



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL E INICIAÇÃO CIENTÍFICA

PETROGRAFIA DOS CARBONATOS DA SEQUÊNCIA PERMO-
CARBONÍFERA (GRUPO TAPAJÓS) DA BACIA DO AMAZONAS NA
REGIÃO DO RIO JATAPÚ, AM.

Bolsista: Vinícius Medrado Teixeira, FAPEAM

Manaus
Julho/2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL E INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL
PIB – E – 0041/2014
PETROGRAFIA DOS CARBONATOS DA SEQUÊNCIA PERMO-
CARBONÍFERA (GRUPO TAPAJÓS) DA BACIA DO AMAZONAS NA
REGIÃO DO RIO JATAPÚ, AM.

Bolsista: Vinícius Medrado Teixeira, FAPEAM
Orientadora: Profa. Dra. Valquíria Porfírio Barbosa

Manaus
Julho/2015

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Departamento de Geociências (DEGEO/UFAM) e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Departamento de Geociências e se caracteriza como projeto de pesquisa vinculado ao Projeto de Cooperação Técnica Investigação da potencialidade dos carbonatos da Bacia do Amazonas como reservatório: Estudos diagenéticos e geoquímicos financiado pela Petróleo Brasileiro S. A. – Petrobras

Resumo

A formação Itaituba de idade Pensilvaniano constituída de um espesso pacote de rochas carbonáticas intercaladas a folhelhos escuros que afloram em uma frente de lavra de mineração de calcário situada às margens do Rio Jatapú, na região do Município de Urucará, nordeste do Estado do Amazonas. As seqüências carbonáticas são provavelmente as menos estudadas e conhecidas, particularmente no que se refere aos depósitos que afloram na borda norte da bacia, onde pouquíssimos estudos foram desenvolvidos, tanto que, até o momento, seu posicionamento estratigráfico ainda não está bem definido, pois nem mesmo datações de baixa resolução são conhecidas para estes depósitos. A análise de microfácies determinou 9 microfácies sendo as mais predominantes o grainstone oolítico bioclastico, wackstone/packstone bioclastico com braquiópodes e o mudstone com grãos terrígenos. A partir das microfácies foram determinados dois ambientes deposicionais para as mesmas uma barra bioclástica associada aos grainstones, com um ambiente de águas mais agitadas, e mais alta energia e ação de ondas e correntes. Os demais foram associados a laguna, com baixa energia a moderada dependendo da região. Ocorrem diversos processos diagenéticos nas microfácies estudadas sendo as principais micritização, cimentação, piritização e compactação mecânica e química.

Sumário

1. Introdução	5
2. Revisão Bibliográfica.....	6
3. Materiais e Métodos.....	8
4. Resultados	10
5. Conclusões	15
6. Referências bibliográficas	16
7. Cronograma de atividades	16

1. Introdução

A evolução do conhecimento geológico da Amazônia experimentou importantes avanços nos últimos anos, porém ainda há muitas lacunas geológicas a serem elucidadas até que o arcabouço estratigráfico da bacia seja plenamente compreendido, o que se deve tanto a fatores como dificuldades naturais de acesso aos afloramentos (*e. g.*, grandes distâncias, carência de estradas, densa rede de drenagem, vasta cobertura vegetal característica da região, etc.); quanto à carência, ainda premente, de estudos voltados à caracterização e a elucidação da história deposicional das unidades litoestratigráficas que compõem a bacia.

Nesse contexto, as sequências carbonáticas são provavelmente as menos estudadas e conhecidas, particularmente no que se refere aos depósitos que afloram na borda norte da bacia, onde pouquíssimos estudos foram desenvolvidos, tanto que, até o momento, seu posicionamento estratigráfico ainda não está bem definido, pois nem mesmo datações de baixa resolução são conhecidas para estes depósitos.

Por outro lado, principalmente com base na exploração de calcário iniciada na década de 1980 na região do Rio Jatapú (borda norte da Bacia do Amazonas), sabe-se que a região abriga exposições de grande extensão e magnitude, que em sua grande maioria nunca foram objeto de estudos geológicos de cunho científico-acadêmico, sobretudo aqueles de livre acesso, de modo que, pouco se sabe sobre a gênese e a formação destas sucessões carbonáticas, embora constituam hoje um recurso natural amplamente explorado no Amazonas, que possivelmente poderão representar a principal fonte de fabricação e fornecimento de cimento para o Estado, além de seu reconhecido valor no atendimento da demanda por insumo dos produtores agrícolas e pecuaristas da zona rural de Manaus e dos demais municípios da Região Metropolitana, de acordo com a análise realizada pelo Grupo de Trabalho de Insumos Agrominerais, por meio da Secretaria de Estado de Mineração, Geodiversidade e Recursos Hídricos (SEMGRH).

Visando contribuir para a caracterização geológica dos depósitos carbonáticos da borda norte da Bacia do Amazonas, um projeto de colaboração técnica foi firmado entre a Petrobrás S. A. e a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) no ano de 2011. Como resultado dos trabalhos de investigação desenvolvidos durante a vigência deste projeto, um número representativo de amostras de rochas foi coletado em exposições ao longo das margens do Rio Jatapú e em frentes de lavra de calcário da empresa Itautinga Agro Industrial S. A. (Cimento Nassau), das quais trinta foram estudadas neste projeto tendo como objetivo a descrição, a classificação petrográfica e a caracterização microfaciológica destas rochas.

As amostras selecionadas compõem a sessão intermediária de uma sucessão de rochas carbonáticas e pelíticas de cerca de 30m de espessura que aflora em uma frente de lava de calcário da empresa Itautinga Agro Industrial S. A. (Cimento Nassau), à margem direita do Rio Jatapú, no extremo nordeste do Estado do Amazonas, na região do Município de Uruará.

2. Revisão Bibliográfica

Contexto Geológico

A Bacia do Amazonas localiza-se na região norte do Brasil, recobrando parte dos Estados do Amazonas, Pará e Amapá; se estendendo por uma área de aproximadamente 500.000 km² e tendo como limites geológicos o Escudo das Guianas ao norte, o escudo do Brasil-Central a sul, o Arco de Gurupá a leste e o Arco de Purus a oeste (Cunha *et al.*, 2007) (Figura 01).

