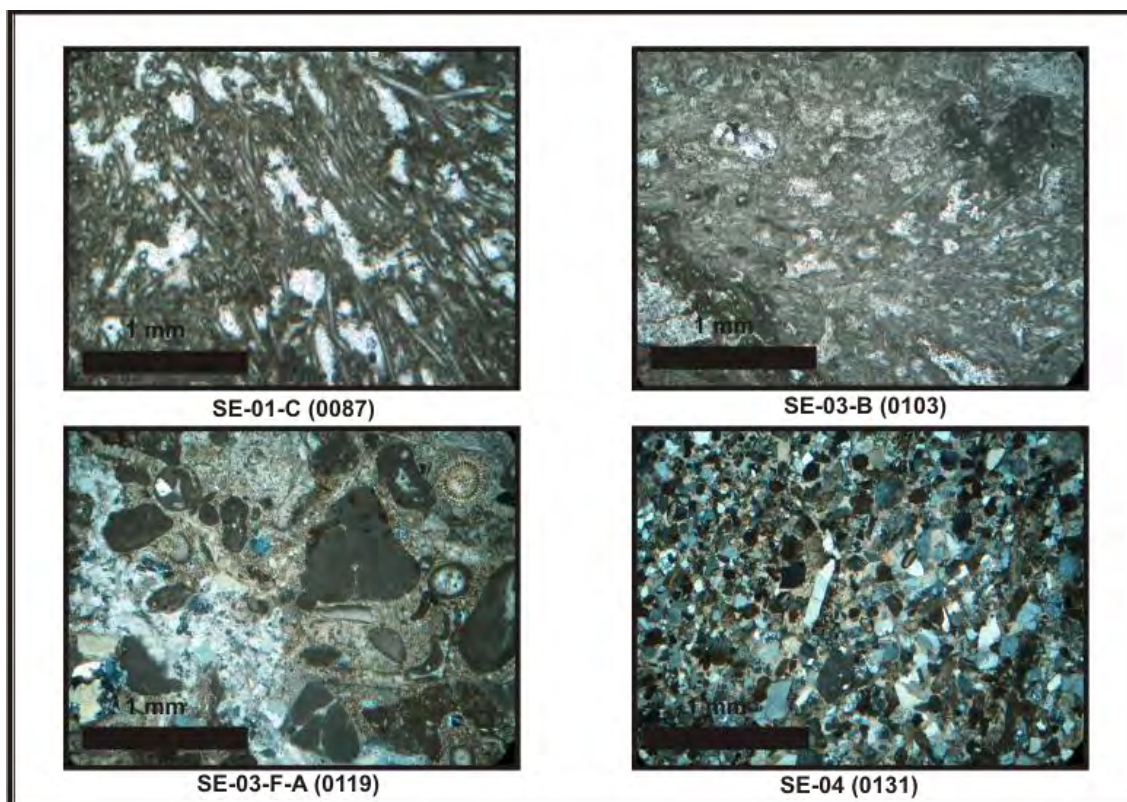


Figura 9 – Principais feições encontradas na área1

Interpretação da área 1

Área com grande influência de grãos siliciclásticos junto aos componentes carbonáticos. Foram identificados como principais fácies deste conjunto *Bindstones* microbiais, *grainstones* e *packstones* e arenitos mal selecionados. Provavelmente foram depositados em ambientes de águas rasas, com forte influência de grãos terrígenos devido à proximidade a borda da bacia. Koutsoukos *et al.* (1993) citam que os grãos siliciclásticos são derivados de fluxos gravitacionais gerando *fan* deltas, associados a estruturas *roll-over* de grandes falhas lítricas. Devido à influência de grãos terrígenos, nesta fase, não se desenvolveram grandes depósitos carbonáticos.

Em algumas lâminas foram encontradas franjas aciculares de calcita e/ou aragonita envolvendo os grãos indicando que condições freáticas marinhas predominavam em certos momentos. Além disso, algumas vezes precipitaram-se cristais de calcita em condições freáticas marinhas, preenchendo o espaço intergranular, formando um mosaico, podendo indicar que a condição predominante no momento seria influenciada pelo lençol freático meteórico ou estaria em subsuperfície, onde o teor de Mg^{++} é baixo. Sendo assim subentende-se que certos litotipos passaram por diferentes estágios diagenéticos. Foram encontradas

também algumas feições de dissolução de grãos podendo estar relacionado com o ambiente meteórico vadoso formando porosidade móldica.

Área 2 (Pontos SE-06 a SE-09)

Localização: Estrada de acesso a cidade de Riachuelo, em frente à Usina Pinheiros.

Coordenadas: X: 695278 Y: 8809750

Membro Taquari

Descrição de campo

Nesta área foram encontrados blocos de grainstone oncolítico com bioclastos de cores amareladas. Além disso, foi identificada no corte de estrada uma associação de calcarenitos de águas rasas (Membro Maruim) em meio a calcirrudito com intraclastos de calcilutitos de águas profundas (Fig. 10).

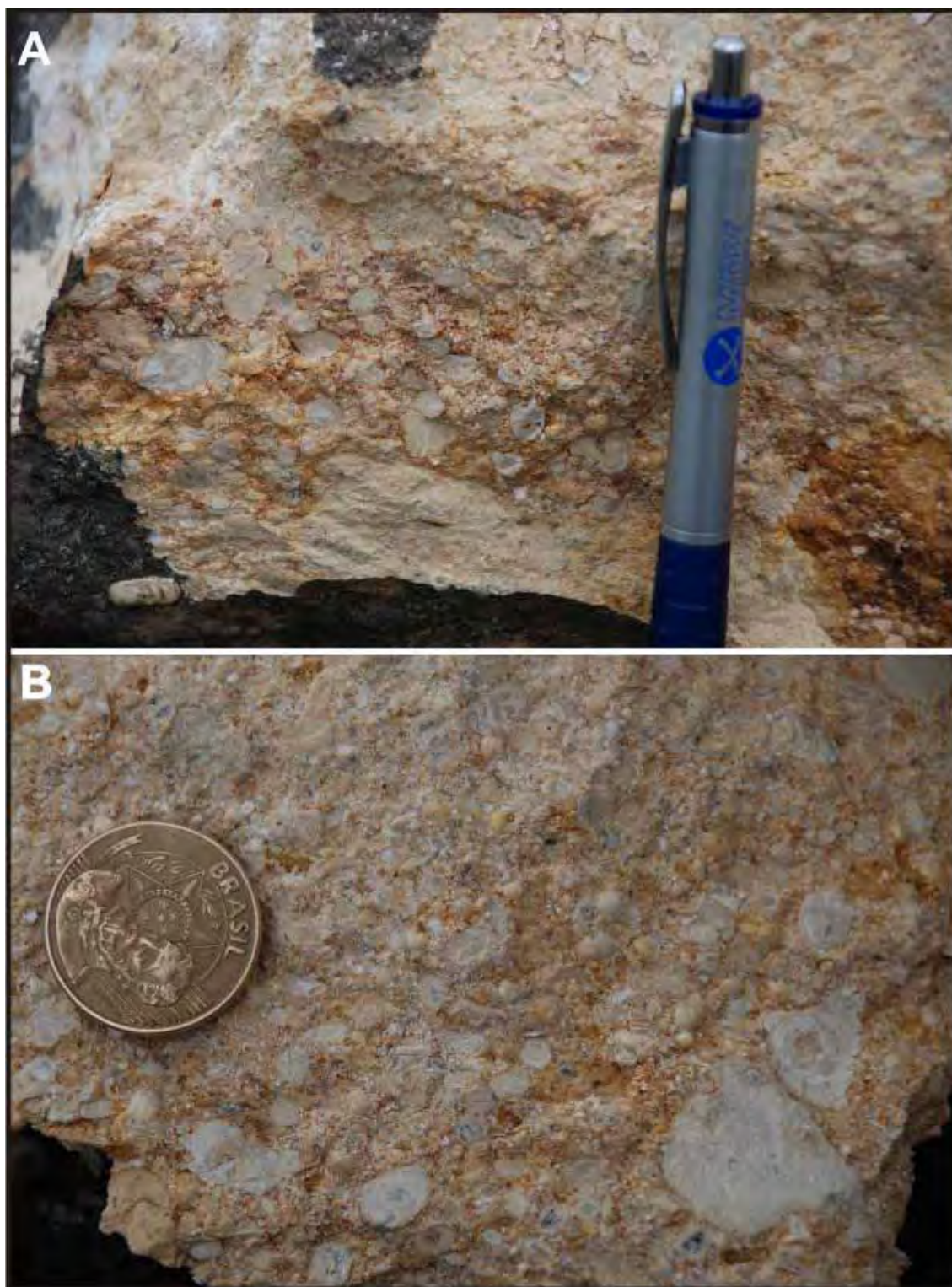


Figura 10 – As figuras **A** e **B** representam blocos de grainstones oolíticos/oncolitos encontrados na área 2.

6.2.2 Descrição das lâminas delgadas

SE-06 (0139) – Fotomicrografia 16

Grainstone oolítico. Possui arcabouço bem selecionado composto predominantemente por oólitos e raros bioclastos e intraclastos de micrita escura.

Os oólitos possuem formas arredondadas a ovaladas de tamanho areia com núcleos, quando identificáveis, de conchas de bivalves e fragmentos de algas vermelhas. Alguns núcleos apresentam-se recristalizados e também ocorrem núcleos compostos por mais de um elemento. O espaço intergranular apresenta-se cimentado por calcita espática. E os grãos possuem franja de calcita prismática envolvendo-os (Fig. 11).

SE-07-A (0143) – Fotomicrografia 17

Grainstone oolítico. Formado predominantemente por oólitos, além de grãos terrígenos subordinados e raros bioclastos e oncólitos.

Os oólitos possuem estrutura radial bem marcada, formato esférico a ovalado, com diâmetro variando de 0,5 a 1 mm. Na maior parte dos oólitos é difícil a identificação dos núcleos, porém quando identificados são compostos por conchas de bivalves, fragmentos de algas vermelhas e grãos de quartzo. Os grãos siliciclásticos presentes são quartzo, chert e feldspatos, sendo estes angulosos.

Os raros bioclastos encontrados são conchas de bivalves recristalizadas por calcita espática. Os oncólitos presentes possuem tamanho em torno de 1 mm com núcleos compostos por mais de um elemento, sendo estes oólitos, bivalves e até mesmo fragmento de alga vermelha crustosa (*branching crustose coralline*). O espaço intergranular está cimentado por calcita espática. E os grãos possuem franja de calcita prismática envolvendo-os (Fig. 11).

SE-07-B (0148) – Fotomicrografia 18

Grainstone oncolítico. Arcabouço mal selecionado com granulometria variada. Possui oncólitos como grão principal, além de oólitos, bioclastos e intraclastos.

Os oncólitos possuem grande variação de granulometria, de 0,1 a 10 mm. Possuem núcleos simples ou compostos. Os principais são conchas de bivalves e gastrópodes recristalizadas. Os oólitos presentes neste litotipo apresentam-se fragmentados, e com o núcleo dissolvido. Intraclastos são comuns, sendo compostos por oólitos de pequenas dimensões (0,5mm) e micrita escura.

Conchas de bivalves e gastrópodes compõem os principais bioclastos, além de bioconstruções de cianobactérias (micrita peloidal). O espaço intergranular apresenta-se preenchido por um mosaico de calcita espática. Nota-se que houve dissolução móldica. O núcleo dos oólitos e

elementos do espaço intergranular foram dissolvidos deixando apenas o molde do grão. Feições de processos de dissolução, que se desenvolveram principalmente nos espaços intergranulares, provocaram abertura dos poros e dissolveram a parte externa dos grãos que formam o arcabouço da rocha.

SE-08 (0151) – Fotomicrografia 19

Grainstone oolítico com intraclasto. Arcabouço bem selecionado composto por oólitos e oncólitos com espaço intergranular cimentado por calcita espática.

Os oólitos possuem estrutura radiada com dimensões em torno de 0,5 mm. Geralmente não é possível distinguir o núcleo devido a sua micritização. Os oncólitos possuem tamanhos centimétricos, englobando na maioria das vezes vários tipos de grãos em seu núcleo (oólitos e conchas de bivalves recristalizadas). O espaço intergranular apresenta-se preenchido por um mosaico de calcita espática. Envolvendo os grãos, aparece uma franja de calcita prismática. A rocha apresenta feições de dissolução móldica. O intraclasto citado é um fragmento de mudstone, cobrindo cerca de um terço da lâmina delgada. Possui micrita escura com algumas conchas de bivalves, placas e espinhos de equinóides e fragmentos de crinóides.

SE-09-A (0155) – Fotomicrografia 20

Grainstone oolítico com intraclastos. Arcabouço bem selecionado composto por oólitos e oncólitos envoltos por franja prismática de calcita e com espaço intergranular cimentado por calcita espática.

Os oólitos possuem estrutura radiada com dimensões em torno de 0,5 mm. Geralmente não é possível distinguir o núcleo devido a sua micritização. Os oncólitos possuem núcleos simples ou compostos, constituídos principalmente por conchas de bivalves e oólitos. Os intraclastos possuem dimensões decimétricas e são compostos por material micrítico com pequenas conchas de bivalves e calcisferas. Também são compostos por material micrítico peoloidal bioconstruído por cianobactérias.

SE-09-B1 (0159) – Fotomicrografia 21

Grainstone oolítico. Arcabouço bem selecionado composto por oólitos e oncólitos envoltos por franja prismática de calcita e com espaço intergranular cimentado por calcita espática. Grãos siliciclásticos aparecem em menor quantidade e são compostos por quartzo, feldspato e chert. Os oólitos presentes neste litotipo apresentam o núcleo dissolvido e estrutura radiada. Quando identificável, observou-se que o núcleo é composto por conchas de bivalves, porém geralmente não é possível reconhecer o material do núcleo. Os oncólitos

presentes possuem tamanhos variados, chegando a 2mm. Seu interior é composto por conchas de bivalves e oólitos.

SE-09-B2 (0163) – Fotomicrografia 22

Grainstone oolítico. O arcabouço presente é bem selecionado e fechado. Composto predominantemente por oólitos de diâmetro de 0,5mm. Além disso, são encontrados pequenos grãos terrígenos de quartzo e chert. Os oólitos possuem contatos planares entre si, mostrando feições de compactação tardia. Seu núcleo apresenta-se micritizado tornando difícil o reconhecimento do material original. Espaço intergranular apresenta-se cimentado por espatita e os grãos possuem franja calcítica.

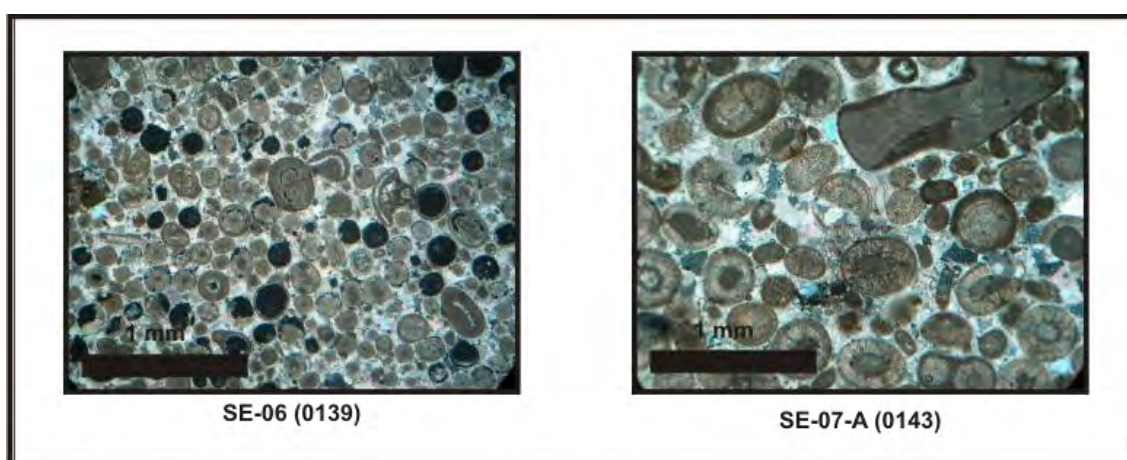


Figura 11 - Principais feições encontradas na área 2

Interpretação da área 2

Nesta área o principal litotipo identificado foram grainstones oolíticos, sendo comum a presença de intraclastos do Membro Maruim nas fácies do Membro Taquari. Os intraclastos são interpretados como decorrentes de lóbo turbidítico, devido às feições de brechamento dos calcarenitos oncolíticos com intraclastos de calcilutito (Membro Maruim alóctone no Taquari). Devido ao forte controle estrutural na plataforma carbonática há uma grande instabilidade próxima as regiões de falhamentos. Na área ainda há uma pequena influência de grãos siliciclásticos, sendo esta região ainda próxima a borda da bacia.

Os depósitos de *grainstones* são provavelmente de alta energia, depositados em águas rasas, adjacentes a recifes algálicos e estromatolíticos.

Foram observadas duas gerações de cimento nas lâminas analisadas: uma franja em torno dos grãos e um conjunto de cristais de calcita preenchendo o centro do espaço

intergranular, denominado de mosaico de calcita espática. Provável zona de circulação ativa de águas, sendo característico disso a precipitação de uma delgada franja calcítica microcristalina em torno dos grãos.

Área 3 (SE-10 e SE-11)

Localização: Fazenda Massapê, estrada entre as cidades de Riachuelo e Laranjeiras.

Coordenadas: X: 700433 Y: 8811106

Membro Maruim

Descrição de campo

Na área são encontrados lajedos e blocos com bioconstruções de algas solenoporáceas junto a corais. Apresenta também níveis de calcarenitos oolíticos e calcilutitos peloidais, além de se ressaltar a presença de dois grandes blocos soltos de calcários psoidais (Fig. 12).

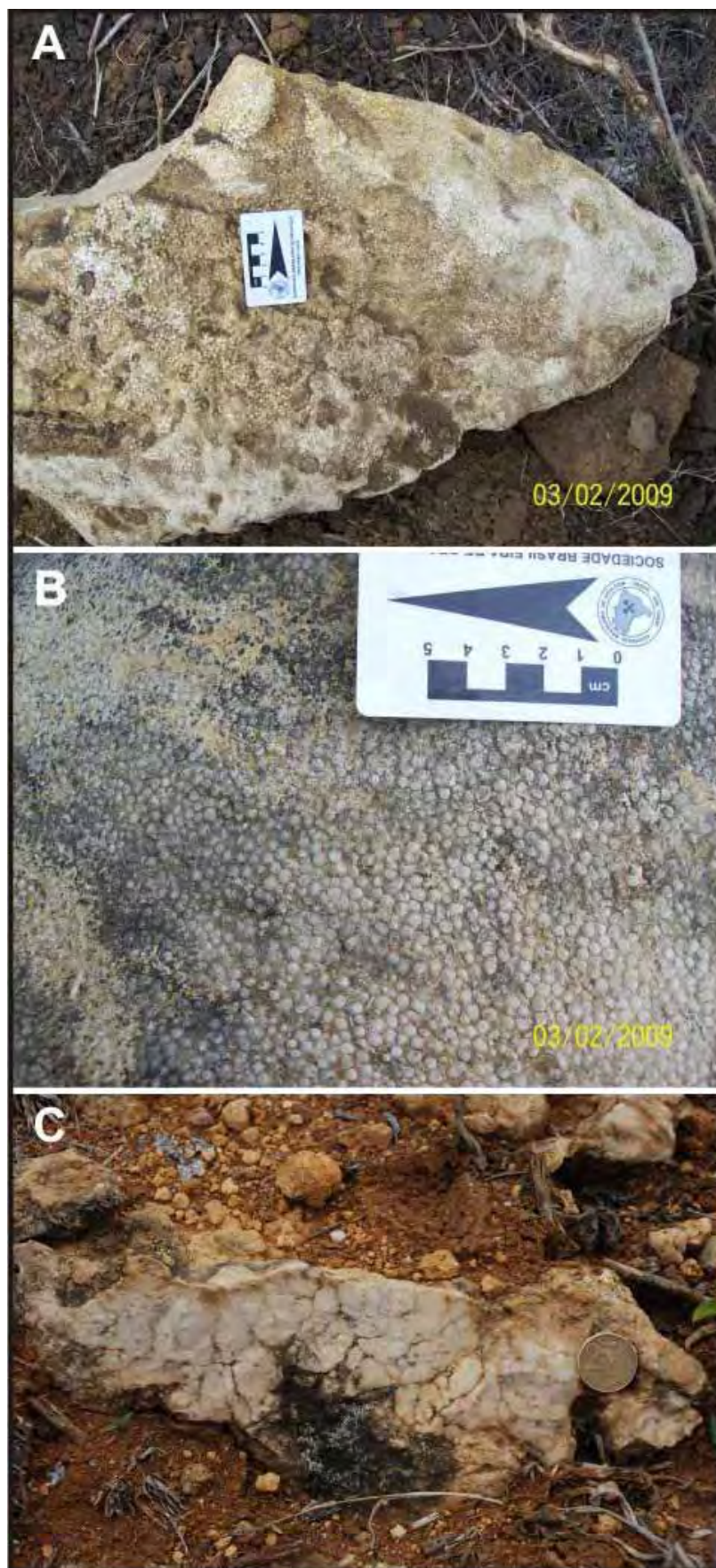


Figura 12 – A: blocos de calcários pisolíticos; B: detalhe do bloco da fotografia A; C: representa blocos de bioconstruções de algas vermelhas.

Descrição das lâminas delgadas

SE-10 (M0029) – Fotomicrografia 23

Grainstone oolítico com intraclastos. Arcabouço fechado, moderadamente selecionado composto por oólitos, intraclastos ocupando cerca de um terço da lâmina e oncólitos subordinados.

Os oólitos possuem estrutura radial, diâmetro dos grãos variando de 0,5mm a 1mm. A identificação do núcleo é difícil devido à micritização dos grãos. Menos freqüentes, os oncólitos possuem diâmetros maiores do que dos oólitos, em torno de 2 mm. Seus núcleos são compostos por oólitos, grãos de quartzo e algas vermelhas, sendo este último menos comum. Este litotipo apresenta intraclastos com dimensões de 1 cm com material semelhante ao encontrado na própria rocha. Podendo ser um provável retrabalhamento causados por eventos de tempestades. O espaço intergranular está cimentado por calcita espática e os grãos possuem franja de calcita microcristalina (Fig. 13).

SE-10 (M0033) – Fotomicrografia 24

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal com algumas estruturas laminares.

SE-10 (M0037) – Fotomicrografia 25

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal com algumas estruturas laminares (Fig. 13).

SE-10 (M0041) – Fotomicrografia 26

Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas compondo toda a rocha. Em certas porções da lâmina encontra-se matriz micrítica entre os espaços das bioconstruções. Localmente apresenta cimento espático no espaço intergranular (Fig. 13).

SE-10 (M0045) – Fotomicrografia 27

Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas envolvidas por bioconstruções de cianobactérias. Apresenta-se cimentada por calcita espática.

SE-10 (M0050) – Fotomicrografia 28

Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas compondo toda a rocha. Em certas porções da lâmina encontra-se matriz micrítica entre os espaços das bioconstruções. Localmente apresenta cimento espático no espaço intergranular.

SE-10 (M0054) – Fotomicrografia 29

Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas compondo toda a rocha. Em certas porções da lâmina encontra-se matriz micrítica entre os espaços das bioconstruções. Localmente apresenta cimento espático no espaço intergranular.

SE-10 (M0058) – Fotomicrografia 30

Grainstone oncolítico. Arcabouço mal selecionado composto essencialmente por oncólitos de diversos tamanhos com núcleos variados. Em menor quantidade são encontrados oólitos. O arcabouço encontra-se fechado e o espaço intergranular cimentado por calcita espática e envolvendo os grãos, franja de calcita microcristalina.

Os núcleos dos oólitos, quando visível, são compostos por espinhos de equinóides e conchas de bivalves. Os núcleos dos oncólitos são constituídos por bioclastos, oólitos e, ocasionalmente, grãos terrígenos. Rocha com intensa dissolução, principalmente dos núcleos dos oólitos e oncólitos e de suas lamelas.

SE-10 (M0062) – Fotomicrografia 31

Boundstone. Presença de fragmentos de material micrítico peloidal bioconstruído além de pequenos oncólitos e bioclastos além de grãos terrígenos (quartzo e feldspato).

Os principais bioclastos presentes são conchas de gastrópodes e algas verdes (uma ocorrência). Neste litotipo há presença de um coral em forma de flor (Fig. 13).

SE-10 (M0066) – Fotomicrografia 32

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias com alguns bioclastos. As bioconstruções são compostas por micrita peloidal.

Os bioclastos encontrados são conchas de bivalves de grande porte (2 cm) e fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas.

SE-10 (M0072) – Fotomicrografia 33

Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas compondo toda a rocha. Em certas porções da lâmina encontra-se matriz micrítica entre os espaços das bioconstruções. Localmente apresenta cimento espático no espaço intergranular.

SE-10 (M0075) – Fotomicrografia 34

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias. Apresentam-se muitas feições de dissolução no material micrítico.

SE-10 (M0080) – Fotomicrografia 35

Grainstone oolítico. O arcabouço encontra-se mal selecionado com oólitos, bioclastos e peloides.

Os oólitos possuem estrutura radial e diâmetro dos grãos variando de 0,5mm a 2mm. Os principais elementos que compõem o núcleo são quartzo, conchas de gastrópodes e bivalves e placas de equinóides. O espaço intergranular está cimentado por calcita espática e os grãos possuem franja de calcita microcristalina.

SE-10 (M0082) – Fotomicrografia 36

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias. Apresentam-se muitas feições de dissolução no material micrítico.

SE-11 (M0001) – Fotomicrografia 37

Grainstone oolítico. Arcabouço bem selecionado composto por oólitos, bioclastos e alguns grãos de quartzo.

Os oólitos perfazem praticamente a amostra inteira. Possuem estrutura radiada marcante, com formatos circulares a ovais com núcleos micritizados formados por quartzo e conchas de bivalves. Os bioclastos possuem diversos tamanhos, compostos por conchas de bivalves e placas de equinóides além de fragmentos de bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas. O espaço intergranular apresenta-se preenchido por um mosaico de calcita espática e os grãos envoltos por franja de calcita microcristalina. Além disso, a rocha apresenta-se intensamente dissolvida, principalmente o cimento e alguns grãos formando grandes espaços vazios.

SE-11 (M0005) – Fotomicrografia 38

Grainstone oolítico bioclástico. Rocha composta basicamente por oólitos, bioclastos e oncólitos, sendo este último em menor quantidade. Possui arcabouço fechado devido a compactação dos grãos.

Os oólitos constituem quase que a totalidade da rocha. Possuem estrutura radiada e diâmetros por volta de 0,5 mm. Em seu núcleo são encontrados quartzo, feldspato, fragmentos

de conchas de bivalves, placas e espinhos de equinóides. Os bioclastos possuem maiores dimensões (até 2 mm), sendo algumas vezes reconhecidos em amostras de mão. Foram reconhecidas conchas de bivalves (recristalizadas), placas de equinóides, fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, algas verdes, além de fragmentos de bioconstruções de cianobactérias. Os oncólitos possuem dimensões em torno de 1 mm e aparecem envolvendo oólitos, bioclastos e grãos de quartzo e chert.

O espaço intergranular apresenta-se preenchido por calcita espática e os grãos envoltos por franja de calcita microcristalina. Também apresentam feições de dissolução, principalmente móldica em núcleos de oólitos.

SE-11 (M0009) – Fotomicrografia 39

Grainstone oolítico. Neste litotipo o arcabouço apresenta-se bem selecionado com grãos com contatos planares, que muitas vezes encontram-se imbricados. Os principais grãos que o compõem são oólitos, bioclastos e raros oncólitos.

Os oólitos possuem estrutura radiada e diâmetros em torno de 0,5 mm. Os núcleos são compostos por quartzo, conchas de bivalves, placas e espinhos de equinóides. Os bioclastos que compõem a rocha são conchas de bivalves, placas de equinóides, talos de algas verdes e fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas.

O espaço intergranular está cimentado por calcita espática e os grãos possuem franja de calcita microcristalina. Apresenta feições de dissolução essencialmente nos grãos, núcleos dos oólitos e cimento.

SE-11 (M0013) – Fotomicrografia 40

Grainstone oolítico/oncolítico. Arcabouço moderadamente selecionado, fechado com grãos com contatos planos e muitas vezes imbricados. Seus principais componentes são oólitos, oncólitos e bioclastos. Apresenta-se cimentada por calcita espática e com franja de calcita microcristalina em torno dos grãos.

Os oólitos possuem diâmetros em torno de 0,5 mm com estrutura radiada. Seus núcleos são compostos por quartzo, espinhos de equinóides e conchas de bivalves. Conchas de bivalves, algas verdes e vermelhas compõem os bioclastos. Possuem dimensões em torno de 1 a 2 mm. Os oncólitos têm tamanho de até 2 mm. Com núcleos constituídos por oólitos, bivalves e equinóides. Apresenta dissolução principalmente nos núcleos dos oólitos e oncólitos.

SE-11 (M0017) – Fotomicrografia 41

Grainstone oolítico. Arcabouço bem selecionado, fechado com grãos com contatos planos e muitas vezes imbricados. Seus principais componentes são oólitos, oncólitos, bioclastos e raros grãos terrígenos. Apresenta-se cimentada por calcita espática e com franja de calcita microcristalina em torno dos grãos.

Os oólitos possuem diâmetros em torno de 0,5 mm com estrutura radiada. Os núcleos são compostos por quartzo, espinhos de equinóides e conchas de bivalves. Os oncólitos possuem dimensões de até 2 mm, e apresentam como núcleo oólitos, grandes placas de equinóides, bivalves e gastrópodes. Os grãos terrígenos são raros. São encontrados neste litotipo grãos angulosos de quartzo e feldspato potássico. Conchas de bivalves e fragmentos de algas verdes e vermelhas (solenoporáceas) compõem os bioclastos da rocha.

SE-11(M0024) – Fotomicrografia 42

Rudstone dolomitizado. Arcabouço moderadamente selecionado, aberto com grãos variando de 2 a 4 mm. Pisoncólitos e bioclastos compõem esta rocha.

Os pisoncólitos, com diâmetros de até 4 mm, possuem formas ovais a circulares. Possuem como núcleo conchas de gastrópodes e bivalves, fragmentos de algas verdes e vermelhas, quartzo, feldspato potássico e oólitos (algumas vezes mais de um no mesmo núcleo). Alguns grãos apresentam deformação e também fraturamento. O espaço intergranular apresenta-se dolomitizado. Aparentemente a dolomita substituiu a matriz micrítica neste litotipo. O córtex dos pisóides (envelope) apresenta-se pouca ou quase nada recristalizada por dolomita. Porém as bordas dos grãos apresentam-se penetradas por cristais de dolomita.

SE-11 (M0028) – Fotomicrografia 43

Rudstone dolomitizado. Arcabouço bem selecionado, aberto com grãos apresentando até 5 mm de diâmetro. Composta basicamente por psóides e por alguns bioclastos preservados (bivalves e placas e espinhos de equinóides).

Os psóides possuem núcleos de conchas de bivalves e gastrópodes, feldspato, placas de equinóides, algas verdes e oólitos. Possuem formas arredondadas a ovaladas. O espaço intergranular apresenta-se dolomitizado. Aparentemente a dolomita substituiu a matriz micrítica neste litotipo. Neste caso, diferente do caso anterior, o córtex dos psóides (envelope) apresenta-se substituído por dolomita, e as bordas dos grãos penetradas por cristais de dolomita.

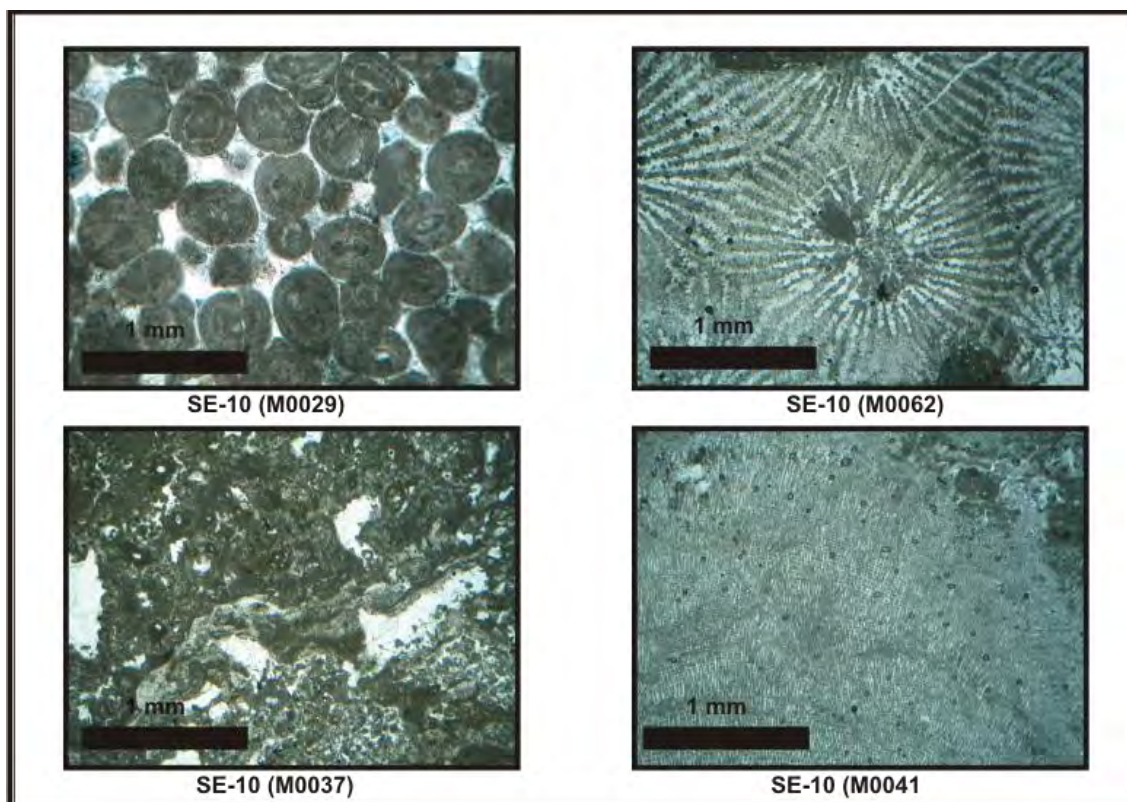


Figura 13 - Principais feições encontradas na área 3

Interpretação da área 3

As principais fácies identificadas nesta área são bioconstruções calcárias e grainstones oolíticos. Apresenta grande abundância em bioclastos principalmente algas verdes, algas vermelhas, cianobactérias, equinóides e bivalves. Na maioria dos casos apresenta-se cimentada e com franja de calcita microcristalina. No caso dos blocos encontrados em campo de pisoncólitos, a rocha apresenta alto grau de dolomitização. Além disso, varias lâminas mostraram arcabouço fechado, sendo uma provável compactação com cimentação tardia.

Foram observadas duas gerações de cimento nas lâminas: uma franja em torno dos grãos e cristais de calcita espática preenchendo o espaço intergranular. Provável zona de circulação ativa de águas, sendo característico disso a precipitação de uma delgada franja calcítica microcristalina em torno dos grãos. Já o cimento indica um ambiente saturado com água com baixo teor de Mg^{++} em ambiente meteórico vadoso.

Foram encontradas também algumas feições de dissolução de grãos podendo estar relacionadas com o ambiente meteórico vadoso formando porosidade móldica. A dolomitização pode ter sido gerada devido à influência de águas meteóricas.

Provável ambiente deposicional: condições de mar raso, colonizado por organismos coloniais (algas vermelhas, cianobactérias), formando recifes com influência de ondas e marés

retrabalhando essas bioconstruções, gerando depósitos de bioclastos e intraclastos. Junto a esses recifes são formados depósitos de *grainstones* oolíticos.

Área 4 (SE-12)

Localização: Pedreira Carapeba, estrada entre as cidades de Riachuelo e Pedra Branca.

Coordenadas: X: 701341 Y: 8809152

Membro Maruim.

Descrição de campo

Pedreira abandonada de calcário, com uma frente de lavra aflorante com cerca de 25 metros de altura e 40 de largura. Predominância de *grainstones* e *packstones* litológica, intercalados com lâminas de calcilutitos, margas dolomitizadas e folhelhos em ciclos que se organizam em quatro grandes parassequências de zonas costeiras. As parassequências são compostas na base por dolomititos margosos, mudstones peloidais-bioclásticos, que gradam em direção ao topo para calcarenitos bioclásticos peloidais e calcarenitos oolíticos bioclásticos peloidais (Fig.14).

