



Programa de Pós-Graduação em Geologia Teses Defendidas - Doutorado

Autor: Helder Manuel da Costa Santos

Orientadoras: Helena Polivanov e Josilda Rodrigues da Silva de Moura

Título: Caracterização física, química, mineralógica e geotécnica dos gleissolos das baixadas de Santa Cruz, Guaratiba e Jacarepaguá do município do Rio de Janeiro.

Nº de páginas: 241

Resumo:

Este trabalho trata do estudo dos gleissolos das baixadas de Santa Cruz, Guaratiba e Jacarepaguá do Município do Rio de Janeiro. Os gleissolos ocorrem extensamente nestas baixadas, principalmente, nas baixadas de Santa Cruz e Guaratiba e se caracterizam por apresentarem, em seus perfis, camadas de argilas moles. A sistematização do estudo foi realizada nos solos das unidades gleissolo húmico (GHa), gleissolo pouco húmico (GPa), gleissolo húmico salino tiomórfico (GHT) e gleissolo salino indiscriminado (GIS) sendo os dois primeiros não salinos e os dois últimos salinos. Para a caracterização destes solos realizaram-se análises físicas, químicas, mineralógicas, ensaios de palheta e de adensamento e também estudos geofísicos. Os resultados mostram que os solos gleissolos são predominantemente argilosos, de consistência mole a muito mole, compressíveis, de baixa resistência, agressivos por corrosão às estruturas metálicas e de concreto e a caulinita aparece como o argilomineral predominante. Os solos das unidades salinas GHT e GIS apresentaram as piores condições naturais e geotécnicas para a implantação de obras de engenharia. Comparações com os dados de solos argilosos de baixadas litorâneas brasileiras e de alguns países mostram que os solos quaternários, em geral, guardam semelhanças em termos de propriedades geotécnicas devido à história geológica comum.

Autor: Klaus Cozzolino

Orientador: Jadir da Conceição da Silva

Título: **Estudo dos efeitos transientes de temperatura e invasão em perfis de poços**

Nº de páginas: 144

Resumo:

Neste trabalho são quantificados os efeitos transientes da temperatura e da invasão, causados pelo gradiente radial de temperatura (GRT) e/ou pelo gradiente radial de pressão (GRP) entre poço e formação. Estes efeitos são usados na avaliação das alterações provocadas nos perfis de indução eletromagnética das sondas 2C40, 6FF40, ILM e ILD, bem como nos perfis de eletrorresistividade das sondas Normal Curta, LL7, LLS e LLD. Alguns modelos bidimensionais de camadas plano-paralelas, com simetria axial, são adotados nas simulações numéricas da condução do calor, do fluxo bifásico de fluidos (imiscíveis e incompressíveis) e na obtenção dos perfis de indução e eletrorresistividade. Os fenômenos transientes são simulados com a técnica mista dos métodos de elementos finitos (MEF) e diferenças finitas (MDF), aplicados respectivamente, nas coordenadas espaciais (r , z) e temporal (t), das equações diferenciais parciais. A equação de Archie é usada para transformar a saturação em água de formação (nos arenitos) em resistividade. O efeito da temperatura é incluído através da equação de Arps, que altera os valores de resistividades da água da formação, da lama, do filtrado e dos folhelhos. As distribuições espaço-temporais de resistividades resultantes são usadas para gerar os perfis sintéticos via MEF, em diferentes tempos do intervalo compreendido entre 0h e 48h. O presente estudo mostra, além da eficácia das técnicas numéricas na simulação de fenômenos transientes, que tanto a temperatura quanto a invasão são responsáveis por consideráveis alterações nas resistividades aparentes registradas pelas sondas de perfilagem. Estes efeitos transientes podem ser responsáveis por equívocos na interpretação de perfis, mas também podem auxiliar na aquisição de parâmetros associados aos fenômenos dinâmicos do sistema.

Autor: Rubem Porto Júnior

Orientador: Joel Gomes Valença

Título: **Petrogênese das rochas do maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro - RJ**

Nº de páginas: 231

Resumo:

O Maciço da Pedra Branca (MPB) tem toda sua área ("150km²) nos limites da Cidade do Rio de Janeiro. É formado por um conjunto de rochas gnáissicas e graníticas de composições, idades e estilos estruturais distintos, geradas e/ou retrabalhadas durante a Orogênese Brasileira (Neoproterozóico-Cambriano/Ordoviciano). Geotectonicamente está inserido no Terreno Oriental do segmento central da Faixa Ribeira, correspondendo à parte do Complexo Costeiro. Trabalhos de campo, em variadas escalas, análise petrográfica, análise litogeoquímica e isotópica, além de modelagem petrogenética, permitiram que fosse traçado o contexto em que sua evolução prototectônica ocorreu. As rochas do MPB podem ser descritas da seguinte forma: a) conjunto de gnaisses metassedimentares que representam a existência pretérita de uma bacia de margem passiva de idade não estabelecida; b) ortognaisses calcialcalinos, de composição diorítica a granodiorítica, características pré-colisionais, idades de até 792 Ma (U/Pb em zircão) e (eND)792 de 4,0, que correspondem ao estabelecimento de um arco de ilhas oceânico, aqui denominado de Arco Guanabara; c) ortognaisses calcialcalinos, de composição granodiorítica a granítica, características sin-colisionais, idades de até 578 Ma (U/Pb em zircão) e (eND)578 -4,2, que correspondem a um magmatismo relacionado à colisão do Arco Guanabara com um terreno, arco (Arco Magmático Rio Negro?) ou bacia a oeste-noroeste; d) rochas magmáticas básicas a intermediárias (gabros, dioritos, tonalitos e granodioritos), de idades absolutas desconhecidas; e) granitos (sensu stricto) pós-colisionais, calcialcalinos, posicionados sob a forma de diques e soleiras, cujos resultados U-PB em zircão forneceram idades de 520 e 480 Ma. Quatro fases geométricas de deformação foram identificadas, correspondendo a dois eventos deformacionais. O evento mais antigo tem caráter dúctil e foi responsável pela geração das principais estruturas regionais, como a foliação principal e lineações. O evento deformacional mais jovem tem caráter

dúctil-rúptil e foi responsável pela geração de zonas de cisalhamento NE-SW que serviram de conduto à ascensão de magmas graníticos pós-colisionais. Duas etapas de metamorfismo foram reconhecidas. O evento metamórfico principal (M1) evoluiu sob condições da fácies anfífolito superior, com migmatização e anatexia associadas. M1 é relacionado ao evento de deformação principal e à etapa sin-colisional da Orogênese Brasileira. O segundo evento metamórfico (M2) teve caráter retrógrado sobre as paragêneses de M1 e foi sincrônica ao evento deformacional tardio. Modelamento petrogenético, baseado em equações matemáticas, estabeleceu que o principal mecanismo gerador dos magmas envolvidos na evolução petrotectônica destas rochas foi fusão parcial em volumes variados e a partir de fontes também variadas. Processos relacionados à mistura de fontes devem ser pertinentes à geração dos magmas relativos ao magmatismo básico-intermediário. Cristalização fracionada atende à formação de uma das faciologias determinadas para o granito pós-colisional Pedra Branca.

Autora: Aldirene da Costa Franco-Rosas

Orientador: Ismar de Souza Carvalho

Título: Metodologias para identificação taxonômica com base na estrutura dentária, microestrutura do esmalte e microanálises químicas de dentes de Theropoda, Sauropodomorpha e Crocodylomorpha

Nº de páginas: 182

Resumo:

O estudo de dentes isolados de Theropoda tem se intensificado nos últimos 20 anos devido à abundância e a boa preservação destes elementos dentários. Entretanto existe alguma divergência entre os pesquisadores quanto a viabilidade e a confiabilidade das metodologias desenvolvidas para a identificação taxonômica deste material. Os dentes isolados de Sauropodomorpha ainda não foram estudados sistematicamente com a finalidade de se viabilizar ou não alguma inferência taxonômica. Dentes zifodontes isolados de Crocodylomorpha Sebecosuchia e Notosuchia têm com frequência gerado confusões quanto a identificação correta e distinção com os dentes de Theropoda.

Neste estudo, três metodologias abordando a estrutura dentária, a microestrutura do esmalte e microanálises químicas foram empregadas e discutidas para o estudo de dentes isolados, visando a diferenciação taxonômica. No total foram processados segundo as três perspectivas metodológicas 19 dentes de Theropoda, 9 dentes de Sauropodomorpha, 5 dentes de Crocodylomorpha e 7 fragmentos de dentes de Sauropodomorpha e Theropoda, provenientes de rochas do Cretáceo brasileiro e argentino. As análises morfológicas e morfométricas da estrutura dentária dos dentes isolados de Theropoda permitem apenas inferências taxonômicas e não identificações seguras, uma vez que os critérios utilizados apresentam grande interferência do processo de fossilização. A estrutura dentária de dentes isolados de Sauropodomorpha não permite inferências taxonômicas conforme os parâmetros adotados neste trabalho. Os dentes destes dinossauros não possuem distinção morfológica singular que possibilite a caracterização de grupos taxonômicos. Os dentes de Crocodylomorpha zifodontes, quando não associados ao crânio, são facilmente identificados erroneamente como pertencentes a dinossauros Theropoda, se analisados apenas com base na estrutura dentária. Os estudos da microestrutura do esmalte revelaram diferenças morfológicas no esmalte de Theropoda, Sauropodomorpha e Crocodylomorpha. O esmalte dos Theropoda apresenta estruturas colunares bem definidas perpendiculares à junção dentina-esmalte que formam rosetas. Nos dentes de Sauropodomorpha podem ser sugeridos cristais paralelos, mas não estruturas colunares definidas. As amostras de esmalte destes dentes não permitiram melhor refinamento das imagens quanto às estruturas cristalinas. Em crocodylomorfos o esmalte apresenta uma delimitação característica de cristais paralelos bem marcada. As microanálises de raios-x não possibilitaram diferenciar quimicamente terópodes e saurópodes, mas definiram uma assinatura química para cada localidade de coleta de dentes dentro das unidades geológicas estudadas. O estudo da estrutura morfológica e morfométrica de dentes isolados de dinossauros Theropoda e Sauropodomorpha, segundo a metodologia aplicada nesta tese, não permite identificações taxonômicas seguras. A distinção entre dentes de Theropoda, Sauropodomorpha e Crocodylomorpha zifodontes pode ser sugerida através de estudos da microanálise do esmalte, entretanto a metodologia merece maior desenvolvimento e aprimoramento conforme exista uma maior disponibilidade de material para a realização dos cortes histológicos no esmalte.

