

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

Mestrado

1995

Nome: **Célia Maria da Silva**

Título: **Palinologia das Turfeiras de São José dos Campos - São Paulo**

Orientação: **Norma Maria da Costa Cruz**

Resumo

Foram feitos estudos palinológicos em 111 amostras provenientes dos furos de sondagens SJ-1188, SJ-1203, SJ-1288, SJ-1316, SJ-1231, SJ-1060, SJ-1167 e SJ-1122 e afloramentos localizados nas turfeiras SJ-1, SJ-1B, SJ-1C e SJ-2, situadas entre as cidades de Jacareí e São José dos Campos, ao longo do vale do rio Paraíba do Sul, entre as coordenadas 23°00' e 23°20'S e 45°40' e 45°00'W, na bacia de Taubaté, que revelaram assembléias esporopólicas bastante diversificadas e grande semelhança entre as associações obtidas dos furos analisados.

As amostras estudadas foram coletadas durante a execução do Projeto Caçapava realizado pela COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - C.P.R.M., e pela autora em afloramentos na turfeira SJ-2 em Eugênio de Melo.

As palinofácies das amostras indicaram a ocorrência de pólenes, esporos, cutículas vegetais, testáceas, fragmentos vegetais (traqueídeos) e fragmentos carbonizados indeterminados.

Algas clorófitas da família ZYGNEMATACEAE e crisófitas da classe DIATOMAEAE, além de espículas de poríferas foram também observadas e ilustradas.

No contexto geral das análises verificou-se a predominância de pteridófitas sobre as angiospermas e gimnospermas. Entre as pteridófitas a família POLYPODIACEAE foi a mais freqüente; entre as angiospermas, as dicotiledôneas filiadas às famílias RUBIACEAE, EUPHORBACEAE, COMPOSITAE, CHLORANTHACEAE, AQUIFOLIACEAE e POLYGONACEAE predominaram sobre as famílias GRAMINEAE e CYPERACEAE das monocotiledôneas. Nas gimnospermas houve predominância da família EPHEDRACEAE.

Gráficos das freqüências das famílias, obtidas por furo e no total foram realizados.

O conteúdo esporopólico obtido sugere para a região, um clima quente e úmido com inverno seco.

Nome: **Henrique Luiz de Barros Pentead**

Título: **Caracterização por Geoquímica Orgânica das Camadas Ponta do Tubarão na Porção Noroeste da Bacia Potiguar**

Orientação: Ismar de Souza Carvalho

Resumo

Visando caracterizar as propriedades de matéria orgânica contida nos sedimentos das Camadas Ponta do Tubarão (Aptiano da Bacia Potiguar, nordeste do Brasil), foram coletadas 24 amostras de um testemunho de 11m de um poço perfurado na porção noroeste da bacia. A porção basal do testemunho amostrou uma seqüência de folhelhos escuros laminados, sobre a qual se depositaram calcários de água rasa. Acima destes, o testemunho recuperou a base de uma seqüência deltaica progradante representada por intercalações de folhelhos e arenitos.

Foram realizadas análises de carbono orgânico total, pirólise Rock-Eval, determinação da composição e da maturação do querogênio por microscopia óptica, extração do betume, cromatografia líquida, cromatografia gasosa, CG-EM, CG-EM-EM e isótopos estáveis de carbono. Os dados foram utilizados para avaliar a quantidade da matéria orgânica, bem como sua qualidade para geração de petróleo e seu grau de evolução térmica, ao longo do intervalo do testemunho. Adicionalmente, os dados geoquímicos foram integrados e comparados aos dados paleontológicos e sedimentológicos com o objetivo de completar os modelos propostos para as condições ambientais sob as quais ocorreu a deposição das Camadas Ponta do Tubarão (CPT).

No testemunho estudado, os teores de carbono orgânico total variaram, em geral, de 2 a 24,50%, com potencial gerador (S₂) de até 188kg HC/ton rocha e índice de hidrogênio (IH) de até 867mg HC/g COT, o que caracteriza o excelente potencial das CPT para geração de petróleo. Ao longo da seção analisada, predomina a matéria orgânica amorfa com intensa fluorescência amarela. Com base nos dados de evolução térmica (T-máx da pirólise Rock-Eval, Índice de Coloração de Pólen e Esporos e reflectância da vitrinita), caracterizou-se que a seção encontra-se imatura para a geração de petróleo.

A integração dos dados de carbono orgânico, pirólise e petrografia orgânica com os de isótopos estáveis de carbono e de marcadores biológicos indica que ocorreram variações na bioprodutividade, anoxia e salinidade, assim como na contribuição relativa dos grupos de organismos que geraram a matéria orgânica, durante a deposição das CPT. As análises de CG-EM-Em permitiram a detecção de dinosteranos e C₃₀ esteranos (24-*n*-propilcolestanos) em algumas amostras, o que sugere influência marinha no ambiente de sedimentação. Com base nesses dados, interpretou-se que os folhelhos e calcários das Camadas Ponta do Tubarão se depositaram em um ambiente lagunar semi-restrito, salino a hipersalino, com condições de anoxia de fundo, sob um clima árido e semi-árido, sujeito a influência de incursões marinhas.

Nome: Luiz José Rebelo Osório Brandão da Silva

Título: A Resistência ao Cisalhamento de Juntas de Alívio em Leptinito do Município do Rio de Janeiro

Orientação: Eurípedes do Amaral Vargas Jr.

Resumo

O presente trabalho aborda as características de resistência de juntas de alívio, sem preenchimento, em leptinito da Cidade do Rio de Janeiro, através da avaliação dos resultados de ensaios de cisalhamento direto, em amostras de diversos tamanhos.

A rugosidade das juntas, um dos fatores que mais influenciam na resistência ao cisalhamento, foi determinada em escala de laboratório, com uma estrutura especialmente desenvolvida, e no campo, com bússola de geólogo. Os resultados das medidas em laboratório mostraram uma grande variação no padrão da rugosidade. Nas medidas efetuadas no campo, observou-se uma pequena variação no valor do ângulo de inclinação das asperezas, consoante a escala de observação. Entretanto, foi verificado que a dispersão dos resultados tende a diminuir com o aumento da escala.

A análise dos ensaios de deslizamento de diaclases, mostra uma acentuada variabilidade nos resultados, que diminui sensivelmente quando é descontada a influência da rugosidade na resistência de pico.