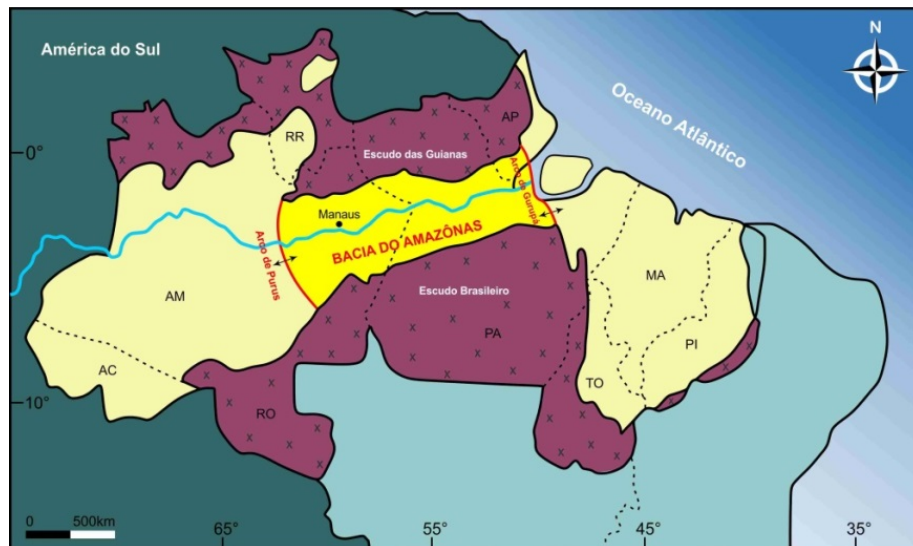


Figura 01 – Mapa de localização da Bacia do Amazonas e seus limites geológicos (Modificado de Cunha, 2000).

A origem da Bacia do Amazonas tem sido investigada por vários pesquisadores, porém até o momento não há um consenso sobre essa origem. Cunha *et al.* (2007) e Cordani *et al.* (2009), sugerem que a origem da bacia das Amazonas está vinculada a Orogenia Brasileira/Pan-Africana cujos esforços compressivos na direção E-W e de alívio na direção N-S teriam originado o rifte precursor da bacia, cujo resfriamento do magmatismo resultante, teria sido o responsável pela subsidência térmica regional que culminou com o desenvolvimento de uma sinéclise intracontinental. Entretanto Silva (2003), associa o rifteamento precursor e à formação da sinéclise ao movimento de uma pluma mantélica que produziu a província magmática Piranhas no Cambriano Médio (507 Ma), após o ciclo brasileiro.

Segundo Cunha *et al.* (2007), o embasamento Pré-Cambriano da bacia é representado por rochas metamórficas pertencentes a duas faixas móveis (Faixa Ventuari-Tapajós na porção ocidental e Faixa Maroni-Itacaiúnas, na porção oriental) aglutinadas a um núcleo central mais antigo denominado de Província Amazônia Central, que é constituído predominantemente por rochas graníticas, enquanto as faixas móveis são compostas por rochas metamórficas e graníticas.

A cobertura sedimentar da bacia do Amazonas é estimada em aproximadamente 515.000 km² de área, com espessura total em torno de 5.000 m, os quais são subdivididos em duas megasequências deposicionais de primeira ordem, uma paleozóica e outra mesozóico-cenozóica (Cunha *et al.*, 2007). A megasequência Paleozóica, foco deste estudo, é composta por quatro sequências de segunda ordem: Ordoviciano-Devoniana (Grupo Trombetas), Devoniana-Tournaisiana (Grupos Urupadi e Curuá), Neoviseana (Formação Faro) e Pensilvaniana-Permiana (Grupo Tapajós), delimitadas por superfícies de descontinuidades (Anexo 01).

Nas sequências paleozóicas o registro de rochas carbonáticas está associado à Sequência Pensilvaniana-Permiana que, em termos litoestratigráficos, corresponde ao Grupo Tapajós, representado pelas formações Monte Alegre, Itaituba, Nova Olinda e Andirá (Figura 02), cuja sedimentação, de acordo com Cunha *et al.* (2007), está relacionada a um ciclo deposicional de natureza transgressivo-regressiva iniciado com a deposição de arenitos fluviais e eólicos, intercalados por siltitos e folhelhos de interdunas e lagos (Formação Monte Alegre); seguido pela sedimentação de folhelhos, carbonatos e anidritas de ambiente lagunar e marinho raso/inframaré (Formação Itaituba); na sequência foram depositados calcários, anidritas e halitas de inframaré e planícies de sabkha (Formação Nova Olinda); e, ao final do ciclo, ocorreu a sedimentação de siltitos e arenitos avermelhados (redbeds) continentais e raras anidritas, associados às fácies fluviais e lacustrinas (Formação Andirá). Nesse contexto, depósitos carbonáticos de ocorrência expressiva são comumente associados às formações Itaituba e Nova Olinda.(Figura 02).

A sequência estudada corresponde à porção intermediária (~10m de espessura) de um espesso pacote de rochas carbonáticas intercaladas a folhelhos escuros que afloram em uma frente de lavra de mineração de calcário situada às margens do Rio Jatapú, na região do Município de Urucará, nordeste do Estado do Amazonas (Figura 03). Apesar do posicionamento estratigráfico até o momento ainda ser incerto, o rico registro paleontológico registrado por Máximo (2012) nestes depósitos, sugere que possivelmente estejam relacionados à Formação Itaituba, o que é corroborado neste estudo.