As principais estruturas encontradas são estratificações plano-paralelas ao final da sequência superior e marcas de ondas no início da sequência inferior. Aparecem dois níveis altamente fossilíferos, um de gastrópodos e outro de ostreas. Além desses fósseis, amonóides e bivalves se fazem presentes.

Pode-se dividir o afloramento em quatro grandes pacotes sedimentares de zonas costeiras.

A base do primeiro pacote é composto por *mudstone* dolomitizado que grada para *packstone* peloidal bioclástico e *packstone* peloidal. Estes estratos são seguidos de um nível de folhelho. Acima do folhelho, encontra-se novamente pacotes de *packstones* peloidais bioclásticos, terminando a sequência do primeiro pacote com o desenvolvimento de *hardground* ([horizonte cimentado por precipitação de calcita com concreções locais](#)) com marcas de ondas. O nível do folhelho pode indicar um evento de máxima inundação. Possui cerca de 4 metros de espessura.

A sequência seguinte inicia-se com *grainstone* peloidal oolítico, que migra para *packstones* e por último para *mudstones* associados. Estes estratos são seguidos de um nível de folhelho, terminando a sequência num dolomito com rélictos de psóides. Possui espessura com cerca de 7 metros.

A terceira sequência inicia-se com nível de acumulação de gastrópodes passando para mudstones dolomitizados, gradando depois para *packstones* peloidais, *packstone* peloidal oolítico com estratificações plano-paralelas, *packstone* bioclástico até nível de acumulação de ostras. Depois estes estratos são seguidos de um nível de folhelho, terminando com uma rocha extremamente dolomitizada. Possui espessura de aproximadamente 6 metros.

O quarto pacote se inicia com *grainstones* bioclásticos variando para *grainstones* oolíticos e *grainstone* bioclástico dolomitizado no final da sequência. Possui cerca de 10 metros de espessura.

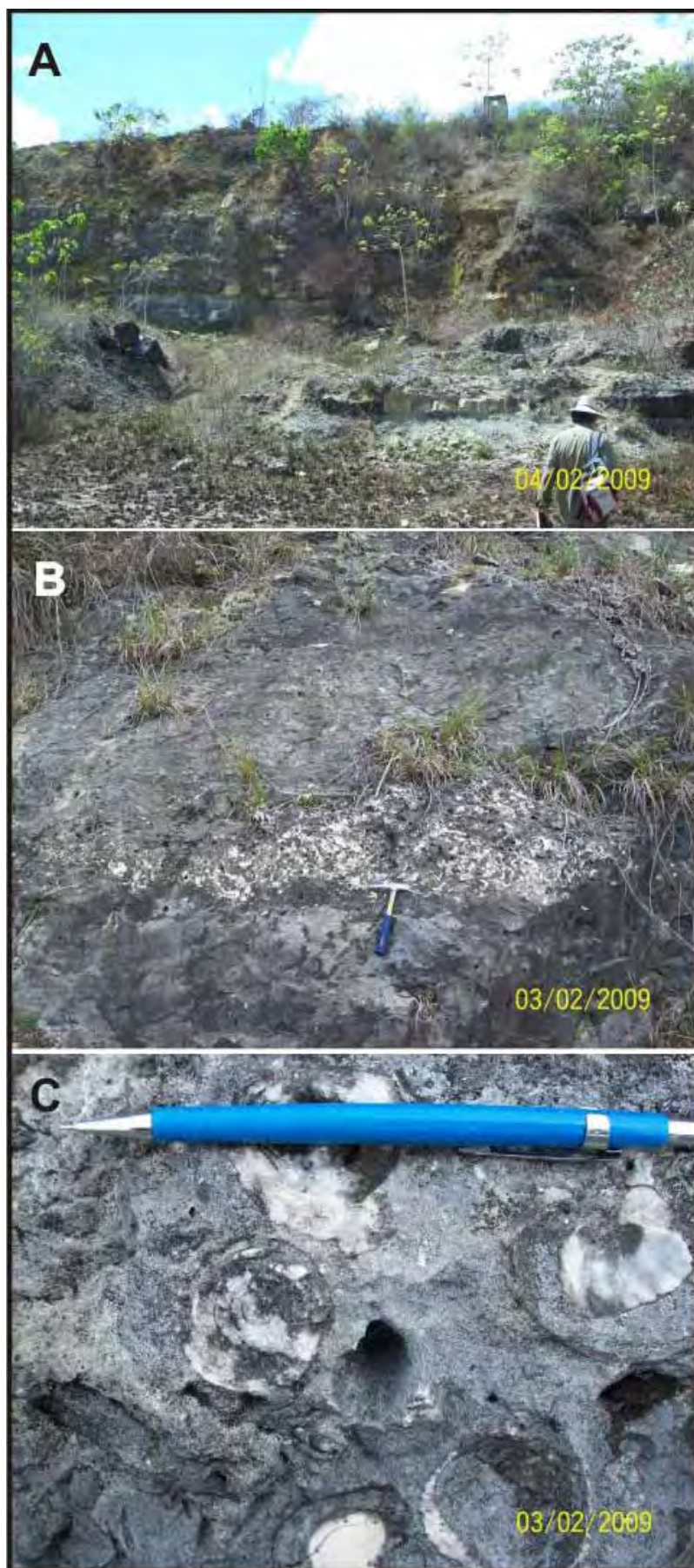


Figura 14 – **A:** vista geral da pedreira Carapeba; **B:** Nível de ostras; **C:** Nível de gastrópodes.

Descrição das lâminas delgadas

As descrições das lâminas foram realizadas da base para o topo da pedreira.

SE-12-27 (0341) – Fotomicrografia 44

Calcário microcristalino (dolomito). Corresponde à base do perfil levantado na pedreira. Cristais pequenos, tamanho areia fina. Possui desenvolvimento de porosidade pela dissolução dos cristais de dolomita.

SE-12-26 (0337) – Fotomicrografia 45

Mudstone dolomitizado. Rocha composta inteiramente por matriz micrítica, apresentando dolomitização parcial. Apresenta intensa dissolução onde ocorrem os cristais de dolomita.

SE-12-25 (0333) – Fotomicrografia 46

Packstone peloidal/bioclástico. Rocha com arcabouço mal selecionado contendo grãos de peloides, bioclastos e alguns grãos terrígenos (quartzo). Possui matriz micrítica, com algumas partes apresentando cimentação por calcita espática.

Os peloides possuem formas esféricas a elipsoidais, com diâmetros variando de 0,3 a 0,6 mm. Os bioclastos possuem diversos tamanhos, sendo eles: fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, algas verdes dasicladáceas, foraminíferos bentônicos (miliolídeos), conchas de bivalves e placas de equinóides. Dissoluções ocorrem em alguns grãos, principalmente em conchas de bivalves.

SE-12-24 (0329) – Fotomicrografia 47

Packstone peloidal. Rocha constituída de peloides de diversos tamanhos, variando de 0,3 a 0,8 mm, e por bioclastos. Possui matriz micrítica, sendo esta dolomitizada.

Entre os bioclastos são encontrados grandes fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, talos de alga verde, conchas de bivalves e foraminíferos bentônicos (miliolídeos). Apresenta pouca dissolução, exibida em alguns cristais de dolomita, e possível anidritização.

SE-12-23 (0325) – Fotomicrografia 48

Packstone peloidal. Apresenta arcabouço fechado e bem selecionado com grãos de granulometria tamanho areia fina, composta basicamente por pelóides, grãos terrígenos e bioclastos em matriz micrítica.

Os peloides possuem forma arredondada com contatos planares entre si. Grãos terrígenos possuem mesma dimensão dos peloides, apresentam-se angulosos e são compostos por quartzo e feldspato. Os bioclastos são compostos por conchas de bivalves, algas verdes, foraminíferos bentônicos (miliolídeos) e aglutinantes (textularídeos), todos de pequenas dimensões. Este litotipo apresenta feições de dissolução, principalmente em peloides (Fig. 15).

SE-12-22 (0321) – Fotomicrografia 49

Packstone peloidal. Possui arcabouço fechado, bem selecionado com grãos de variando de 0,2 a 0,6 mm, composta por peloides, grãos terrígenos e bioclastos em matriz micrítica.

Os peloides possuem forma arredondada a elipsóidal com contatos planares entre si. Grãos terrígenos possuem mesma dimensão dos pelóides, apresentam-se angulosos e são compostos por quartzo e feldspato. Os bioclastos são compostos por conchas de bivalves, algas verdes, foraminíferos bentônicos (miliolídeos), foraminíferos aglutinantes (textularídeos) e placas de equinóides, todos de pequenas dimensões. Este litotipo apresenta feições de dissolução, principalmente em peloides.

SE-12-21 (0317) – Fotomicrografia 50

Calcário microcristalino (dolomito). Possui cristais pequenos, tamanho areia fina. Desenvolvimento de porosidade pela dissolução dos cristais de dolomita.

SE-12-20 (0313) – Fotomicrografia 51

Packstone peloidal/bioclástico. Rocha composta por peloides e bioclastos, intensamente micritizada.

Os peloides possuem granulometria que varia de areia fina a areia muito fina, formando grumos. Os bioclastos presentes são algas vermelhas solenoporáceas, pequenas conchas de bivalves, foraminíferos bentônicos (miliolídeos) e aglutinantes (textularídeos). Rocha dolomitizada, sendo que os cristais de dolomita apresentam-se dissolvidos.

SE-12-19 (0309) – Fotomicrografia 52

Grainstone/Packstone oncolítico-peloidal-bioclástico. Rocha com arcabouço mal selecionado variando de 0,2 a 5 mm de tamanho, composto por oncólitos, bioclastos e peloides.

Os oncólitos compostos por conchas de bivalves, fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas e espinhos de equinóides, possuem grandes dimensões e encontram-se micritizados. Os peloides de pequenas dimensões encontram-se micritizados com formas elipsoidais a circulares. Este litotipo apresenta grande biodiversidade. É composto por gastrópodes, fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, algas verdes dasicladáceas, conchas de bivalves recristalizadas, foraminíferos bentônicos (miliolídeos), foraminíferos aglutinantes (textularídeos), espinhos e placas de equinóides. Os gastrópodes deste litotipo chegam a ter 4 mm de diâmetro, possuem a parte interna da cavidade da concha, recristalizada por calcita microcristalina, preenchida por micrita, peloides e calcita espática.

A rocha possui matriz micrítica principalmente junto aos peloides. Apresenta também cimentação por calcita espática localizada. Sofreu em muitas porções dissolução, que ocorre como dissolução móldica em peloides e conchas de bivalves (Fig. 15).

SE-12-18 (0305) – Fotomicrografia 53

Packstone peloidal. Possui arcabouço fechado moderadamente selecionado preenchido por matriz micrítica. Composto por peloides e bioclastos. Com tamanhos variando de 0,2 a 0,8 mm.

Os peloides possuem formas arredondadas e apresentam-se micritizados. Os principais bioclastos que compõem este litotipo são fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, algas verdes, conchas de bivalves recristalizadas e foraminíferos bentônicos (miliolídeos).

SE-12-17 (0301) – Fotomicrografia 54

Mudstone dolomitizado. Possui matriz micrítica dolomitizada apresentando dissolução parcial dos cristais de dolomita. Aparenta ter rélictos semelhante à peloides.

Neste litotipo há grande influência de grãos siliciclásticos (cerca de 15% da lâmina) composto por quartzo e feldspato potássico.

SE-12-16 (0297) – Fotomicrografia 55

Dolomito. Possíveis rélictos de psóides. Rocha inteiramente dolomitizada sem feições de dissolução.

SE-12-15 (0293) – Fotomicrografia 56

Dolomito. Rocha inteiramente dolomitizada, porém intensamente dissolvida. Este litotipo possui forte influência de grãos terrígenos, compondo quase 20% da rocha. São angulosos, sem alterações, com tamanhos chegando até 1 mm. É composto basicamente por quartzo com extinção ondulante.

SE-12-10 (0273) – Fotomicrografia 57

Dolomito. Relictos de psóides. Rocha inteiramente dolomitizada sem feições de dissolução.

SE-12-11 (0277) – Fotomicrografia 58

Rudstone. Rocha representando nível de gastrópodos na pedreira com diversos tamanhos, variando de centímetros a decímetros. No caso, nota-se que o interior da concha é preenchido por calcita espática, com tamanho crescente dos cristais das bordas para o centro. As bordas da concha apresentam-se micritizadas. Fazem parte deste litotipo, além dos gastrópodos decimétricos, peloides e bioclastos de menor tamanho, inseridos em matriz micrítica.

Os peloides apresentam diversas formas (arredondados a elipsoidais) e possuem em média 0,5 mm de diâmetro. Os bioclastos presentes são foraminíferos bentônicos (miliolídeos), foraminíferos aglutinantes (textularídeos), placas de equinóides, conchas de bivalves e algas verdes dasicladáceas.

SE-12-12 (0281) – Fotomicrografia 59

Mudstone dolomitizado. Possui matriz micrítica dolomitizada apresentando pouca dissolução parcial dos cristais de dolomita. Aparenta ter rélictos semelhantes a peloides.

SE-12-13 (0285) – Fotomicrografia 60

Dolomito. Apresenta-se inteiramente dolomitizada com algumas fraturas pequenas e possui influência de grãos terrígenos (quartzo e feldspato).

SE-12-14 (0289) – Fotomicrografia 61

Packstone peloidal com terrígenos. Rocha com arcabouço fechado, moderadamente selecionado apresentando estruturas plano-paralelas. Composta por grãos terrígenos, peloides e bioclastos inseridos em matriz micrítica. Observa-se que os grãos estão orientados.

Os peloides possuem granulometria tamanho areia fina, com formas arredondadas. Os grãos siliciclásticos apresentam-se angulosos, tamanho areia fina, compostos por quartzo com

extinção ondulante e feldspatos. Os bioclastos que compõem este litotipo são conchas de bivalves, foraminíferos bentônicos (miliolídeos) e aglutinantes (textularídeo), algas verdes dasicladáceas e fragmentos de algas vermelhas. As conchas de bivalves possuem até 2 mm de tamanho, sendo elas recristalizadas por calcita espática e orientadas na direção das camadas.

SE-12-01 (0235) – Fotomicrografia 62

Packstone peloidal/oolítico com terrígenos. Arcabouço bem selecionado, notando-se a presença de pequenas estratificações, variando a granulometria das pequenas camadas.

Rocha constituída de peloides, siliciclásticos e bioclastos. Os peloides são bimodais, arredondados. Provavelmente são oólitos intensamente micritizados, ocultando suas estruturas. Assim como os peloides, os oólitos são bimodais (média de 0,2 e 0,8 mm) e suas lamelas e núcleo estão micritizados. Possuem como núcleo grãos de quartzo e feldspato. Os grãos terrígenos são angulosos compostos por quartzo e feldspato potássico. Os grãos estão concentrados nas partes onde as estratificações possuem granulometria mais grossa.

SE-12-02-a (0239) – Fotomicrografia 63

Rudstone dolomitizado. Este litotipo representa o nível de ostreas na pedreira. Os ostreas possuem grandes dimensões (decimétricos) com estrutura foliada. Suas bordas estão penetradas pelos cristais de dolomita. Em algumas conchas há o preenchimento por calcita espática.

Além disso, apresenta forte influência de grãos siliciclásticos angulosos compostos por quartzo e feldspato (Fig. 15).

SE-12-02-b (0243) – Fotomicrografia 64

Dolomito. Rocha composta por cristais de dolomita com alguns grãos de quartzo e feldspato.

SE-12-03 (0247) – Fotomicrografia 65

Biolitito dolomitizado. Rocha composta basicamente por fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas e coralináceas(?) envoltos por matriz micrítica dolomitizada. Os cristais de dolomita estão penetrando as bordas dos cristais. Encontram-se também alguns fragmentos de ostreas e raros grãos de quartzo.

SE-12-04 (0251) – Fotomicrografia 66

Packstone oolítico. Rocha com arcabouço fechado, moderadamente selecionado. É composto por oólitos, bioclastos e siliciclásticos inseridos em matriz micrítica com cimentação local.

Os oólitos apresentam-se micritizados, com granulometria tamanho areia fina. Os grãos terrígenos são angulosos, tamanho areia fina a média compostos por quartzo e feldspato potássico. Os bioclastos presentes neste litotipo possuem diversos tamanhos, compostos por fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, algas verdes dasicladáceas, pequenas conchas de bivalves e gastrópodes, placas de equinóides e foraminíferos bentônicos (miliolídeos) e aglutinantes (textularídeos), sendo alguns desses bisseriados. Rocha com baixa porosidade, do tipo intergranular.

SE-12-05 (0255) – Fotomicrografia 67

Dolomito

SE-12-06 (0259) – Fotomicrografia 68

Grainstone bioclástico ou bioesparito. Arcabouço mal selecionado, cimentado por mosaico de calcita espática. Possui baixa porosidade, do tipo móldica e vulgar.

Composta por grande variedade de bioclastos, com muitas algas verdes dasicladáceas e vermelhas solenoporáceas. Também se fazem presentes conchas de bivalves, placas de equinóides, conchas de ostreas e foraminíferos bentônicos (miliolídeos) e aglutinantes (textularídeos). Apresenta também oólitos e peloides de tamanhos em média de 1 mm. Os oólitos de estruturas radiais apresentam-se micritizados (Fig. 15).

SE-12-07 (0263) – Fotomicrografia 69

Grainstone bioclástico ou bioesparito. Arcabouço mal selecionado, cimentado por mosaico de calcita espática. Possui baixa porosidade, do tipo intergranular e móldica.

Composta por grande variedade de bioclastos com muitas algas verdes dasicladáceas e vermelhas solenoporáceas. Também se fazem presentes conchas de bivalves e gastrópodes, placas de equinóides e foraminíferos bentônicos (miliolídeos) e aglutinantes (textularídeos). Oólitos e peloides também constituem esse litotipo, com tamanhos em média de 1 mm. Os oólitos de estruturas radiais apresentam-se micritizados. Raros grãos de quartzo.

SE-12-08 (0265) – Fotomicrografia 70

Grainstone oolítico. Possui arcabouço fechado, moderadamente selecionado, composto basicamente por oólitos e poucos bioclastos.

Com tamanho areia, os oólitos apresentam-se intensamente micritizados, com difícil reconhecimento dos seus núcleos. Os bioclastos são compostos por pequenas conchas de bivalves, miliolídeos, algas verdes dasicladáceas e placas de equinóides.

Rocha parcialmente cimentada por calcita espática, sendo ela muito micritizada. Além disso, possui porosidade móldica gerada pela dissolução de núcleo de oólitos.

SE-12-09 (0269) – Fotomicrografia 71

Grainstone bioclástico dolomitizado. Rocha composta basicamente por bioclastos, oncólitos, peloides e raros grãos de quartzo envolvidos por matriz dolomitizada.

Os bioclastos são compostos por fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, algas verdes dasicladáceas e conchas de bivalves. Os oncólitos possuem tamanhos em média de 1 mm, com núcleos compostos por conchas de bivalves e gastrópodes. Apresentam-se muito micritizados, sendo às vezes muito difícil o reconhecimento de alguma estrutura, recebendo, assim, o nome de peloide.

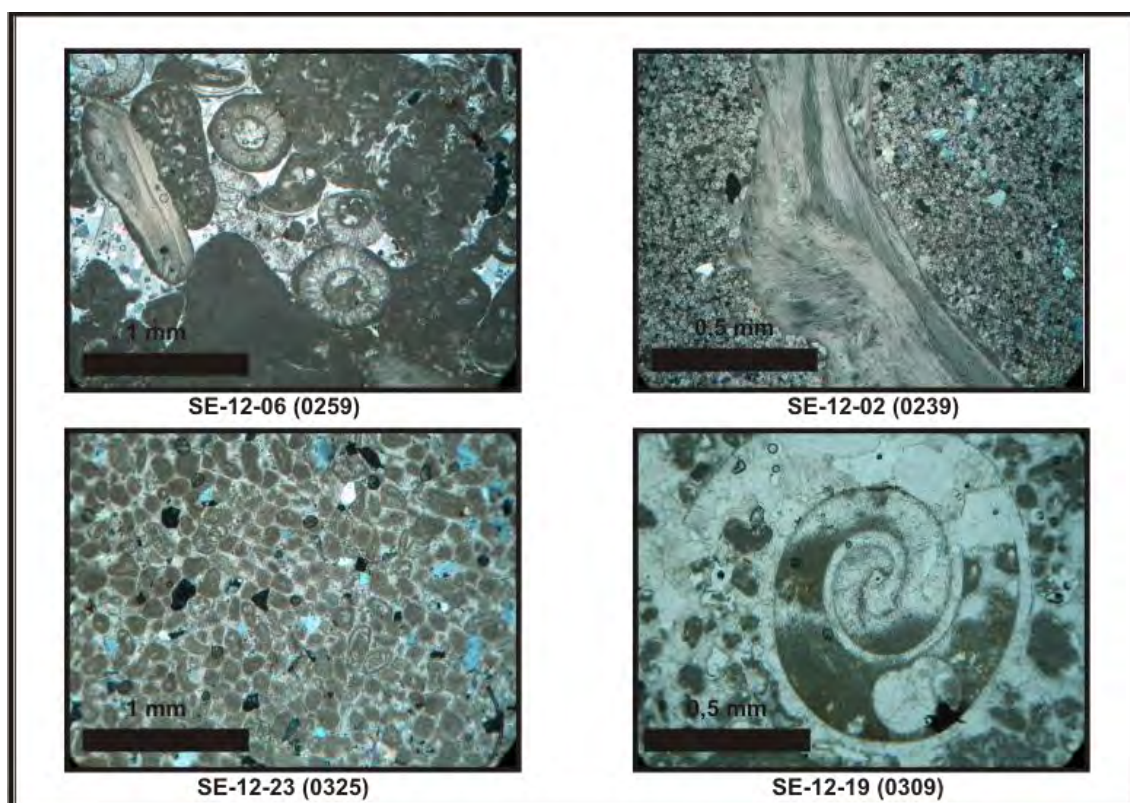


Figura 15 - Principais feições encontradas na área 4.

Interpretação da área 4

Principais fácies encontradas foram mudstones, packstones, grainstones e dolomitos.

Nota-se nesta área que há forte influência de siliciclásticos em alguns estratos, principalmente nas rochas que estão dolomitizadas.

Muitos estratos aparecem dolomitizados nesta área. Algumas vezes é possível visualizar os grãos, porém certos níveis aparentam estar completamente dolomitizados. *Mudstones* e *grainstones* bioclásticos são os níveis mais freqüentes. Além disso, estes litotipos apresentam geralmente boa porosidade pela dissolução dos grãos de dolomita. Como dito anteriormente, a dolomitização pode ter sido gerada pela passagem de águas meteóricas nas rochas.

Trata-se de um provável complexo de bancos carbonáticos de águas rasas, assim interpretado devido as fácies mais arenosas, constituídas por grãos envelopados, peloides, algas verdes e vermelhas.

Os *mudstones* com presença de miliolídeos e textularídeos representam regiões lagunares. Os miliolídeos são característicos de lagunas marinhas. Devido a isso pode-se dizer que havia incursões de águas marinhas abertas nesse ambiente restrito. Os fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas podem indicar a presença de *patch reefs* próximo a esse ambiente. Folhelhos indicam eventos de inundação na bacia.

Área 5 (SE-13)

Localização: SE13: Pedreira Brejo, estrada entre Laranjeiras e a BR-235

Coordenadas: X: 625581 Y: 8519720

Membro Maruim

Descrição de campo

A pedreira de Brejo possui um paredão principal com aproximadamente 15 m de altura e 30 m de largura. São encontrados calcarenitos com estratificação plana e com intercalação com marga dolomitizada. Os principais grãos constituintes dos calcarenitos são oólitos, oncólitos e bioclastos. Abaixo da marga dolomitizada há um nível de bioturbação bem evidente de icnofósseis. Uma estrutura de colapso relacionada ao relevo cárstico deixa os estratos dobrados na porção oeste da pedreira (Fig 16).

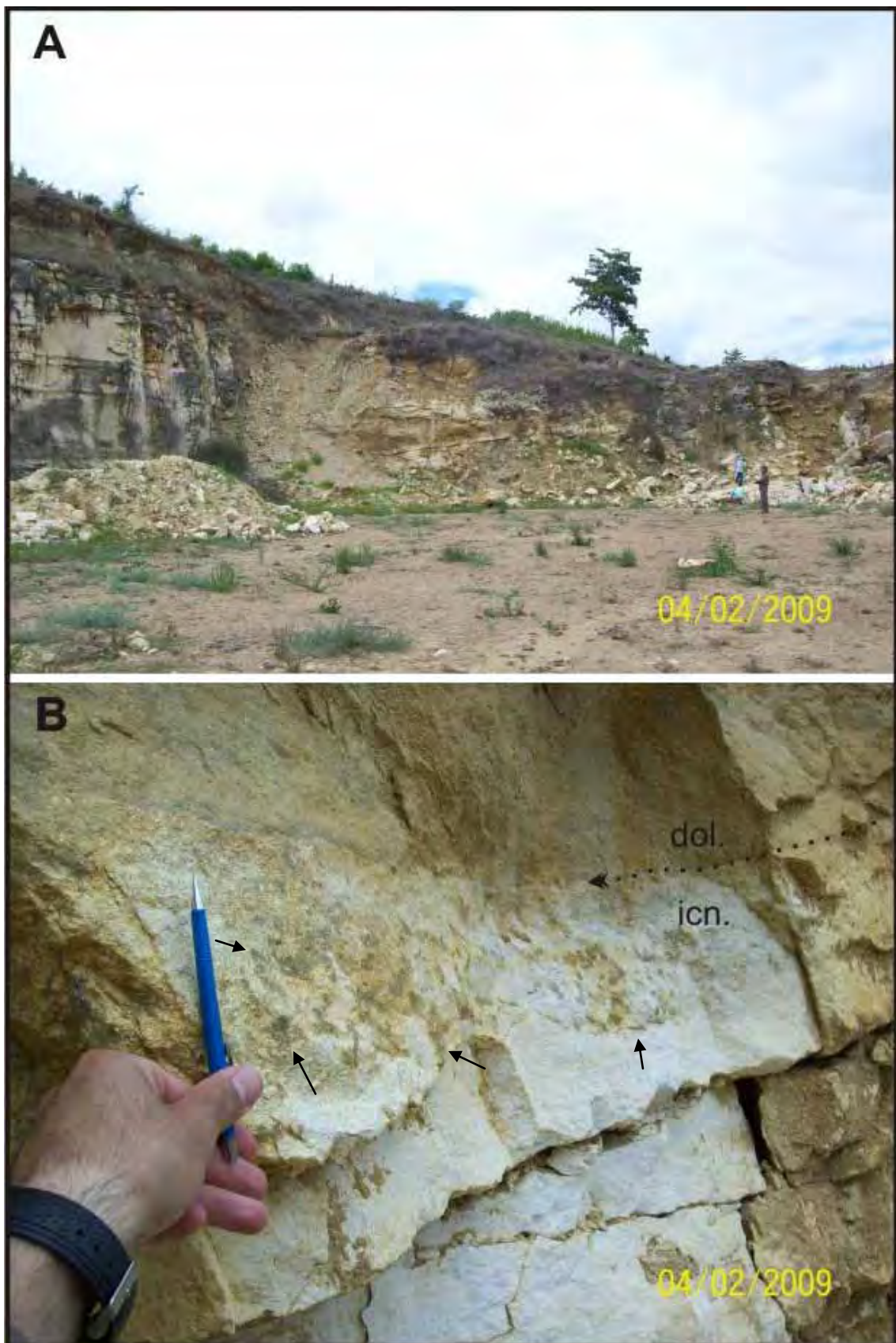


Figura 16 – **A:** vista geral da pedreira Brejo; **B:** contato marga dolomitizada (dol.) com calcarenito (icn.) repleto de icnofósseis indicado pelas flechas.

Descrição das lâminas delgadas

SE-13-00 (0167) – Fotomicrografia 72

Grainstone-packstone oolítico. Rocha com arcabouço fechado, mal selecionado, intensamente micritizado. Algumas porções estão cimentadas e outras possuem matriz micritica. É composta por oólitos, oncólitos, bioclastos e peloides.

Os oóides possuem em média diâmetro de 0,8 a 2 mm e apresentam-se muito micritizados, assim como os oncólitos. Possuem como núcleos conchas de bivalves. Algumas vezes há oncólitos com núcleos de oólitos. Os peloides presentes são bimodais (0,5 e 1 mm). Apresentam-se micritizados. Os bioclastos deste litotipo são conchas de bivalves, algas verdes dasicladáceas e placas de equinóides. Apresenta porosidade intergranular e móldica, com a dissolução de cimento e núcleo dos oólitos.

SE-13-01 (0171) – Fotomicrografia 73

Packstone bioclástico. Rocha composta praticamente por bioclastos de diversos tamanhos, atingindo até 3 mm. São eles: conchas de ostreas, conchas de bivalves recristalizadas por calcita espática, conchas de gastrópodes, fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas e coralináceas, algas verdes dasicladáceas e espinhos e placas de equinóides. Possui porosidade móldica de bioclastos. Também apresenta matriz micritica com porções dolomitizadas. Alguns grãos também apresentam dolomitização. Além disso, alguns cristais de dolomita estão dissolvidos.

SE-13-02 (0175) – Fotomicrografia 74

Packstone oolítico com bioclastos. Possui arcabouço fechado, moderadamente selecionado com matriz micrítica. Os grãos presentes são oólitos e bioclastos.

Os oólitos estão micritizados com alguns núcleos dissolvidos, sendo possível identificar poucos componentes que compõem o núcleo. Pode-se reconhecer placas de equinóides e conchas de bioclastos. Lamelas com cristais de dolomita. Os principais bioclastos presentes são conchas de bivalves e gastrópodes, placas de equinóides, ostreas e algas verdes e vermelhas. Possui matriz dolomitizada. Além disso, possui localmente cimentação por calcita espática. Sua porosidade é do tipo móldica e intergranular.

SE-13-03 (0179) – Fotomicrografia 75

Grainstone oolítico. Apresenta bioclastos associados, possuindo o arcabouço mal selecionado. Sua granulometria varia das frações areia fina a muito grossa e os contatos entre grãos predominantemente planares, sendo muitas vezes imbricados e até fraturados.

Os oólitos exibem micritização nos núcleos e nos envelopes. Possuem em média 1 a 2 mm de diâmetro. Localmente apresenta oólitos com 0,5 mm de diâmetro.

Poucos bioclastos compõem a rocha, entre eles estão ostreas, conchas de bivalves e placas de equinóides. O espaço intergranular apresenta-se cimentado por calcita espática. Apresenta também dolomitização de alguns envelopes de oólitos.

SE-13-04-A (0183) – Fotomicrografia 76

Grainstone oolítico. Possui arcabouço fechado, mal selecionado com grãos com contatos planares, sendo muitas vezes imbricados. Seu tamanho varia de 0,4 a 4 mm de diâmetro. Composta por oólitos, bioclastos e oncólitos.

Os oólitos presentes possuem variados tamanhos, estão micritizados, podendo apresentar mais de um componente em seu núcleo, composto por ostreas, conchas de bivalves e gastrópodes e placas de equinóides. Os oncólitos também têm diversos tamanhos, com núcleos compostos por bivalves, ostreas, algas verdes e oólitos. Em menor quantidade, os bioclastos principais deste litotipo são ostreas, bivalves e espinhos de equinóides.

Apresenta porosidade móldica e intergranular, com dissolução de núcleos de oólitos e oncólitos, da cimentação da rocha e de cristais de dolomita presentes em envelopes micríticos. Além disso, os grãos apresentam franja de calcita microcristalina. Localmente ocorre matriz micrítica (Fig. 17).

SE-13-04-B (0187) – Fotomicrografia 77

Packstone/grainstone oolítico dolomitizado. Rocha apresentando grãos (oólitos) e matriz dolomitizados.

Os oólitos estão micritizados, possuindo cerca de 2 mm de diâmetro. Seus núcleos são compostos por placas de equinóides e conchas de bivalves e gastrópodes. Os principais bioclastos preservados são ostreas, placas de equinóides, conchas de bivalves e algas verdes dasicladáceas.

Possui alta porosidade do tipo móldica e intergranular. Provavelmente os grãos não dolomitizados foram dissolvidos por fluidos corrosivos. No caso, encontra-se apenas o formato de oólitos, sendo este grão dissolvido.

SE-13-05 (0191) – Fotomicrografia 78

Packstone oolítico-oncolítico dolomitizado. Neste caso, apenas o espaço intergranular foi dolomitizado por inteiro.

Os grãos que compõe este litotipo são oncólitos e oólitos micritizados com cerca de 1 mm de diâmetro. Possuem núcleos compostos por ostreas e algas verdes dasicladáceas. Alguns dos grãos apresentam pequenos cristais de dolomita. Possui baixa porosidade do tipo móldica.

SE-13-06 (0195) – Fotomicrografia 79

Arenito. Arcabouço mal selecionado, composto por minerais angulosos de tamanhos de até 3 mm. Os grãos estão envoltos por cristais de dolomita.

Quartzo com extinção ondulante, feldspato potássico e calcedônia estão presentes. Possui alta porosidade do tipo intergranular pela dissolução dos cristais de dolomita.

SE-13-07 (0199) – Fotomicrografia 80

Grainstone oolítico-oncolítico. Arcabouço fechado, moderadamente selecionado com espaço intergranular cimentado por calcita espática. É composto por oólitos, oncólitos e peloides. Os grãos estão micritizados.

O tamanho dos grãos varia de 0,8 a 2 mm. Conchas de bivalves, ostreas e placas de equinóides compõem o núcleo dos oólitos e oncólitos. Possui porosidade intergranular e móldica.

SE-13-08 (0203) – Fotomicrografia 81

Packstone oolítico-oncolítico dolomitizado. Arcabouço fechado, moderadamente selecionado composto por oólitos e oncólitos micritizados possuindo núcleos de conchas de bivalves e gastrópodes, espinhos e placas de equinóides, possuindo tamanhos de até 2 mm. O espaço intergranular encontra-se preenchido por dolomita. Além disso, apresentam cristais de dolomita nos envelopes dos oólitos e oncólitos. Possui porosidade intergranular e móldica (Fig. 17).

SE-13-09 (0207) – Fotomicrografia 82

Packstone dolomitizado. Arcabouço fechado, moderadamente selecionado composto por oólitos oncólitos e peloides micritizados possuindo núcleos de conchas de bivalves e gastrópodes, espinhos e placas de equinóides, possuindo tamanhos até 2 mm.

O espaço intergranular encontra-se preenchido por dolomita. Possui alta porosidade do tipo móldica e intergranular.

SE-13-10-A (0211) – Fotomicrografia 83

Grainstone oolítico-oncolítico com intraclastos. Possui arcabouço mal selecionado com espaço intergranular cimentado por mosaico de calcita espática. Localmente encontra-se micritizada e dolomitizada.

Os oncólitos formam envelopes ao redor de oólitos e bioclastos. Possuem tamanhos de 0,4 a 2 mm. Os oólitos possuem estrutura radial com núcleos recristalizados por calcita espática, compostos por conchas de bivalves, espinhos e placas de equinóides e grãos de quartzo. Alguns grãos estão micritizados. Os principais bioclastos são espinhos e placas de equinóides, algas verdes, conchas de bivalves e ostreas. Junto a esses grãos, há fragmentos de tamanho de 6 mm de provável retrabalhamento por ondas gerando intraclastos composto por oólitos de aproximadamente 0,6 mm de diâmetro. Os grãos deste litotipo possuem franja de calcita microcristalina. Além disso cristais de dolomita penetram nas bordas dos grãos (Fig. 17).

SE-13-10-B (0213) – Fotomicrografia 84

Grainstone oolítico-oncolítico com intraclastos. Possui arcabouço mal selecionado com espaço intergranular cimentado por mosaico de calcita espática.

Os oncólitos formam envelopes ao redor de oólitos e bioclastos. Possuem tamanhos de 0,4 a 2 mm. Os oólitos possuem estrutura radial com núcleos recristalizados por calcita espática, com núcleos de conchas de bivalves, espinhos e placas de equinóides e grãos de quartzo. Alguns grãos estão micritizados. Os principais bioclastos são espinhos e placas de equinóides, algas verdes, conchas de bivalves e ostreas. Junto a esses grãos, há fragmentos de tamanho de 4 mm de intraclastos composto por oólitos de aproximadamente 0,6 mm de diâmetro. Provável retrabalhamento por ondas. Os grãos deste litotipo possuem franja de calcita microcristalina. Possui baixa porosidade do tipo móldica.

SE-13-11 (0217) – Fotomicrografia 85

Grainstone oolítico. Possui arcabouço fechado, moderadamente selecionado com cimentação dos espaços intergranulares. Composto por oólitos e bioclastos.