O critério empírico de resistência ao cisalhamento de juntas de Barton & Choubey (1977), se ajustou razoavelmente bem aos resultados dos ensaios, quando o parâmetro de rugosidade foi determinado por retro-análise de "tilt tests".

Nome: Ramsés Capilla

Título: Caracterização Faciológica e Estratigráfica dos Sedimentos da Formação Marília na Região de Peirópolis - MG

Orientação: Sérgio Alex Kugland de Azevedo

Resumo

Através de mapeamento geológico (escala 1:25.000), levantamentos de perfis geológicos, dados paleontológicos e estudos faciológicos realizados em sedimentos pertencentes a Formação Marília, ocorrentes nas proximidades de Peirópolis, Município de Uberaba - MG, foi possível se estabelecer critérios que definiram sete fácies siliciclásticas relacionadas a leques aluviais dominados por sistema fluvial entrelaçado ("braided"), e seis fácies carbonáticas, as quais foram atribuídas a depósitos de calcretes e lagos rasos (lagoas) com certa efemeridade. Todas estas fácies estiveram submetidas a um clima de características semi-áridas, onde regimes torrenciais (enxurradas) carream e retrabalhavam os sedimentos e os restos de organismos que encontravam-se expostos.

A fauna associada, dinossauros, crocodílios, quelônios, anfíbios, peixes, moluscos e ostrácodos, e a flora (estruturas algáticas e restos vegetais) atestam condições tipicamente continentais que configura um ambiente flúvio-lacustre.

Nome: Maria do Socorro Lopes Teles

Título: Estudo dos Argilominerais das Bacias do Araripe, Rio do Peixe, Barro e Padre Marcos no Nordeste do Brasil e Geoquímica Orgânica das Formações Santana e Rio da Batateira na Bacia do Araripe

Orientação: Pierre-Yves Berthou e Ignacio Aureliano Machado Brito

Resumo

Foram analisadas na bacia do Araripe e pequenas bacias vizinhas, as associações de argilominerais presentes nas diferentes unidades litológicas.

O método analítico utilizado foi a difração de raios-X. Caulinita, illita, clorita e esmectita foram os minerais identificados após os tratamentos com a amostra natural, glicolada e aquecida. A avaliação semiquantitativa foi baseada na altura e área dos picos.

A esmectita está presente, predominantemente, na Formação Brejo Santo e nas Formações Rio da Batateira nas "camadas Batateira" e Santana em decorrência do ambiente deposicional restrito nessas formações. A caulinita predomina nas Formações Missão Velha, Abaiara e Exu, e a esmectita inexistente. A illita ocorre em todas as unidades litológicas da bacia, enquanto a clorita ocorre somente nas "camadas Batateira".

Análise de geoquímica orgânica para carbono orgânico total (COT) e pirólise "Rock-Eval" juntamente com dados paleontológicos, foram utilizados para integração com os resultados dos argilominerais na bacia do Araripe.

Os resultados de carbono orgânico total e pirólise "Rock-Eval" confirmam o caráter confinado da sedimentação na Formação Santana, onde observa-se tanto teores mais elevados de COT, como também do potencial gerador (S_2) e índice de hidrogênio (IH), indicando um paleoambiente mais anóxico.

As variações das associações de argilominerais na bacia do Araripe, estão relacionadas a fatores climáticos e tectônicos atuantes na bacia.

Nome: Elizabete Pedrão

Título: Palinostratigrafia e Evolução Paleambiental de Rochas Sedimentares Aptianas-Cenomanianas das Bacias de Bragança-Viséu e São Luís (Margem Equatorial Brasileira)

Orientação: Ignacio Aureliano Machado Brito

Resumo

A palinologia é uma ferramenta paleontológica de grande valor para a compreensão dos eventos geológicos. Os estudos qualitativos dos palinomorfos permitem definir palinozonas e o empilhamento destas, possibilita realizar uma datação relativa, efetuar correlações entre

pacotes sedimentares e determinar hiatos erosionais. Através do reconhecimento das associações palinológicas podem ser determinados paleoambientes e inferir condições paleoclimáticas.

Diante da importância dos estudos palinológicos, foram selecionadas para reavaliação biocronoestratigráfica, as seções sedimentares referentes ao Cretáceo das bacias de Bragança-Viseu e São Luís, localizadas na margem equatorial brasileira. Os estudos objetivaram a uniformização, caracterização e correlação das palinozonas para o estabelecimento de zoneamentos palinológicos, bem como, averiguação das variações ambientais e climáticas ocorridas durante o preenchimento sedimentar das duas bacias.

As análises palinológicas foram realizadas em amostras de calha, lateral, composta e de testemunho de seções de poços e em amostras de superfície. Foi possível caracterizar um total de doze palinozonas (SL1 a SL7 e BV1 a BV4), sendo que nas duas bacias, as palinozonas mais antigas (SL1 e BV1) são do Cretáceo, neo-aptiano. Na Bacia de Bragança-Viseu, a palinozona mais nova reconhecida em seção de poço, foi a palinozona BV4, neo-albiano e na Bacia de São Luís, a palinozona SL7, neo-albiano, foi a palinozona mais nova identificada em seções de poços, e a palinozona SL8, eo-cenomaniano, em amostras de superfície.

As associações palinológicas das seções de poços da Bacia de Bragança-Viseu, indicam ambiente deposicional continental, flúvio-deltaico, evidenciado pela ausência de elementos do microplâncton e pela abundância de esporos e de grãos de pólen. As condições climáticas, árido e quente, são evidenciadas pela freqüente presença de exemplares do gênero *Classopollis* e de grãos de pólen do grupo poliplicados, gêneros *Equisetosporites*, *Gnetaceaepollenites* e *Steevesipollenites*. Tais condições, predominaram durante a deposição dos sedimentos do Aptiano superior ao Albiano superior.

Na Bacia de São Luís, a abundância de pólen e de esporos (gêneros *Perotriletes*, *Psilatriletes*, *Gleicheniidites*, *Verrutrites*, *Cingulatisporites*, *Aequitriradites*, *Rugutrites*, *Pilosporites*, *Matonisporites*, *Raistrickia*, *Foveotrites* e *Leptodepidites*) em quase toda coluna estratigráfica, indicam ambiente deposicional continental em planície flúvio-deltaica. A presença de palinomorfos marinhos representados pelos palinoforaminíferos e cistos de dinoflagelados (gênero *Subtisphaera*) em alguns níveis das seqüências deposicionais Codó e Itapecuru, indicam influência marinha durante a sedimentação. As condições climáticas que prevaleceram na Bacia de São Luís, são as mesmas da Bacia de Bragança-Viseu, árido e quente.