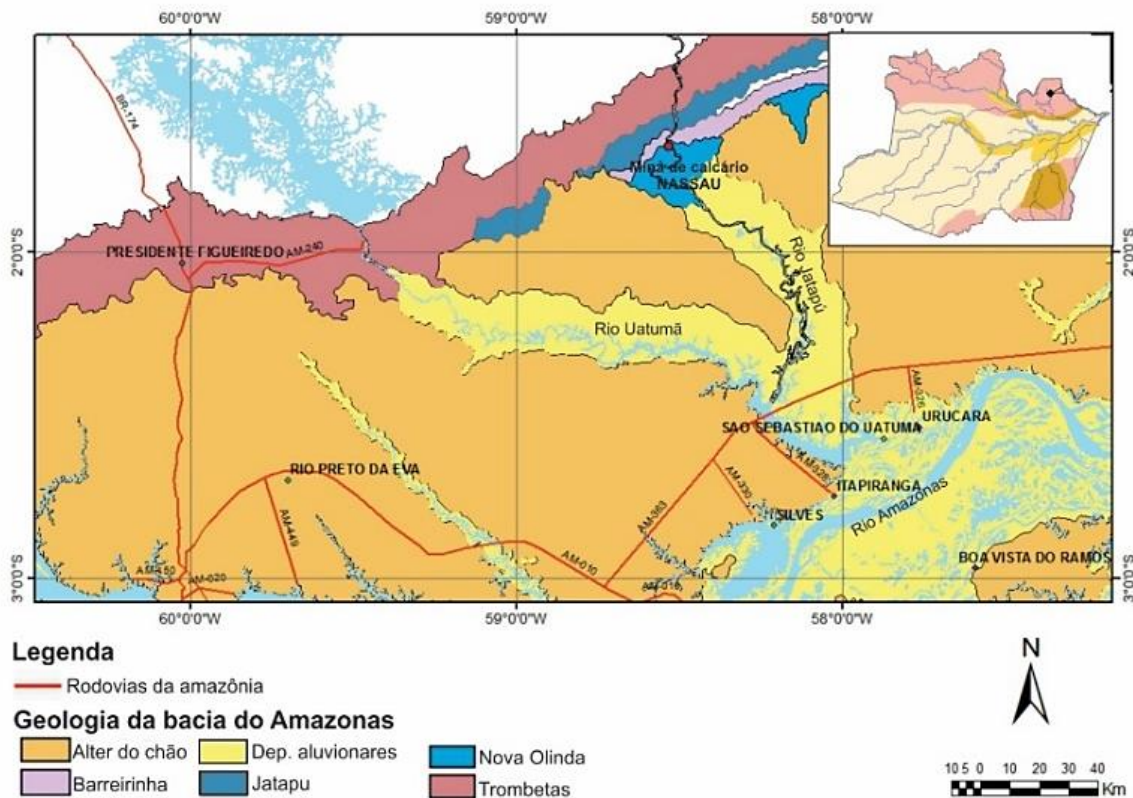


Figura 02 – Mapa de localização da Bacia do Amazonas e seus limites geológicos.

3. Materiais e Métodos

Foram utilizadas neste projeto 29 lâminas delgadas, obtidas a partir de amostras coletadas durante os trabalhos de campo do projeto “*Investigação da potencialidade dos carbonatos da Bacia do Amazonas como reservatório: Estudos diagenéticos e geoquímicos*”, desenvolvido pela Universidade Federal do Amazonas em cooperação técnica com a Petrobras S. A. Estas amostras estão depositadas no Laboratório de Paleontologia do Departamento de Geociências da Universidade Federal do Amazonas e sua confecção foi gentilmente concedida pelo Laboratório de Sedimentologia e Estratigrafia da Petrobrás, Unidade de Manaus (UO/AM).

A análise petrográfica das amostras teve como foco principal a classificação das rochas e a identificação de microfácies carbonáticas e seguiu, fundamentalmente, as seguintes etapas:

1. Análise petrográfica voltada à classificação dos litótipos: esta etapa foi voltada à classificação dos litótipos segundo o modelo proposto por Dunham (1962), no qual a distinção entre os diferentes litótipos é feita essencialmente pela proporção entre clastos (bioclastos + clastos não esqueletais) e matriz, sendo, assim, reconhecidos três grupos principais de rochas carbonáticas – carbonatos suportados por matriz (mudstones e wackestones), carbonatos suportados por grãos (packstones e grainstones), e carbonato cristalino (quando não é possível identificar os elementos da fábrica da rocha, em decorrência de processos como recristalização, por exemplo) (Figura 04).

Nas rochas carbonáticas os principais constituintes mineralógicos são a calcita (de alto e baixo teor de magnésio), a aragonita e, por vezes, a dolomita, distinguindo-se três elementos principais em sua fábrica – matriz, grãos e cimento. A matriz microcristalina é denominada micrita ou lama carbonática e, de acordo com Terra *et al.* (2010), sua origem é comumente interpretada como sendo produto da abrasão mecânica e biológica, da desintegração de organismos calcários frágeis, da bioacumulação de microorganismos e da intervenção de organismos na precipitação bioquímica, embora ainda haja muitas controvérsias e discussões a esse respeito. Com relação aos limites granulométricos, definições tradicionais consideram como micrita a todo material carbonático com cristais menores que 4µm, porém, atualmente todo material menor que 0,0625mm tem sido tratado como matriz (Terra *et al.*; *op. cit.*). Diferentes tipos de grãos compõem as rochas carbonáticas, distinguindo-se grãos aloquímicos (agregados de cristais), grãos não-esqueletais (*e. g.*, litoclastos e oóides), e grãos esqueletais ou bioclastos (fósseis e fragmentos fósseis) (Boggs Jr., 2009). Quanto ao cimento, entre os principais minerais que cimentam as rochas carbonáticas estão a aragonita, a calcita magnesiânica, a calcita de baixo teor de magnésio e a dolomita (Terra *et al.*, *op. cit.*).







TEXTURA DEPOSICIONAL RECONHECÍVEL					Textura deposicional não-reconhecível	
Componentes originais não-ligados durante a deposição			Componentes originais ligados durante a deposição			
Contém Matriz (Partículas tamanho argila/silte fino)						
Suportado pela matriz		O arcabouço é grão-suportado com matriz	Sem matriz, grão-suportado			
Menos de 10% de grãos	Mais de 10% de grãos					
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Boundstone		Crystalline
						

Figura 04 – Classificação de rochas carbonáticas segundo Dunham (1962; *apud* Terra *et al.*, 2010).