Os oólitos possuem estrutura radial com núcleos compostos por conchas de bivalves e gastrópodes e placas de equinóides. Os grãos estão micritizados. Os principais bioclastos presentes são ostreas e algas verdes dasicladáceas. Possui baixa porosidade do tipo móldica (oólitos dissolvidos) e intergranular.

Brejo (0221) – Fotomicrografia 86

Packstone bioclástico com terrígenos. Bloco com muitas conchas de bivalves e ostreas. Apresenta também grande quantidade de siliclásticos (quartzo, feldspato). Além das conchas citadas anteriormente, este litotipo apresenta espinhos e placas de equinóides e conchas de gastrópodes. Possui matriz micrítica dolomitizada e, além disso, apresenta porosidade intergranular pela dissolução de cristais de dolomita (Fig. 17).

Brejo (0224) – Fotomicrografia 87

Dolomito. Rocha dolomitizada com preservação de alguns grãos originais da deposição: ostreas, placas de equinóides e oólitos. Porém a maioria se apresenta dissolvido, sobrando apenas estruturas reliquias. A porosidade é alta, do tipo móldica e intergranular. Possui também fragmentos de quartzo com até 5 mm.

Brejo (0228) – Fotomicrografia 88

Packstone bioclástico com terrígenos. Bloco com muitas conchas de bivalves e ostreas. Apresenta também grande quantidade de siliclásticos (quartzo, feldspato). Além das conchas citadas anteriormente, este litotipo apresenta espinhos e placas de equinóides e conchas de gastrópodes.

Possui matriz micrítica dolomitizada e, além disso, apresenta porosidade intergranular pela dissolução de cristais de dolomita.

Brejo (0231) – Fotomicrografia 89

Grainstone oolítico-oncolítico dolomitizado. Arcabouço moderadamente selecionado com espaço intergranular dolomitizado penetrando nas bordas dos grãos. Composto por oólitos, oncólitos e bioclastos com tamanhos variando de 0,4 a 4 mm.

Foram identificados núcleos com conchas de bivalves e gastrópodes e placas de equinóides nos oólitos e oncólitos. Os bioclastos presentes neste litotipo são ostreas e bivalves.

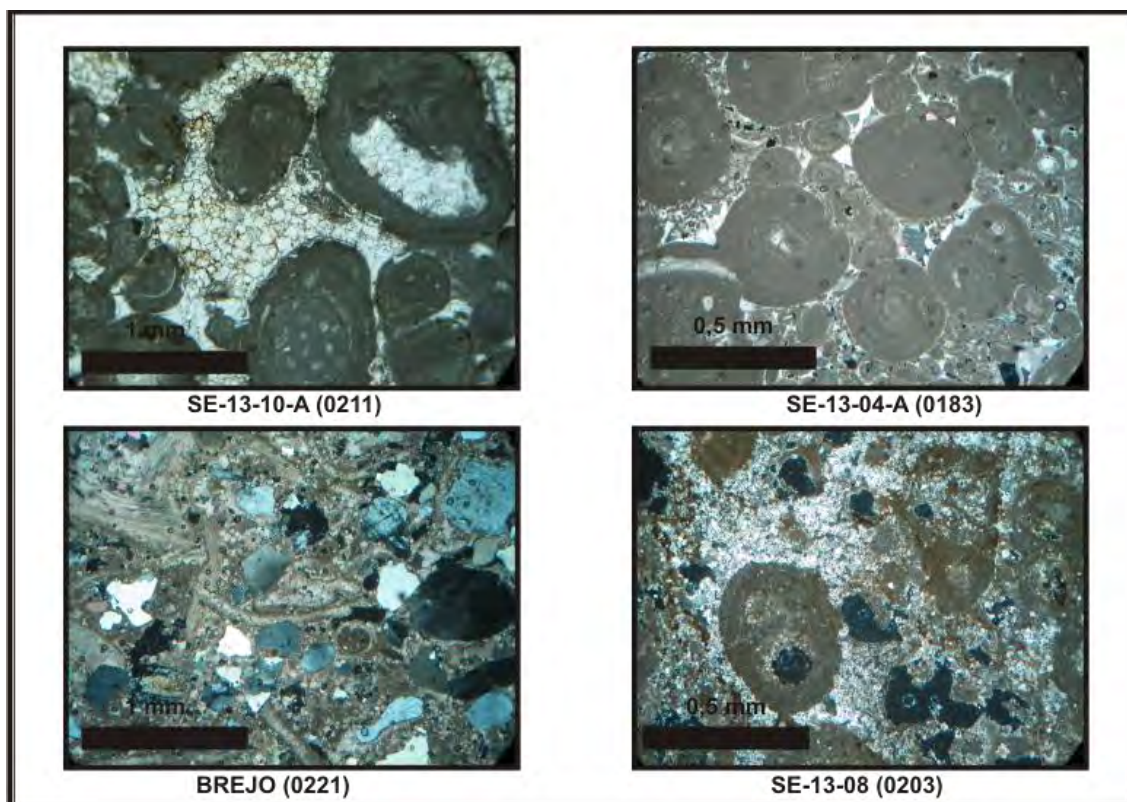


Figura 17 - Algumas feições encontradas na área 5.

Interpretação da área 5

Na pedreira Brejo foram identificados como principais fácies *grainstones* e *packstones* contendo como grãos principalmente oólitos, oncólitos, intraclastos e bioclastos. Alguns desses litotipos são muito semelhantes aos da pedreira Carapeba. Os principais bioclastos encontrados nessa área são conchas de ostras, conchas de bivalves, conchas de gastrópodes, fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, algas verdes dasicladáceas e espinhos e placas de equinóides.

Tanto a pedreira Carapeba quanto na pedreira Brejo apresentam significativos níveis de siliciclásticos.

Encontram-se muitos níveis dolomitizados principalmente no espaço intergranular. Provavelmente isso ocorra devido à influência de águas meteóricas.

O nível com icnofósseis do icnogênero *Thalassinoide* pode referir-se à exposição subárea dessa camada com a parada na produção carbonática.

Foi observada uma geração de cimento principal preenchendo o espaço intergranular por calcita espática. Provável zona ativa de circulação de águas meteóricas. Além da cimentação, há rochas com matriz infiltrada entre os grãos, com o abaixamento da energia dos

processos atuantes na área. Também nesta área apresenta litotipos com maior porosidade que as demais áreas estudadas, principalmente do tipo móldica e intergranular. A porosidade ocorre principalmente nas rochas que apresentam graus elevados de dolomitização, com a dissolução dos cristais de dolomita. Também ocorrem dissoluções de oólitos e alguns bioclastos. A calcita microespática contida no interior de muitos bioclastos teve provavelmente sua origem a partir do neomorfismo.

Pode-se interpretar essa área como provável complexo de bancos carbonáticos de águas rasas, com influência de deposição siliciclástica, constituídas por grãos envelopados, pelóides, algas verdes e vermelhas. Intraclastos são comuns, resultantes de eventos de maior energia.

Área 6 (SE-14)

Localização: Estrada para Laranjeiras

Coordenadas: X: 702043 Y: 8807246

Membro Maruim

Descrição de campo

Blocos soltos de dolomita sacaroidal pertencente à Fácies Aguilhada (Formação Riachuelo – Membro Maruim) (Fig. 18).



Figura 18 – Blocos dolomitizados da Fácies Aguilhada.

Descrição das lâminas delgadas

SE-14 (0345) – Fotomicrografia 90

Dolomito. Dolomito sacaroidal com grãos de quartzo presentes. Possui porosidade do tipo intergranular pela dissolução dos cristais de calcita (Fig. 19).

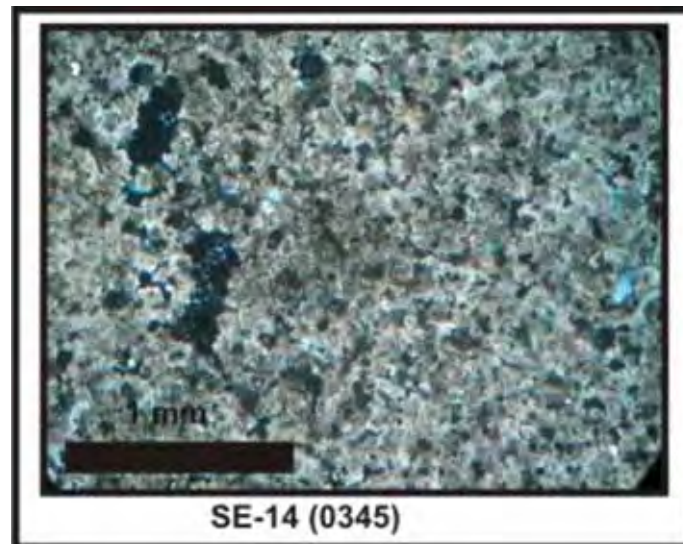


Figura 19 - Feição encontrada na área 6.

Interpretação da área 6

Os dolomitos são comuns no topo do Membro Maruim recebendo a denominação de Fácies Aguilhada. Este litotipo é composto essencialmente por dolomitos com influência de grãos terrígenos.

Bandeira (1969) cita que é possível encontrar localmente relíquias de oólitos e psólitos, demonstrando uma dolomitização de origem secundária. Ele comenta ainda que a dolomitização seja originada pela influência de planícies de maré na área.

Já Koutsoukos *et al.* (1994) em trabalho mais recente comenta que provavelmente essas rochas estão dolomitizadas devido à influência de águas meteóricas, principalmente em níveis de *grainstones* e *packstones*.

Área 7

Localização: Entrada da cidade de Rosário pela BR-101

Coordenadas: X: 713955 Y: 8817068

Membro Maruim

Descrição de campo

Depósito microbial de textura grumosa, com formato tipo cogumelo. Blocos de construções trombolíticas de dimensões métricas pertencentes à Formação Riachuelo. Num dos blocos foi encontrado amonóide em sua base. A amostragem desse bloco não foi possível de ser realizada devido ao material ser muito resistente e compacto (Fig. 20).



Figura 20 – Bloco de trombolito em **A**; **B**: detalhe do trombolito.

Interpretação da área 7

Trombolitos provavelmente de região de águas rasas, colonizando bancos recifais.

Área 8 (SE-16)

Localização: Estrada do Porto de Aracaju

Coordenadas: X: 710432 Y: 8813538

Membro Maruim

Descrição de campo

Afloramento de corte na estrada com blocos soltos e lajedos acima. Biostroma cianobacteriano que escorregou pelo talude e formou dobramentos recumbentes sobre calcário oolítico. Nos blocos soltos e lajedos é comum encontrar-se fósseis de bivalves, gastrópodos e amonóides em grandes quantidades e tamanhos grandes (Fig. 21).

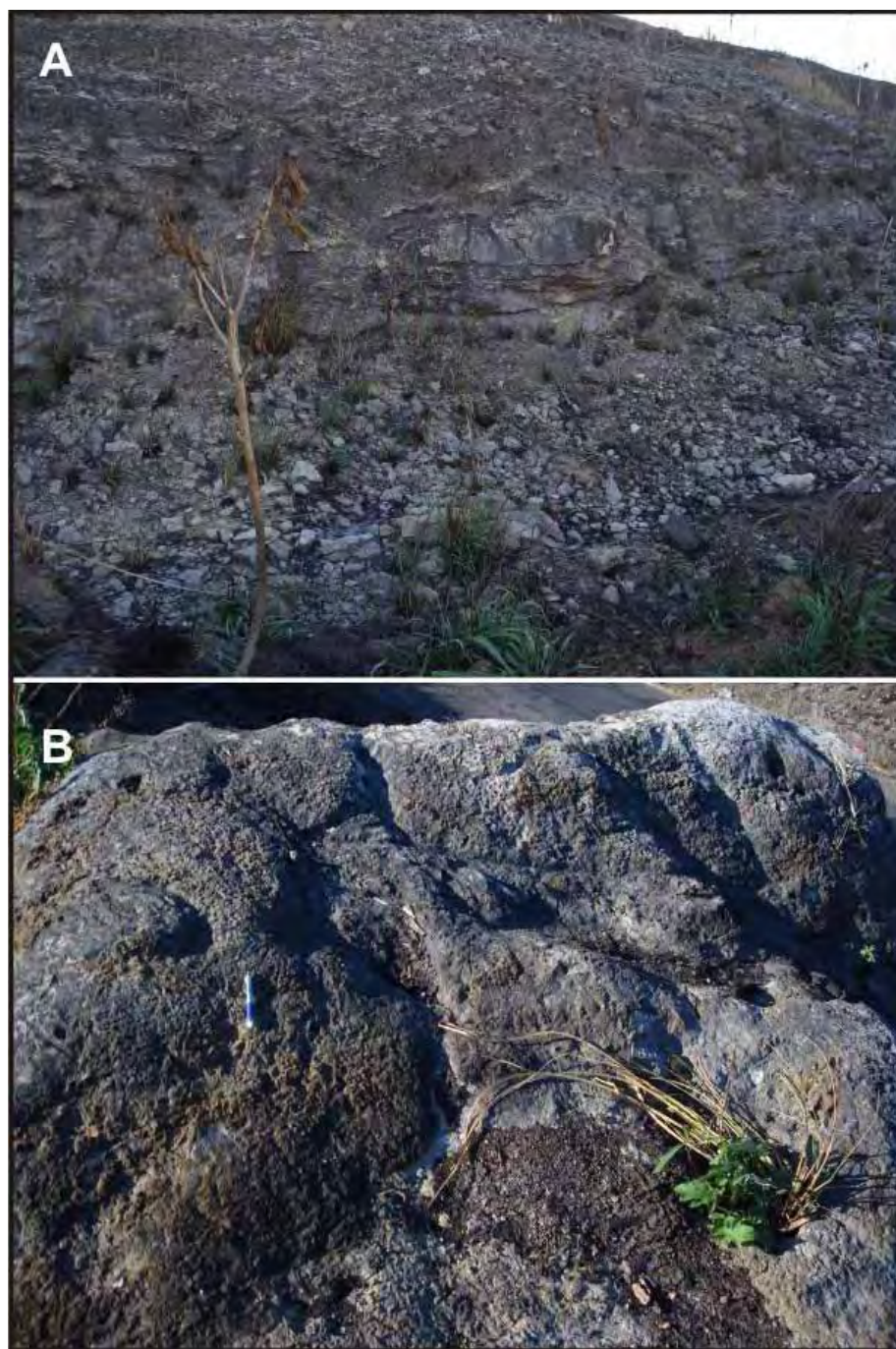


Figura 21 – A: afloramento com feições de dobramento; **B:** rochas bioconstruídas.

Descrição das lâminas delgadas

SE-16-A (0349) – Fotomicrografia 91

Wackestone peloidal bioclástico. Rocha com matriz micrítica composta por bioclastos e peloides. Grãos possuindo tamanhos até 0,2 mm.

Entre os bioclastos, são encontrados conchas de bivalves e gastrópodes, foraminíferos planctônicos, placas e espinhos de equinóides. Os peloides estão contidos na matriz micrítica, confundindo-se uns com os outros. Possui micro-fratura preenchida por calcita espática.

SE-16-01 (0353) – Fotomicrografia 92

Grainstone peloidal oolítico. Arcabouço bem selecionado com grãos possuindo contatos pontuais e planares. É composta por oólitos e peloides cimentados por calcita espática. A média do tamanho dos grãos é de 0,2 mm.

Os oólitos apresentam estruturas radiais e têm formas arredondadas a ovais. Os núcleos apresentam-se micritizados. Possui raras conchas de bivalves, sendo que uma delas possui 3 mm. Localmente ocorrem porções com matriz micrítica. Os grãos apresentam franja de calcita acicular (Fig. 22).

SE-16-02 (0357) – Fotomicrografia 93

Packstone oncolítico bioclástico. Possui arcabouço mal selecionado constituído por oncólitos e bioclastos com tamanhos variados, chegando até 4 mm. Além disso, possui porções constituídas por micrita peloidal bioconstruída por cianobactérias. Possuem ainda algas verdes, fragmentos de algas vermelhas coralináceas e solenoporáceas, conchas de bivalves e gastrópodes e ostreas.

Os oncólitos possuem em seus núcleos gastrópodes, bivalves, ostreas, espinhos e placas de equinóides. Apresenta também raros intraclastos micríticos com pequenas conchas de bivalves (Fig. 22).

SE-16-03 (0361) – Fotomicrografia 94

Wackestone peloidal bioclástico. Rocha com matriz micrítica composta por bioclastos e peloides. Grãos possuindo tamanhos até 0,2 mm.

Entre os bioclastos, são encontrados conchas de bivalves e gastrópodes, foraminíferos planctônicos, placas e espinhos de equinóides. Os peloides estão contidos na matriz micrítica, confundindo-se uns com os outros. Possui micro-fratura preenchida por calcita espática.

SE-16-04 (0365) – Fotomicrografia 95

Packstone oncolítico bioclástico. Possui arcabouço mal selecionado constituído por oncólitos e bioclastos com tamanhos variados chegando até 4 mm. Além disso, possui porções constituídas por micrita peloidal bioconstruída por cianobactérias. Possuem ainda algas verdes, fragmentos de algas vermelhas coralináceas e solenoporáceas, grandes conchas de bivalves, conchas de gastrópodes, ostreas e espinhos de equinóides.

Os oncólitos possuem em seus núcleos gastrópodes, bivalves, ostreas, espinhos e placas de equinóides. Apresenta também raros intraclastos micríticos com pequenas conchas de bivalves.

SE-16-05 (0369) – Fotomicrografia 96

Rudstone. Rocha com arcabouço mal selecionado, composta por bioclastos, peloides e oncólitos. Apresenta espaço intergranular cimentado por calcita espática.

Este litotipo apresenta grandes incrustações de cianobactérias. Apresenta também conchas de bivalves e gastrópodes, placas e espinhos de equinóides, foraminíferos aglutinantes (textularídeos) e algas verdes. Os peloides micritizados estão entre os grãos de menor fração da rocha. Os oncólitos possuem núcleos compostos por espinhos de equinóides, gastrópodes, algas verdes, bivalves e ostreas.

SE-16-06 (0373) – Fotomicrografia 97

Rudstone. Rocha com fragmento de amonóide parcialmente preenchido por calcita espática e por micrita peloidal. A rocha também apresenta diversos bioclastos. Entre esses bioclastos estão bivalves, espinhos de equinóides e algas verdes.

O amonóide apresenta grandes dimensões, sendo bem visível em afloramento. Os outros elementos da rocha são menores, com cerca de 1 a 4 mm. Este litotipo possui grãos envoltos por cimento e matriz.

SE-16-07 (0377) – Fotomicrografia 98

Grainstone oncolítico peloidal. Possui arcabouço fechado com grãos com contatos planares. É constituído por oncólitos, peloids e bioclastos (em menor quantidade).

Os oncólitos possuem cerca de 1 mm de tamanho e apresentam seus núcleos dissolvidos; quando presente, está micritizado com difícil reconhecimento dos elementos constituintes. Foram reconhecidas principalmente algas vermelhas solenoporáceas. Em algumas porções os peloides estão aglomerados.

Possui alta porosidade do tipo móldica, principalmente nos oncólitos.

SE-16-08 (0381) – Fotomicrografia 99

Wackestone bioclástico. Rocha com matriz micrítica composta por bioclastos. Grãos possuindo tamanhos até 0,2 mm. Entre os bioclastos, são encontrados conchas de bivalves e gastrópodes, foraminíferos planctônicos, placas e espinhos de equinóides (Fig. 22).

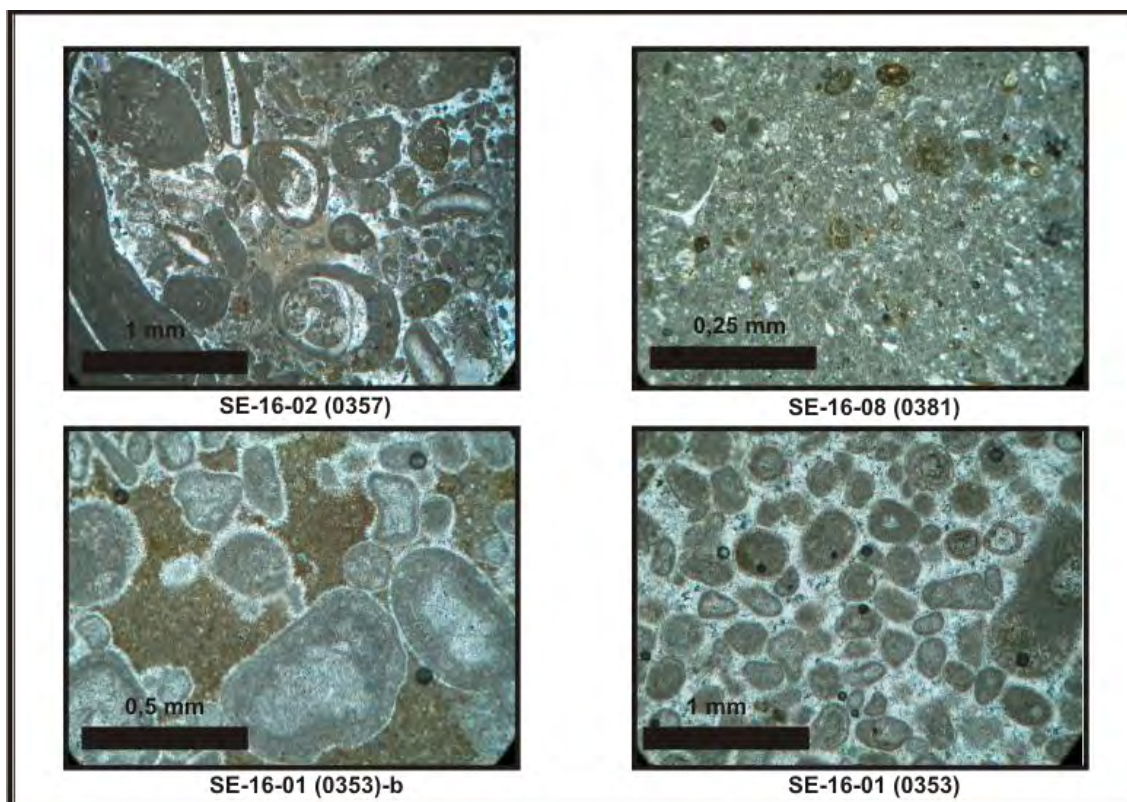


Figura 22 - Algumas feições encontradas na área 8.

Interpretação da área 8

As principais fácies encontradas neste litotipo são *rudstones*, *grainstones*, *packstones* e *wackestones*. Rochas com seleção moderada dos grãos, ricos em bioclastos. Constituída principalmente por oólitos, oncólitos, peloides e bioclastos. Alguns litotipos apresentam grande influência de siliciclásticos.

Os principais bioclastos que compõem essa área são algas vermelhas solenoporáceas e coralináceas, algas verdes dasicladáceas, espinhos e placas de equinóides, conchas de bivalves, gastrópodes, ostreas e bioconstruções de cianobactérias. Nas rochas de granulação mais fina são encontrados foraminíferos planctônicos.

A maioria das lâminas analisadas apresentou cimentação intergranular por espatita, ocorrendo localmente matriz micrítica. Não apresenta grandes feições de dissolução, ocorrendo em algumas conchas de bivalves e em oncólitos gerando porosidade do tipo móldica.

Foram observadas duas gerações de cimento em algumas lâminas analisadas: uma franja em torno dos grãos e um conjunto de cristais de calcita preenchendo o centro do espaço intergranular. Provável zona de circulação ativa de águas, sendo característico disso a precipitação de uma delgada franja calcítica microcristalina em torno dos grãos.

Provável ambiente protegido por recifes colonizados por cianobactérias e algas calcárias, com ação de ondas e marés gerando intraclastos e grãos envelopados. Possuindo ainda influência de grãos terrígenos da borda da bacia.

Área 9 (SE-18)

Localização: Nordeste de Laranjeiras

Coordenadas: X: 698616 Y: 8806042

Membro Maruim

Descrição de campo

Biolititos de algas solenoporáceas em blocos no meio do canavial e em paredões no topo da colina. Por dissolução aparecem feições características de cavernas com porosidade elevada relacionadas ao sistema cárstico (Fig. 23).

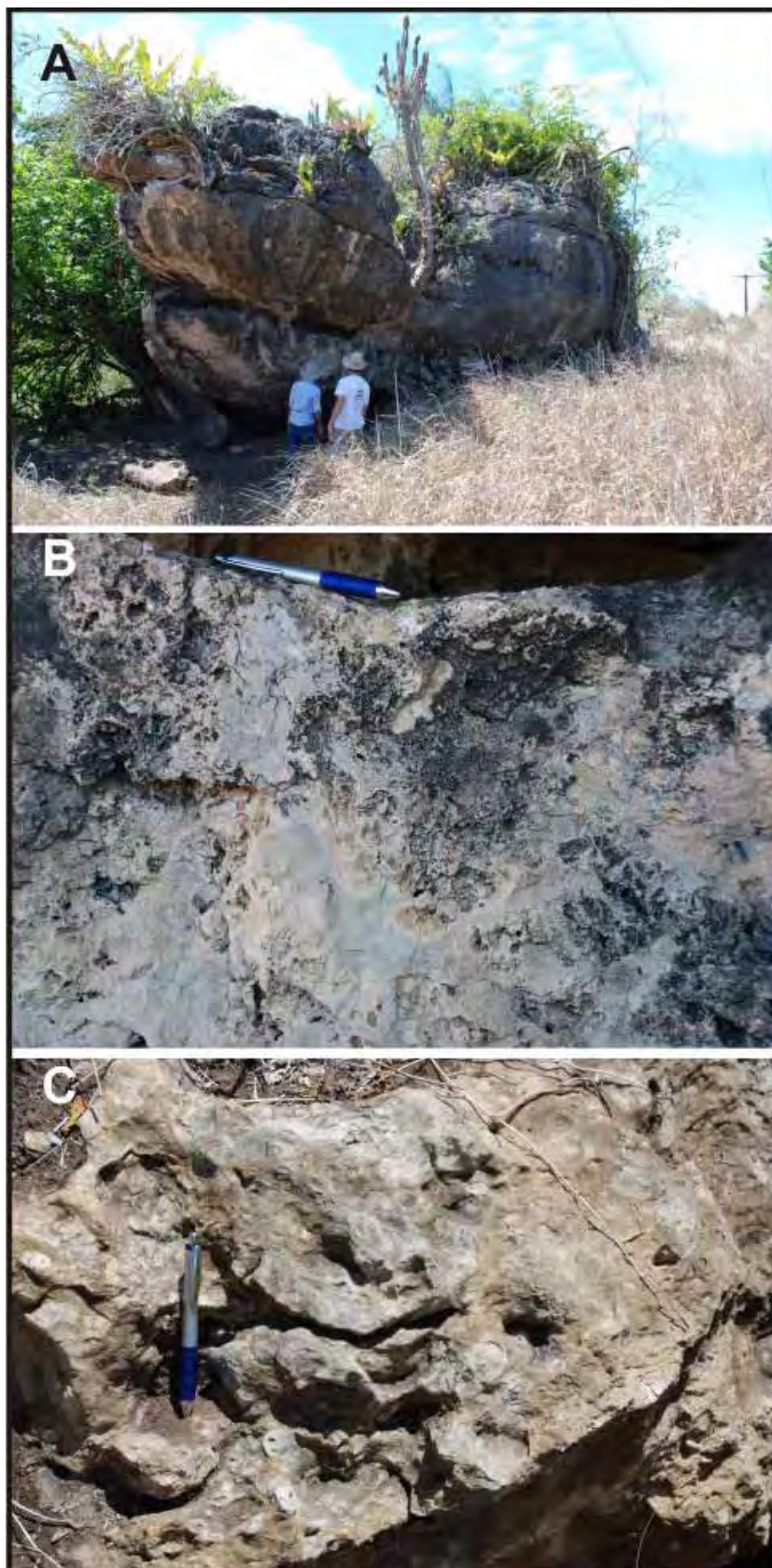


Figura 23 – A, B e C: blocos bioconstruídos por algas calcárias.

Descrição das lâminas delgadas

SE-18 (0029) – Fotomicrografia 100

Framestone. Rocha bioconstruída, constituída unicamente por alga vermelha solenoporácea.

SE-18 (0033) – Fotomicrografia 101

Framestone. Rocha bioconstruída, constituída unicamente por alga vermelha solenoporácea.

SE-18 (0037) – Fotomicrografia 102

Mudstone dolomitizado. Rocha constituída por matriz micritica com cristais de dolomita. Possui boa porosidade devido à dissolução dos cristais de dolomita. Também apresenta poucos bioclastos: conchas de bivalves e ostreas.

SE-18 (0041) – Fotomicrografia 103

Wackestone com bioclastos e terrígenos. Rocha constituída por matriz micritica contendo siliciclásticos e bioclastos.

Apresenta nível de acúmulo de siliciclásticos. Estes são principalmente quartzo e feldspato. São angulosos e moderadamente selecionados com tamanhos variando de 0,2 a 0,6 mm. Os grãos de quartzo possuem extinção ondulante. Os bioclastos são compostos por ostreas e conchas de bivalves, espinhos e placas de equinóides, fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas e coralináceas.

SE-18 (0045) – Fotomicrografia 104

Bindstone dolomitizado. Bioconstruções de cianobactérias compostas por matriz micrítica peloidal dolomitizada.

SE-18 (0047) – Fotomicrografia 105

Framestone. Rocha bioconstruída, constituída unicamente por alga vermelha solenoporácea com lama calcária dolomitizada (Fig. 24).

SE-18 (0049) – Fotomicrografia 106

Rudstone. Rocha com arcabouço mal selecionado composto por bioclastos e peloides. Possui cimentação espática no espaço intergranular (Fig. 24).

Os bioclastos são compostos por algas vermelhas solenoporáceas e coralináceas, algas verdes dasicladaceas, placas e espinhos de equinóides, ostreas, conchas de bivalves e gastrópodes. Os peloides possuem menor tamanho que os bioclastos, com cerca de 0,2 mm.

SE-18 (0051) – Fotomicrografia 107

Bindstone dolomitizado. Bioconstruções de cianobactérias compostas por matriz micrítica peloidal dolomitizada.

SE-18 (0053) – Fotomicrografia 108

Framestone. Rocha bioconstruída, constituída unicamente por alga vermelha solenoporácea com lama calcária dolomitizada entre as os ramos da alga.

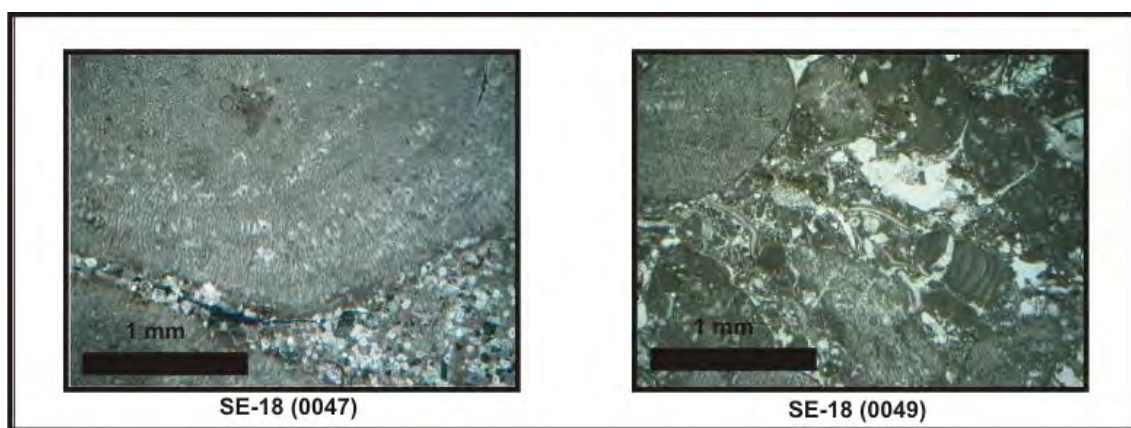


Figura 24 - Algumas feições encontradas na área 9.

Interpretação da área 9

Nessa área são encontradas rochas constituídas basicamente por bioconstruções de algas calcárias. As fácies descritas nesta área são *framestones*, *mudstones* e *wackstones* compostas principalmente por bioclastos, sendo menos comum peloides. Os bioclastos destas rochas são algas vermelhas calcárias e coralináceas, bioconstruções de cianobactérias. Subordinadamente aparecem conchas de bivalves, ostreas, espinhos e placas de equinóides.

Algumas fácies desta área apresentam dolomitização, principalmente em matriz micrítica. A dolomitização pode estar relacionada às águas de planície de maré que agem nesta área (Bandeira 1969).

Esses biolitos algálicos provavelmente se desenvolveram em bancos carbonáticos de águas rasas formando recifes e conseqüentemente agindo como barreiras. Em seu trabalho,

Koutsoukos *et al.* (1994) comentam que os *patch reefs* estão associados à estruturas de *roll-over* de grandes falhas lítricas.

Área 10 (SE-19)

Localização: Fazenda Pati, ao sul da Fazenda Cafuz

Coordenadas: X: 691869 Y: 8804274

Membro Maruim

Descrição de campo

Blocos no meio do canavial com biolititos de algas vermelhas solenoporáceas e corais, com macrofósseis associados. É pertencente ao mesmo *trend* da Faz. Massapê e da área nove (Fig. 25).

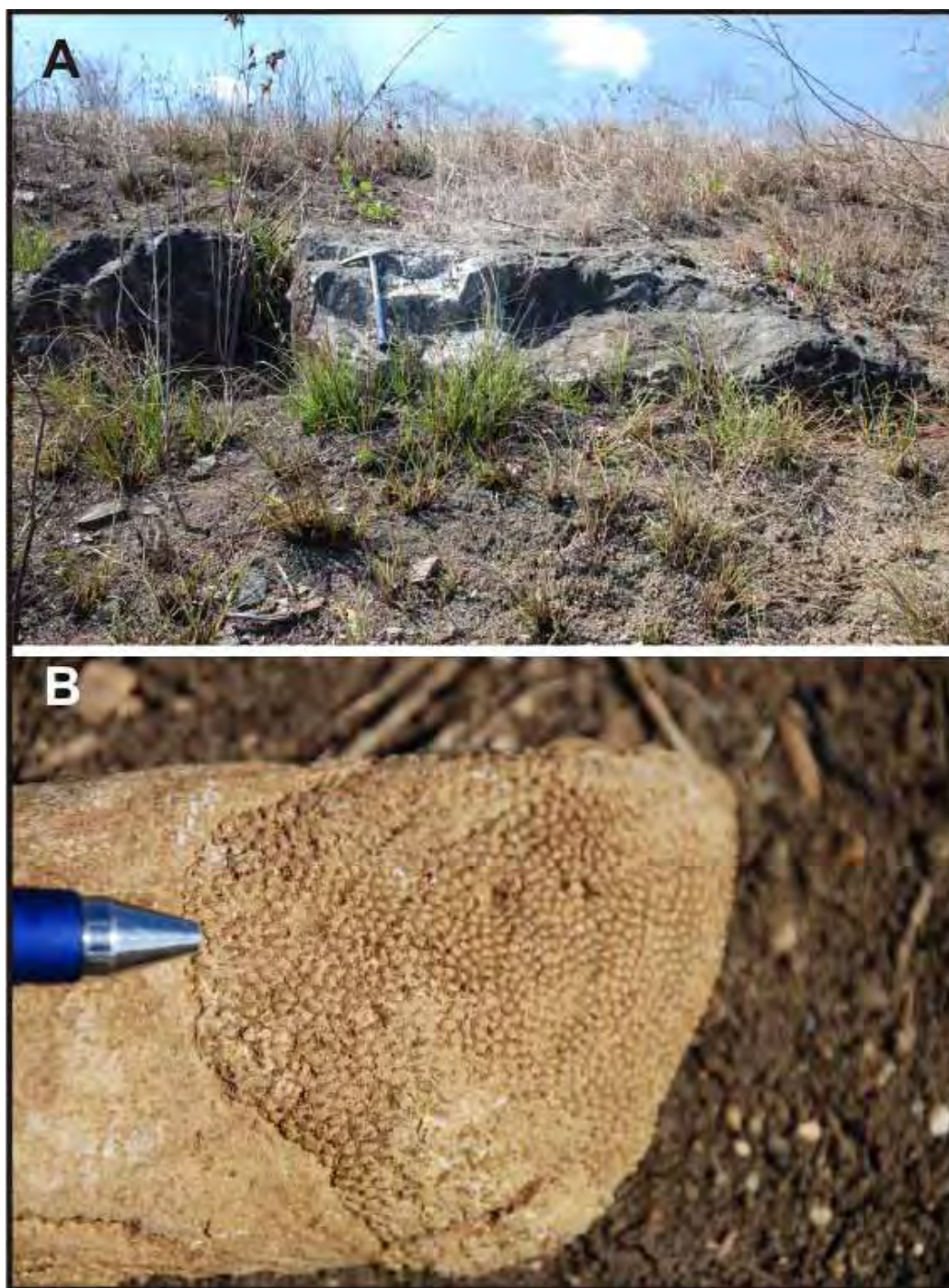


Figura 25 – A: afloramento constituído de bioconstruções de algas (**B**), corais (**B**) e cianobactérias.