Em ambas as bacias, foram registrados palinomorfos de idade paleozóica, evidenciando retrabalhamento. Estes palinomorfos são numericamente pouco expressivos, entretanto, a maior ocorrência destes, é no Baixo de Maracaçumé, na Bacia de São Luís e ocorre uma redução de suas freqüências das palinozonas mais velhas para as mais novas. Essas ocorrências podem estar relacionadas com a evolução do Arco Ferrer-Urbano Santos.

Constatou-se hiatos erosivos significativos: um no topo da palinozona SL7, no Albiano superior, na Bacia de São Luís, e dois na Bacia de Bragança-Viseu, sendo um no topo da palinozona BV3, Albiano inferior/médio, e outro no topo da palinozona BV4, Albiano superior.

Nome: **Gustavo Tamara**

Título: **Contribuição ao Estudo do Grupo Barreiras na Região Metropolitana de Vitória (ES)**

Orientação: **Elmo da Silva Amador**

Resumo

O presente estudo trata de uma reavaliação dos sedimentos cenozóicos que ocorrem próximo à Vitória (Espírito Santo). Baseando-se em uma discordância erosional observada, foram reconhecidas duas unidades na área, ambas pertencentes ao Grupo Barreiras, concordando com estudos preliminares desenvolvidos por Amador (1980). Desta forma, foram designadas informalmente de "Unidade Inferior" e "Unidade Superior", as quais representam processos distintos de deposição.

A Unidade Inferior evidencia um sistema fluvial do tipo "braided" depositado sob condições semi-áridas. Os sedimentos são em grande parte inconsolidados, mal selecionados, constituídos por areias, silte e argila. Em áreas distintas são encontradas camadas horizontais de areia fina e lentes de argila, bem como camadas de argila associadas a ambientes lagunares.

A Unidade Superior mostra em sua seqüência diferentes perfis constituídos de material terrígeno, conglomerados e clásticos com ampla variação granulométrica. Tais depósitos são formados por camadas de argilas, siltes e areias, mostrando evidências de óxidos de ferro em diferentes níveis, bem como estratificações incipientes desenvolvidas por fluxos sucessivos. As características texturais e feições estruturais indicam que os sedimentos foram depositados em sucessivos fluxos de areia.

Nome: **Atlas Vasconcelos Corrêa Neto**

Título: **Geologia e Análise Estrutural do Lineamento de Além Paraíba entre as Cidades de Três Rios (RJ) e Sapucaia (RJ)**

Orientação: **Henrique Dayan**

Resumo

Estudou-se grande zona de cisalhamento transpressiva dextrógira, em rochas das fácies granulito e anfíbolito alto, localizada no centro da Faixa Ribeira, entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais.

A área estudada tem estruturação atribuída a dois eventos tectônicos distintos, um de natureza compressiva tangencial, e outro transpressivo. Durante o primeiro evento, formaram-se foliações de baixo ângulo, falhas de empurrão e dobras isoclinais recumbentes, com vergência para NNW, e direção NNE. Os empurrões colocaram xistos de fácies anfíbolito médio em contato com paragneisses de fácies anfíbolito alto.

O segundo evento tectônico gerou sistema anastomótico de zonas de cisalhamento destróginas subverticais NE-SW. A deformação nas zonas de cisalhamento foi caracterizada por direção de extensão principal horizontal, paralela ao *strike* da foliação milonítica, acompanhada de outra secundária, vertical, associada à componente de encurtamento horizontal, ortogonal ao plano de cisalhamento. A deformação foi fracionada em domínios alternados, com predominância de componentes rotacionais ou de encurtamento. O segmento central do sistema de zonas de cisalhamento sofreu maior estiramento vertical, associado à transpressão.

As zonas de cisalhamento concentram-se em espessa faixa adjacente ao curso do Rio Paraíba do Sul e provavelmente compõem parte inferior de estrutura-em-flor positiva. Sugere-se que rochas granulíticas foram elevadas por efeito da transpressão nesta faixa, onde concentrou-se o encurtamento (com conseqüente extensão vertical) e a transcorrência. Durante a ascensão, os granulitos sofreram retrometamorfismo.

Uma intrusão, o Plutonito Sapucaia, colocou-se durante a atividade das *shear zones*, aproveitando segmentos extensionais ou defasagem entre duas zonas de cisalhamento paralelas de igual vorticidade, que originou zona extensional de transferência de movimentação. Formou-se ambiente transtraccional local em meio ao regime transpressivo predominante, permitindo a ascensão do magma. A transcorrência continuou após a cristalização do magma. Mais de um mecanismo de intrusão atuou durante a colocação do plúton, que aparentemente sofreu *houdinage* logo após parte do volume de magma ter sido posicionado e começado a cristalizar. Ocorreu ainda a extração e movimentação forçada do magma devido à compressão, para níveis mais superiores.

Petrogramas de eixos-c em fitas de quartzo de gnaisses miloníticos foram utilizadas como indicador cinemático e para acessar de forma qualitativa, o *strain path* da deformação.

Nome: Gilberto Schubert de Oliveira

Título: Análise Estratigráfica do Devoniano da Bacia do Paraná na Borda Noroeste (Região de Chapada dos Guimarães, MT)

Orientação: Maria Antonieta da Conceição Rodrigues

Resumo

Durante o período Devoniano a Bacia do Paraná constituía-se de dois depocentros distintos: a sub-bacia de Apucarana, ao sul e a sub-bacia de Alto Graças, ao norte. Por este motivo, o registro sedimentar destas áreas é distinto. As formações devonianas Furnas e Ponta Grossa foram definidas com base nos afloramentos que circundam o arco estrutural de Ponta Grossa (estados de São Paulo e Paraná) e foi nesta região que se desenvolveu a maior parte dos trabalhos sobre estas unidades. Os afloramentos das bordas setentrionais, com inúmeras peculiaridades, foram motivo de um número bem menor de trabalhos. A presente dissertação foi desenvolvida na faixa de afloramentos do extremo noroeste da Bacia do Paraná, na região de Chapada dos Guimarães, na porção centro-sul do Estado de Mato Grosso. Seus objetivos são: propor uma sub-divisão litoestratigráfica, em unidades mapeáveis, para as rochas

devonianas desta área; caracterizar faciologicamente estas unidades e, com base na associação espacial destas fácies, interpretar os sistemas deposicionais envolvidos e definir a evolução paleogeográfica da região durante o período Devoniano. Procurou-se, também, caracterizar o registro sedimentar estudado com base na estratigrafia de seqüências.