2. Caracterização e identificação de microfácies: foi desenvolvida a partir da descrição, da caracterização e quantificação dos constituintes da rocha (bioclastos, grãos não esqueletais, matriz e cimento), e das estruturas primárias e secundárias (*e. g.*, laminação, bioturbação, geopetals, etc.)

Na petrografia de rochas sedimentares um dos atributos fundamentais tanto à descrição, quanto à classificação das rochas é a determinação de microfácies, um termo hoje amplamente empregado em referência ao conjunto de todos os elementos texturais, estruturais, mineralógicos, paleontológicos e diagenéticos, observáveis e passíveis de descrição e identificação em seções delgadas, seções polidas, *stubs* ou amostras de rochas (Flügel, 2004).

Por isso, durante as últimas décadas o estudo das microfácies em rochas carbonáticas se tornou uma parte essencial não apenas para descrever e classificar as rochas carbonáticas, pois sua utilização vai além desse ponto, sendo bastante utilizadas para a interpretação da história deposicional e diagenética dos carbonatos. Nesse sentido, vale ressaltar que a análise de microfácies requer um conhecimento de carbonatos modernos assim como a compreensão de que ocorreram mudanças geológicas e biológicas na história da terra, isso pode ser observado nas mudanças composicionais desse tipo de rocha ao longo da história geológica (Flügel 2004).

3. Confeção de um perfil estratigráfico representativo das microfácies: esta etapa foi desenvolvida contemporaneamente à identificação das microfácies e teve como meta a representação gráfica da sucessão deposicional da seção estudada a partir dos dados de microfácies (Figura 15).

4. Integração e interpretação dos resultados: esta etapa envolveu a interpretação sedimentológica e paleontológica das microfácies, tendo como objetivo o estabelecimento de correlações estratigráficas destinadas ao posicionamento litoestratigráfico dos depósitos estudados e a determinação do paleoambiente de sedimentação.

4. Resultados

Com base na análise petrográfica das lâminas delgadas foram identificadas nove microfácies (Mt, Pbb, Cc, Gob, Mcc, Pfb, Mo, Ms e Pfm), interpretadas como representativas dos ambientes de laguna (Mt, Mcc, Mo, e Ms) e de barras bioclásticas (Gob, Pfb, e Pfm).

1. Mudstone com grãos terrígenos (Mt): Ocorre na base da seção (229 cm), a 251 cm de profundidade e no intervalo de 282 a 283cm (Figura 15). Apresenta uma matriz micrítica com grãos terrígenos dispersos. Os terrígenos correspondem predominantemente a grãos de quartzo angulosos a subangulosos e bem selecionados. Também são identificados minerais opacos de forma variada, além de oóides. Os bioclastos são raros e são representados por fragmentos de braquiópodes e equinodermas (Figura 06). Estes aspectos sugerem um ambiente de baixa energia, possivelmente lagunar, tendo o input de terrígenos sido interpretado como possível produto de transporte eólico e/ou fluvial, considerando a natureza proximal de depósitos lagunares.

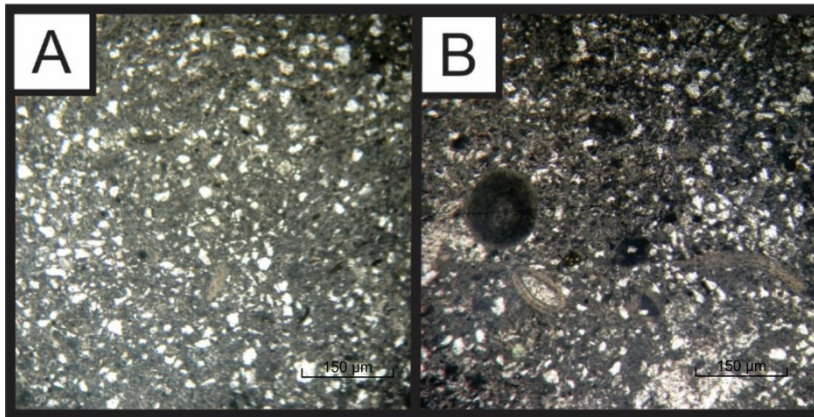


Figura 06 – Fotomicrografia da microfácies Mudstone com grãos terrígenos (Mt). A) Visão geral; B) Detalhe mostrando oóides e fragmentos de braquiópodes.

2. Packstone Bioclásticos com braquiópodes (Pbb): Ocorre entre os intervalos de profundidade de 230,5 cm a 234 cm e 300 cm a 307,5 cm (Figura 15). Apresenta matriz micrítica com abundantes bioclastos dispersos, entre os quais se destacam espinhos e fragmentos de concha de braquiópodes (~70%); equinodermas (~20%); e em menor proporção trilobitas, ostracodes e foraminíferos (10%). Entre as estruturas, destaca-se a presença de estilólitos (Figura 07). A composição paleofaunística, a porcentagem de matriz e demais aspectos texturais da rocha, sugerem um ambiente de energia moderada a alta, possivelmente associado à região entre a laguna e a barra bioclástica, porém mais próxima à barra bioclástica.

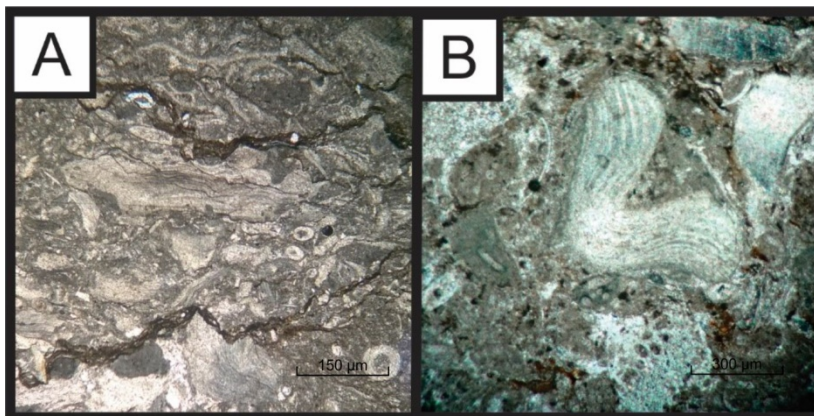


Figura 07 – Fotomicrografia da microfácies Packstone bioclástico com braquiópodes (Pbb). A) Visão geral; B) Detalhe mostrando um fragmento de braquiópode com estrutura da parede muito bem preservada.