Autora: Elizabete Pedrão Ferreira

Orientadores: João Graciano Mendonça Filho e

Marília da Silva Pares Regali

Título: **Palinoestratigrafia e caracterização de paleoambientes da seção paleocênica-eocênica da bacia de Sergipe**

Nº de páginas: 253

Resumo:

O intervalo Paleoceno-Eoceno, objeto de intensa investigação multidisciplinar ao longo dos últimos 20 anos, particularmente em regiões de latitudes médias e altas, foi palco de grandes mudanças paleoclimáticas e paleoceanográficas. Para o estudo dos eventos que caracterizam essas mudanças em uma bacia atlântica (latitude baixa), selecionou-se a seção de idade paleocênica-eocênica da Formação Calumbi, da sub-bacia de Sergipe. Esta é composta predominantemente por siliciclásticos e calcários subordinados, com até 1000 m de espessura. O estudo palinológico realizado na seção do Paleoceno-Eoceno mostrou um conteúdo rico em palinórfos, diversificado e em bom estado de preservação, cuja distribuição estratigráfica permitiu propor dois arcabouços bioestratigráficos: um com base em esporórfos e outro fundamentado em dinoflagelados. No primeiro, foram definidas a Superzona *Proxapertites operculatus* (Paleoceno-Eoceno inferior), com as zonas *Echitricolpites communis* (Paleoceno) e *Proxapertites cursus* (Eoceno inferior), e a Superzona *Cicatricosisporites dorogensis* (Eoceno médio-Oligoceno), com a zona *Aquilapollenites* sp. (Eoceno médio). O arcabouço com base em dinoflagelados compreende as zonas *Cerodinium diebelli* e *Apectodinium hyperacanthum* (Paleoceno), *Muratodinium fimbriatum* (Eoceno inferior), *Adnatosphaeridium multispinosum* e *Diphyes colligerum* (ambas as zonas do Eoceno médio) e *Cordosphaeridium inodes* (Eoceno superior). Os dinocistos pertencentes à subfamília *Wetzelielloideae*, restritos ao Paleogeno e de suma importância na bioestratigrafia internacional, são pouco representativos na subbacia. Foram identificados os gêneros *Apectodinium*, *Wilsonidium*, *Charsledowniae*, *Rhombodinium?* e *Wetzeliella*. Dentre eles, destaca-se o gênero *Apectodinium*, por sua abundância, boa preservação e com amplitude estratigráfica abrangendo o Paleoceno superior e a porção basal do Eoceno inferior. Foram reconhecidas as