Foram mantidos os termos litoestratigráficos formais Formação Furnas e Formação Ponta Grossa, sendo que a primeira unidade foi sub-dividida em três unidades informais, individualizadas no mapeamento efetuado na região. A unidade I, basal, é um pacote pouco espesso (em torno de 2m) mas persistente, de conglomerados intercalados com arenitos médios a grossos. Esta passa gradacionalmente para a unidade II constituída principalmente de arenitos médios a grossos e com espessura variando de 26 a 53m. Em termos faciológicos esta sub-unidade pode ser dividida em dois domínios, separados por uma superfície plana e nítida, interpretada como o registro de uma superfície transgressiva. No domínio inferior predominam as camadas tabulares portando estratificação cruzada planar, acanalada ou espinha-de-peixe. No domínio superior predominam arenitos médios com estratificação plano-paralela ou *hummocky* ou maciços, em camadas tabulares de pequeno porte muito extensas. Em vários pontos estas camadas são truncadas por grandes canais erosivos preenchidos lateralmente. A unidade III, em contato brusco e concordante sobre a anterior, tem espessura em torno de 35m. É formada por arenitos finos e muito finos de tonalidades branco-rosadas ou arroxeadas, portadores de laminação plano-paralela e bioturbação de invertebrados em vários graus de intensidade. Encontram-se, também nesta unidade, fósseis de vegetais vasculares primitivos. A Formação Ponta Grossa, de espessura em torno de 70m, sobrepõe-se concordantemente, em contato nítido, à Formação Furnas e é constituída por uma sucessão de camadas de arenitos finos a muito finos intercalados em folhelhos e siltitos fossilíferos, organizados em ciclos granocrescentes ascendentes. Foram identificados três ciclos destes. Estruturas produzidas por fluxos oscilatórios estão presentes em toda a unidade.

Em termos faciológicos foram identificadas 16 litofácies e 2 icnofácies. Do total de litofácies, 4 são rudíticas, 13 são psamíticas, 2 são heterolíticas e 1 é pelítica. A análise das associações de fácies levou à interpretação de sistemas deposicionais marinhos, sujeitos a contínua transgressão, dominados pela ação de ondas de tempestade e por marés. O primeiro sistema deposicional, costeiro, é representado por duas associações de fácies relacionadas aos ambientes de *foreshore* e de *backshore*. O segundo, o sistema de plataforma, é representado por 5 associações de fácies indicativas de sub-ambientes marinhos cada vez mais profundos: *foreshore* dominado por ondas de tempestade, ambiente de intermarés (nos momentos de quietude nos processos de tempestade) ambientes de *shoreface*, transição para o *offshore* e *offshore pleno*, dominados pela ação de ondas de tempestade.

Em termos de estratigrafia de seqüências, através da identificação de superfícies de inundação marinha, foram individualizadas seis parasseqüências pertencentes ao trato de sistemas transgressivos da seqüência devoniana. As três parasseqüências inferiores relacionam-se aos sistemas deposicionais costeiro e de plataforma, até a transição para o *offshore*. As três superiores representam o ambiente de *offshore* do sistema de plataforma.

Com base no padrão de paleocorrentes sugere-se uma paleo-linha-de-costa de direção NW-SE e que esta porção da bacia representaria um grande embainhamento do mar devoniano no sentido NW, estendendo-se alguns poucos quilômetros neste rumo.

Utilizando-se as informações sedimentológicas e curvas globais de variação do nível do mar, produziu-se uma curva de variação do nível marinho local, que mostra uma subida quase constante deste mar. Baseado nesta curva, na relação de contato das formações Furnas e Ponta Grossa, e na datação desta última unidade, com base em palinórmorfos, concluiu-se por

uma idade mesodevoniana (Neoensiano-Eoefeliano) para a Formação Furnas na Chapada dos Guimarães, ou seja, equivalente, em tempo, aos arenitos finos do Membro Tibagi da Formação Ponta Grossa na sub-bacia de Apucarana.

Nome: **Fátima Regina Blanco de Dios**

Título: **Geologia, Petrologia e Metamorfismo dos Terrenos de Alto Grau da Porção Norte da Folha Mangaratiba, RJ - 1:50.000**

Orientação: **Rudolph Allard Johannes Trouw**

- Resumo

As rochas aflorantes na área entre Mangaratiba e Rio Claro, estado do Rio de Janeiro, foram agrupadas em cinco unidades litológicas de idade provável precambriana: Unidade Ortoderivada Graminha - hornblenda-biotita gnaisses com enclaves anfibolíticos; Unidade Metassedimentar Lidice - biotita gnaisses bandados, quartzitos, rochas calcissilicáticas, níveis pelíticos e rochas granitóides subordinadas; Unidade Metassedimentar Água Fria - (sillimanita)-granada-biotita gnaisses; Unidade Granulítica Ponte de Zinco - granulitos ortoderivados e rochas granitóides; Unidade Migmatítica Macundú - rochas migmatíticas paraderivadas, e Unidade Metaintrusiva Serra do Piloto - um conjunto de rochas intrusivas, deformadas ou não. Essas unidades, representantes de diferentes níveis crustais, estão tectonicamente intercaladas por meio de planos de falhas, paralelas à foliação principal. Também afloram na área granitos pós-tectônicos relacionados ao final do Evento Termotectônico Brasileiro e diques de diabásio e microgabro, provavelmente mesozóicos.

Todo esse conjunto, excluindo os granitos afoliados e os diques de diabásio, passou por, pelo menos, duas fases de deformação: D_n , que corresponde a uma deformação principal progressiva ($D_1 + D_2$ regionais), e D_{n-1} , que corresponde a uma fase tardia (D_3 regional). A geração da foliação principal, das dobras fechadas a isoclinais assim como as superfícies de empurrão que intercalam as rochas da área estão relacionadas à fase D_n . A fase tardia foi responsável pela geração de zonas de cisalhamento verticais e pelas dobras abertas assimétricas.