Descrição das lâminas delgadas

SE-19 (0057) – Fotomicrografia 109

Boundstone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas e coralináceas incrustando pequenas conchas de bivalves (Fig. 26).

SE-19 (0061)

Grainstone oolítico bioclástico. Rocha com arcabouço mal selecionado com grãos com tamanhos de até 5 mm. Rocha com espaço intergranular cimentado por calcita espática.

Possui grandes fragmentos de algas vermelhas coralináceas com formato arborescente. Também há conchas de bivalves e gastrópodes, miliolídeos e ostreas.

Os oólitos possuem também tamanhos variados, com núcleos constituídos principalmente por siliciclásticos (quartzo e feldspato potássico) e algas vermelhas coralináceas. Possui alta porosidade do tipo móldica, com dissolução dos oólitos. Grãos terrígenos também fazem parte do arcabouço da rocha. São angulosos e compostos por quartzo e feldspato.

SE-19 (0065) – Fotomicrografia 110

Boundstone. Algas vermelhas coralináceas incrustantes junto a bioconstruções de cianobactérias. As algas coralináceas incrustam matriz micrítica, fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, bivalves, gastrópodes e espinhos de equinóides.

SE-19 (0069) – Fotomicrografia 111

Bounsdstone. Rocha micrítica peloidal constituída de bioconstruções de cianobactérias incrustando diversos grãos: algas vermelhas solenoporáceas, bivalves, gastrópodes, espinhos e placas de equinóides e ostreas.

SE-19 (0073) – Fotomicrografia 112

Boundstone. Rocha bioconstruída, constituída unicamente por alga vermelha solenoporácea com lama calcária entre as os ramos da alga (Fig. 26).

SE-19 (0077) – Fotomicrografia 113

Bounsdstone. Rocha constituída por corais e algas. Aparentemente está recristalizada por calcita espática.

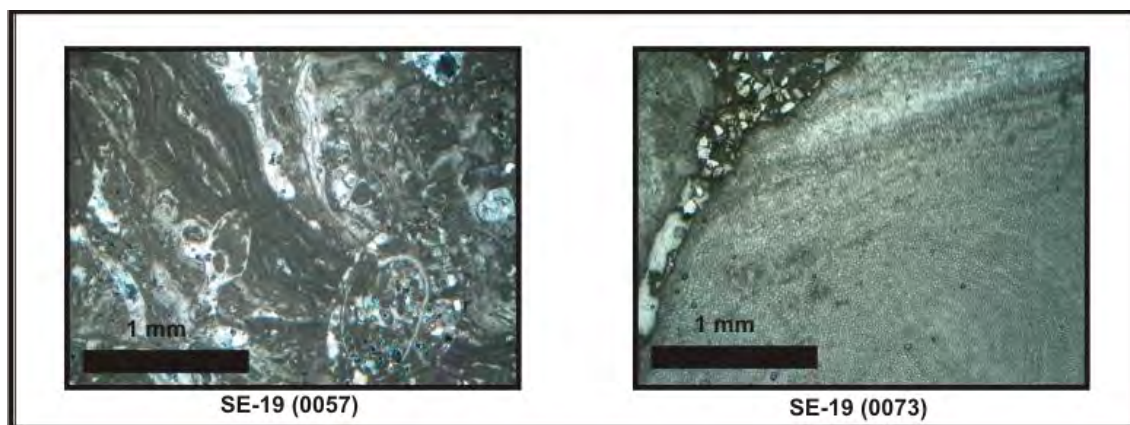


Figura 26 - Algumas feições encontradas na área 10.

Interpretação da área 10

As principais fácies identificadas nesta área foram *boundstones* e *grainstones*. Elas são compostas basicamente por bioclastos e oólitos. A biota desta área é composta por corais, algas vermelhas coralináceas e solenoporáceas, bivalves, gastrópodes, foraminíferos bentônicos (miliolídeos), ostreas e equinóides.

A interpretação desta área é semelhante à anterior com biolitos algálicos e coralináceos formando recifes em bancos carbonáticos de águas rasas.

7. CONCLUSÕES E SÍNTESE

7.1 Síntese

- As características principais encontradas nas áreas visitadas foram:

Na área 1 foram identificados *boundstones* microbiais, *grainstones*, *packstones* e arenitos mal selecionados como principais fácies, caracterizando provavelmente depósitos de águas rasas com influência terrígena derivada de fluxos gravitacionais associados a estruturas *roll-over* de grandes falhas lítricas.

Grainstones oolíticos com intraclastos foram as fácies principais encontradas na área 2. Os intraclastos são decorrentes de lóbos turbidíticos, sendo comum intraclastos do Membro Maruim nas fácies do Membro Taquari. Já os *grainstones* são caracterizados como depósitos de águas rasas, adjacentes a recifes algálicos e estromatolíticos. Na área há ainda uma pequena influência de grãos siliciclásticos.

A área 3 tem como principais fácies bioconstruções calcárias e *grainstones* oolíticos, caracterizando ambiente deposicional de mar raso, colonizado por organismos coloniais (algas vermelhas, cianobactérias), formando recifes com influência de ondas e marés.

As fácies identificadas na área 4 foram *mudstones*, *packstones*, *grainstones* e dolomititos caracterizando assim quatro pacotes sedimentares de regiões costeiras. Foram identificados níveis de folhelhos, marcas de onda, acumulações de ostras e acumulação de gastrópodes. Os *mudstones* com presença de miliolídeos e textularídeos representam regiões lagunares. Já as fácies mais arenosas, constituídas por grãos envelopados, pelóides, algas verdes e vermelhas representam um complexo de bancos carbonáticos de águas rasas.

Na área 5 foram identificados como principais fácies *grainstones* e *packstones* sendo muito semelhantes aos da pedreira Carapeba (área 4). Possui nível de exposição subárea com icnofósseis do icnogênero *Thalassinoide*. Interpreta-se essa área como provável complexo de bancos carbonáticos de águas rasas, com influência de deposição siliciclástica, constituídos por grãos envelopados, pelóides, algas verdes e vermelhas, sendo comum a presença de intraclastos, resultantes de eventos de maior energia.

A área 6 representa a fácies Aguilhada, topo do Membro Maruim, caracterizada por dolomititos. A origem da dolomitização ainda não é totalmente conhecida podendo estar relacionada a águas meteóricas ou mesmo a águas de planície de maré.

Trombolitos são reconhecidos na área 7, constituindo bancos recifais.

Rudstones, *grainstones*, *packstones* e *wackstones* são as fácies reconhecidas na área 8. Esta área representa provável ambiente protegido por recifes colonizados por cianobactérias e algas calcárias, com ação de ondas e marés gerando intraclastos e grãos envelopados. Apresenta influência de terrígenos provenientes da bacia.

As fácies encontradas na área 9 são *framestones*, *mudstones* e *wackstones*. Apresenta freqüente dolomitização das fácies de granulação mais fina. Provável depósito de águas rasas, que se desenvolveram em bancos carbonáticos.

E na área 10 as principais fácies identificadas foram *boundstones* e *grainstones* formando, assim como na área 9, depósitos de águas rasas com biolititos agindo como barreiras.

7.2 Conclusões

A partir da petrografia pode-se reconhecer diversos aspectos das rochas carbonáticas. Foram descritas diversas fácies dentro das áreas visitadas de acordo critérios texturais,

composicionais e paleontológicos refletindo em diferentes domínios deposicionais e ambientes associados. A partir destas informações, pode-se chegar a seguintes conclusões:

- O estudo das áreas visitadas forneceram parâmetros para o reconhecimento dos membros Angico, Taquari e Maruim e suas principais fácies.

- Significativos níveis de siliciclásticos foram encontrados nas áreas 1 (Fazenda Cafuz), 2, 4 (pedreira Carapeba), 5 (pedreira Brejo), 6 e 8 indicando a influência de aporte sedimentar proveniente do continente.

- Fluxos turbidíticos de bordas são comuns na Formação Riachuelo, muitas das vezes apresentando-se compostos por sedimentos mistos de carbonatos e siliciclásticos, constituindo a Fácies Angico (área 1). Segundo Koutsoukos *et al.* (1993) esses eventos ocorrem devido a proximidade com a borda da bacia, marcada por grandes falhamentos.

- A dolomitização de certos níveis também é freqüente nas áreas 3,4, 5, 6 e 9. Os processos de dolomitização envolvidos são de difícil interpretação. Seriam necessárias análises geoquímicas para caracterizar exatamente sua origem.

- Em certas áreas mais rasas e de águas agitadas, a natureza do fundo e as condições locais favoreceram a formação de oólitos e pisólitos e até mesmo o desenvolvimento de colônias algais, que originaram os biolitos algálicos identificados nas áreas estudadas.

- A deposição das rochas carbonáticas na Bacia de Sergipe teve forte controle estrutural devido aos falhamentos reativados durante a deposição dos carbonatos. Estes depósitos são compostos por areias oolíticas e oncolíticas associados a corais, algas vermelhas solenoporáceas e coralináceas formadoras de *patch reefs*, algas verdes, bioconstruções de cianobactérias, equinóides e moluscos.

- Algas vermelhas solenoporáceas foram encontradas em diversas áreas visitadas, sendo comuns na Bacia de Sergipe. Além disso, possuem grande significado paleogeográfico e temporal. Segundo Terra & Lemos (1999) essas algas formaram bioconstruções isoladas ou associadas a corais e algas coralináceas, tanto na Bacia de Sergipe como na Bacia Potiguar, sob restrições na circulação da água do Atlântico Sul primitivo. Com a abertura dos continentes e diminuição da restrição das águas, corais e algas coralináceas passaram a se desenvolver sem as algas solenoporáceas; estas últimas têm, portanto, um significado paleoambiental durante o Albo-Cenomaniano (Terra & Lemos, 1999).

- O ambiente meteórico vadoso foi interpretado principalmente a partir da dissolução seletiva de grãos formando porosidade móldica, e pela presença de fendas de dissolução. A dissolução seletiva agiu principalmente sobre fragmentos de algumas espécies de bivalvos e oólitos.

- Grande parte da porosidade encontrada na área é secundária, sendo comum em grande parte dos reservatórios carbonáticos. Ocorre por efeito da dolomitização, fraturamento e dissolução. Já a preservação de porosidade primária em rochas carbonáticas é dificultada pelo efeito da diagênese de superfície e subsuperfície.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHEIROS, M.M.; LIMA, M.F.; MONTEIRO, F.A.J.; OLIVEIRA, J.S. Sistemas deposicionais na Formação Barreiras no Nordeste Oriental. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 35, Goiânia, SBG. v.2, p. 753-760, 1988.

ARAI, M. Sucessão das associações de dinoflagelados (Protista, Pyrrhophyta) ao longo das colunas estratigráficas do cretáceo das bacias da margem continental brasileira: uma análise sob ponto de vista paleoceanográfico e paleobiogeográfico. Tese de doutorado. 2007. 241f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

AZEVEDO, R. L. M.; Paleoceanografia e a Evolução do Atlântico Sul no Albiano. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 231-249, maio/nov. 2007.

BANDEIRA JR., A.N. 1978. Sedimentologia e microfácies calcárias das formações Riachuelo e Cotinguiba da Bacia de Sergipe-Alagoas. In: PETROBRÁS. Bol. Técn. Petrobrás. Rio de Janeiro. p.17-69. (Boletim 21).

BATHRUST, R.G.C. 1986. Carbonate diagenesis and reservoir development: conversion, destruction and creation of pores. Quarterly of Colorado School of Mines. 81(4):1-25

BATHRUST, R.G.C. 1987. Diagenetically enhanced bedding in argillaceous platform limestones: stratified cementation and selective compactation. Sedimentology, 34: 749-779

CAINELLI, C., BABINSKI, N.A., SANTOS, R.C.R. & UESUGUI, N. 1987. Sedimentos albo-santonianos da Bacia Sergipe-Alagoas: ambientes de sedimentação e perspectivas petrolíferas. **Revista Brasileira de Geociências**, 17(2):135-138.

CAMPOS NETO, O. P. de A.; LIMA, W. S.; CRUZ, F. E. G. Bacia Sergipe-Alagoas. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 405-415, maio/nov. 2007.

CHANG, H.K. & KOWSMANN, R.O. 1987. Interpretação genética das seqüências estratigráficas das bacias da margem continental brasileira. **Revista Brasileira Geociências**, 17: 74-80.

DIAS-BRITO, D., 1995. The South Atlantic Albian carbonates: their Atlantic Albian carbonates: their organogenic content and paleoceanographic significance. IN: I workshop sobre paleoceanografia com ênfase em micropaleontologia e estratigrafia. Gramado, Ext.Abs., p.47-48.

DIAS-BRITO, D. 2000: Global stratigraphy, palaeobiogeography and palaeoecology of Albian –Maastrichtian pithonellid calcispheres: impact on Tethys configuration. – Cretaceous Res., 21, 315–349.

DIAS-BRITO D. & FERRE, B. 2001: Rovearinids (stemless crinoids) in the Albian carbonates of the offshore Santos Basin, southeastern Brazil: stratigraphic, palaeobiogeographic and palaeoceanographic significance. – J. S. Am. Earth Sci., 14/2, 203–218.

DUNHAM, R.J. 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: HAM, W.E. ed. Classification of carbonate rocks. Tulsa, AAPG Memoir 1. p. 108-121.

FEIJÓ, F. J. Bacias de Sergipe e Alagoas. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p 149-16, jan./mar. 1994.

FLÜGEL, E. Microfacies of carbonate rocks – analysis, interpretation and application Springer-Verlag, Berlin: Heidelberg, 2004. 976p.

FOLK, R.L. 1959. Practical petrographic classification of limestones. Am. Assoc. of Petrol. Geol. Bull, 43(1): 1-38.

FRANÇOLIN, J. B. L.; SZATMARI, P. Mecanismo de rifteamento da porção oriental da margem norte brasileira. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 196-207, 1987.

HESSEL, M. H. *Gervillia (Gervillia) Solenoidea* Defrance, 1820 (Bivalvia Bakevellidae) do Neo-Aptiano de Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, Sergipe, n. 7, p. 67-76, jan./jun. 2004.

HOROWITZ, A. S. & POTTER, P. E. *Introductory Petrography of Fossils*. New York, Springer-Verlag, 1971.

KOUTSOUKOS, E. A. M.; DIAS-BRITO, D. Paleobatimetria da margem continental do Brasil durante o Albiano. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 86-91, 1987.

KOUTSOUKOS, E.A.M., AZAMBUJA FILHO, N.C., SPADINI, A.R. & DESTRO, N. 1993. Upper Aptian – lower Coniacian carbonate sequences in the Sergipe Basin, northeastern Brazil. In: SIMO, T., SCOTT, R.W. & MASSE, J.P. eds. *Cretaceous Carbonate Platforms*, Tulsa, AAPG Memoir 56. p. 127-143.

MENDES, J.M.C. 1996. Seção neo-aptiana/eocenomaniana da Bacia de Sergipe- Alagoas (Fm. Riachuelo): caracterização de rifteamento marinho na margem leste brasileira. In CONGR. BRAS. GEOL., 26, Salvador, 1996. Anais Salvador, SBG. v.5, p.332-335.

MILANI, E. J; RANGEL, H. D; BUENO, G. V.; STICA, J. M.; WINTER, W. R; Introdução. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 183-206, maio/nov. 2007.

NEALE, JW. & BRASIER, M.D. (Eds). 1981. *Microfossils from Recent and Fossil Shelf Seas*. British Micropalaeontological Society. Ellis Horwood/Wiley, Chichester, 380pp.

PONTE, F. C. e ASMUS, H. E. 1976. The brazilian marginal basins: current state of knowledge. *An. Acad. bras. Ciênc.*, v. 48, (Supl.), p. 215-239, *Proceedings International Symposium on continental margins of Atlantic type*, São Paulo.

SCHALLER, H. Revisão estratigráfica da Bacia de Sergipe / Alagoas. **Boletim Técnico da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 21-86, 1969.

SCHOBENHAUS, C.; BIZZI, L. A.; VIDOTTI, R. M.; GONCALVES, J. H. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. 1.ed. Brasília: Editora: Universidade de Brasília, 2003. v.1. 674 p.

SPADINI, A. R.; MARÇAL, R. A.; Porosidade em reservatórios carbonáticos: algumas considerações. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 129-138, nov. 2004/maio 2005.

TERRA, G. J. S.; LEMOS, V. B. Algas Solenoporáceas do Albo-Cenomaniano das Bacias do Nordeste do Brasil - Implicações Paleoecológicas e Paleobiogeográficas. In: 5º Simposio sobre o Cretáceo do Brasil / 1º Simposio sobre el Cretacico de America del Sur, 1999, Serra Negra - SP. Anais do 5º Simposio sobre o Cretaceo do Brasil / 1º Simposio sobre el Cretacico de America del Sur. Vitoria - ES : Gráfica Túllio Samorini, 1999. v. 1. p. 23-28.

TIBANA, P. & TERRA, G.J.S. (1981): Sequências carbonáticas do Cretáceo na Bacia Potiguar. – **Boletim Técnico da Petrobras**, 24/3, 174–183.

TUCKER, M.E. 1991. Sedimentary Petrology. London, Blackwell Science Ltd, 252 p.

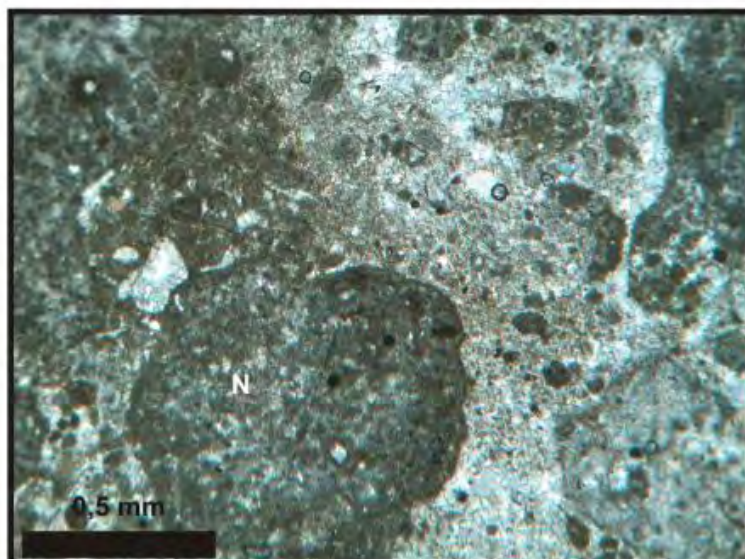
WANDERLEI FILHO, J.R. & DESTRO, N. 1994. Evolução das bacias de Jacuípe (BA), de Sergipe e Alagoas, e implicações no rifteamento da margem nordeste oriental brasileira durante o cretáceo. In SIMP. CRET. BRAS., 3, Rio Claro, 1994. Anais... Rio Claro, p.49-52.

ANEXO 1
ESTAMPAS

Estampa 1

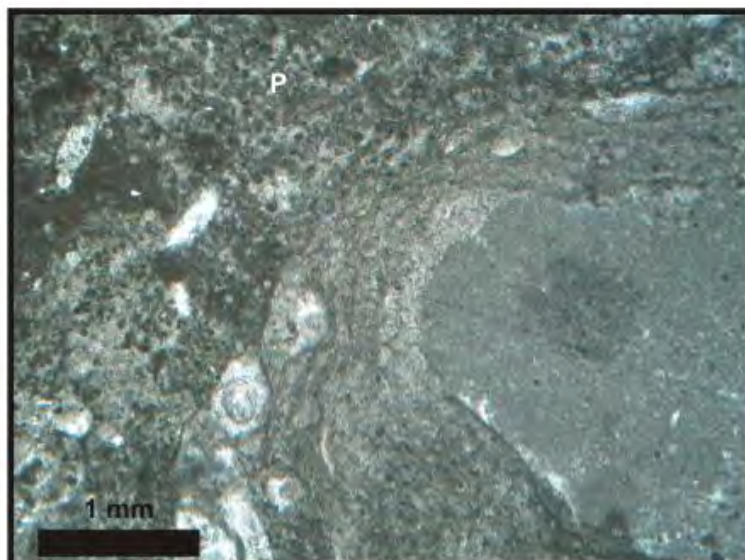
Fotomicrografia 1: SE-01-A(0079)

Bindstone com bioconstruções de cianobactérias, apresentando cimentação. Notar estrutura nodular de micrita peloidal (N). Nicóis paralelos.



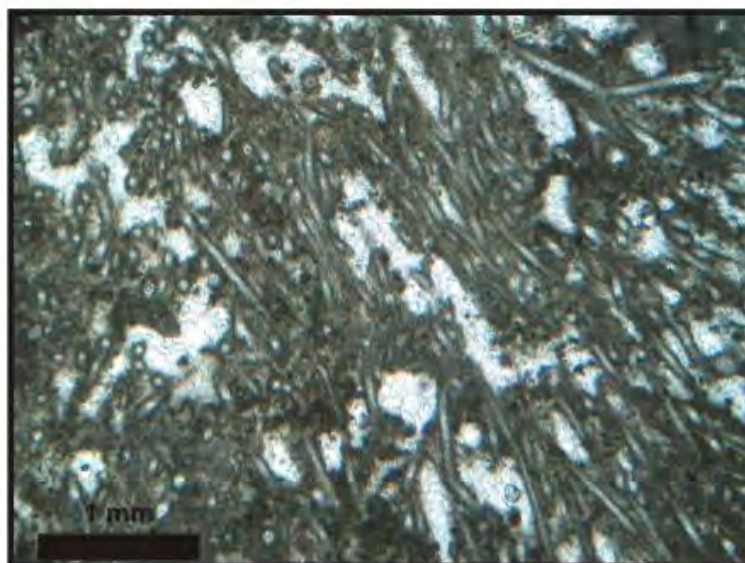
Fotomicrografia 2: SE-01-B(0083)

Bindstone. Formado por acumulações de micrita peloidal (P). Possuem estruturas nodulares, filamentosas e laminações. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 3: SE-01-C(0087)

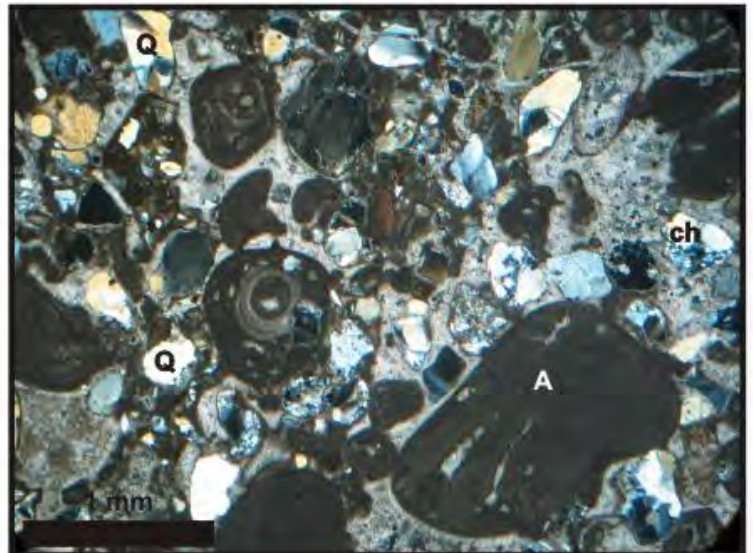
Bindstone. Bioconstruções de algas calcárias. Nicóis paralelos



Estampa 2

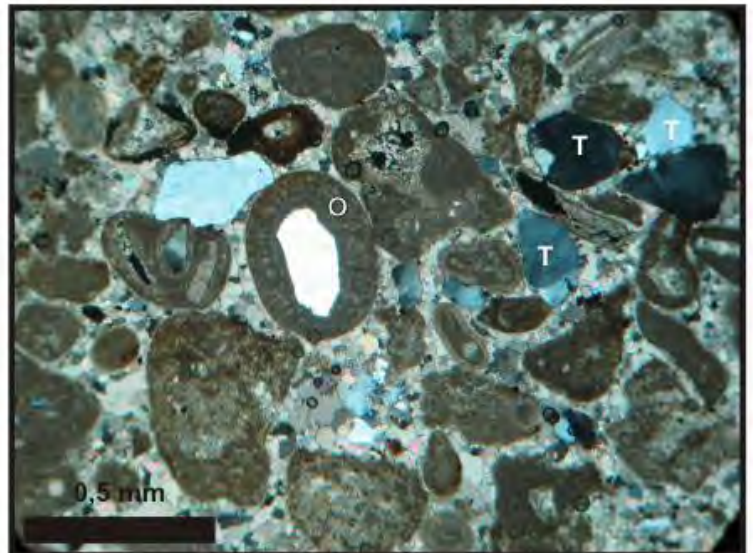
Fotomicrografia 4:SE-01-D (0091)

Grainstone bioclástico com terrígenos. Composto por quartzo (Q), chert (ch), (B) bioclastos e intraclastos peloidais. Observar fragmento de alga vermelha (A) na porção sudeste da fotografia. Nicóis cruzados.



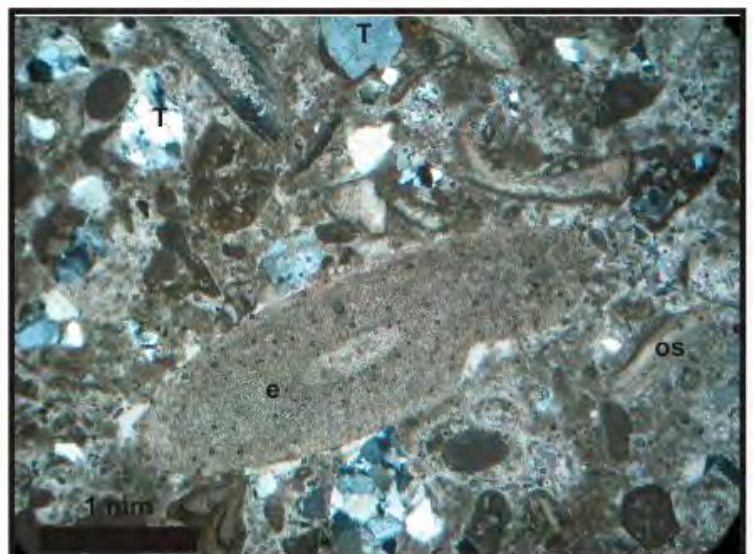
Fotomicrografia 5:SE-02-A (0095)

Grainstone oolítico/oncolítico. Constituídos por oncólitos (Oc), oólitos (O), bioclastos e grãos terrígenos (T). Observar oólito com grão de quartzo no núcleo. Nicóis cruzados.



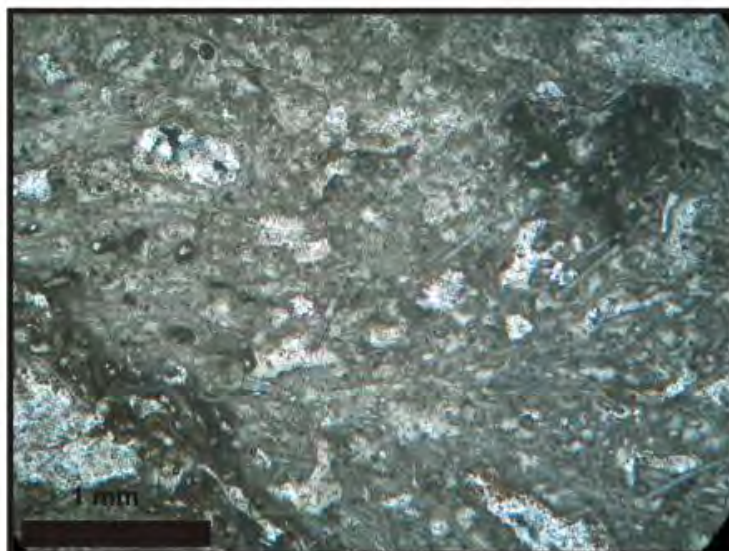
Fotomicrografia 6:SE-03-A (0099)

Packstone oncolítico. Composto por oncólitos, bioclastos, oólitos e grãos terrígenos (T). Detalhe de espinho de equinóide?(e) e concha de ostrea à direita da fotografia. Nicóis cruzados.

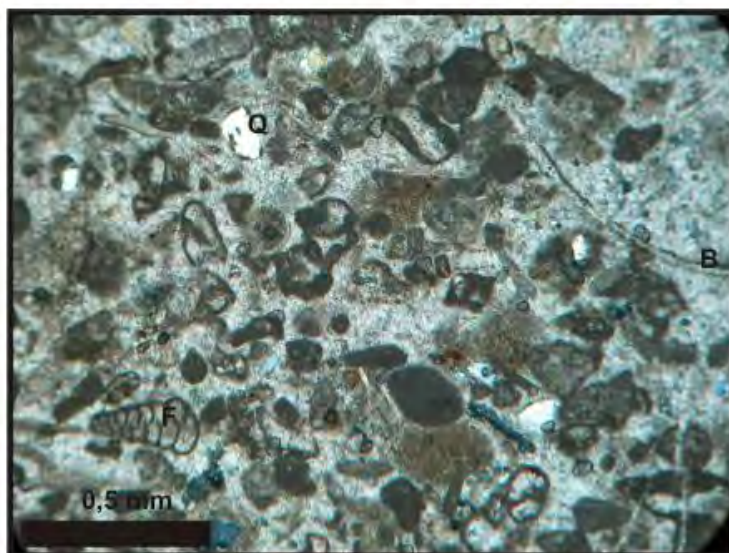


Estampa 3

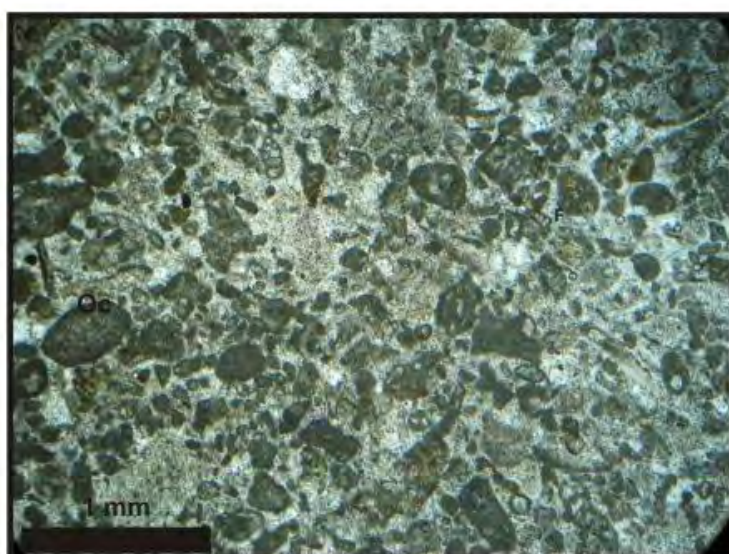
Fotomicrografia 07: SE-03-B (0103)
Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal. Possuem estruturas de crescimento arborescente. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 08: SE-03-C-a (0107)
Packstone oncolítico. Litotipo cujo oncólito é o principal grão aloquímico, associado a bioclastos, grãos terrígenos (Q) e intraclastos. Foraminífero aglutinante? (F) e bivalve (B) em destaque na foto. Nicóis cruzados.



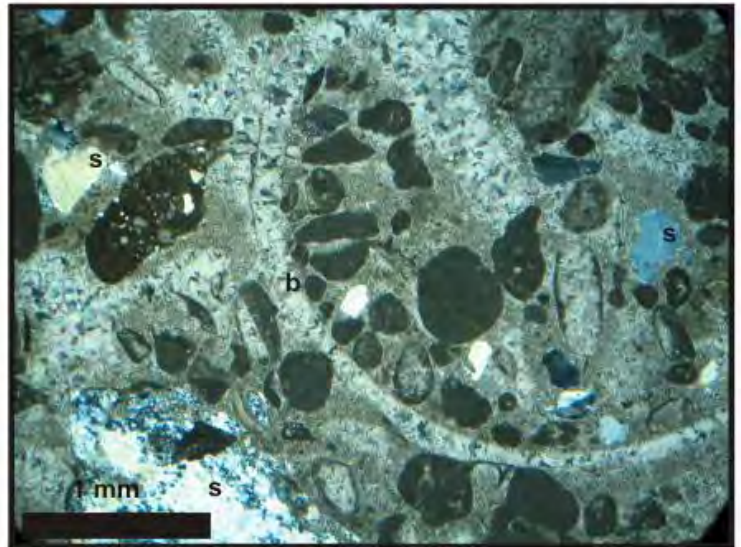
Fotomicrografia 09: SE-03-C-b (0109)
Packstone oncolítico Composto principalmente por oncólitos (Oc), bioclastos (foraminífero aglutinante?) e grãos terrígenos em matriz micrítica. Nicóis Cruzados.



Estampa 4

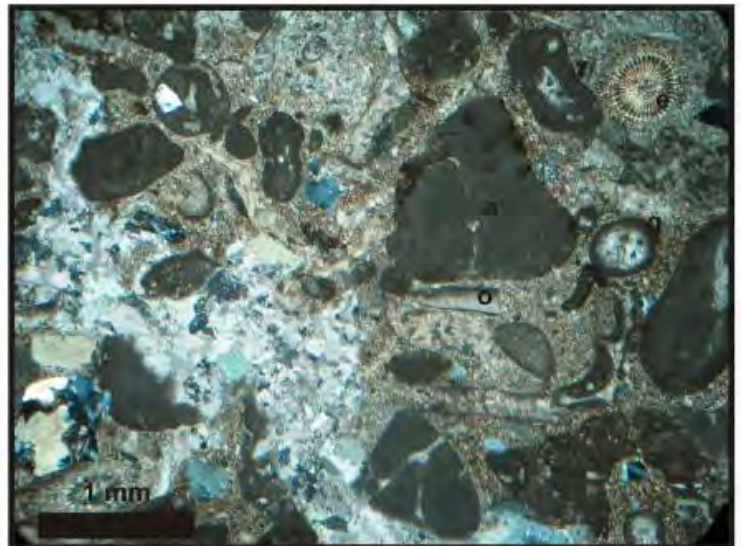
Fotomicrografia 10: SE-03-E (0115)

Packstone oncolítico/bioclástico. Os principais grãos presentes são oncolitos, bioclastos, oólitos, grãos siliciclásticos (s) e intraclastos emersos em matriz micrítica. Em destaque concha de bivalve recristalizada (b). Nicóis cruzados.



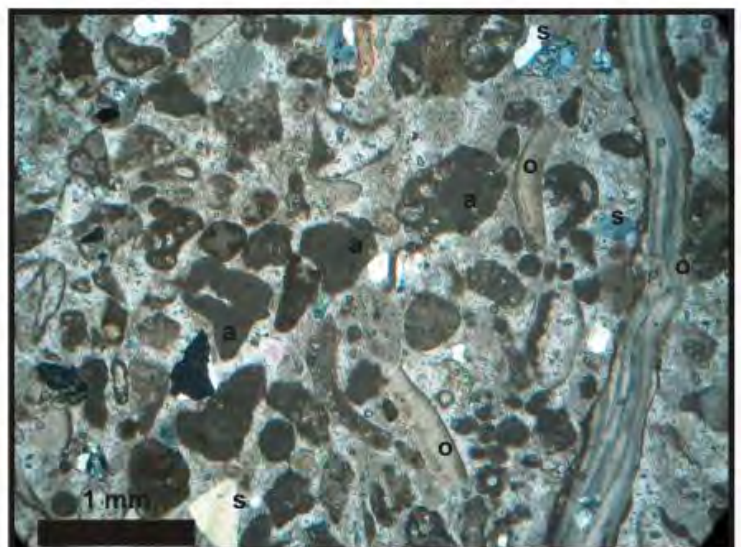
Fotomicrografia 11: SE-03-F-a (0119)

Packstone oncolítico. Apresenta arcabouço mal-selecionado com grãos variando de areia fina a grossa, composto por oncolitos, bioclastos e grãos terrígenos. Presença de espinho de equinóide (e), alga coralinácea (a), gastrópode (g) e ostrea (o). Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 12: SE-03-F-b (0123)

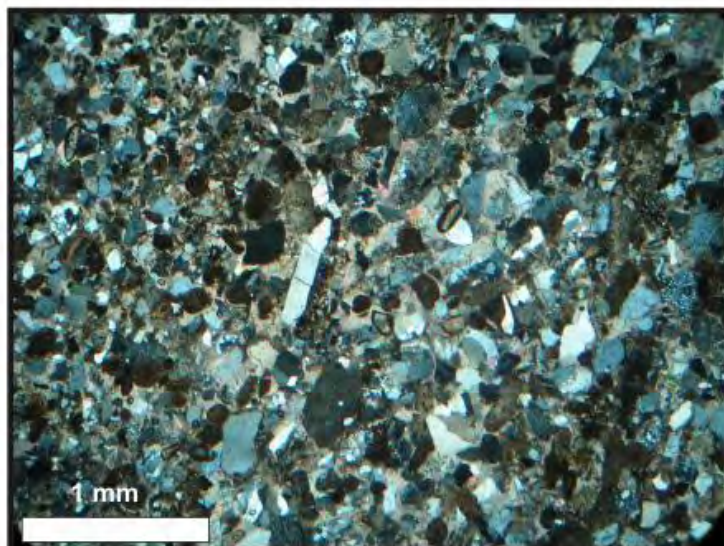
Packstone bioclástico. Os principais grãos são oncolitos, bioclastos e subordinadamente grãos terrígenos (s). Na imagem ao lado estão presentes fragmentos de algas coralináceas (a) e ostras (o). Nicóis cruzados.