3. Calcário Cristalino (Cc): Ocorre a 241 cm de profundidade na seção (Figura 15) e se caracteriza por um arcabouço composto por um mosaico de pequenos cristais a microcristais de calcita espática (microesparita), subhedrais a anhedrais, relativamente equidimensionais. Há poucas evidências da pretérita existência de bioclastos, cujo grau de recristalização inviabiliza sua identificação. Também se observa porosidade secundária possivelmente relacionada à dissolução de bioclastos (Figura 08). Em função da recristalizada e de seus efeitos sobre o arcabouço da rocha, torna-se difícil a identificação do ambiente deposicional.

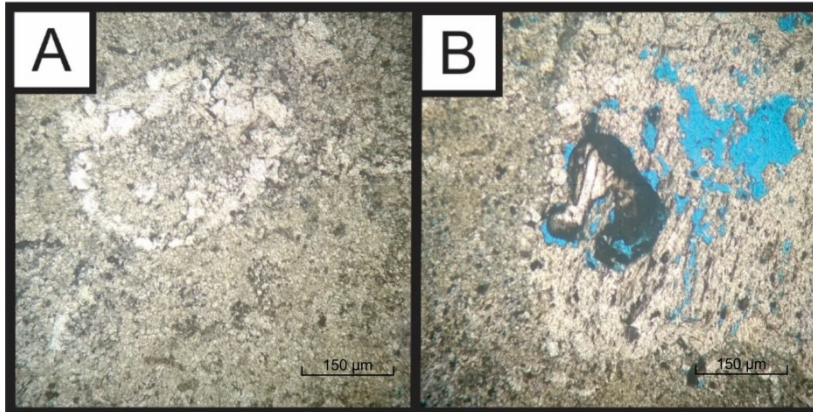


Figura 08 – Fotomicrografia da microfácies Calcário cristalino. A) Visão geral sendo possível observar o bioclasto completamente recristalizado; B) porosidade secundária causada por dissolução.

4. Grainstone oolítico bioclastico (Gob): Ocorre nas profundidades de 247 cm; no intervalo de 253 a 270,5 cm; e 277 cm da seção (Figura 15). O arcabouço é predominantemente sustentado por oólitos (56%), seguidos por bioclastos (40,8%) e por pelóides (3,2%). Entre os bioclastos dominam foraminíferos (19,3%), fragmentos esqueléticos de equinodermas (17,5%) e braquiópodes (3%), além de raras ocorrências de restos esqueléticos de trilobitas, bivalvíos, ostracodes e gastrópodes (1%) (Figura 09). Os oólitos são predominantemente esféricos e secundariamente elípticos e, em geral, apresentam tamanhos similares. Entre os foraminíferos predominam fusulinídeos, porém a ocorrência de formas aglutinantes também é comum. Os equinodermas estão em sua maioria, bastante dissolvidos, porém preservam a típica estrutura em peneira. Observa-se dissolução de grãos entre os bioclastos e fraturas preenchidas por calcita, bem como, a presença de cimento espático e mais raramente em franja. Estes aspectos, associados à composição biótica sugerem uma sedimentação em ambiente de alta energia, sob ação de ondas e/ou correntes, característico de bancos bioclásticos.

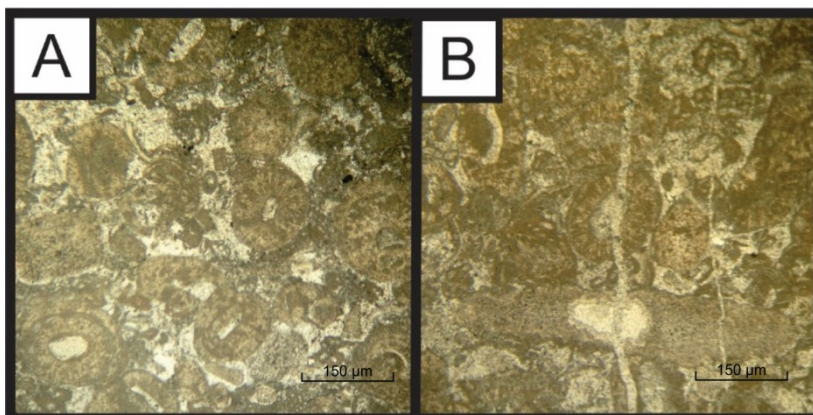


Figura 09 – Fotomicrografia da microfácies Grainstone oolítico bioclástico. A) Visão geral da microfácies; B) Fratura preenchida por calcita espática cortando bioclastos.

5. Mudstone com cristais de calcita (Mcc): Ocorre na profundidade de 252,2 cm da seção (Figura 15), apresenta matriz micrítica característica e cimento em mosaico formado por grandes

cristais de calcita preenchendo o que parecem ser grandes poros. Localmente também são observados cristais de calcita pseudomorfa soltos na matriz, sugerindo possível retrabalhamento (Figura 10). De acordo com a literatura (Flügel 2004), esse tipo de microfácies deposita-se, tipicamente, em ambientes hipersalinos proximais do tipo lagunar, onde, ocasionalmente, são a superfície é exposta a ações de marés.