O metamorfismo principal M_1 , relacionado à fase de deformação D_n afetou todos os litotipos precambrianos, e apresenta associações indicativas de fácies anfibólito. Onde as condições favoreciam a anatexia, houve a geração de grandes volumes de remobilizados granitóides. As rochas relacionadas ao embasamento, que já haviam sido expostas ao pulso metamórfico M_0 , em fácies granulito tiveram suas paragêneses reequilibradas, apresentando, muitas vezes, reações de hidratação.

Em todas as unidades são observadas reações retrometamórficas, pós- M_1 .

Dentre os granulitos da Unidade Ponte de Zinco são encontrados tipos toleíticos e tipos granitóides calcialcalinos de baixo potássio. Os dados de litogeoquímica apontam para uma origem a partir da fusão de rochas de origem mantélica em zonas de subducção.

Nome: Jorge Pimentel

Título: Condicionantes do Desenvolvimento dos Perfis de Intemperismo em Leptinitos e Aspectos Morfogênicos da Serra da Carioca, Rio de Janeiro, RJ

Orientação: Josué Alves Barroso

Resumo

A Serra da Carioca consiste no prolongamento do Maciço da Tijuca para leste e nordeste, abrangendo diversos bairros da zona sul da Cidade do Rio de Janeiro. O substrato geológico é composto predominantemente por gnaisses variados, cujas áreas de domínio de um desses gnaisses, os leptinitos, foram estudadas na presente tese. A morfologia da porção oriental da Serra da Carioca é fortemente controlada pelas estruturas geológicas, que se desenvolveram ao longo da história evolutiva desses terrenos. Os sistemas estruturais principais que se associam diretamente à morfogênese e ao controle da intensidade de ação dos agentes intempéricos, podem ser, de forma geral, agrupados segundo as direções: E-W, N100°-120°, N70°-80° e NS. Esses sistemas definem a forma alongada em direção NE da Serra e também as quebras de relevo que formam os patamares escarpados.

Assim, com base em determinadas características do meio físico, como as formas de relevo, perfil de intemperismo e tipos de estruturas geológicas e relações entre cada um desses parâmetros, estabeleceu-se o zoneamento da porção leste da Serra da Carioca em dois domínios (I e II), denominados de "Domínios Geotécnicos e Morfoestruturais". O zoneamento agrupa áreas com tendência de comportamento similares, uma vez que em determinados locais da área ocorrem características de ambos domínios.

No Domínio I estão incluídas as formas de relevo mais proeminentes, que incluem as vertentes rochosas escarpadas, de formas convexas, pouco fraturadas, balizadas por grandes falhamentos, formando núcleos rochosos que foram pouco afetados pelos esforços tectônicos. Nesse domínio a distribuição dos materiais provenientes do intemperismo e a intensidade da ação dos processos de decomposição das rochas são controlados principalmente pela presença das juntas de alívio. A quebra dos constituintes minerais e a percolação das águas de infiltração ao longo destes planos condicionaram a formação de horizontes de intemperismo, que incluem o solo residual e o saprolito. Em geral esses horizontes apresentam espessuras pouco desenvolvidas, em geral inferiores a 5,0m, sob condições anômalas podem atingir profundidades próximas a 20,0m.

O Domínio II abrange as porções adjacentes e mais rebaixadas em relação ao primeiro, cujas formas de relevo consistem de vertentes convexas, com anfiteatros e selas topográficas. Esses locais sofreram mais intensamente a ação dos esforços que afetaram a área, apresentando inúmeros sistemas de fraturas e falhas. Ao longo das zonas que foram fragilizadas pelas estruturas, adaptou-se o sistema de drenagem, representado pelo Rio Carioca, cuja ação erosiva entalhou o vale de Laranjeiras.

Nesse domínio, os agentes responsáveis pela decomposição dos leptinitos atuaram amplamente, favorecidos pela maior incidência de estruturas verticalizadas, que atuam como condutos às águas de infiltração. Essas descontinuidades verticalizadas ao interceptarem as estruturas subhorizontais constituídas principalmente pelas juntas de alívio, favoreceram o desenvolvimento de processos intempéricos mais intensos, através da redistribuição tanto

lateral, como vertical das águas, produzindo profundos horizontes decompostos, que podem atingir mais de 50,0m de espessura aparente.

1996

Nome: Marcelo de Araujo Carvalho

Título: Estudo Paleocológico e Paleoclimático, com base em Palinologia, aplicado em Sedimentos Pleistocênicos e Pliocênicos da Bacia da Foz do Amazonas

Orientação: Elmo da Silva Amador

Resumo

Os estudos paleocológicos e paleoclimáticos da presente dissertação foram realizados através de sedimentos pleistocênicos e pliocênicos de 114 amostras (calha e testemunhos) da plataforma continental, de três poços perfurados pela Petrobrás localizados na bacia da Foz do Amazonas.

Os palinomorfos registrados neste trabalho estão relacionados às vegetações da cordilheira dos Andes e planície Amazônica e permitem inferir sobre a paleoecologia e o paleoclima da região.

Foram registrados 46 gêneros, 67 espécies, 8 morfotipos para os esporos de pteridófitas e grãos de pólen observados. Já os esporos de fungos foram identificados 19 gêneros, 92 espécies, 3 morfotipos e 4 gêneros de dinoflagelados.

O limite Plio-Pleistoceno foi identificado através do grão de pólen *Ahupollenites verus*, que define a biozona de mesmo nome, referente ao Quaternário.

Os palinomorfos registrados e contados (abundância) foram submetidos às análises de agrupamento (modo R e modo Q), cálculo de constância e índice de diversidade, além da construção de diagramas palinológicos.

A utilização da análise de agrupamento pelo r-Pearson, possibilitou estabelecer sete agrupamentos palinoecológicos: esporos de pteridófitas, esporos e fungos, floresta tropical (associados aos períodos interglaciais), gramíneas, savana, flora de montanha (associados aos períodos glaciais) e dinoflagelados.

Através dos métodos empregados foi possível registrar cinco fases paleoclimáticas, com base principalmente no índice de diversidade (riqueza de espécie). As fases 1, 3 e 5 apresentaram índice de diversidade acima da média de cada poço e foram atribuídas a períodos interglaciais e as fases 2 e 4, com índice de diversidade abaixo da média de cada poço, foram atribuídas a períodos glaciais.