Estampa 5

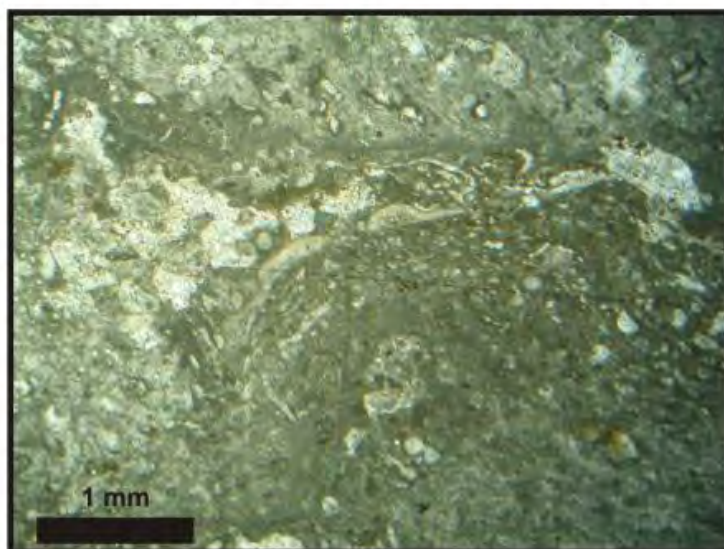
Fotomicrografia 13: SE-04 (0135)

Arenito. Arcabouço moderadamente selecionado composto basicamente por grãos siliciclásticos, apresentando estratificações plano-paralelas. Nicóis cruzados.



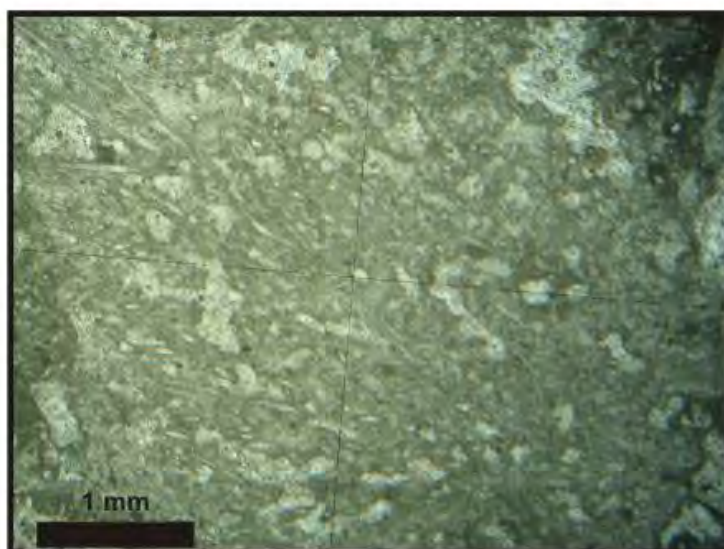
Fotomicrografia 14: SE-03-G (0127)

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal.



Fotomicrografia 15: SE-05(0135)

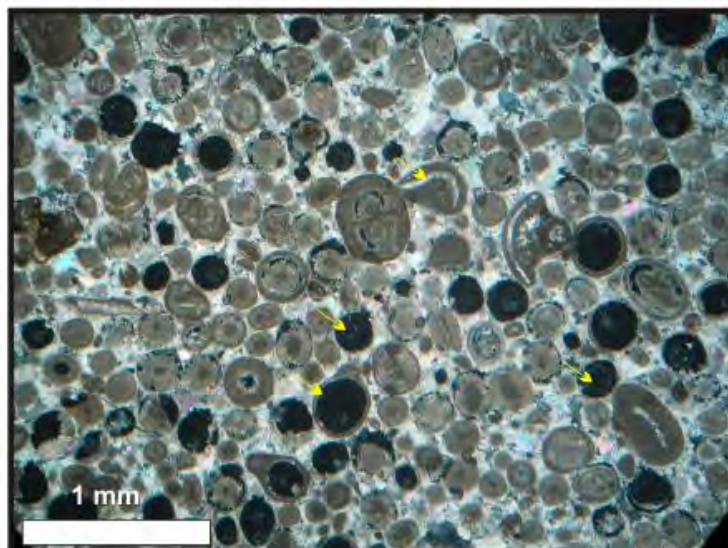
Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal.



Estampa 6

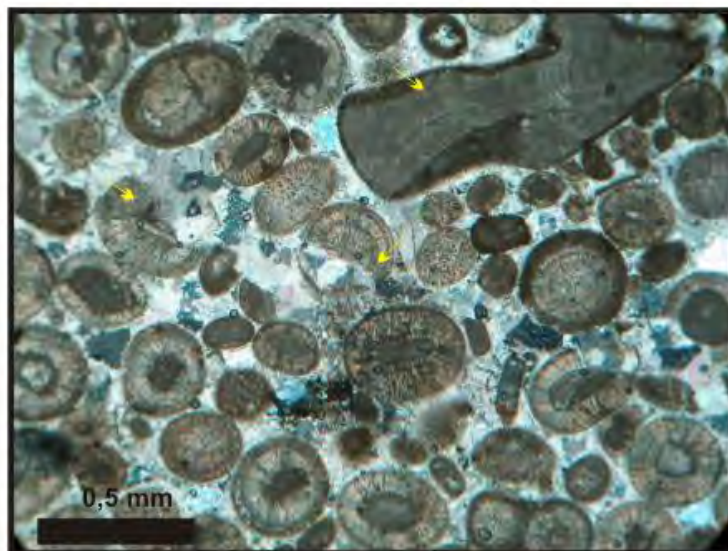
Fotomicrografia 16: SE-06

Grainstone oolítico. Composto predominantemente por oólitos e raros bioclastos e intraclastos de micrita escura. Notar as feições de dissolução móldica por efeito do intemperismo e alguns núcleos compostos por conchas de bivalves. Nicóis cruzados.



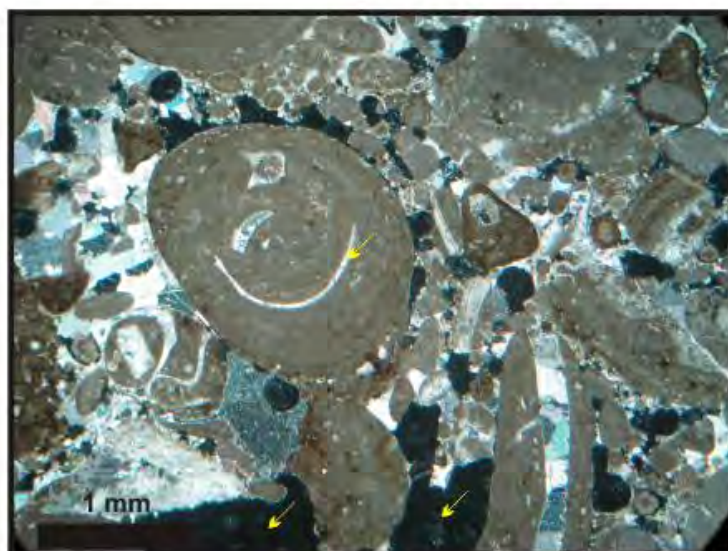
Fotomicrografia 17: SE-07-A (0143)

Grainstone oolítico. Formado predominantemente por oólitos, além de grãos terrígenos subordinados e raros bioclastos e oncólitos. Apresenta cimentação. Notar presença de fragmento de alga coralinácea e alguns oólitos fraturados. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 18: SE-07-B (0148)

Grainstone oncolítico. Possui oncólitos como principal grão, além de oólitos, bioclastos e intraclastos. Em destaque feições de dissolução intergranular e conchas de bivalves no núcleo do oncólito. Nicóis Cruzados.



Estampa 7

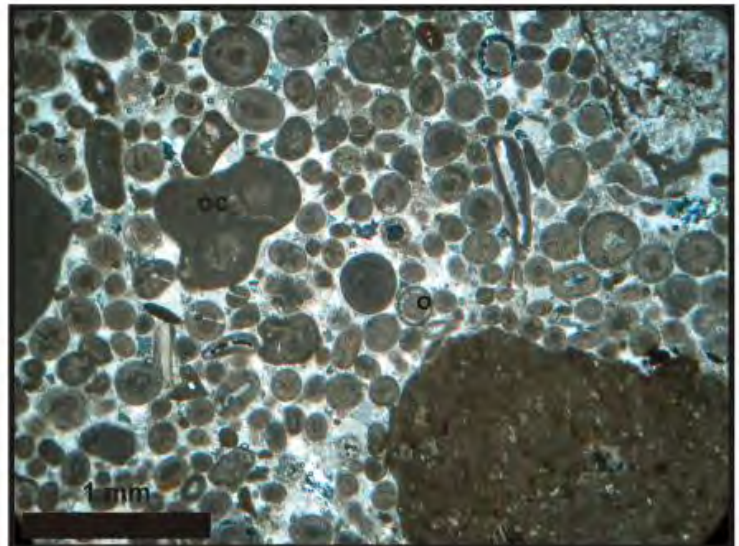
Fotomicrografia 19: SE-08 (0151)

Grainstone oolítico com intraclasto. Notar o contato entre o intraclasto decimétrico com o *grainstone* oolítico. Em destaque o fragmento de espinho de equinóide no centro da foto. Nicóis cruzados.



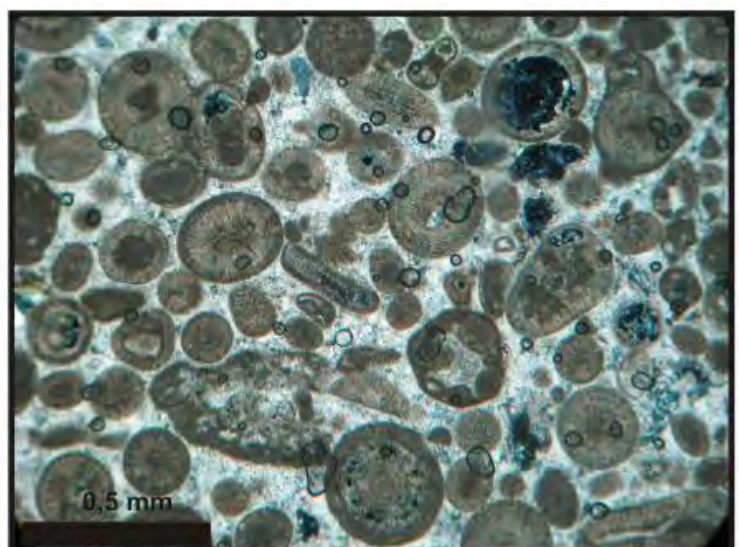
Fotomicrografia 20: SE-09-A (0155)

Grainstone oolítico com intraclastos (i). Composto por oólitos (o) e oncólitos (oc) envoltos por franja prismática de calcita e com espaço intergranular cimentado por calcita espática. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 21: SE-09-B1 (0159)

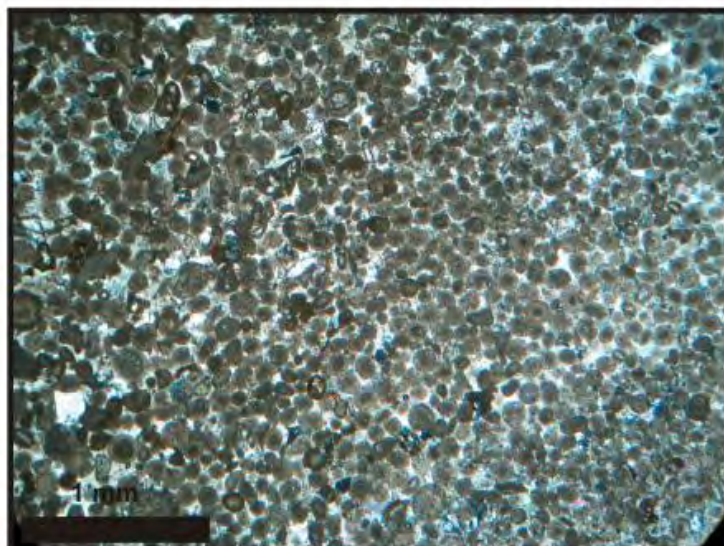
Grainstone oolítico. Composto por oólitos e oncólitos com espaço intergranular cimentado por calcita espática. Grãos siliciclásticos aparecem em menor quantidade e são compostos por quartzo, feldspato e chert.



Estampa 8

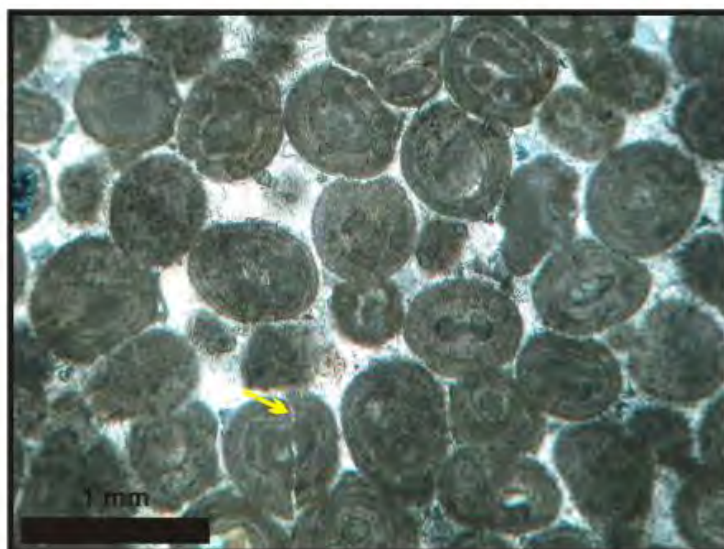
Fotomicrografia 22: SE-09-B2 (0163)

Grainstone oolítico. Composto predominantemente por oólitos. Além disso, são encontrados pequenos grãos terrígenos de quartzo e chert. Nicóis cruzados.



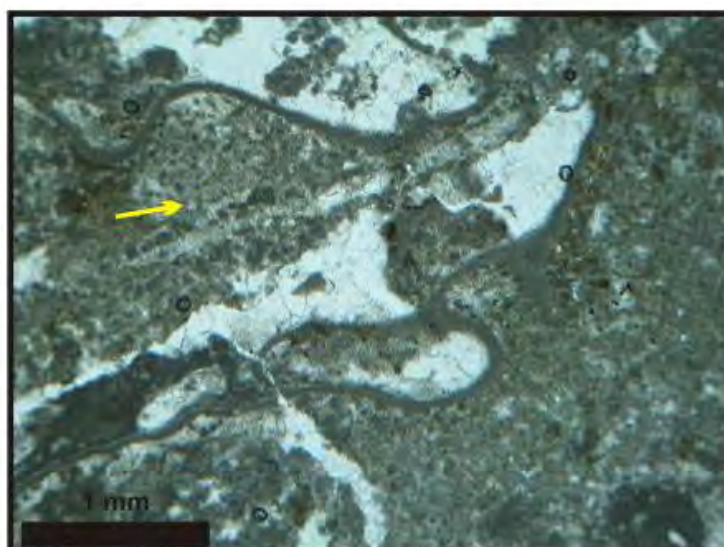
Fotomicrografia 23: SE-10 (M0029)

Grainstone oolítico com intraclastos. composto por oólitos, intraclastos ocupando cerca de um terço da lâmina e oncólitos subordinados. Algumas vezes grãos aparecem fraturados. Nicóis paralelos.



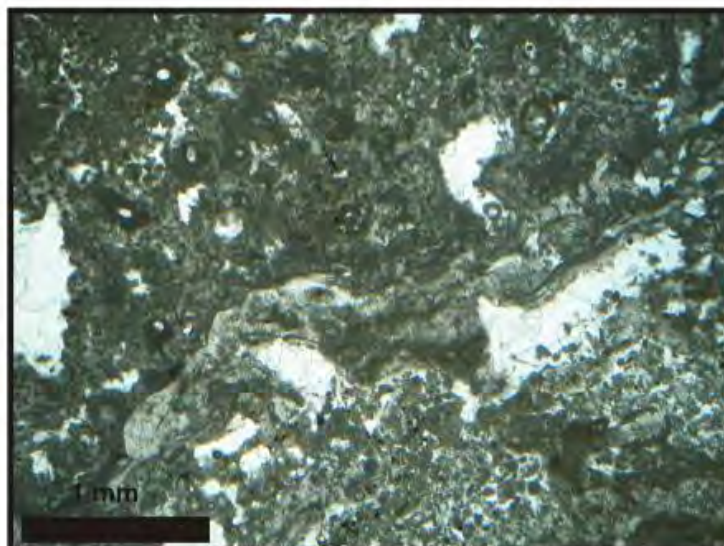
Fotomicrografia 24: SE-10 (M0033)

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal. Nicóis paralelos.

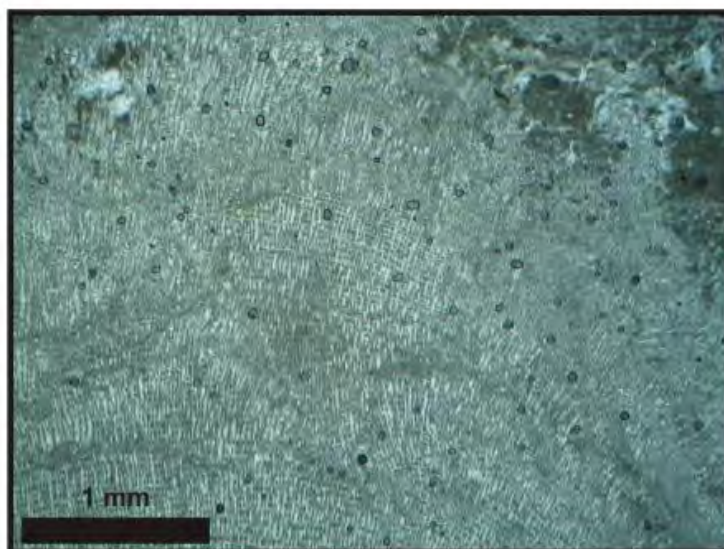


Estampa 9

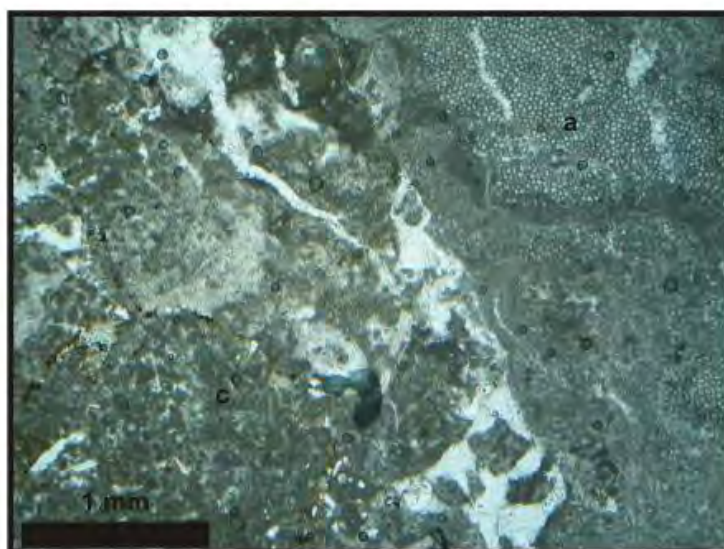
Fotomicrografia 25: SE-10 (M0037)
Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias formada por acumulações de micrita peloidal. O espaço intergranular apresenta-se cimentado. Nicóis paralelos.



Fotomicrografia 26: SE-10 (M0041)
Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas compoendo toda a rocha. Nicóis paralelos.



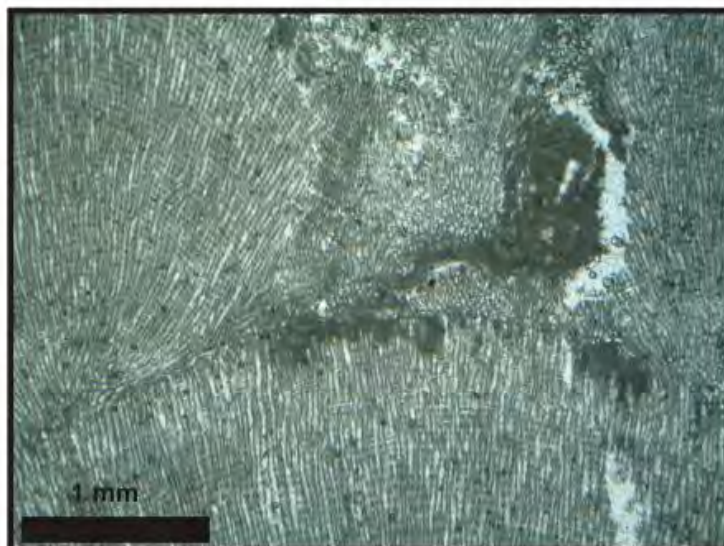
Fotomicrografia 27: SE-10 (M0045)
Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas(a) envolvidas por bioconstruções de cianobactérias (c). Nicóis paralelos.



Estampa 10

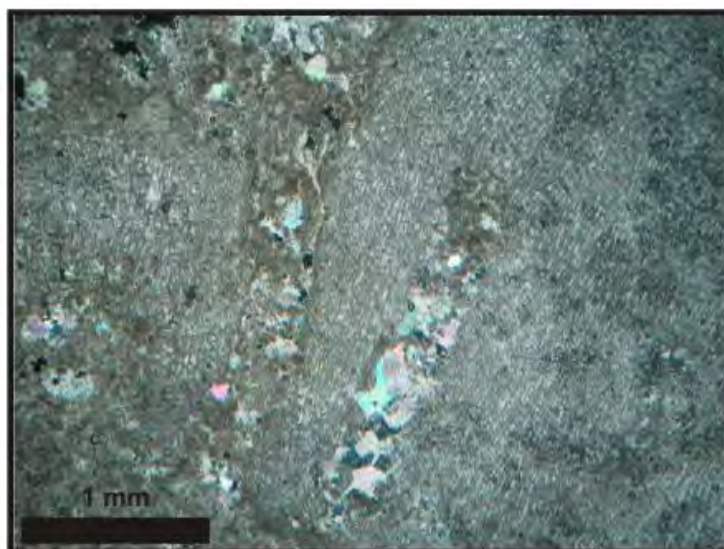
Fotomicrografia 28: SE-10 (M0050)

Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas. Nicóis paralelos.



Fotomicrografia 29: SE-10 (M0054)

Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 30: SE-10 (M0058)

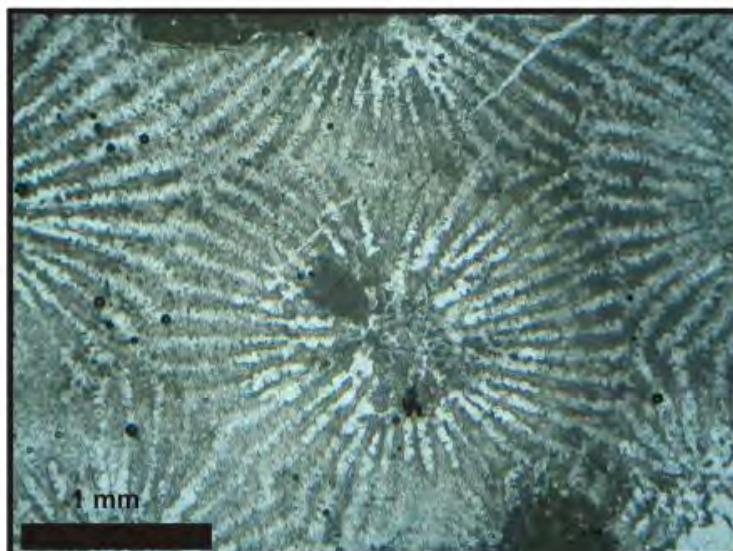
Grainstone oncolítico. Composto basicamente por oncólitos (oc) de diversos tamanhos envolvendo diversos tipos de grãos. Em menor quantidade são encontrados oólitos (o). No centro da lâmina há um oncólito com núcleo de espinho de equinóide. Nicóis cruzados.



Estampa 11

Fotomicrografia 31: SE-10 (M0062)

Framestone. Material micritico peloidal bioconstruído incrustante envolvendo pequenos oncólitos e bioclastos além de grãos terrígenos. Detalhe de um coral em forma de flor. Nicóis cruzados.



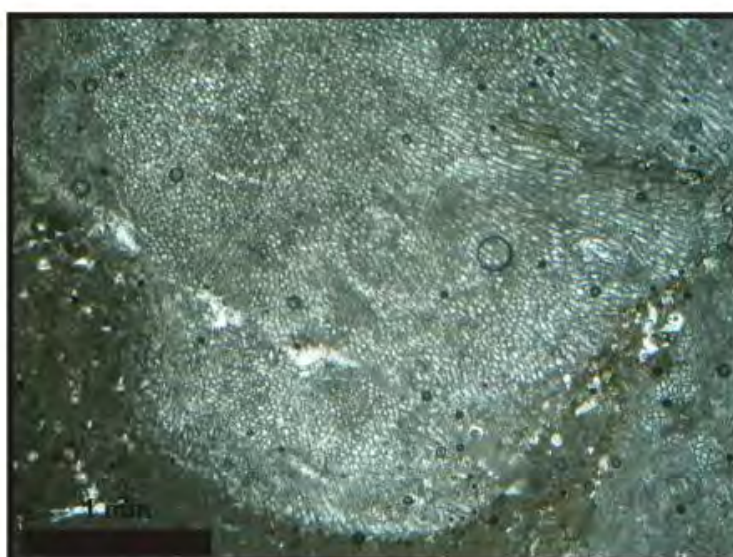
Fotomicrografia 32: SE-10 (M0066)

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias envolvendo alguns bioclastos. As bioconstruções são compostas por micrita peloidal. Presença de radiolários (r) e de ostras (o). Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 33: SE-10 (M0072)

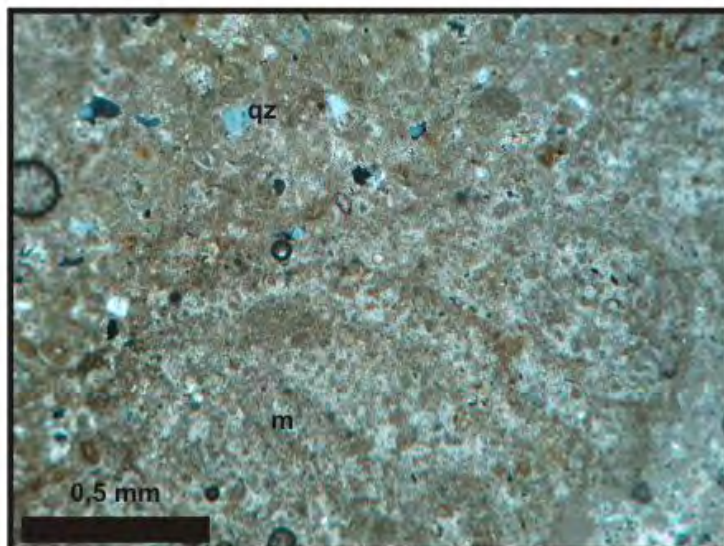
Framestone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas. Nicóis cruzados.



Estampa 12

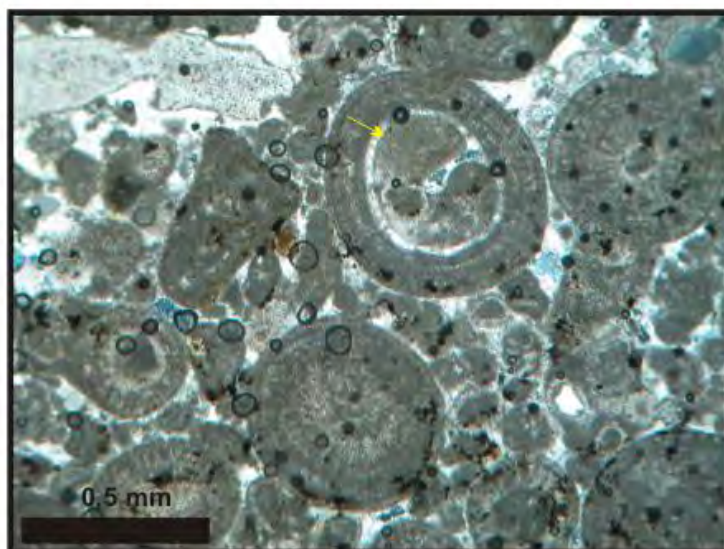
Fotomicrografia 34: SE-10 (M0075)

Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias e grãos de quartzo (qz) no material micrítico (m) encrustante. Nicóis cruzados.



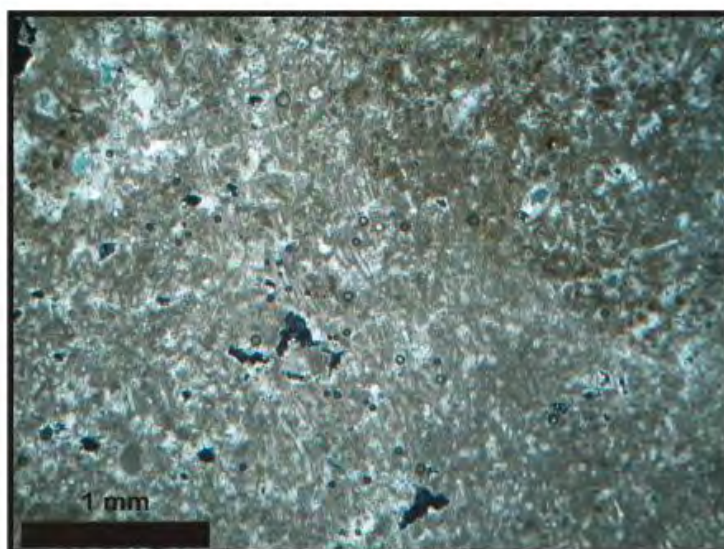
Fotomicrografia 35: SE-10 (M0080)

Grainstone oolítico. Constituído por oólitos, bioclastos e peloids. Em destaque núcleo de oólito com gastrópode. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 36: SE-10 (M0082)

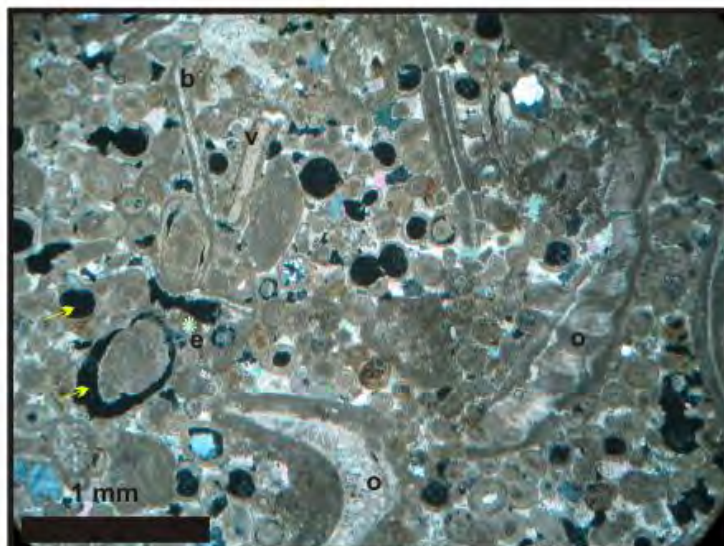
Bindstone. Bioconstruções de cianobactérias com radiolários. Na imagem pode-se notar a estrutura tipo arborescente. Nicóis Cruzados.



Estampa 13

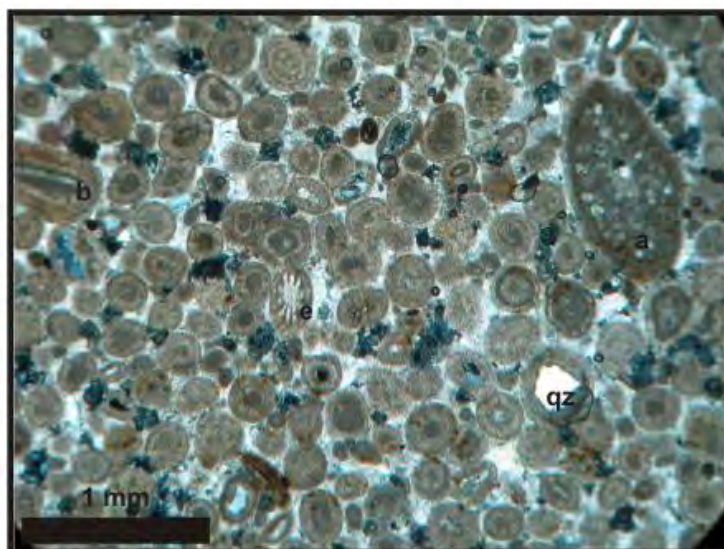
Fotomicrografia 37: SE-11 (M0001)

Grainstone oolítico. Composto por oólitos, bioclastos e alguns grãos de quartzo. Observar feições de dissolução, conchas de bivalves (b), ostreas (o), algas verdes (v), espinhos de equinóides (e). Nicóis cruzados.



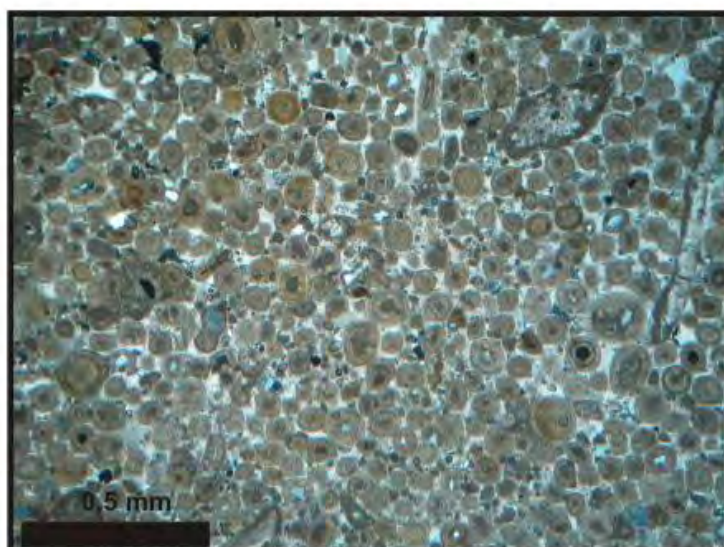
Fotomicrografia 38: SE-11 (M0005)

Grainstone oolítico bioclástico. Rocha composta basicamente por oólitos, bioclastos e oncólitos. Notar espinho de equinóide (e), alga solenoporácea (a), concha de bivalve (b) e quartzo (qz) como núcleo dos oólitos. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 39: SE-11 (M0009)

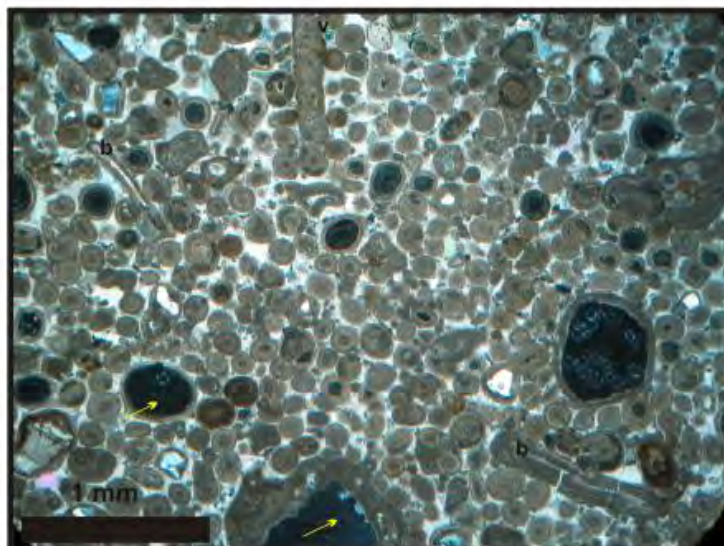
Grainstone oolítico. Os principais grãos que o compõe são oólitos, bioclastos e raros oncólitos. Na foto observa-se à direita concha de ostrea. Nicóis cruzados.