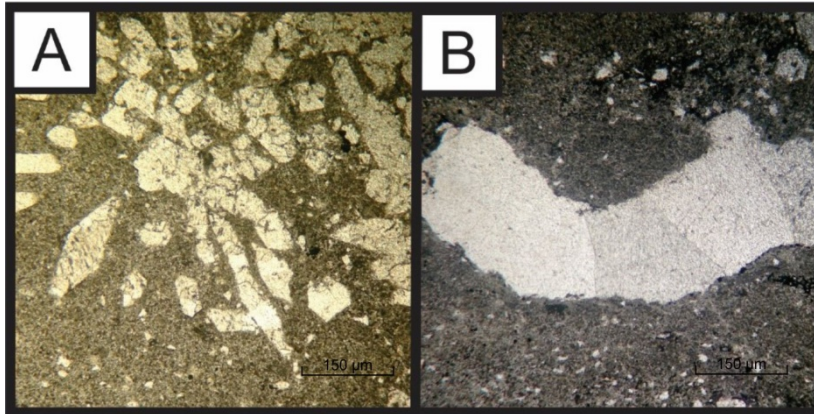


Figura 10 – Fotomicrografia da microfácies Mudstone com cristais de calcita. A) Calcita pseudomorfa encontrada em vários locais da microfácies. B) Preenchimento de calcita espática em mosaico.

6. Packstone com foraminíferos e bioclastos (Pfb): Ocorre nos intervalos de profundidades de 271,5 a 275,0 cm e em 278,0 cm do perfil (Figura 15). O arcabouço é suportado por bioclastos (87%) e secundariamente por oólitos (13%), distinguindo-se entre os principais bioclastos foraminíferos (40%) e restos esqueléticos de equinodermas (27%) e de braquiópodes (17%). Mais raramente são identificados restos esqueléticos de ostracodes, gastrópodes, trilobitas e bivalvíos (3%) e observa-se ainda a formação de cimento espático (Figura 11). Estes aspectos, associados à composição biótica sugerem uma sedimentação em ambiente de alta energia, sob ação de ondas e/ou correntes, característico de bancos bioclásticos, porém, quando comparada com a biofácies Grainstone oolítico bioclástico (Gob), esta microfácies sugere uma porção de menor energia dentro deste ambiente.

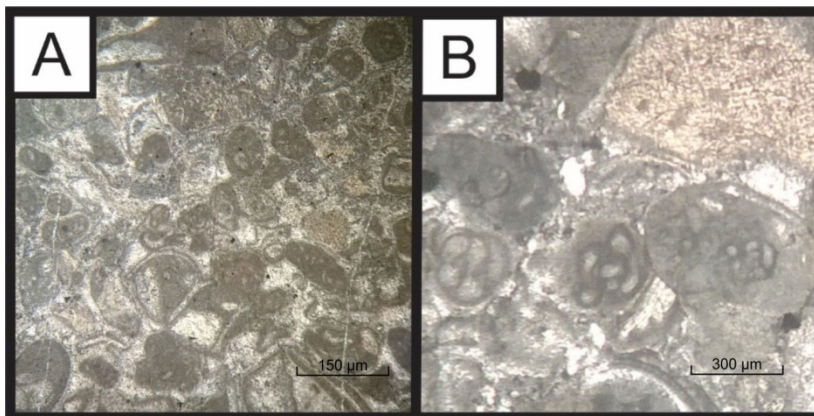


Figura 11 – Fotomicrografia da microfácies Packstone com foraminíferos e bioclastos. A) Visão geral; B) detalhe de Fusulinídeos e equinoderma.

7. Microfácies Mudstone com Opacos (Mo): Ocorre na seção na profundidade de 287 cm (Figura 15) e caracteriza-se pela presença de cristais eudrais e subdrais de minerais opacos disseminados na matriz micrítica (Figura 12). Distinguem-se entre estes minerais, cristais subdrais de pirita, que ocorrem concentrados em certas porções da lamina. Também são observadas fraturas preenchidas por cimento calcítico fino, além de intraclastos e raros grãos terrígenos. De acordo com a literatura (Flügel 2004), estes aspectos são sugestivos de um ambiente litorâneo encerrado, supostamente uma laguna ou uma planície de inundação.

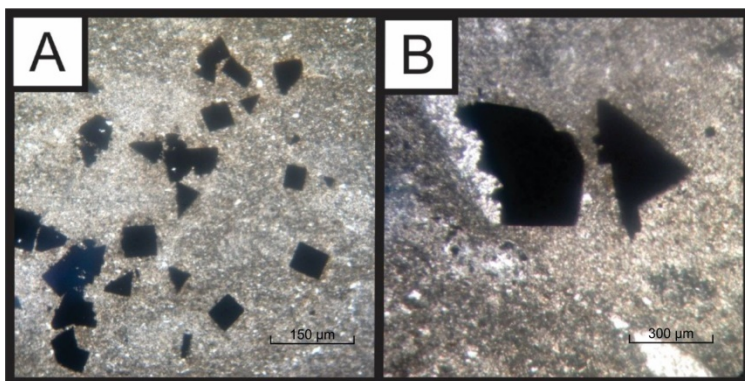


Figura 12 – Fotomicrografia da microfácies Mudstone com opacos. A) Visão geral da região onde predomina opacos com cristais euedricos de pirita; B) Detalhe dos opacos encontrados e cimento.

8. Mudstone (Ms): Ocorre no perfil na profundidade de 294 cm (Figura 15) e é formada predominantemente por matriz micrítica, raros fragmentos esqueléticos de braquiópodes e sedimentos detríticos localizados (Figura 13). Considerando a ausência de fósseis indicativos de um ambiente mais distal, associada à presença de sedimentos detríticos, a sedimentação desta foi relacionada a um paleoambiente lagunar.

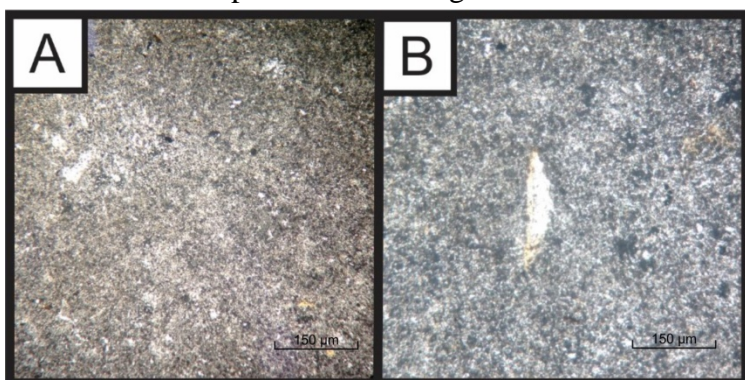


Figura 13 – Fotomicrografia da microfácies Mudstone. A) Visão geral; B) Detalhe de fragmento de braquiópode.