A análise de agrupamento pelo modo q-Czekanovsky e índice de diversidade possibilitou confirmar a coerência nas atribuições das fases paleoclimáticas identificadas.

A diferença das médias de abundâncias dos agrupamentos palinoecológicos entre os períodos interglaciais e glaciais e a mudança na composição dos agrupamentos, também possibilitaram distinguir os períodos interglaciais dos glaciais.

O aumento da flora de montanha durante os períodos glaciais, possivelmente em detrimento da floresta tropical, foi ocasionado pela queda de temperatura.

O agrupamento de savana foi pouco representativo nos sedimentos não permitindo diferenciar os períodos interglaciais dos glaciais nos sedimentos estudados. A baixa representatividade deste grupo, observada no presente estudo, contraria as teorias que advogam a grande expansão da vegetação de savana nos períodos glaciais.

Nome: José Cláudio Viégas Campos

Título: Estudo Hidrogeológico da Bacia do Rio Cabuçu - Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro - RJ

Orientação: Alberto Finkelstein

Resumo

O trabalho avaliou a qualidade e potencialidade dos aquíferos sedimentares da bacia do Rio Cabuçu - Zona oeste do Município do Rio de Janeiro, RJ - Brasil.

Para definição dos corpos aquíferos utilizou-se a geofísica com o método de eletrorresistividade através de sondagens elétricas verticais com arranjo Schlumberger.

A determinação dos parâmetros hidrodinâmicos (permeabilidade, transmissividade e coeficiente de armazenamento) foi feita através de ensaios de bombeamento em poços pré-existent na área (método Paddopulos para os poços de grande diâmetro) e ensaios de laboratório com o material formador dos aquíferos.

Análises físico-químicas da água subterrânea tiveram como objetivo a avaliação quanto ao seu uso para a agricultura e consumo doméstico.

No trabalho também constam o Mapa de superfície freática para o mês de outubro de 94 e o Mapa de espessura de sedimentos, ambos na escala 1:25.000.

Nome: José Botelho Neto

Título: Porção Norte da Plataforma de Regência, Bacia do Espírito Santo: Caracterização Palinoestratigráfica e Evolução Paleoambiental

Orientação: Ignacio Aureliano Machado Brito

Resumo

A palinologia foi escolhida como ferramenta, bioestratigráfica (palinoestratigrafia) e paleoecológica, a ser aplicada em seções cretácicas e terciárias da bacia do Espírito Santo, mais precisamente na porção norte da plataforma de Regência. Este trabalho tem como

objetivo o estabelecimento de um zoneamento palinoestratigráfico calibrado com a escala cronoestratigráfica internacional, que juntamente com os dados sismoestratigráficos disponíveis, visa à compreensão da evolução deposicional e paleoambiental da área estudada.

Nos nove poços analisados foram classificados 122 palinomorfos que possibilitaram o reconhecimento de 12 biozonas de palinologia, codificadas de A e L. Estas foram calibradas através de um esquema biocronoestratigráfico integrado com nanofósseis e dinoflagelados, e estão distribuídas entre o neo-alagoas (Palinozona A, a mais antiga) e o Oligoceno (Palinozona L, a mais nova). As palinozonas definidas mostram uma boa correlação com os zoneamentos estabelecidos em outras bacias da margem continental brasileira.

Através da integração das informações, constatou-se que a seção sedimentar completa compreende três megassequências.

- (1) Megassequência continental, depositada entre o Rio da Serra e o eo-alagoas discordantemente sobre terrenos pré-cambrianos. Esses sedimentos foram afetados pelos pulsos tectônicos da fase *rift*. Na área, as amostras correspondentes à essa megassequência mostram-se estéreis em palinomorfos.
- (2) Megassequência transicional, depositada no neo-alagoas (Palinozona A), em ambiente não-marinho, com clima úmido na porção basal, e sob condições de mar restrito e rigor climático (clima quente e árido) na porção superior. Durante a deposição dessa unidade a bacia amplia-se, estendendo-se mais para oeste, com os falhamentos da fase *rift* ainda afetando essa megassequência.
- (3) Megassequência marinha, depositada entre o Albiano e o Recente, subdividindo-se em três seqüências. (a) Seqüência carbonática-clástica depositada entre o eo-albiano e o neo-albiano (palinozonas B, C e D). A porção basal dessa seqüência (base da Palinozona B) foi depositada em ambiente marinho raso de baixa salinidade, e a porção superior (topo da Palinozona B, mais as palinozonas C e D) foi depositada em ambiente marinho nerítico de raso a médio. O clima atuante era quente e árido. O tectonismo, associado à fuga do sal, afetou toda a seqüência carbonática-clástica. (b) Seqüência oceânica retrogradante, depositada entre o Cenomaniano e o eo-eoceno (palinozonas E, F, G e H). Nesta fase ocorre o afogamento da plataforma carbonática albiana. Na área, esta sedimentação é escassa, sendo representada por pequenas espessuras de Cenomaniano (Palinozona E), Santoniano (Palinozona F), Paleoceno (Palinozona G) e Eoceno inferior (Palinozona H). Os sedimentos cretácicos correspondem às fácies proximais preservadas dessa seqüência e os sedimentos terciários depositaram-se a uma certa distância da costa. Os sedimentos cenomanianos foram depositados em ambiente marinho, nerítico de raso a médio, e possivelmente, em condições anóxicas. No restante da seqüência não foram recuperados palinomorfos que ajudassem numa caracterização paleoambiental mais detalhada do ambiente marinhos. (c) Seqüência oceânica progradante depositada entre o meso-eoceno e o Recente (palinozonas I, J, K e L). Como consequência dessa fase regressiva, ocorre um aumento de nutrientes no meio marinho que estimulou a proliferação de dinoflagelados no limite entre as palinozonas I e J. Estes dinoflagelados são característicos de ambiente marinho com condições oceânicas mais abertas. A sedimentação é completada com o pacote de rochas depositado após o meso-eoceno. Neste trabalho foram analisados apenas os sedimentos do neo-eoceno (Palinozona K) e Oligoceno (Palinozona L), que foram depositados em ambiente marinho, sob condições climáticas frias (Oligoceno).