Estampa 14

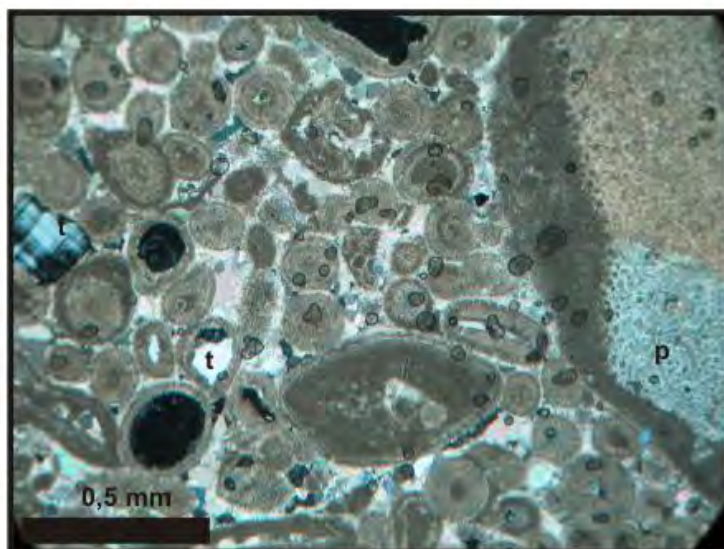
Fotomicrografia 40: SE-11 (M0013)

Grainstone oolítico/oncolítico. Os principais componentes são oólitos, oncólitos e bioclastos. Na foto notar feição de porosidade móldica, alga verde (v), concha de bivalve (b). Nicóis cruzados.



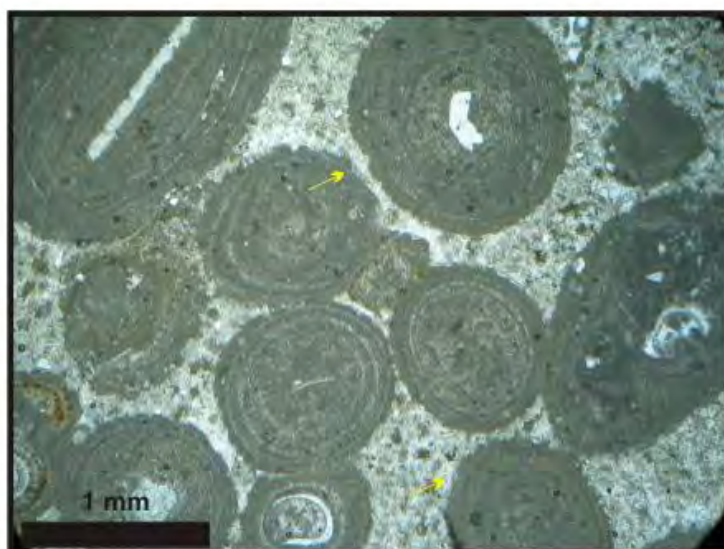
Fotomicrografia 41: SE-11 (M0017)

Grainstone oolítico. Seus principais componentes são oólitos, oncólitos, bioclastos e raros grãos terrígenos (t). Presença de placa de equinóide (p). Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 42: SE-11 (M0024)

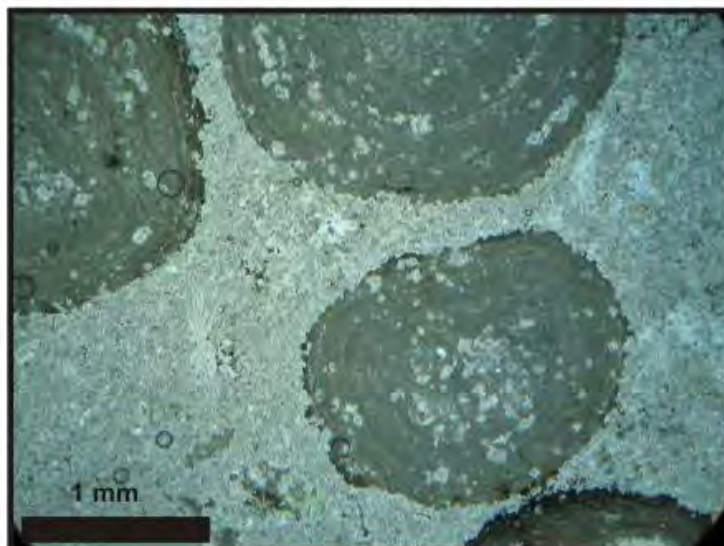
Packstone pisoncolítico dolomitizado. Pisoncólitos e bioclastos compõem esta rocha. Notar as bordas dos grãos penetradas por cristais de dolomita.



Estampa 15

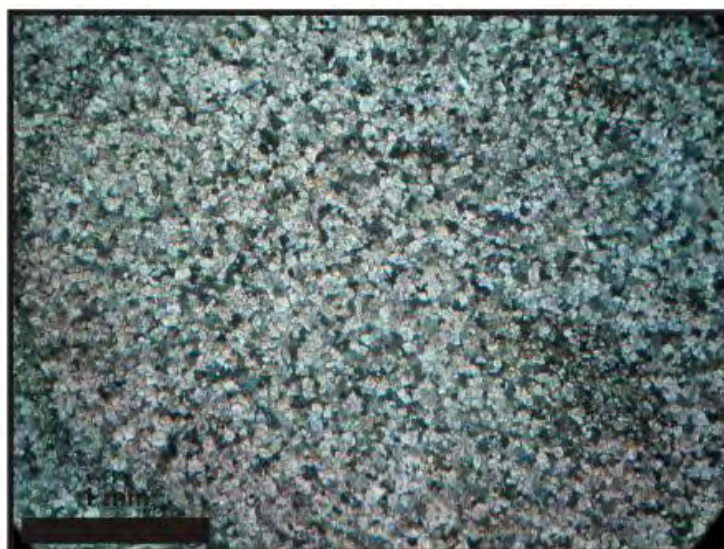
Fotomicrografia 43: SE-11 (M0028)

Packstone pisoncolítico dolomitizado. Composta basicamente por pisóides e por alguns bioclastos preservados. Notar cristais de dolomita sobre os grãos. Nicóis cruzados.



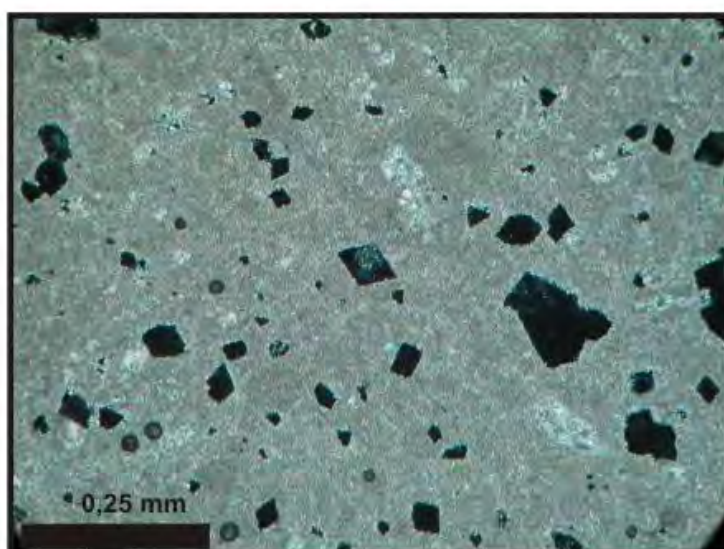
Fotomicrografia 44: SE-12-27 (0341)

Calcário microcristalino (dolomito). Corresponde à base do perfil levantado na pedreira. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 45: SE-12-26 (0337)

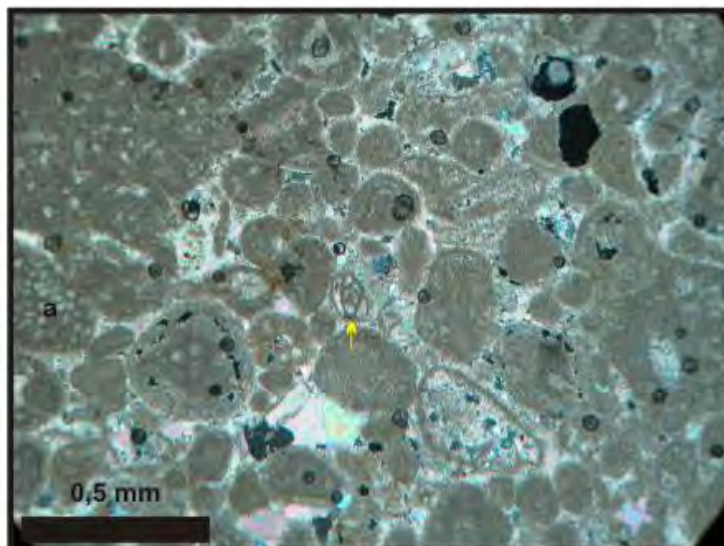
Mudstone dolomitizado. Rocha composta inteiramente por matriz micrítica, apresentando dolomitização parcial. Nicóis cruzados.



Estampa 16

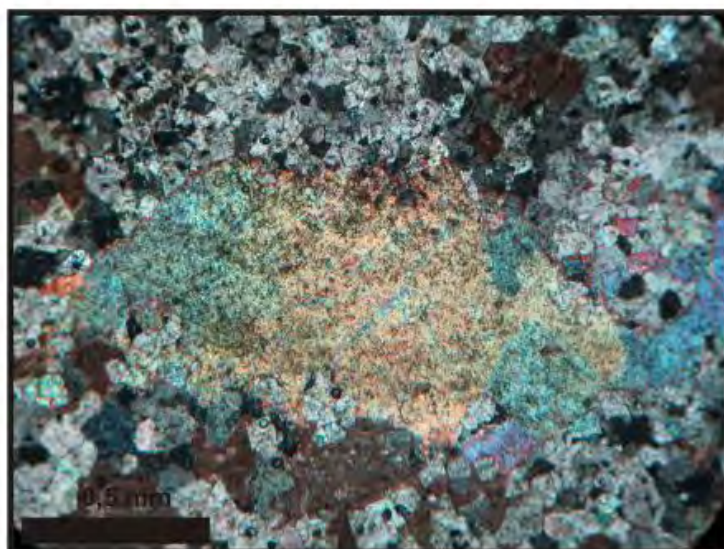
Fotomicrografia 46: SE-12-25 (0333)

Packstone peloidal/bioclástico. Contém grãos de peloids, bioclastos e alguns grãos terrígenos. Na foto pode-se ver fragmentos de algas solenoporáceas (a), foraminíferos bentônicos (miliolídeos). Nicóis cruzados.



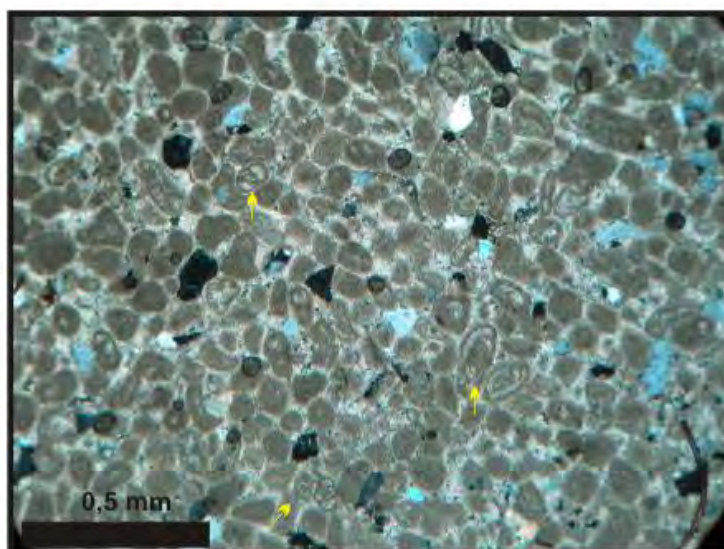
Fotomicrografia 47: SE-12-24 (0329)

Packstone peloidal. Rocha constituída de peloids de diversos tamanhos e por bioclastos. Possui matriz micrítica, sendo esta dolomitizada. Notar grão com possível anidritização. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 48: SE-12-23 (0325)

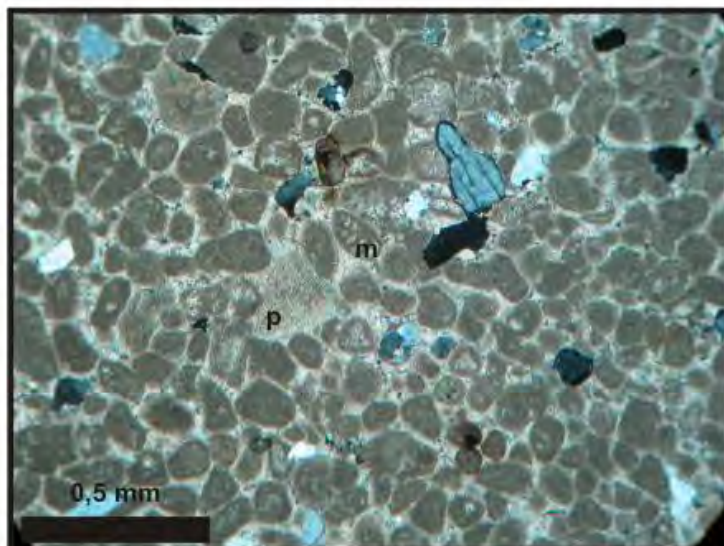
Packstone peloidal. Apresenta basicamente pelóids, grãos terrígenos e bioclastos em matriz micrítica. Pode-se verificar a presença de foraminíferos bentônicos (miliolídeos).



Estampa 17

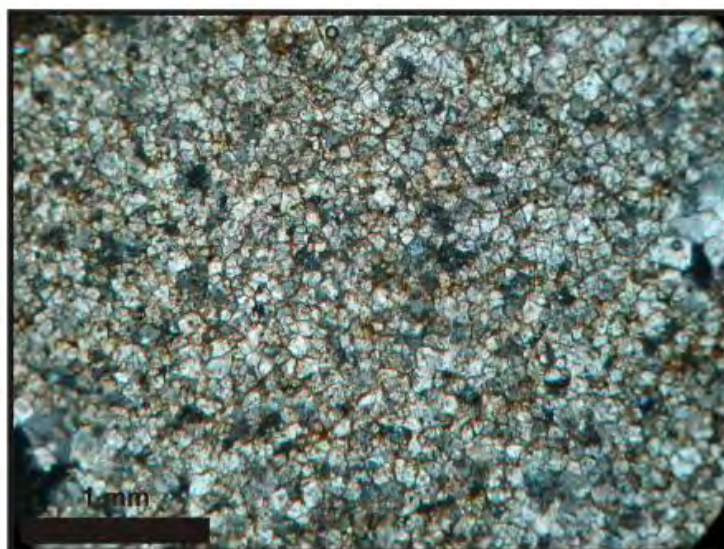
Fotomicrografia 49: SE-12-22 (0321)

Packstone peloidal. Composto por pelóids, grãos terrígenos e bioclastos em matriz micrítica. Notar presença de foraminíferos (m) e placas de equinóides (p). Nicóis cruzados.



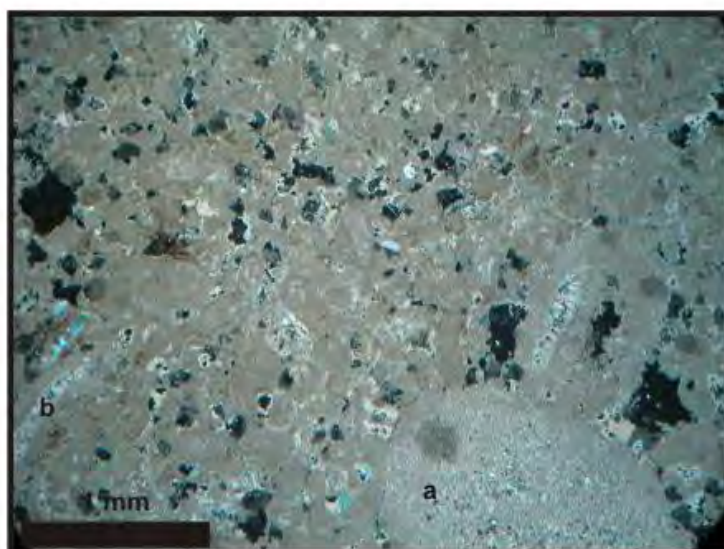
Fotomicrografia 50: SE-12-21 (0317)

Dolomito microcristalino. Possui cristais pequenos, tamanho areia fina. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 51: SE-12-20 (0313)

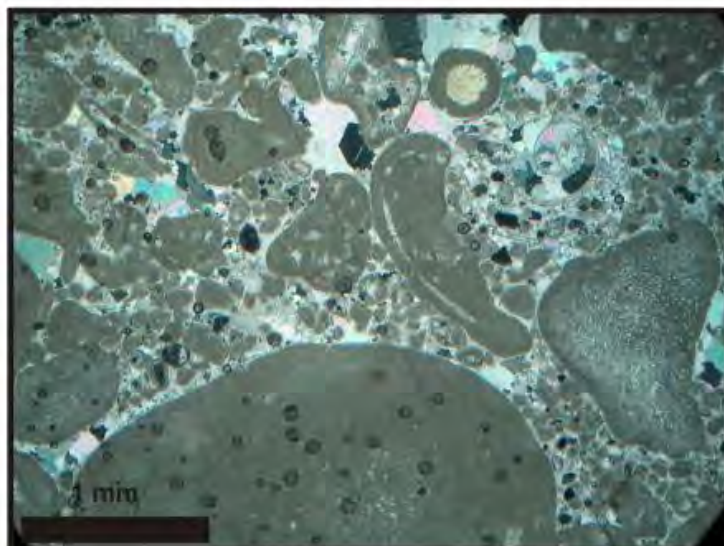
Packstone peloidal/bioclástico. Rocha composta por peloids e bioclastos, intensamente micritizada. Alguns grãos bioclásticos são vistos: bivalve (b), alga solenoporácea (s).



Estampa 18

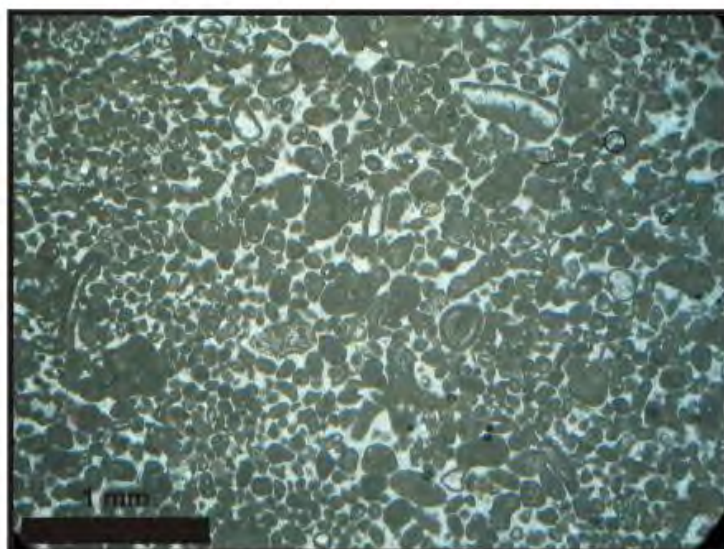
Fotomicrografia 52: SE-12-19 (0309)

Grainstone/Packstone oncolítico-peloidal-bioclástico. Composto por oncólitos, bioclastos e pelóids. Na foto notar a presença de fragmento de alga solenoporácea e de bivalve e espinho de equinóide no centro de oncóide. Nicóis cruzados.



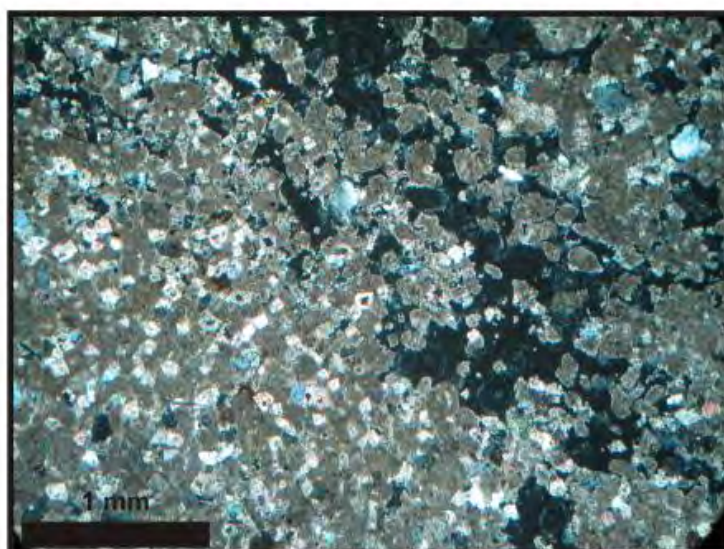
Fotomicrografia 53: SE-12-18 (0305)

Packstone peloidal. Composto basicamente por pelóids e bioclastos em menor quantidade. Nicóis paralelos.



Fotomicrografia 54: SE-12-17 (0301)

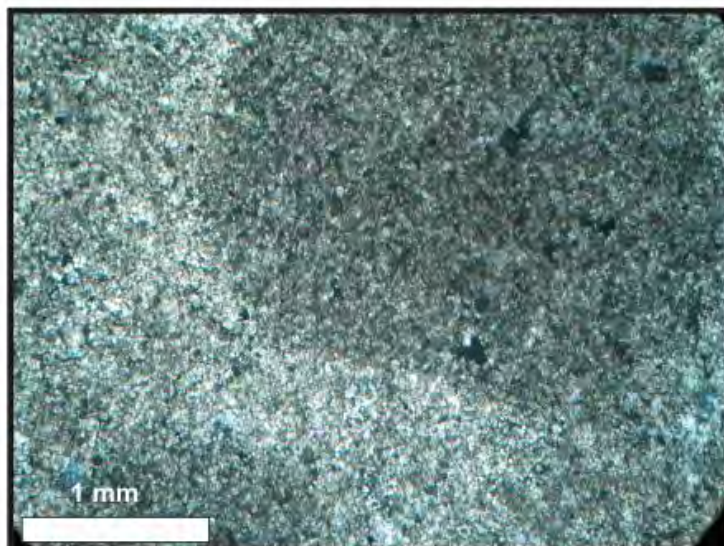
Mudstone dolomitizado. Possui matriz micrítica dolomitizada apresentando dissolução parcial dos cristais de dolomita e porosidade intergranular. Nicóis cruzados.



Estampa 19

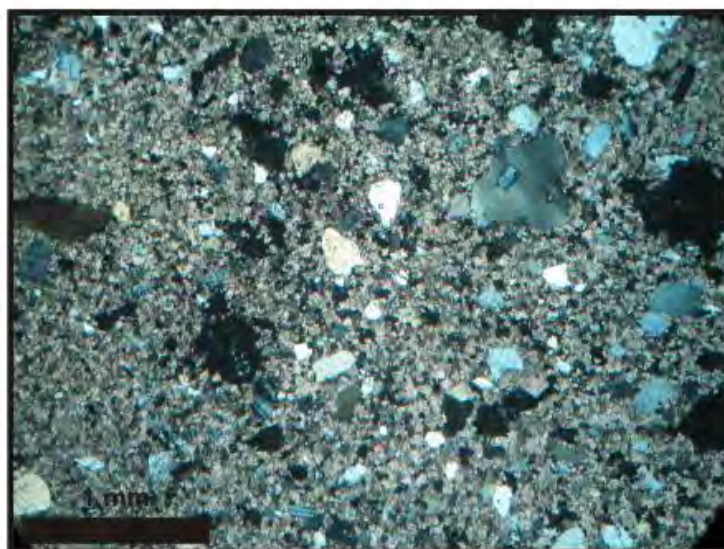
Fotomicrografia 55: SE-12-16 (0297)

Dolomito ou calcário microcristalino. Possíveis relictos de pisóides. Nicóis cruzados.



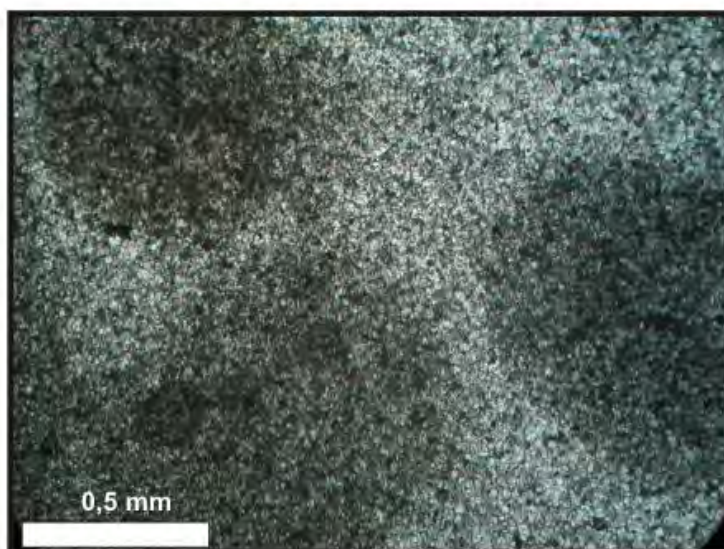
Fotomicrografia 56: SE-12-15 (0293)

Dolomito ou calcário microcristalino. Rocha inteiramente dolomitizada. Intensamente dissolvida. Possui forte influência de grãos terrígenos. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 57: SE-12-10 (0273)

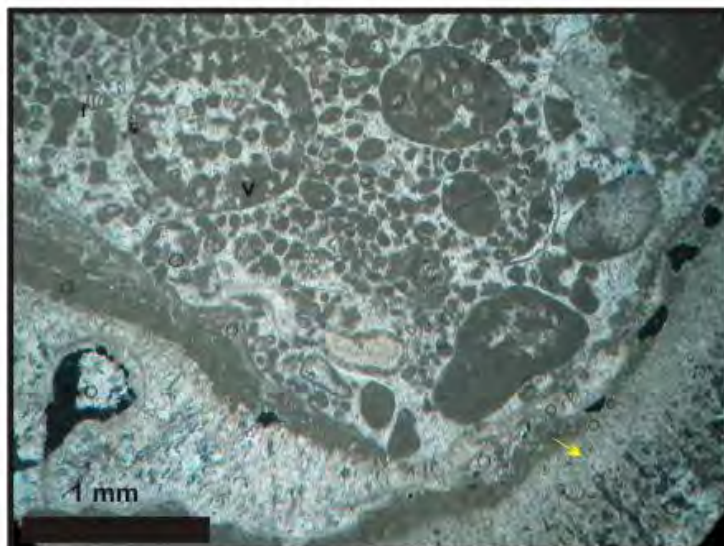
Dolomito ou calcário microcristalino. Relictos de pisóides. Nicóis paralelos.



Estampa 20

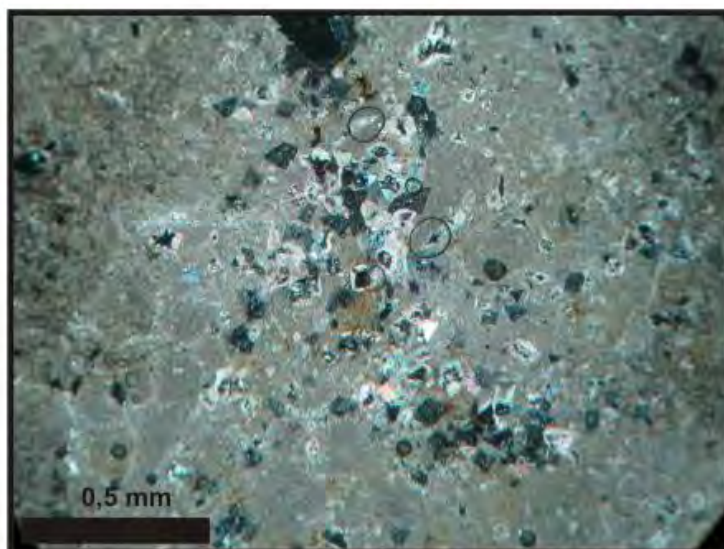
Fotomicrografia 58: SE-12-11 (0277)

Rudstone. Rocha representando nível de gastrópodos na pedreira com diversos tamanhos. Foto com detalhe da concha de gastrópode junto a algas verdes (v) e foraminíferos (f). Nicóis cruzados.



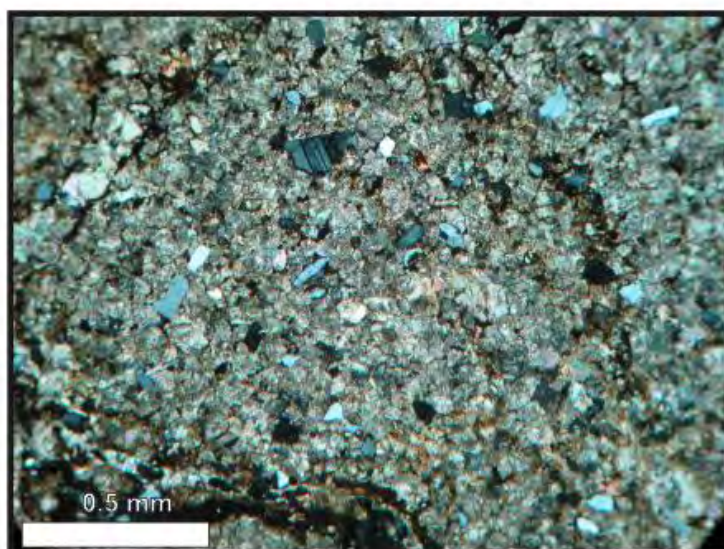
Fotomicrografia 59: SE-12-12 (0281)

Mudstone dolomitizado. Possui matriz micrítica dolomitizada com cristais parcialmente dissolvidos. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 60: SE-12-13 (0285)

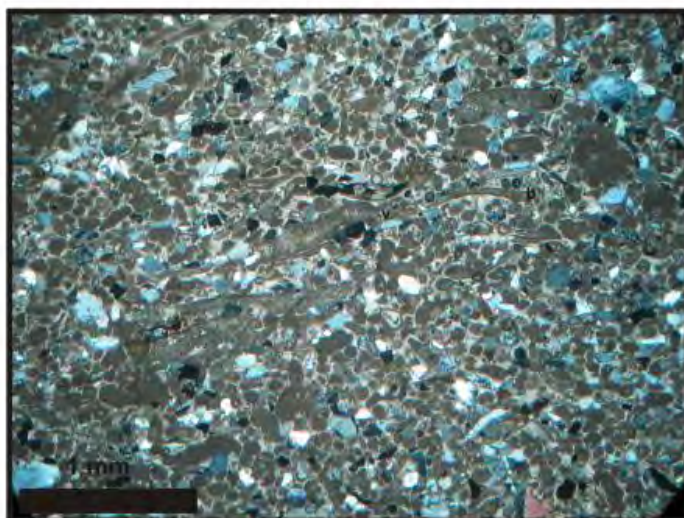
Dolomito. Apresenta-se inteiramente dolomitizada com algumas fraturas pequenas e possui influência de grãos terrígenos. Nicóis Cruzados.



Estampa 21

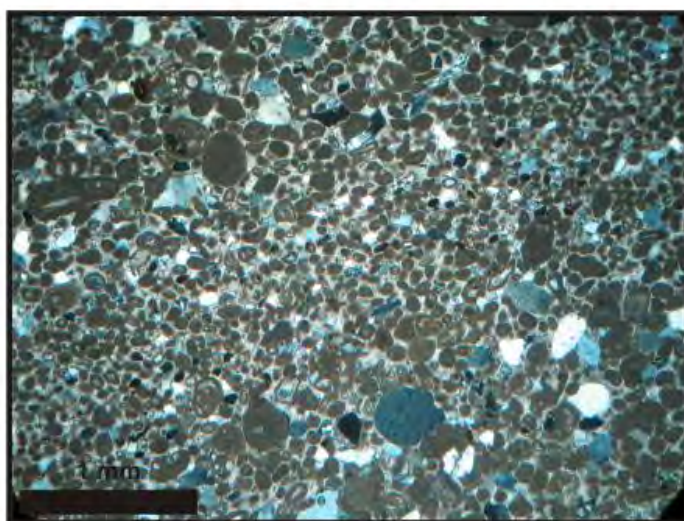
Fotomicrografia 61: SE-12-14 (0289)

Packstone peloidal com terrígenos. Apresenta estrutura plano-paralela. Composta por grãos terrígenos, pelóids e bioclastos inseridos em matriz micrítica. Na foto nota-se a presença de algas verdes (v) e conchas de bivalves (b). Nicóis cruzados.



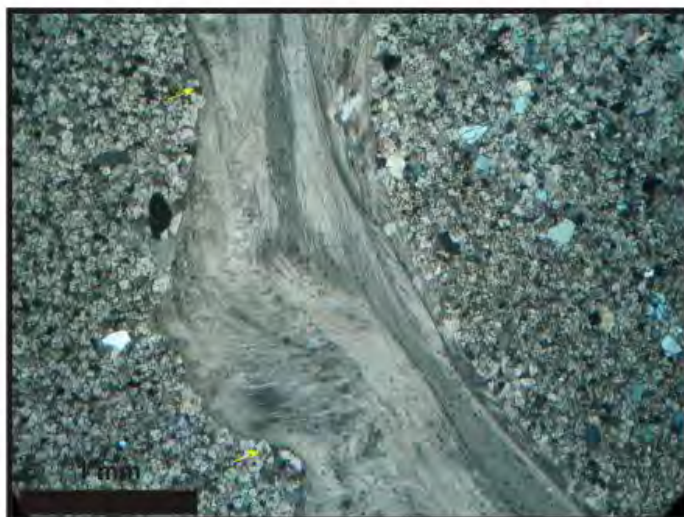
Fotomicrografia 62: SE-12-01 (0235)

Packstone peloidal/oolítico com terrígenos. Presença de pequenas estratificações, variando a granulometria das camadas. Rocha constituída de pelóids, siliciclásticos e bioclastos. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 63: SE-12-02-a (0239)

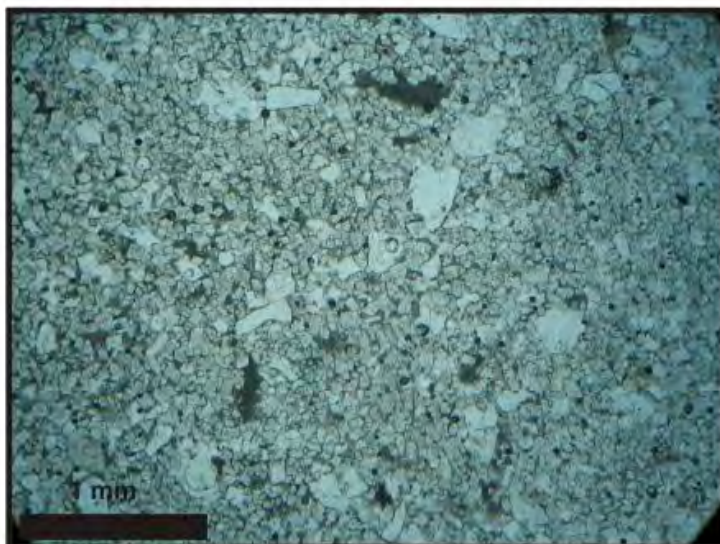
Calcário dolomitizado. Este litotipo representa o nível de ostras na pedreira. Os ostras possuem grandes dimensões (decimétricos) com estrutura foliada. Suas bordas estão penetradas pelos cristais de dolomita



Estampa 22

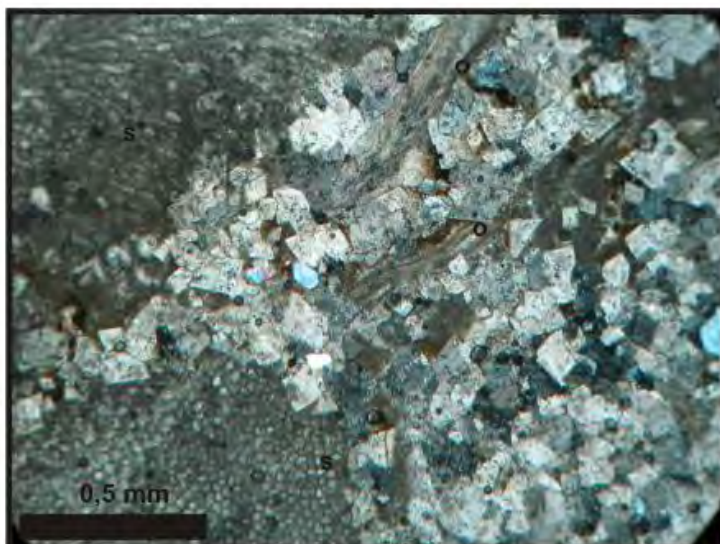
Fotomicrografia 64: SE-12-02-b (0243)

Dolomito. Rocha composta por cristais de dolomita com alguns grãos de quartzo e feldspato. Nicóis paralelos.