9. Packstone com foraminíferos micritizados (Pfm): Ocorre apenas no topo da seção, na profundidade de 307,5 cm (Figura 15). O arcabouço é sustentado por bioclastos, distinguindo-se entre estes foraminíferos (50%) e restos esqueléticos de equinodermas (22%) e braquiópodes (18%), além da bioclastos não identificados (10%) (Figura 14). A matriz micrítica está intensamente recristalizada (microsparita) e os bioclastos mostram avançado grau de micritização (particularmente os foraminíferos). Observa-se ainda porosidade secundária possivelmente gerada pela dissolução dos bioclastos maiores e de evaporitos, também identificados na lâmina. Graças ao elevado grau de recristalização da rocha, o paleoambiente deposicional associado a esta microfácies é de difícil identificação, porem, considerando os aspectos acima descritos, o ambiente mais provável seria a porção mais distal de um banco carbonático.

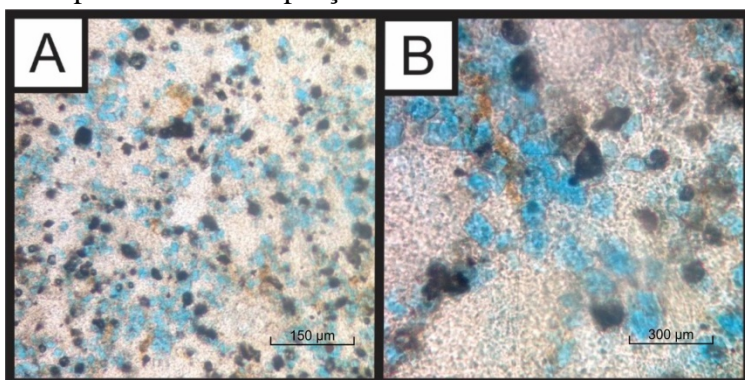


Figura 14 – Fotomicrografia da microfácies Packstone com foraminíferos micritizados. A) Visão geral. B) Detalhe em que se observa os foraminíferos com coloração das carapaças escurecidas pela micritizadas e porosidade secundária.

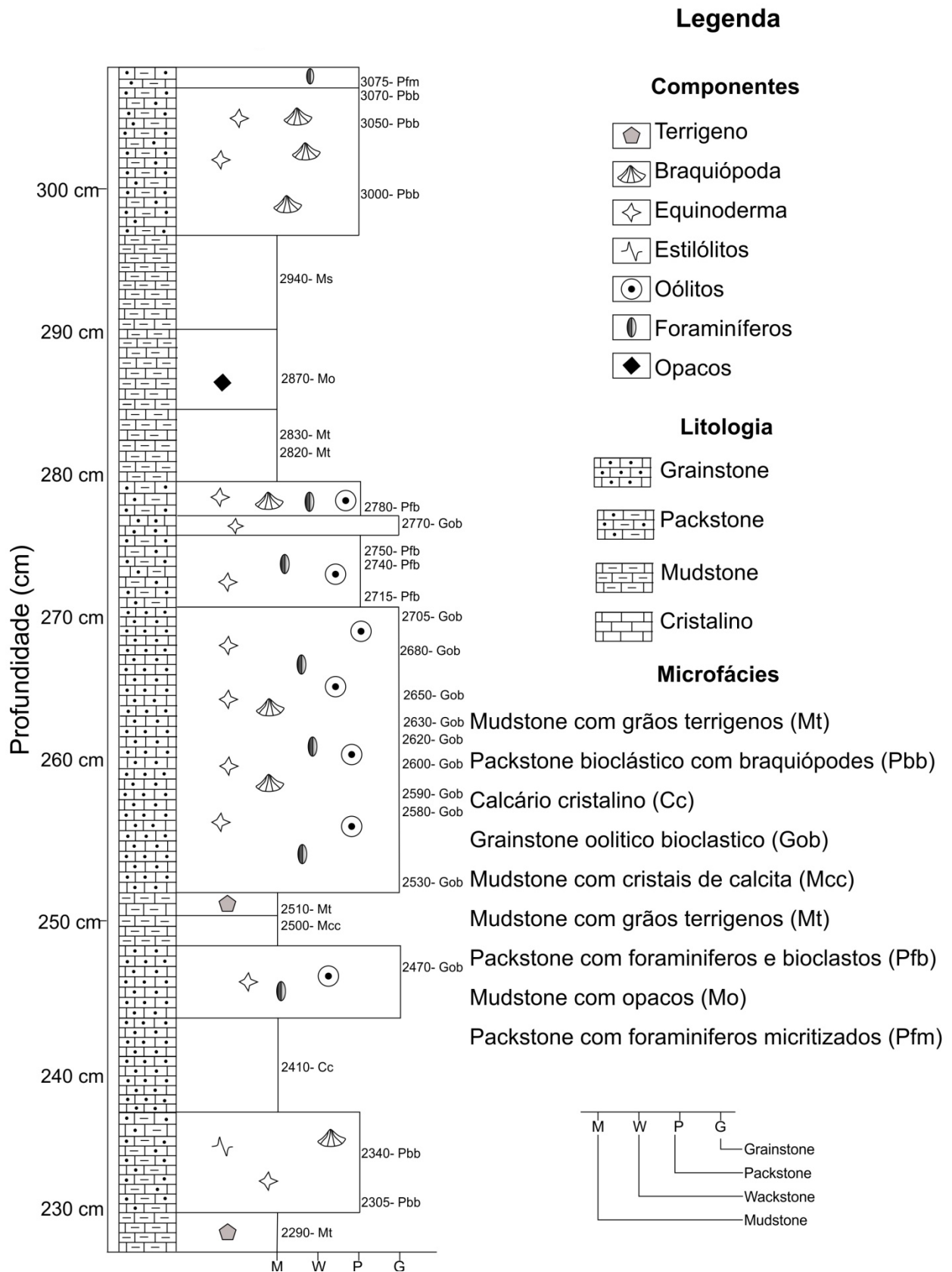


Figura 15 – Perfil estratigráfico representativo das microfácies identificadas e da sucessão deposicional da seção estudada