A conjugação de informações permitiu o registro de nove eventos, não deposicionais ou erosivos, ocorridos entre o Rio da Serra e o neo-eoceno: (1) evento erosivo que ocorreu após a deposição da megassequência continental (Alagoas, parte inferior); (2) no final do eo-

albiano, entre o topo da Palinozona B e a base da Palinozona C; (3) um período erosivo ou não deposicional foi caracterizado acima da Palinozona D; (4) não foram registrados sedimentos turonianos (porção superior); (5) não foram registrados sedimentos campanianos, maastrichtianos e eo-paleocênicos; (6) existe pelo menos um evento erosivo entre os sedimentos do Paleoceno (Palinozona G) e do Eoceno inferior (Palinozona H); (7) foi registrado um evento erosivo, na base da seqüência oceânica progradante (Eoceno médio), que teria atuado após a deposição da Palinozona H (Eoceno inferior, porção superior); (8) observa-se a existência de um hiato na parte média do meso-eoceno (dentro da Palinozona I) e (9) anterior à deposição da Palinozona K (Eoceno superior) ocorreu um grande evento erosivo que peneplanizou a região, produzindo a chamada discordância pré-Eoceno superior (DPES).

Nome: Uyara Mundim Praça

Título: Calcários de Águas Rasas e Calcários Palustres da Seqüência das Coquinas da Formação Lagoa Feia, Bacia de Campos

Orientação: Maria Helena Ribeiro Hessel

Resumo

A Seqüência das Coquinas da Formação Lagoa Feia da Bacia de Campos, de idade Neojiquiá, representa uma bacia lacustre complexa, com expressiva deposição carbonática de águas rasas. Os carbonatos desta seqüência foram estudados em sete perfurações submarinas e agrupados em três associações de fácies, para as quais foram reconhecidas os dois tipos de fisiografia de margem de lago: margens de alto gradiente (*bench* ou plataforma) e margens de baixo gradiente (rampa). Essas associações permitiram caracterizar também três sub-ambientes: (1) litoral palustre, em margens de baixo gradiente e alta energia; (2) litoral de baixa energia em margens de baixo gradiente (rampa); e (3) litoral de alta energia em margens de alto gradiente (*bench*) ou de baixo gradiente (rampa).

O sub-ambiente de litoral palustre apresenta fortes evidências de exposição subaérea com intenso desenvolvimento de fábricas secundárias, tais como, nodulação e brechação *in situ*; pseudomicrocarste tem ocorrência localizada.

No sub-ambiente litoral de baixa energia predominam *mudstones* e *wackestones* bioclásticos, sem laminação, dada a intensa bioturbação, o que sugere a deposição em um ambiente de águas rasas, oxigenadas e sem estratificação permanente.

O litoral de alta energia é identificado pela presença de espessas camadas de *packstones/grainstones* de bivalvíos com estratificação cruzada, gradação normal e contatos erosivos. Dois tipos de margens alta energia são inferidos: (1) margens de alto gradiente, onde se observam *packstones grainstones* de bivalvíos, localmente com estratificações cruzadas de alto ângulo, em contato basal abrupto com folhelhos bioclásticos (feição de "caixote" no perfil de raios gama); e (2) margens de baixo gradiente, onde os *packstones/grainstones* de bivalvíos apresentam estratificação cruzada de baixo ângulo e base gradacional (feição de "sino" no perfil de raios gama).

A deposição da Seqüência da Coquinas ocorreu em uma bacia do tipo rifte continental, podendo, esses diversos sub-ambientes ocorrer associados às bordas de lago propriamente ditas, assim como aos altos internos.

Os modelos de fácies propostos para a Seqüência das Coquinas são úteis para o entendimento de deposição carbonática lacustre de água rasa em setores isolados de sistemas riftes.

Nome: Marcelo Esteves Almeida

Título: Geologia, Petrografia e Geoquímica Preliminar do Leucogranito Capivara, Itamonte, Sul de Minas Gerais

Orientação: Maria do Carmo Bustamante Junho

Resumo

Os migmatitos e leucogranitos a leste de Itamonte (MG) foram gerados pelo processo metamórfico-anatético, que afetou os metassedimentos da base do Ciclo Depositional Andrelândia I.

A seqüência migmatítica representa dois estágios distintos de fusão parcial, marcados por tipos metatexitos e diatexitos. O biotita gnaiss migmatítico (metatextito) preserva em parte as características pré-migmatização, enquanto o leucognaisse migmatítico (diatextito heterogêneo), gerado sob condições de fusão parcial mais avançada, possui estruturas pré-migmatíticas bastante destruídas. Anfíbolitos e muscovita-quartzo xisto constituem resistatos do processo anatético.

O leucogranito Capivara apresenta três fácies distintas, denominadas de Ribeirão da Prata, Dois Irmãos e Monte Belo. Este corpo possui contatos intrusivos, concordantes e gradativos com esta seqüência migmatítica, possui composição monzogranítica e demonstra, em planta, forma lenticular, alongada na direção NE-SW. Apresenta textura equigranular à levemente porfirítica, e associação mineral essencial composta por quartzo, microclina (micropertítica), plagioclásio (albita-oligoclásio), muscovita, biotita, turmalina, granada, e acessória formada de zircão, apatita, monazita e minerais opacos.

A fácies Ribeirão da Prata corresponde a um granito migmatítico ou diatextito homogêneo, e marca a transição entre o leucogranito Capivara e as rochas encaixantes migmatíticas. É caracterizada por apresentar aglomerados de biotita e porções com textura migmatítica preservada. As fácies Dois Irmãos e Monte Belo correspondem, respectivamente, a muscovita-biotita e biotita-muscovita leucogranitos, apresentando caráter intrusivo e associações minerais semelhantes, diferindo entre si, apenas, em alguns aspectos texturais e químicos. A geração do magma leucogranítico ocorreu no ápice do metamorfismo sin-D₁ (principal fase de deformação), intrudindo posteriormente estruturas relativas a D₂.

A sudeste, o leucogranito Capivara é bordejado por biotita granito porfirítico, denominado granito Maromba, que é caracterizado por apresentar-se bastante deformado, com caráter porfirítico conspicuo e matriz enriquecida em biotita.

Os diagramas químicos discriminativos apontam para uma gênese envolvendo fusão crustal, em condições PT similares às observadas em ambientes de colisão continental ou de subducção do tipo-A.