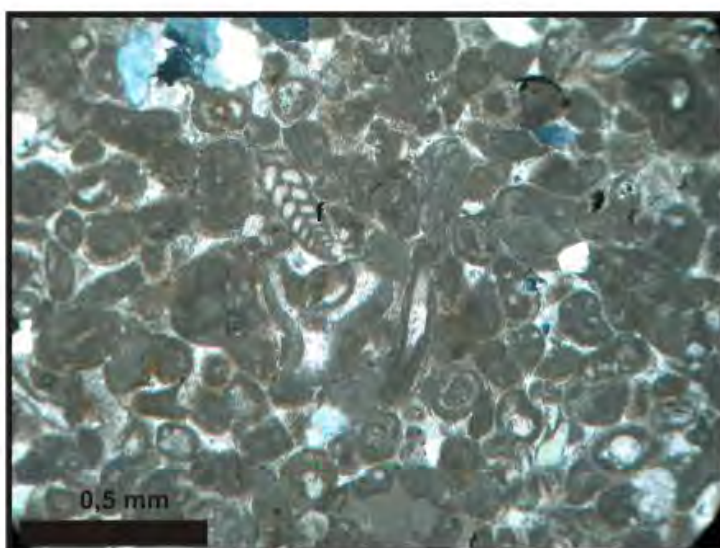
Fotomicrografia 65: SE-12-03 (0247)

Calcário dolomitizado. Rocha composta basicamente por fragmentos de algas vermelhas (s) solenoporáceas e coralináceas? Envoltos por matriz micrítica dolomitizada. Possui presença de ostras (o). Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 66: SE-12-04 (0251)

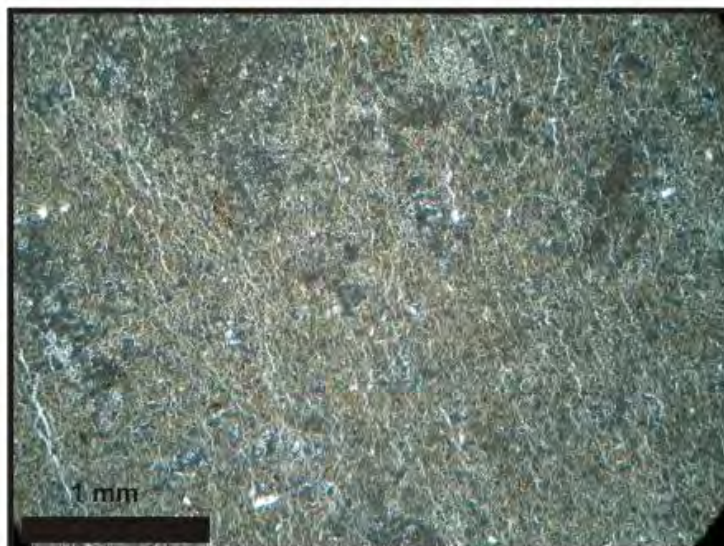
Packstone oolítico. Composto por oólitos, bioclásticos e siliciclásticos inseridos em matriz micrítica com cimentação local. Notar presença de foraminífero textularídeo (f). Nicóis cruzados.



Estampa 23

Fotomicrografia 67: SE-12-05 (0255)

Dolomito. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 68: SE-12-06 (0259)

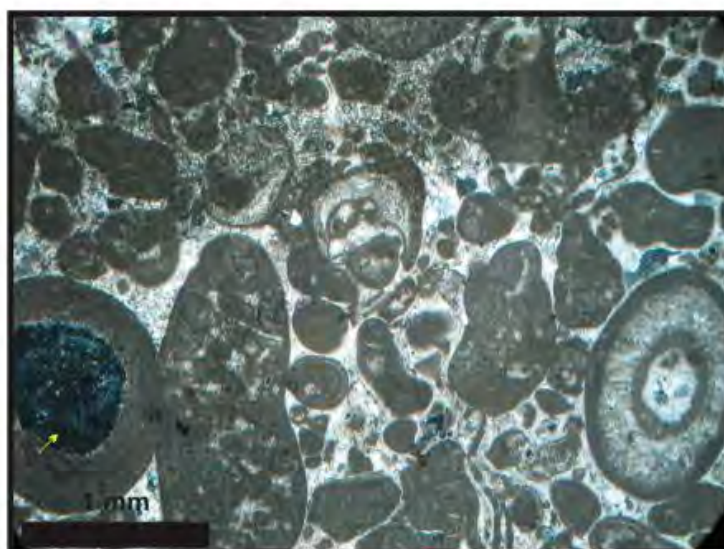
Grainstone bioclástico ou bioesparito. Possui baixa porosidade do tipo móllica e vugular.

Composta por grande variedade de bioclastos com muitas algas verdes dasycladaseas (d) e vermelhas solenoporáceas. Presença de ostras (o). Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 69: SE-12-07 (0263)

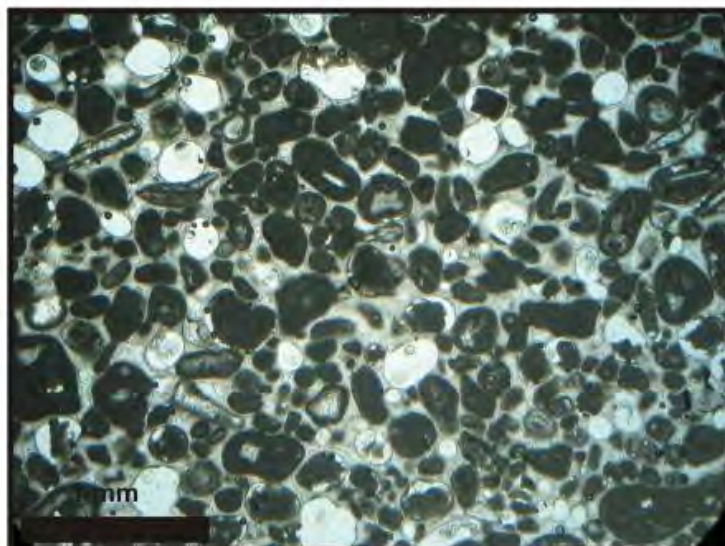
Grainstone bioclástico. Composta por grande variedade de bioclastos com muitas algas verdes dasycladaseas e vermelhas solenoporáceas. Notar oólito com núcleo dissolvido. Nicóis cruzados.



Estampa 24

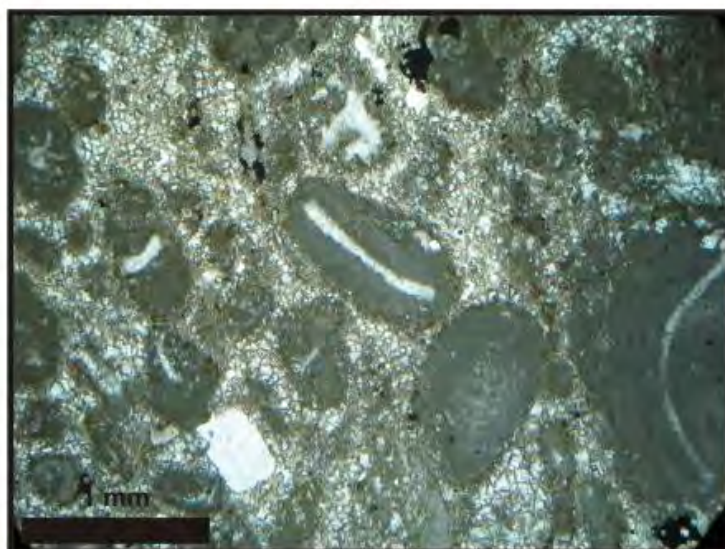
Fotomicrografia 70: SE-12-08 (0265)

Grainstone oolítico. Composto basicamente por oólitos e poucos bioclastos. Espaço intergranular preenchido por cimento espático. Nicóis paralelos.



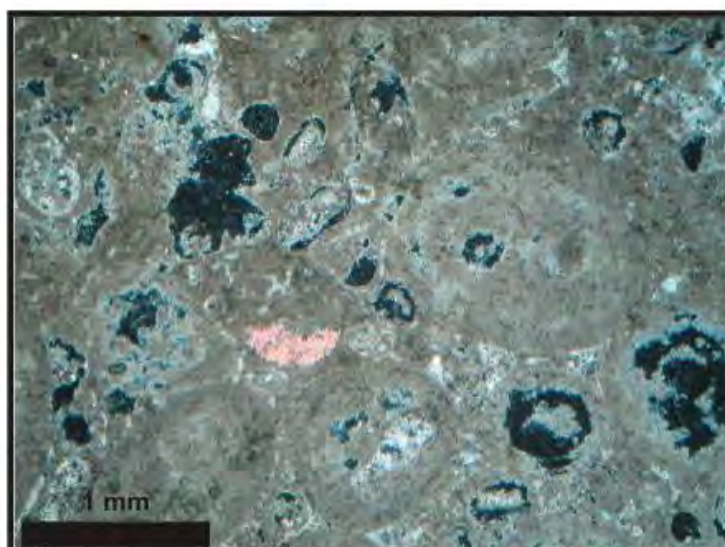
Fotomicrografia 71: SE-12-09 (0269)

Grainstone bioclástico dolomitizado. Rocha composta basicamente por bioclastos, oncólitos, peloids e raros grãos de quartzo envolvidos por matriz dolomitizada. Nicóis paralelos.



Fotomicrografia 72: SE-13-00 (0167)

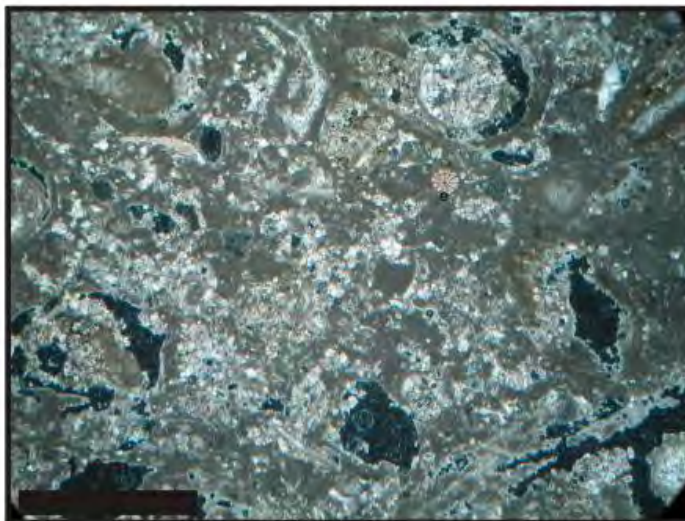
Grainstone-packstone oolítico. Intensamente micritizado. Algumas porções estão cimentadas e outras com matriz micritica. É composta por oólitos, oncólitos, bioclastos e peloids. Apresenta porosidade intergranular e móldica com a dissolução de cimento e núcleo dos oólitos. Nicóis cruzados.



Estampa 25

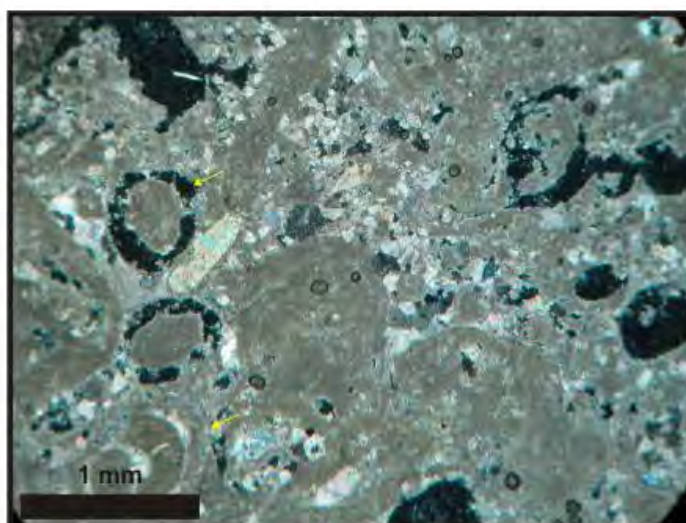
Fotomicrografia 73: SE-13-01 (0171)

Packstone bioclástico dolomitizado. Rocha composta praticamente por bioclastos de diversos tamanhos. São eles: conchas de ostras, conchas de bivalves recristalizadas por calcita espática, conchas de gastrópodes, fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas e coralináceas?, algas verdes dasycladaseas e espinhos (e) e placas de equinóides. Nicóis cruzados.



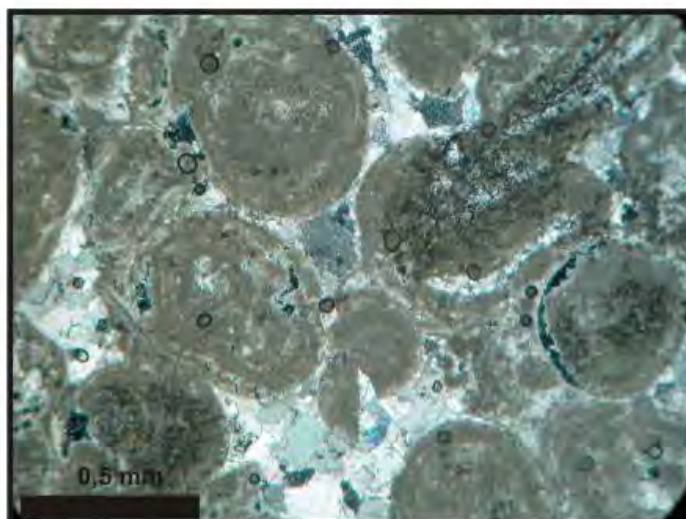
Fotomicrografia 74: SE-13-02 (0175)

Packstone oolítico com bioclastos. Possui arcabouço fechado, moderadamente selecionado com matriz micrítica. Os grãos presentes são oólitos e bioclastos. Notar a porosidade móldica e intergranular gerado pelo intemperismo recente. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 75: SE-13-03 (0179)

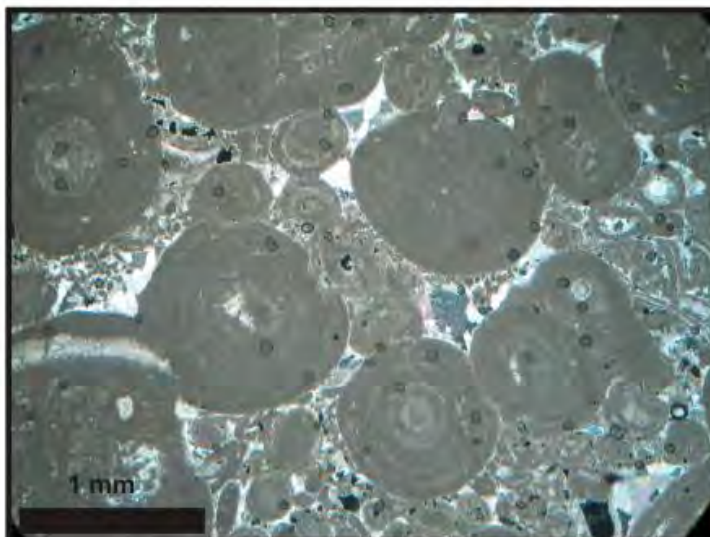
Grainstone oolítico. Grainstones oolíticos com bioclastos associados, possuindo o arcabouço moderadamente selecionado. Sua granulometria varia nas frações areia fina a muito grossa e os contatos entre grãos predominantemente planares, sendo muitas vezes imbricados e até fraturados.



Estampa 26

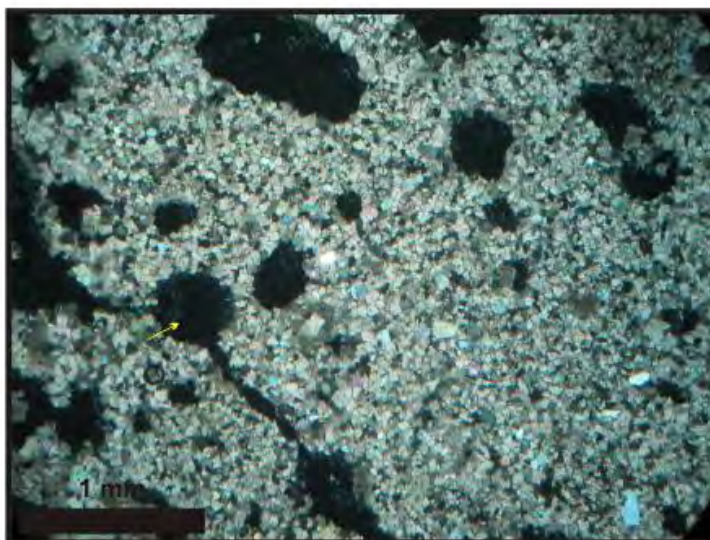
Fotomicrografia 76: SE-13-04-A (0183)

Grainstone oolítico. Composta por oólitos, bioclastos e oncólitos. Nicóis cruzados.



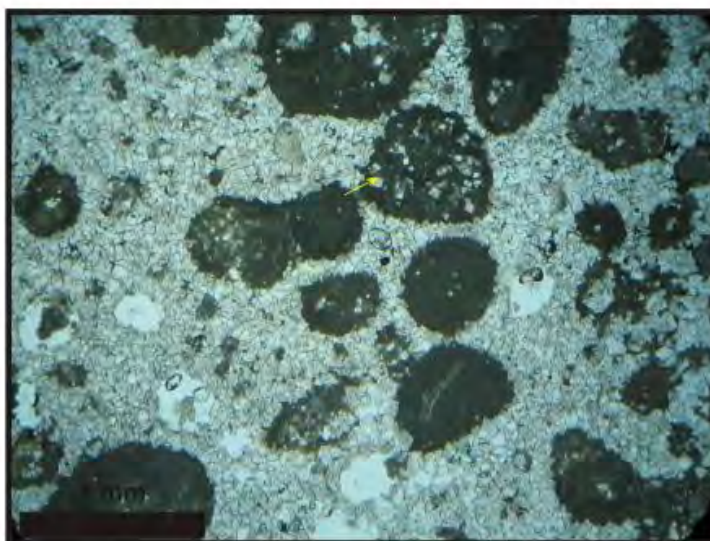
Fotomicrografia 77: SE-13-04-B (0187)

Packstone/grainstone oolítico dolomitizado. Notar a porosidade móldica. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 78: SE-13-05 (0191)

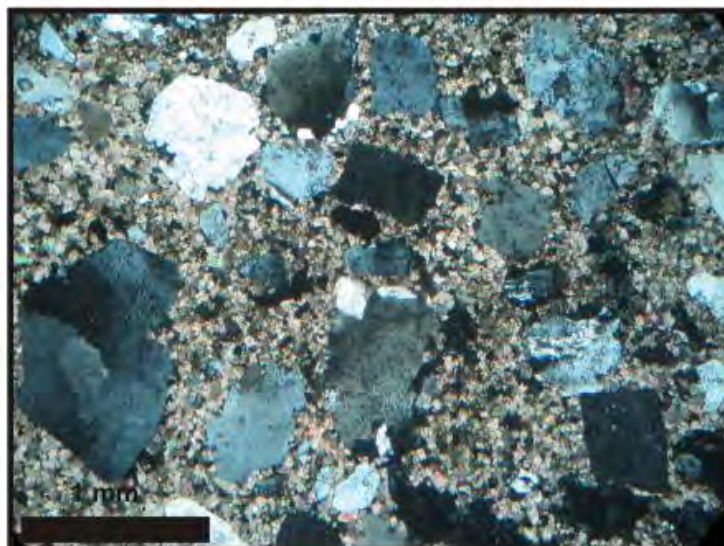
Packstone oolítico-oncolítico dolomitizado. Neste caso, o espaço intergranular foi dolomitizado por inteiro. Os grãos que compõe este litotipo são oncólitos e oólitos micritizados. Notar que alguns grãos estão parcialmente dolomitizados. Nicóis paralelos.



Estampa 27

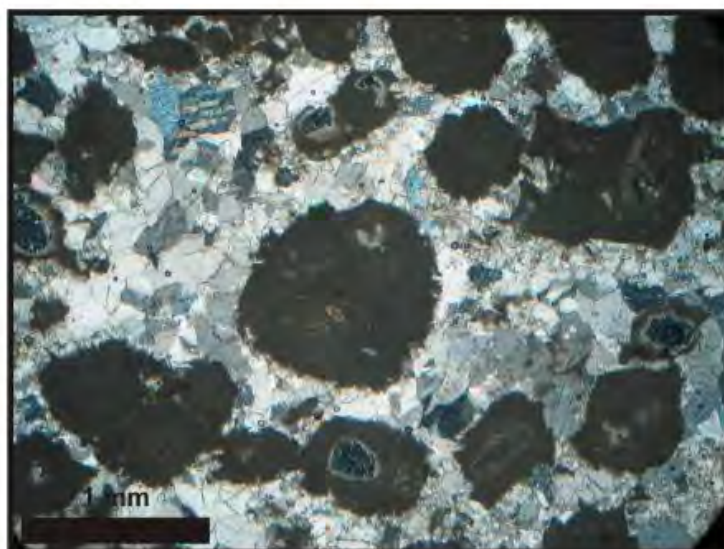
Fotomicrografia 79: SE-13-06 (0195)

Arenito. Arcabouço mal selecionado, composto por siliciclásticos angulosos de tamanhos de até 3 mm. Os grãos estão envoltos por cristais de dolomita. Nicóis cruzados.



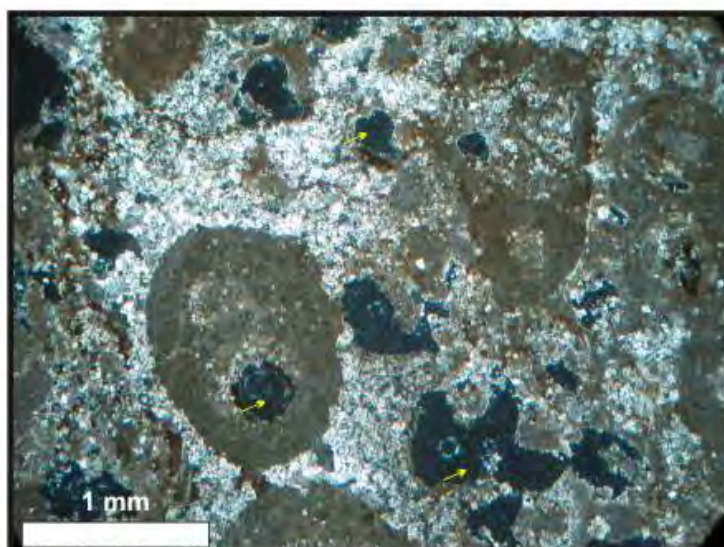
Fotomicrografia 80: SE-13-07 (0199)

Grainstone oolítico-oncolítico. Possui espaço intergranular cimentado por calcita espática. É composto por oólitos, oncólitos e peloids. Os grãos estão micritizados. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 81: SE-13-08 (0203)

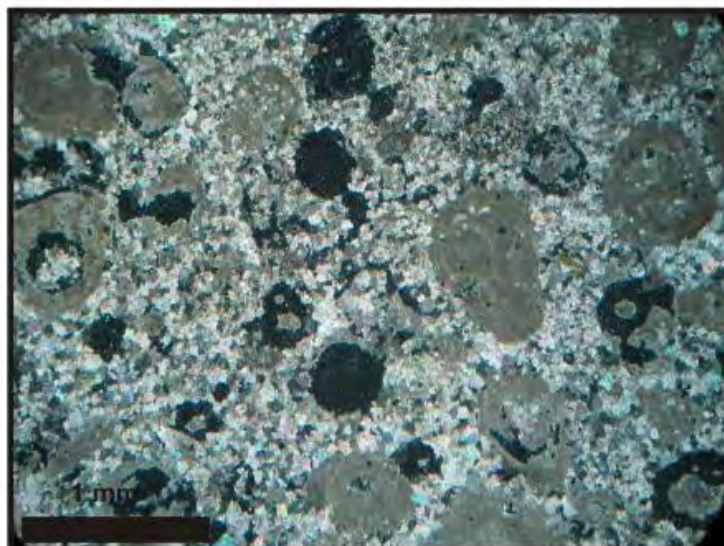
Packstone oolítico-oncolítico dolomitizado. Composto por oólitos e oncólitos micritizados. Notar algumas feições de dissolução na rocha.



Estampa 28

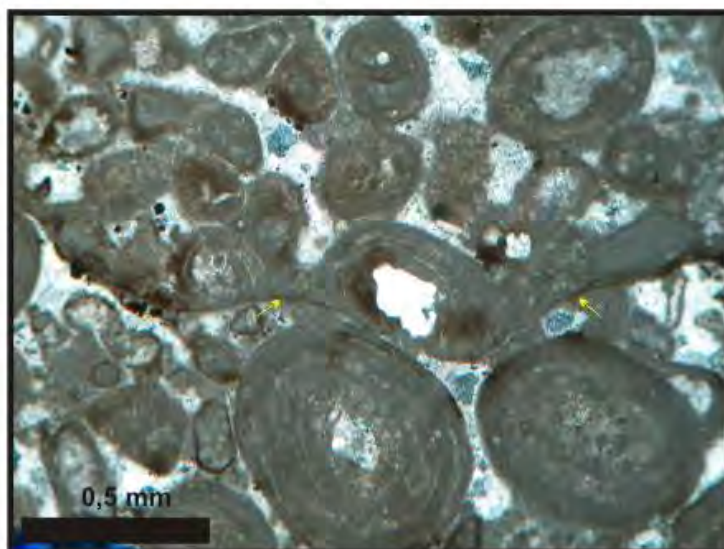
Fotomicrografia 82: SE-13-09 (0207)

Packstone dolomitizado. Composto por oólitos oncolitos e pelóids micritizados. Possui porosidade móldica. Nicóis cruzados.



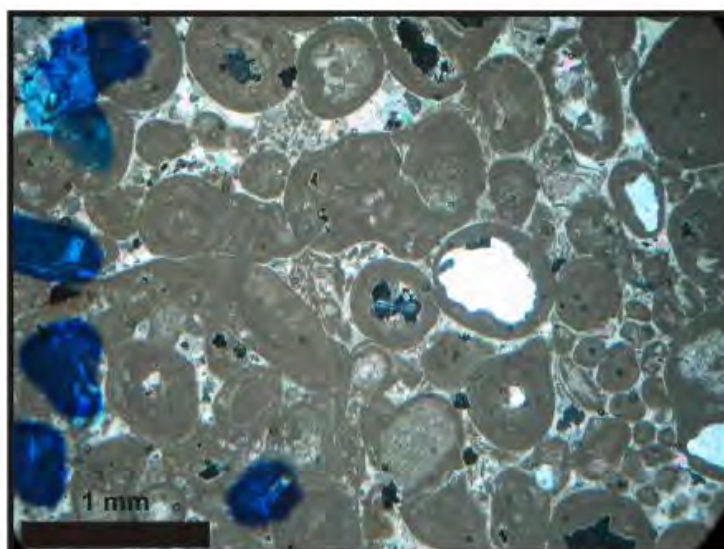
Fotomicrografia 83: SE-13-10-A (0211)

Grainstone oolítico-oncolítico com intraclastos. Possui espaço intergranular cimentado por mosaico de calcita espática. Localmente encontra-se micritizada e dolomitizada. Notar ao centro da foto intraclasto de composição semelhante da rocha. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 84: SE-13-10-B (0213)

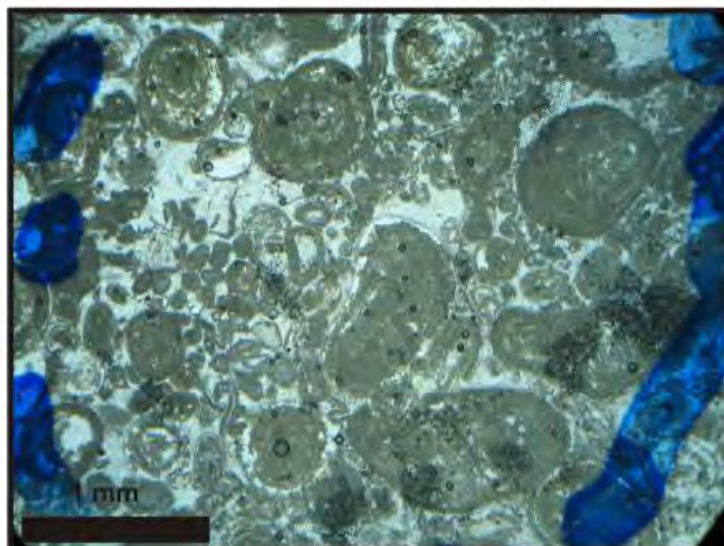
Grainstone oolítico-oncolítico com intraclastos. Possui espaço intergranular cimentado por mosaico de calcita espática. Composta por oólitos, oncólitos, bioclásticos e intraclastos. A foto mostra intraclasto, com composição semelhante ao da rocha. Nicóis cruzados.



Estampa 29

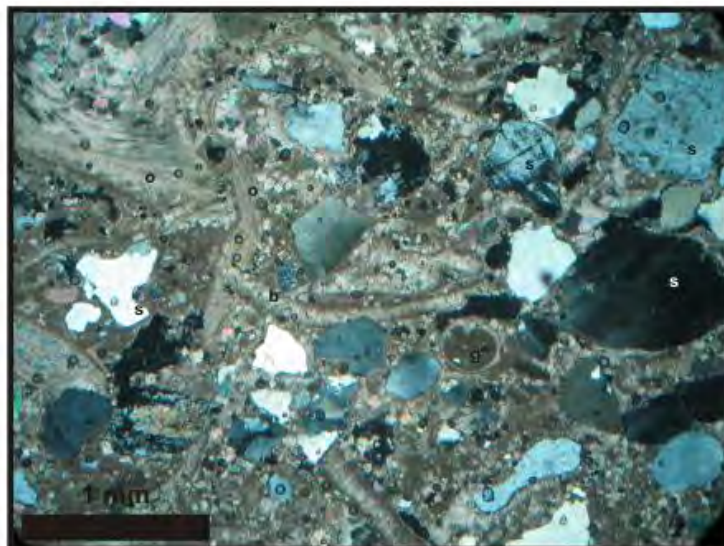
Fotomicrografia 85: SE-13-11 (0217)

Grainstone oolítico. Possui cimento de calcita espática dos espaços intergranulares. Composto por oólitos, peloids e bioclastos. Nicóis paralelos.



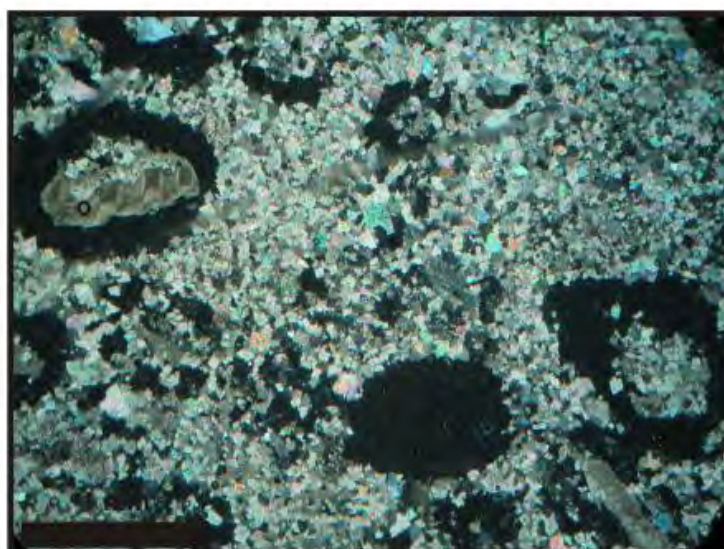
Fotomicrografia 86: Brejo (0221)

Packstone bioclástico com terrígenos. Bloco com muitas conchas de bivalves (b), gastrópodes (g) e ostras (o). Apresenta também grande quantidade de siliclásticos (s). Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 87: Brejo (0224)

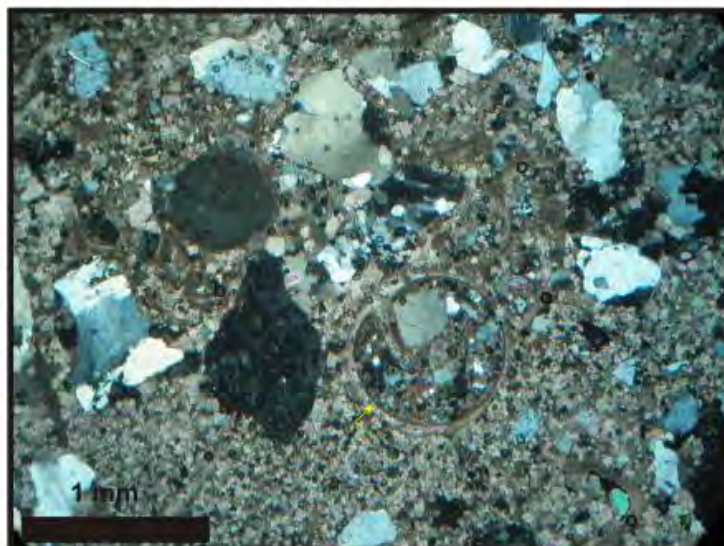
Dolomito. Rocha dolomitizada com preservação de alguns grãos originais da deposição: ostras (o), placas equinóides e oólitos. Possui porosidade móldica. Nicóis cruzados.



Estampa 30

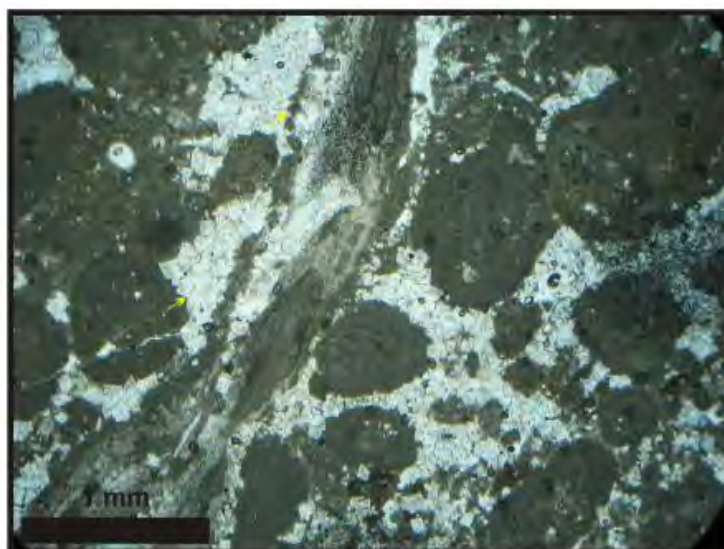
Fotomicrografia 88: Brejo (0228)

Packstone bioclástico com terrígenos. Bloco com muitas conchas de bivalves (b) e ostras (o). Apresenta também grande quantidade de siliclásticos. Detalhe de concha de gastrópode preenchida por micrita e quartzo. Nicóis cruzados.



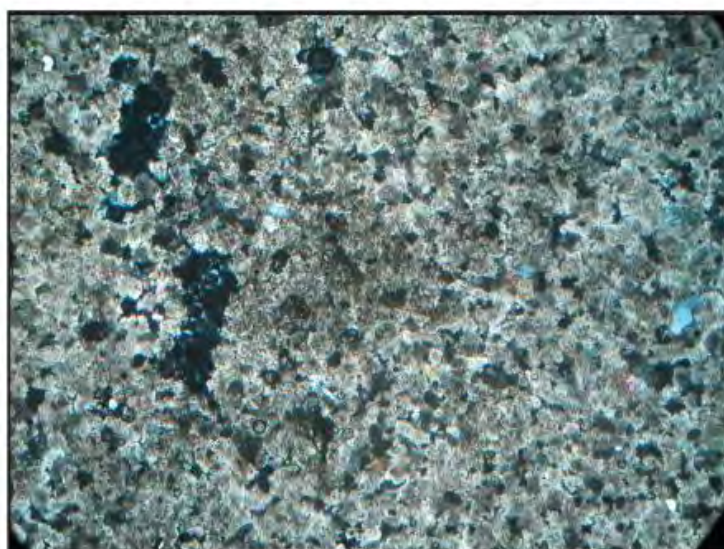
Fotomicrografia 89: Brejo (0231)

Grainstone oolítico-oncolítico dolomitizado. Espaço intergranular dolomitizado penetrando nas bordas dos grãos. Rocha composta por oólitos, oncólitos e bioclastos. Nicóis paralelos.