5. Conclusões

Através do estudo petrográficos foi possível identificar nove microfácies: Mudstone com grãos terrígenos (Mt); Packstone Bioclásticos com braquiópodes (Pbb); Calcário Cristalino (Cc); Grainstone oolítico bioclastico (Gob); Mudstone com cristais de calcita (Mcc); Packstone com foraminíferos e bioclastos (Pfb); Mudstone com Opacos (Mo); Mudstone (Ms); e Packstone com foraminíferos micritizados (Pfm). Com a caracterização destas microfácies foi possível inferir dois prováveis ambientes deposicionais para a sucessão estudada: Ambiente Lagunar e Ambiente de Bancos Bioclásticas. O ambiente lagunar compreende um ambiente de energia mais baixa até moderada (se tiver conexões), sendo representado pelas microfácies Mudstone com grãos terrígenos (Mt), Mudstone com cristais de calcita (Mcc); Mudstone com Opacos (Mo) e Mudstone (Ms). Já o ambiente de barras bioclásticas caracterizado por mais alta energia nas fácies carbonáticas com ação de correntes e ondas, sendo caracterizado por apresentar matriz praticamente ausente e bastante cimento espático pode ser representado pelas microfácies Packstone Bioclásticos com braquiópodes (Pbb), Grainstone oolítico bioclastico (Gob), Packstone com foraminíferos e bioclastos (Pfb) e Packstone com foraminíferos micritizados (Pfm). Ocorrem diversos processos diagenéticos nas microfácies estudadas sendo as principais micritização, cimentação, piritização, compactação mecânica e compactação química.

6. Referências bibliográficas

BOGGS, S. JR.; *Petrology Of sedimentary rocks*. Second edition. Cambridge University Press. 2009. Pag.596.

CUNHA, P.R.C.; *Análise estratigráfica dos sedimentos eo/mesodevonianos da porção ocidental da Bacia do Amazonas sob a optica da estratigrafia de sequências no interior cratônico*. Porto Alegre–UFRGS, 2000.

CUNHA, P. R. DA C.; MELO, J. H. G. DE & SILVA, O. B. DA. *Bacia do Amazonas*. Boletim de Geociências da Petrobras, 15 (2): 227-251. 2007.

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

FLÜGEL, E. *Microfacies of carbonate rocks: analysis, interpretation and application*. London. Springer Verlag. 2004.

FOLK, R. L. *Spectral subdivision of limestones types*. In Ham, W.E. (Ed.) *Classification of carbonate rocks*: Tulsa. American Association of Petroleum Geologists, 1962. Memoir 1, p. 62-85.

NEVES M. P. *Petrografia de carbonatos da formação Itaituba (Carbonífero superior), bacia do Amazonas, região de Monte alegre, PA*. 2009.

MATSUDA, N. S.; DINO, R.; WANDERLEY FILHO, J. R. *Revisão litoestratigráfica do Grupo Tapajós, Carbonífero Médio - Permiano da Bacia do Amazonas*. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 435-441. 2004.

MATSUDA, N. GÓES, A. WANDERLEY FILHO, J. *Relatório geológico do Paleozóico do Rio Tapajós, borda sul da bacia do Amazonas, Pará. Manaus*. 2ª edição. PETROBRAS. 87p. 2006.

MATSUDA, N. S.; WINTER, W. R.; WANDERLEY FILHO, J. R.; CACELA, A. S. M. *O Paleozoico da borda sul da Bacia do Amazonas, Rio Tapajós - Estado do Pará*. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 123 -152. 2010.

SCHOLLE, P. A. *A color illustrated guide to carbonate rock constituents, textures, cements and porosities*. Tulsa: AAPG, 1978. 241 p.

SILVA A. J. C., LOPES R. C., VASCONCELOS A. M., BAHIA R. B. C. *Bacias Sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas Interiores*. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. CPRM, Brasília. 2003.

SILVA P.A.S. *Paleoambiente e diagênese da Formação Itaituba, carbonífero da bacia do Amazonas, com base em testemunho de sondagem, região de Uruará, Pará*. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Geologia e Geoquímica, Belém. 2014.

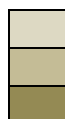
TERRA G.J.S. *Condicionantes da sedimentação carbonática marinha de águas quentes*. Petrobras. 2001.

TERRA, G. J. S, et.al.. *Classificação de rochas carbonáticas aplicável às bacias sedimentares brasileiras*. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 9-29. 2010.

7. Cronograma de atividades

ATIVIDADE	2014					2015						
	AG O	SE T	OU T	NO V	DE Z	JA N	FE V	MA R	AB R	MA I	JU N	JU L
Levantamento Bibliográfico	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Preparação de figuras temáticas e edição de fotos	X	X	X	X				X	X	X	X	
Análise petrográfica das amostras e definição de microfácies		X	X	X	X	X	X					
Interpretação e integração dos dados					X	X	X	X	X			
Caracterização paleoambiental dos depósitos					X	X	X	X	X	X		
Interpretação e integração dos resultados						X	X	X	X	X		
Elaboração do relatório parcial				X	X	X						
Elaboração do Resumo e do Relatório Final										X	X	X
Preparação da Apresentação Final para o Congresso											X	X

Concluído
Em andamento
A ser realizado



ANEXOS

Anexo 01 – Carta estratigráfica do Paleozóico da Bacia do Amazonas. Em azul a unidade geológica estudada (Modificada de Cunha *et al.*, 2007).