A origem do leucogranito Capivara e das rochas encaixantes migmatíticas, baseada na fusão parcial de material crustal, encontra embasamento nas relações de campo e petrográficas. Constata-se uma gradação contínua, que segue uma seqüência baseada no aumento crescente proporcional de fusão: biotita gnaisse migmatítico (metatexito) → leucognaisse migmatítico (diatexito heterogêneo) → Fácies Ribeirão da Prata (granito migmatítico ou diatexito homogêneo) → Fácies Dois Irmãos (muscovita-biotita leucogranito) → Fácies Monte Belo (biotita-muscovita leucogranito).

Doutorado

1995

Nome: Maria da Glória Pires de Carvalho

Título: Trilobitas do Devoniano da Bacia do Parnaíba (Formações Pimenteira, Cabeças e Longá)

Orientação: Ignacio Aureliano Machado Brito

Resumo

São descritos os trilobitas devonianos da Bacia do Parnaíba, procedentes das formações Pimenteira, Cabeças e Longá. Os espécimes foram obtidos de quatro diferentes áreas de afloramentos situados no flanco leste da bacia, no Estado do Piauí, nordeste do Brasil.

A associação de trilobitas representa-se por duas famílias, Homalonotidae e Calmoniidae, sendo esta última inteiramente malvinocrática.

Burmeisteria notica, um homalonótida e *Metacryphaeus* n.sp.A, um calmoniida, ocorrem na seção inferior da Formação Pimenteira. Os trilobitas da porção basal da Formação Cabeças, Membro Passagem, são constituídos por uma fauna monoespecífica, representada por *Metacryphaeus* n.sp.B, uma forma malvinocrática. *Metacryphaeus* sp. ocorre também nos estratos basais da Formação Longá, representando assim o registro mais jovem do gênero.

Com base na freqüência de homalonótidas, associados a lingulídeos, bivalves, nerculídeos e gastrópodos, sugerimos para a Formação Pimenteira um ambiente marinho litorâneo, raso, embora aí também ocorram alguns conulariídeos, braquiópodos amboceliídeos e trilobitas calmoniídeos, típicos de comunidades mais a "offshore".

O caráter ecológico misto da Formação Cabeças é indicado pela presença de *Metacryphaeus* n.sp.B associado a braquiópodos articulados conetáceos e espiriferídeos, típicos de ambiente marinho mais a "offshore", juntamente com braquiópodos mutationélicas e ripidotiridas típicos de águas mais rasas.

A riqueza da população icnofossilífera observada na Formação Longá, associada à infauna representada principalmente por bivalves seguidos de braquiópodos inarticulados, indicam um ambiente marinho relativamente raso, de baixa energia.

A presença de formas malvinocábricas (trilobitas e braquiópodos) na Bacia do Parnaíba é de grande importância para reconstruções paleogeográficas brasileiras, correspondentes ao intervalo estratigráfico Emsiano-Fameniano.

Metacryphaeus ocorre no Devoniano das três bacias Paleozóicas brasileiras (Amazonas, Parnaíba e Paraná), assim como em outras regiões gondwânicas da América do Sul (Bolívia, Uruguai e Argentina), África do Sul e Ilhas Falklands, o que sugere uma conexão marinha entre estas regiões.

A comunicação marinha entre a Bacia do Parnaíba e o noroeste da África (Gana) durante o Emsiano/Eifeliano é inferida pela presença de *Burmeisteria*, um homalonitida, presente em ambas as regiões.

1996

Nome: Antonio Carlos Sequeira Fernandes

Título: Os Icnofósseis do Ordoviciano, Siluriano e Devoniano da Bacia do Paraná

Orientação: Cândido Simões Ferreira

Resumo

Parte integrante de diversos estratos da bacia do Paraná, os icnofósseis chegam a representar uma importante fonte de informações paleontológicas, principalmente onde a ocorrência de fósseis corporais é escassa. Este fato revela-se particularmente significativo em unidades litoestratigráficas do Ordoviciano (Formação Alto Garças), Siluriano (Formação Vila Maria), e Devoniano (formações Furnas e Ponta Grossa) da bacia, onde sua presença, além de possibilitar a inferência de uma paleofauna não preservada, auxilia nas interpretações paleoambientais dessas unidades.

Esta tese versa sobre os icnofósseis presentes nos afloramentos do intervalo Ordoviciano-Devoniano, situados nos bordos leste e setentrional da bacia do Paraná, e tem por objetivo a identificação, revisão sistemática, localização geográfica e estratigráfica, e as possíveis aplicações nas reconstruções paleoambientais.

De forma geral, os icnofósseis revelaram uma baixa diversidade, sendo assim distribuídos: (i) na Formação Alto Garças, os icnogêneros *Arthropycus* e *Skolithos*; (ii) na Formação Vila Maria, *Arthropycus* e *Palaeophycus*; (iii) na Formação Furnas, *Arenicolites*, *Circulichmus*, *Cruziana*, *Cylindrichmus*, *Didymaulichmus*, *Lockeia*, *Monocraterion*, *Palaeophycus*, *Planolites*, *Rusophycus* e *Skolithos*; e (iv) na Formação Ponta Grossa, *Bifungites*, *Chondrites*, *Cruziana*, *Lockeia*(?), *Notopus*, *Palaeophycus*, *Palaeosabella*, *Rusophycus*, *Skolithos*(?) e *Zoophycos*.

Para a Formação Furnas, além dos icnogêneros citados, descreveu-se um novo icnogênero, *Furnasichmus*, o qual encontra-se representado por uma única icnoespécie, *Furnasichmus langei*; e, também, uma outra icnoespécie de *Palaeophycus*, aqui apresentada

provisoriamente como *Palaeophycus* ichnosp. Concreções argilosas, tratadas como pseudoicnofósseis e designadas como "*Guilhelmites*", são também registradas nas formações Vila Maria e Ponta Grossa.

Através das associações icnofossilíferas é possível utilizá-las em modelos de icnofácies, permitindo então o detalhamento dos contextos deposicionais dos diversos afloramentos. Foram identificadas as icnofácies *Skolithos* e *Cruziana* para as formações Alto Garças e Furnas; a icnofácies *Cruziana* para a Formação Vila Maria; e as icnofácies *Cruziana* e *Zoophycus* para a Formação Ponta Grossa. Todas relacionadas a ambientes marinhos de águas rasas.