Fotomicrografia 90: SE-14 (0345)

Dolomito. Dolomito sacaroidal com grãos de quartzo presentes. Possui porosidade do tipo intergranular pela dissolução dos cristais de calcita.

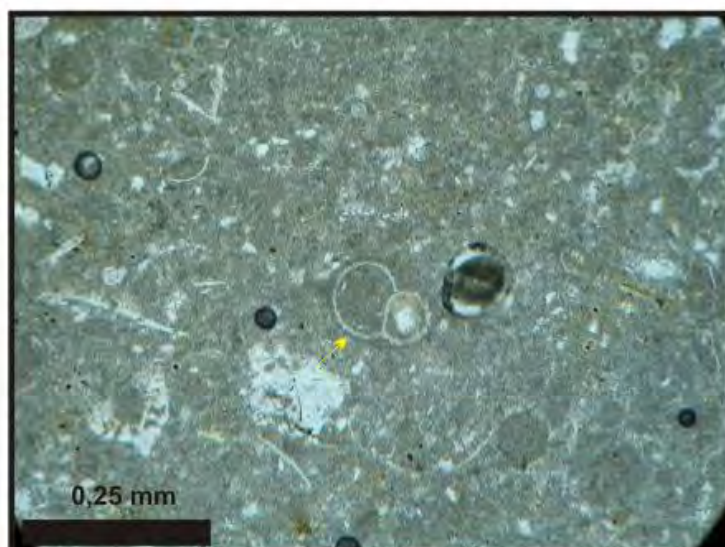


Estampa 31

Fotomicrografia 91: SE-16-A (0349)

Wackstone peloidal bioclástico.

Rocha com matriz micrítica composta por bioclastos e peloids. Detalhe com foraminífero planctônico. Nicóis paralelos.



Fotomicrografia 92: SE-16-01 (0353)

Grainstone peloidal oolítico.

Composto por oólitos e peloids cimentados por calcita espática. Foto de matriz micrítica ocorrendo localmente com grãos envoltos por franja de calcita microcristalina.

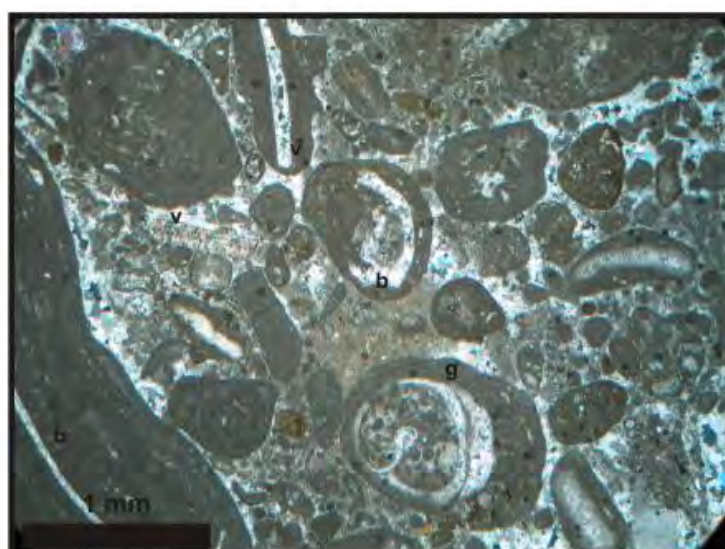
Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 93: SE-16-02 (0357)

Packstone oncolítico bioclástico.

Constituído por oncólitos e bioclastos de tamanhos variados. Notar núcleos de oncólitos compostos por bivalve (b), alga verde (v) e gastrópode (g). Nicóis cruzados.

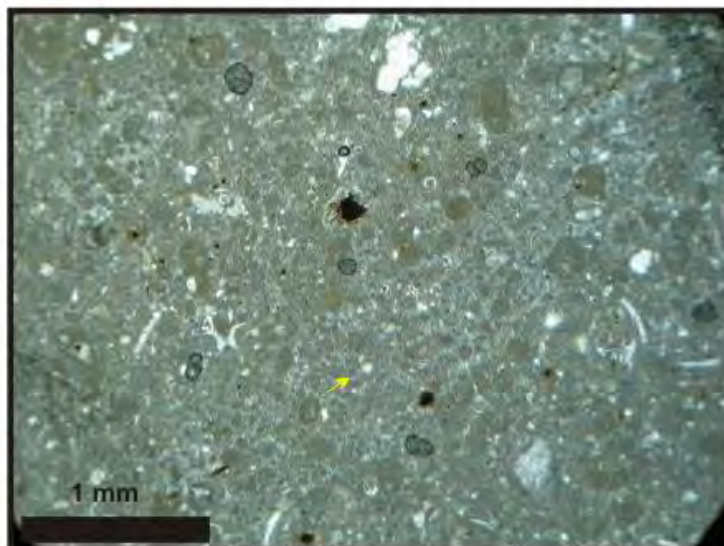


Estampa 32

Fotomicrografia 94: SE-16-03 (0361)

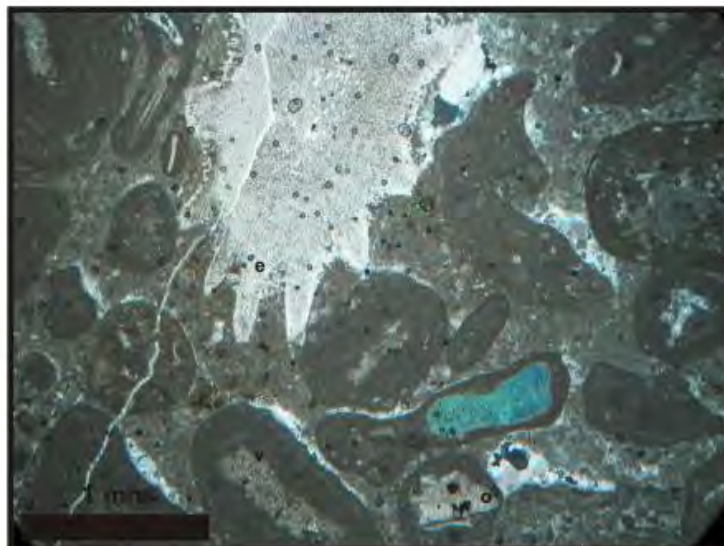
Wackstone peloidal bioclástico.
Rocha com matriz micrítica
composta por bioclastos e peloids.
Presença de radiolários.

Nicóis cruzados.



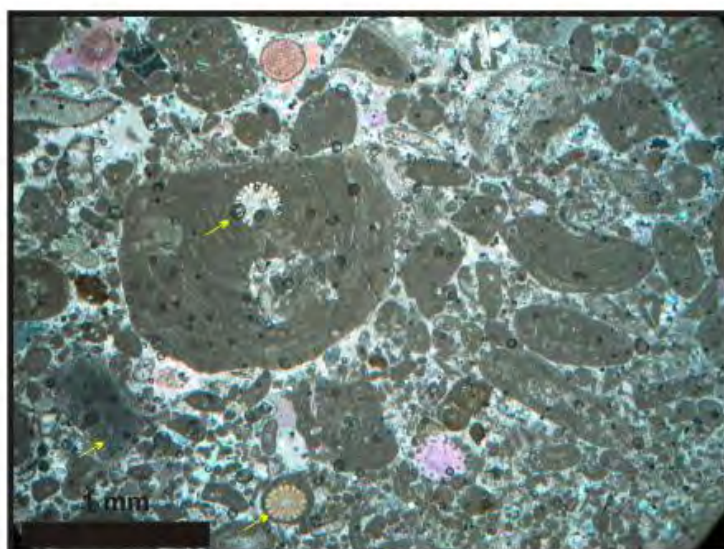
Fotomicrografia 95: SE-16-04 (0365)

Packstone oncolítico bioclástico.
Constituído por oncólitos e
bioclastos com tamanhos variados.
Observa-se espinho de equinóide (e),
ostreas (o) e alga verde (v). Nicóis
cruzados.



Fotomicrografia 96: SE-16-05 (0369)

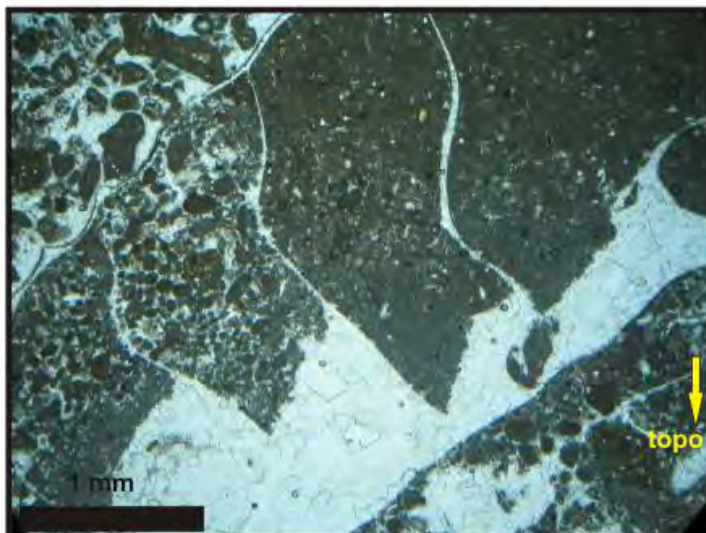
Rudstone. Composta por bioclastos,
peloids e oncólitos. Apresenta-se com
espaço intergranular cimentado por
calcita espática. Notar a presença de
espinhos e placa de equinóides.
Nicóis cruzados.



Estampa 33

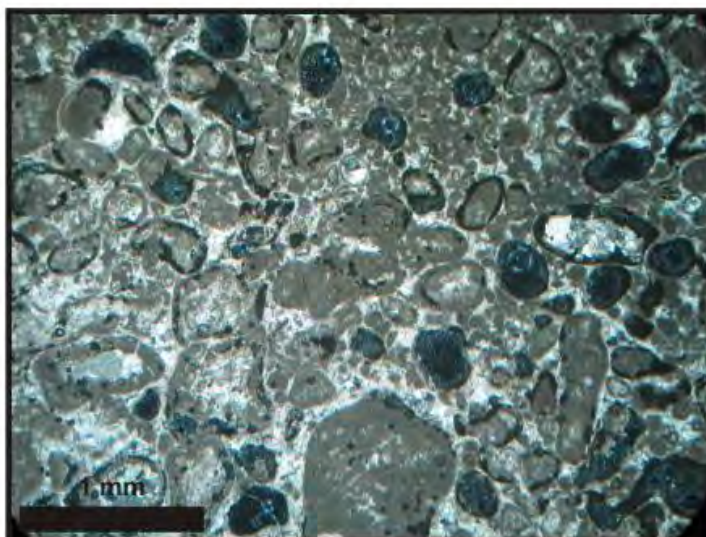
Fotomicrografia 97: SE-16-06 (0373)

Rudstone. Foto em detalhe de fragmento de amonóide parcialmente preenchido por calcita espática e por micrita peloidal. A rocha também apresenta micrita peloidal envolvendo os grãos. Nicóis paralelos.



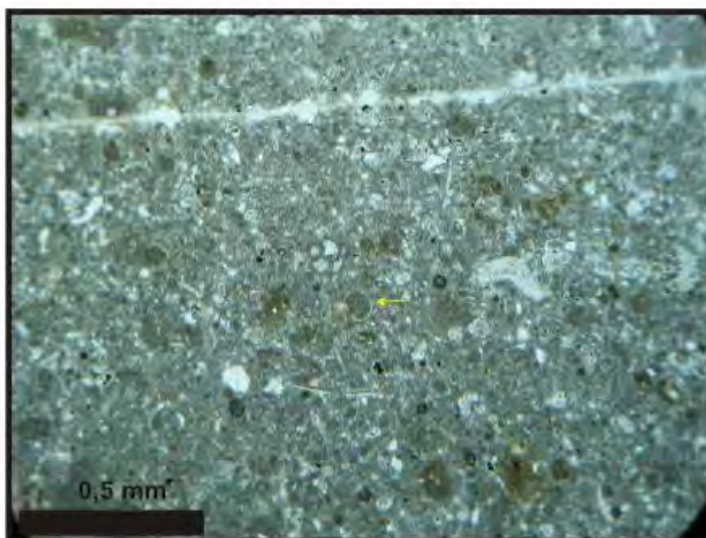
Fotomicrografia 98: SE-16-07 (0377)

Grainstone oncolítico peloidal. Possui arcabouço fechado com grãos com contatos planares. É constituído por oncólitos, peloids e bioclastos. Notar a porosidade do tipo móllica, pela dissolução de oólitos. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 99: SE-16-08 (0381)

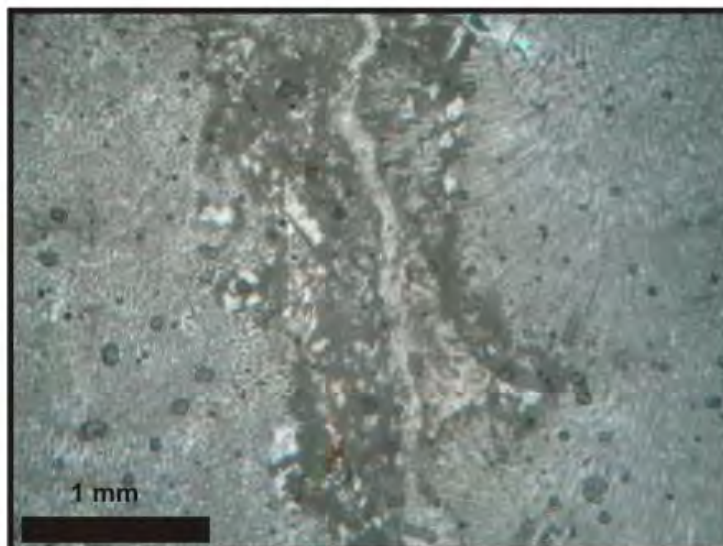
Wackstone bioclástico. Rocha com matriz micrítica composta por bioclastos. Entre os bioclastos, são encontrados conchas de bivalves e gastrópodes, foraminíferos planctônicos (globigerina?), placas e espinhos de equinóides. Nicóis paralelos.



Estampa 34

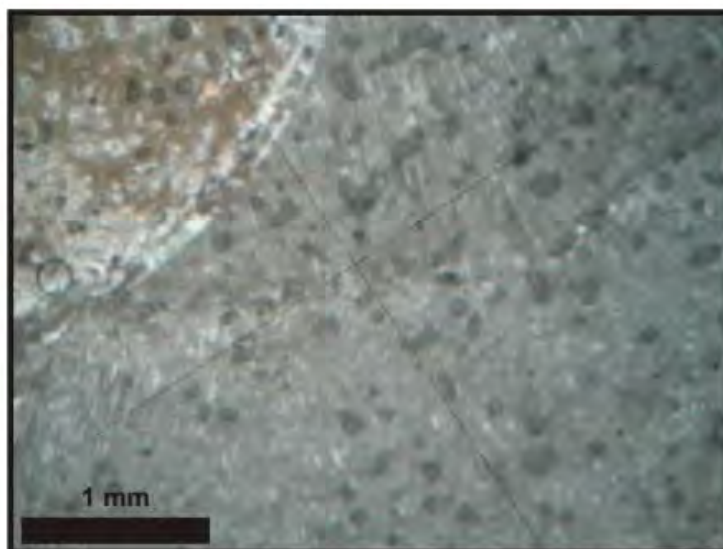
Fotomicrografia 100: SE-18 (0029)

Framestone. Rocha bioconstruída, constituída unicamente por alga vermelha solenoporácea com lama calcária entre os ramos da alga. Nicóis cruzados.



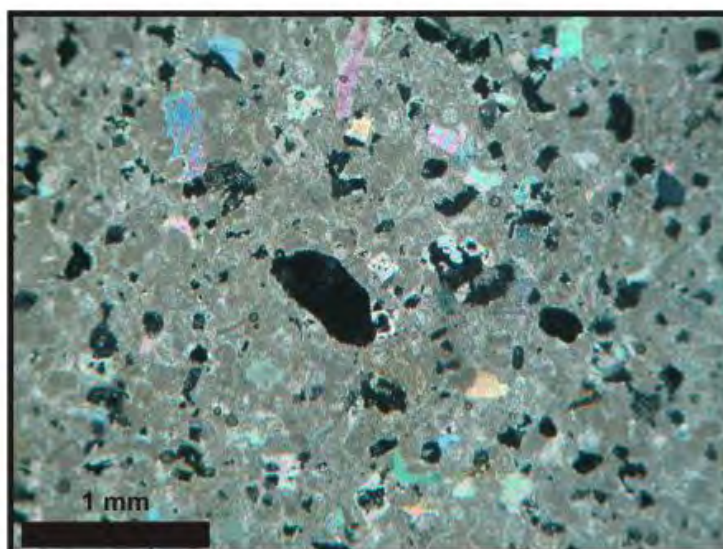
Fotomicrografia 101: SE-18 (0033)

Framestone. Rocha bioconstruída, constituída unicamente por alga vermelha solenoporácea com lama calcária entre as os ramos da alga. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 102: SE-18 (0037)

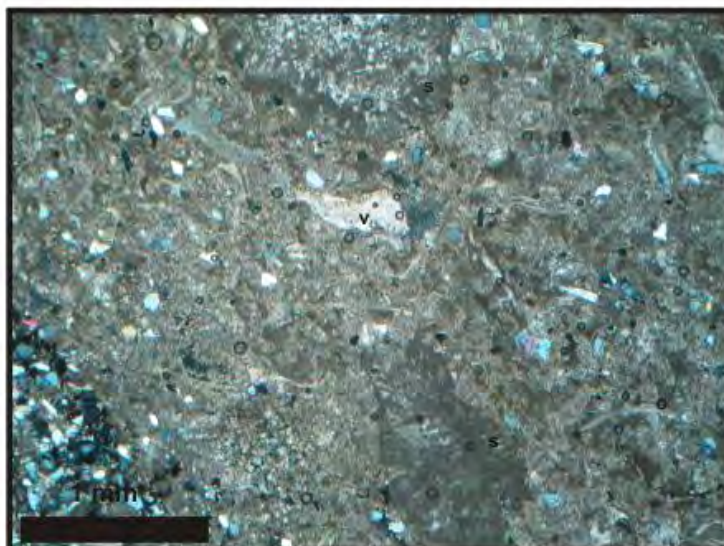
Mudstone dolomitizado. Rocha constituída por matriz micritica com cristais de dolomita. Possui boa porosidade devido à dissolução dos cristais de dolomita. Também apresenta poucos bioclastos: conchas de bivalves e ostras. Nicóis cruzadas.



Estampa 35

Fotomicrografia 103: SE-18 (0041)

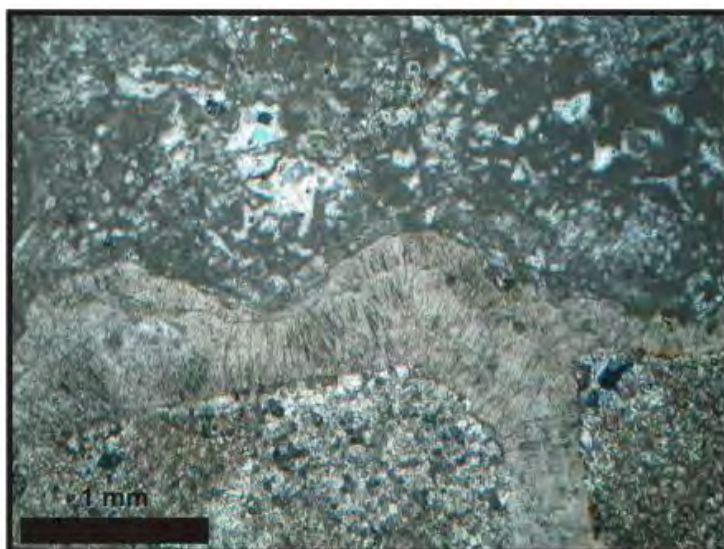
Wackstone com bioclastos e terrígenos. Rocha constituída por matriz micrítica. Composta por grãos siliciclásticos e bioclastos. Na foto observa-se fragmentos de algas coralináceas (c), alga verde (v) e ostreas (o). Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 104: SE-18 (0045)

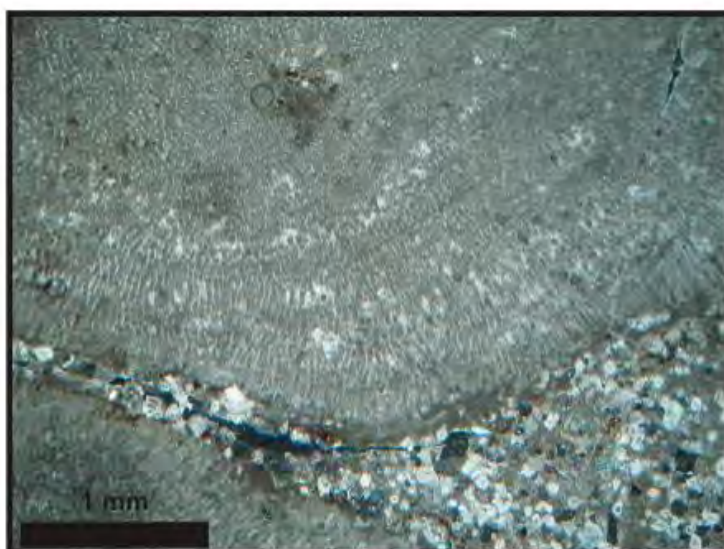
Bindstone dolomitizado. Bioconstruções de cianobactérias compostas por matriz micrítica peloidal dolomitizada.

Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 105: SE-18 (0047)

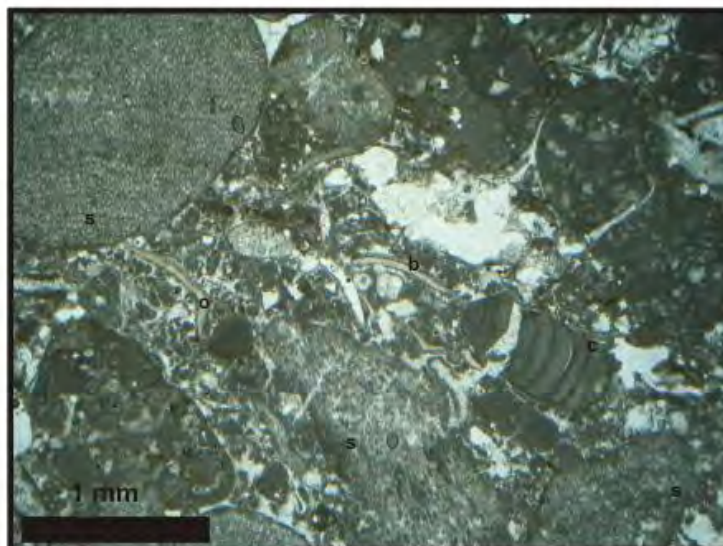
Framestone. Rocha bioconstruída, constituída unicamente por alga vermelha solenoporácea com lama calcária dolomitizada entre os ramos da alga. Nicóis cruzados.



Estampa 36

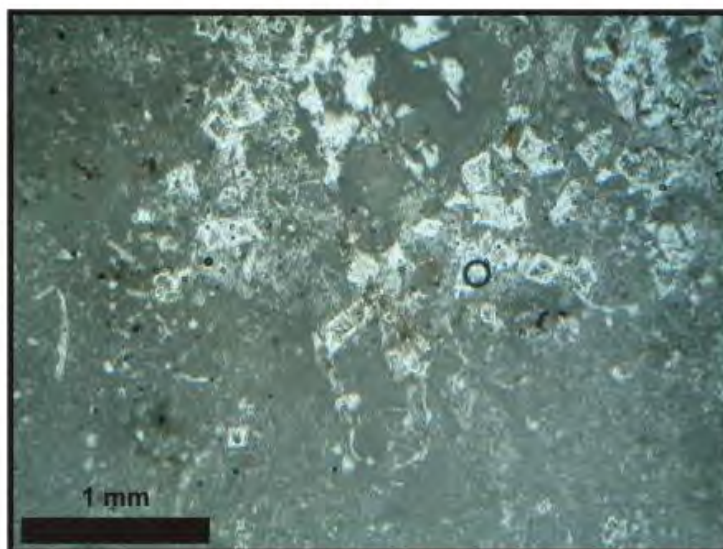
Fotomicrografia 106: SE-18 (0049)

Rudstone. Rocha com arcabouço mal selecionado composto por bioclastos e pelóids. Possui cimentação espática no espaço intergranular. Na foto pode-se observar fragmentos de algas solenoporáceas (s) e coralináceas (cl), ostras (o) e bivalves (b). Nicóis paralelos.



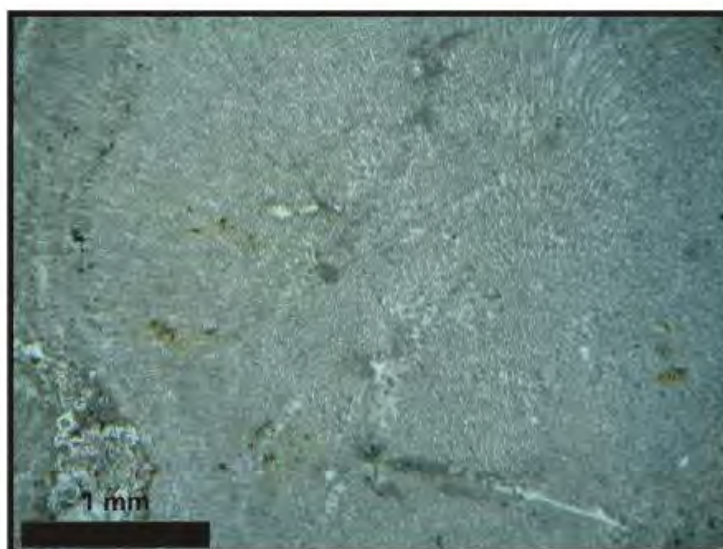
Fotomicrografia 107: SE-18 (0051)

Bindstone dolomitizado. Bioconstruções de cianobactérias compostas por matriz micrítica peloidal dolomitizada. Nicóis paralelos.



Fotomicrografia 108: SE-18 (0053)

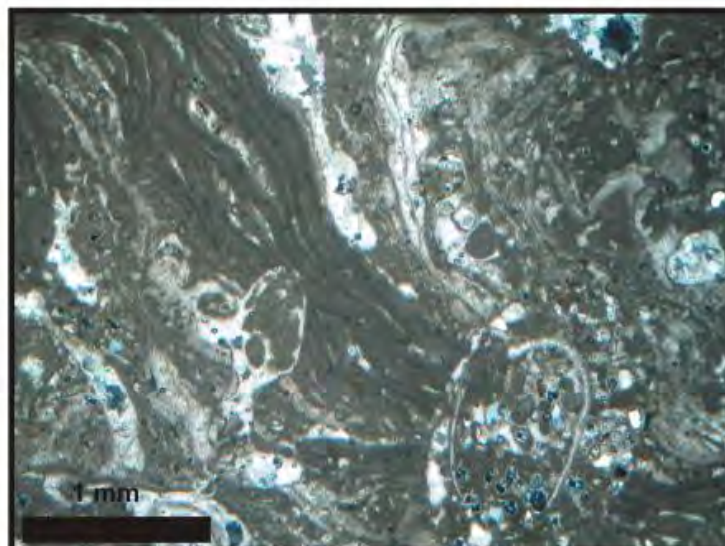
Framestone. Rocha bioconstruída, constituída por alga vermelha solenoporácea com lama calcária dolomitizada entre os ramos da alga. Nicóis paralelos.



Estampa 37

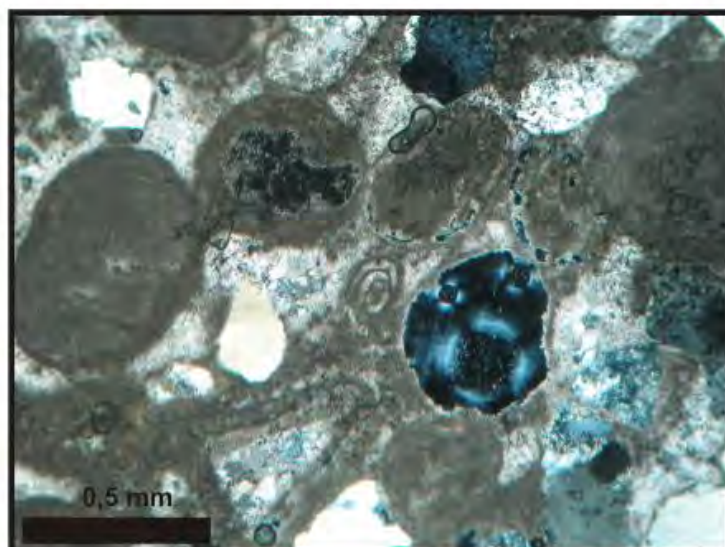
Fotomicrografia 109: SE-19 (0057)

Boundstone. Bioconstruções de algas vermelhas solenoporáceas e coralináceas incrustando pequenas conchas de bivalves. Nicóis cruzados.



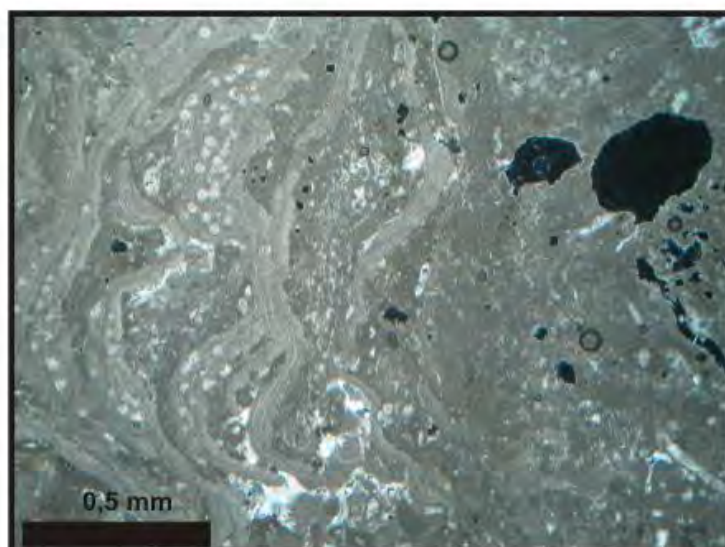
Fotomicrografia 110: SE-19 (0061)

Grainstone oolítico bioclástico. Possui oólitos e bioclastos com espaço intergranular preenchido por calcita espática. grandes fragmentos de algas vermelhas coralináceas com formato arborescente. Nota-se a presença de miliolídeo no centro da foto. Nicóis cruzados.



Fotomicrografia 111: SE-19 (0065)

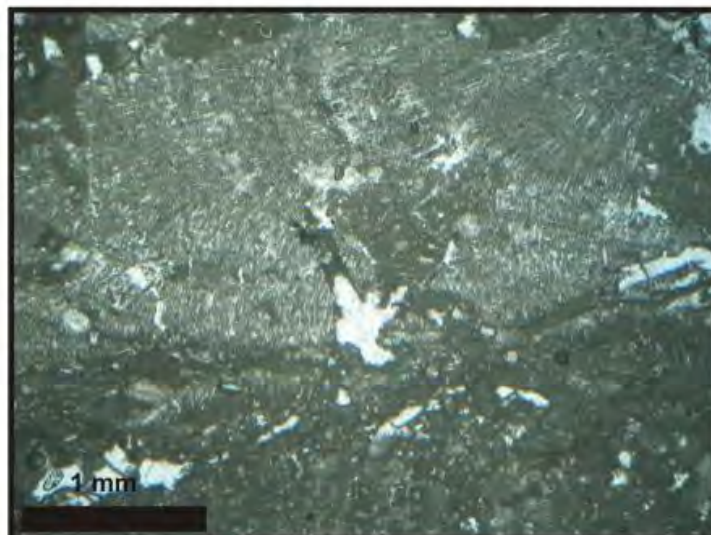
Boundstone. Algas vermelhas coralináceas incrustante junto à bioconstruções de cianobactérias. As algas coralináceas incrustam matriz micrítica, fragmentos de algas vermelhas solenoporáceas, bivalves, gastrópodes e espinhos de equinóides. Nicóis cruzados.



Estampa 38

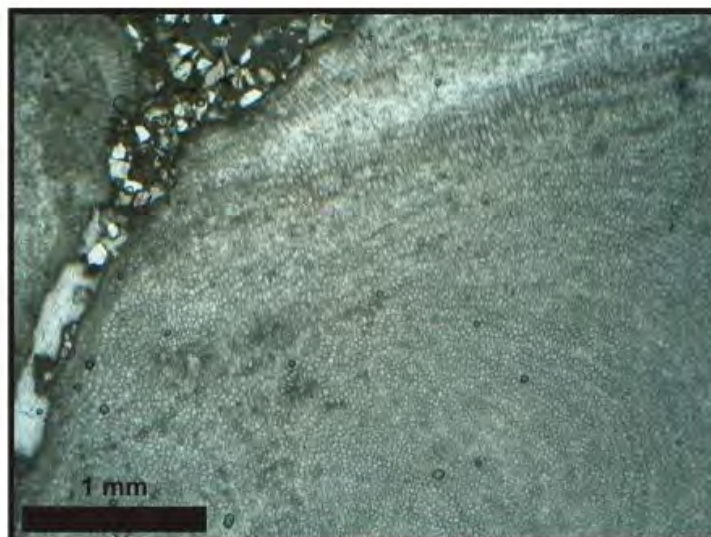
Fotomicrografia 112: SE-19 (0069)

Boundsstone. Rocha micrítica peloidal constituída de bioconstruções de cianobactérias incrustando diversos grãos. Observa-se na foto fragmento de alga vermelha em contato com cianobactérias. Nicóis paralelos.



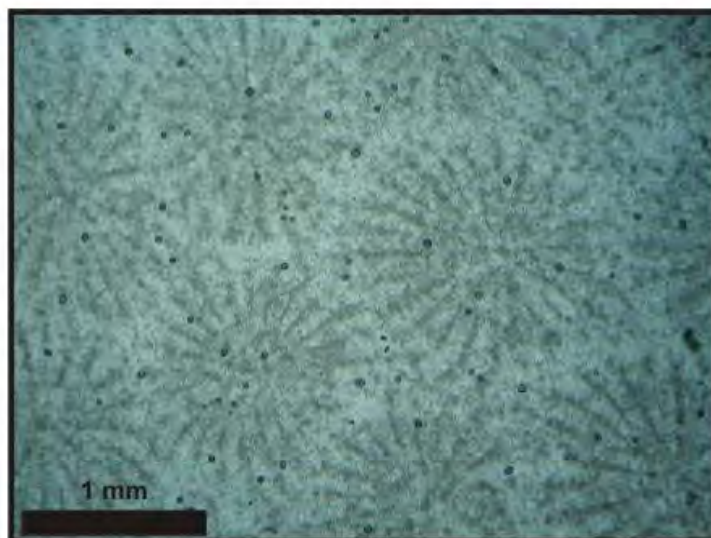
Fotomicrografia 113: SE-19 (0073)

Boundstone. Rocha bioconstruída, constituída unicamente por alga vermelha solenoporácea com lama calcária entre as os ramos da alga. Nicóis paralelos.



Fotomicrografia 114: SE-19 (0077)

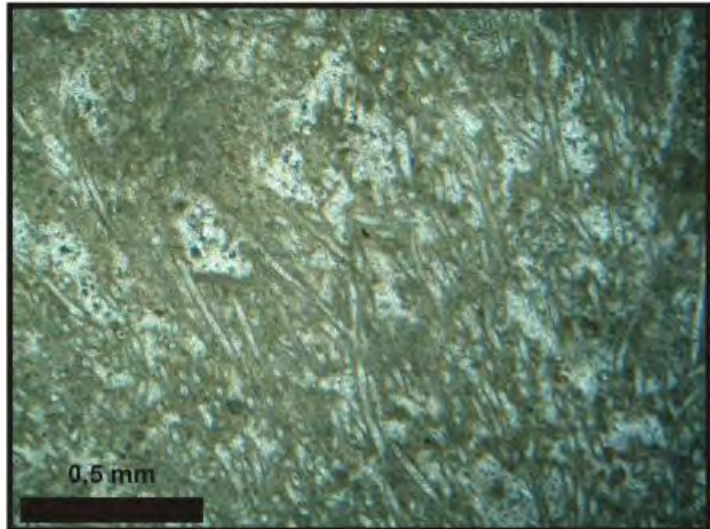
Framestone. Rocha constituída apenas por corais. Aparentemente está recristalizada por calcita espática. Nicóis paralelos.



Estampa 39

**Fotomicrografia 115: SE-02-B
(0097)**

Bindstone. Bioconstruções algas
calcárias. Nicóis cruzados.



**Fotomicrografia 116: SE-03-D
(0111)**

Bindstone. Bioconstruções algas
calcárias. Nicóis paralelos.