espécies *A. homomorphum*, *A. summissum*, *A. hyperacanthum*, *A. augustum*, *A. paniculatum*, *A. quinquelatum*, *A. parvum* e *A. cornifruticosum*. Os dados palinológicos integrados com as informações bioestratigráficas fornecidas pelos nanofósseis calcários, foraminíferos planctônicos e perfis elétricos possibilitaram o posicionamento cronoestratigráfico dos depósitos, o reconhecimento de hiatus bioestratigráficos e a correlação com os arcabouços internacionais. Na análise quantitativa dos palinomorfos, os marinhos predominaram sobre os continentais. A razão entre estas duas categorias mostrou um raseamento em direção ao topo da seção estudada. Esse resultado foi corroborado pelos estudos de foraminíferos bentônicos, que indicaram ambiente batial superior/nerítico externo para o Paleoceno-Eoceno inferior, e, nerítico médio a interno para o intervalo Eoceno médio-superior. A razão entre os palinomorfos continentais e os marinhos, a diversidade dos grupos (esporos, grãos de pólen, algas clorófitas, dinoflagelados, palinoforaminíferos e algas prasinófitas), e a presença de palinomorfos retrabalhados serviram para identificar fases transgressivas-regressivas. Essas informações, associadas aos hiatus bioestratigráficos, auxiliaram na caracterização de duas seqüências deposicionais de segunda ordem: Seqüência do Paleoceno-Eoceno inferior, com característica transgressiva, e Seqüência do Eoceno médio-superior, com característica regressiva, sendo que cada uma pode ser subdividida em sete seqüências de ordem maior. A sucessão dos eventos estratigráficos registrados no intervalo do Paleoceno superior, na sub-bacia de Sergipe, possibilitou a caracterização de um evento termal de caráter global, denominado de Evento Máximo Termal do Paleoceno-Eoceno (Paleocene-Eocene Thermal Maximum). Tais eventos compreendem, em ordem ascendente: acme de *Glaphyrocysta*, alta concentração de palinomorfos continentais e de fungos, extinção de um grupo de foraminíferos bentônicos (sobreviventes do Cretáceo), anomalia positiva de $\delta^{13}\text{C}$, anomalia negativa de $\delta^{18}\text{O}$, acme de *Apectodinium* (dominado pela espécie *A. homomorphum*) e abundância de *Spiniferites*. Outros eventos termais foram evidenciados pela curva isotópica. No intervalo do Eoceno inferior houve um aumento negativo dos valores de $\delta^{18}\text{O}$, sugerindo uma fase de aquecimento, sendo registrada abundância do gênero *Homotryblium*. Esse evento pode corresponder ao Evento Máximo Termal do Eoceno inferior (Inicial Eocene Thermal Maximum), onde o gênero *Apectodinium* domina

nas associações de latitudes médias e altas. A curva de $\delta^{18}\text{O}$ mostra uma variação progressiva positiva dos valores no intervalo do Eoceno médio-superior, indicando uma tendência de resfriamento. Entretanto, observa-se um queda abrupta dos valores no Eoceno médio, evidenciando um aquecimento. Esta anomalia pode corresponder ao Evento Ótimo Climático do Mesoeoceno (middle Eocene climatic optimum), ocorrido em torno de 41,5 M.a. Da mesma forma, outra anomalia positiva foi registrada no Eoceno superior, que pode estar relacionada ao evento de Aquecimento termal do final do Eoceno (Late Eocene warming), ocorrido aproximadamente em 36 M.a. Nos dois intervalos com indícios de aumento termal negativo foram registrados representantes dos gêneros: *Glaphyrocysta*, *Areoligera*, *Cordosphaeridium*, *Spiniferites*, *Lingulodinium*, *Homotryblium* e *Selenopemphix*, sendo os três primeiros representantes de massas d'água quente. No intervalo da Zona *Adnatosphaeridium multispinosum*, do Eoceno médio, foi registrada alta frequência de algas prasinofíceas, representadas por *Tasmanites*, e entre os dinoflagelados são significativos *Enneadocysta* e *Thalassiphora*. A abundância de *Tasmanites* é precedida por uma abundância de palinórfos continentais e sucedido por um aumento da frequência de dinoflagelados (*Homotryblium*). Este dado foi interpretado como um evento paleoceanográfico (provavelmente disponibilidade de nutrientes).

Autora: Angélica Freitas Cherman

Orientador: Joel Gomes Valença

Título: Geologia, petrologia e geocronologia de ortognaisses paleoproterozóicos da borda meridional do cráton do São Francisco, na região entre Itumirim e Nazareno, Minas Gerais

Nº de páginas: 259

Resumo:

Na região entre as cidades de Itumirim e Nazareno (sul do Estado de Minas Gerais), corpos de metagranitóides (ortognaisses) félsicos, paleoproterozóicos, variavelmente foliados e intrusivos em rochas vulcano-sedimentares metamorfoseadas do Greenstone Belt Barbacena

(supostamente, de idade neoarqueana), foram estudados, detalhadamente. Os estudos consistiram de trabalhos detalhados de campo e da investigação petrológica, geocronológica (Pb/Pb por evaporação de zircão) e isotópica (Nd e Sr). No presente trabalho, sugere-se a separação desses ortognaisses, que variam composicionalmente de sienograníticos/monzograníticos a granodioríticos/tonalíticos, em dois grupos distintos referidos aqui, como Ortognaisses Velhos e Ortognaisses Novos. Tal proposta se fundamenta, principalmente, no fato de que a foliação/bandamento existente nos Ortognaisses Velhos (Sn-1) achase dobrada e cortada por uma geração mais nova de ortognaisses, os Ortognaisses Novos, e nos diferentes e respectivos intervalos de idades mínimas Pb/Pb (por evaporação de zircão) de seus protólitos que são: 2.255 a 2.177 Ma e 2.116 a 2.100 Ma. Em conjunto, esses ortognaisses são, principalmente, peraluminosos, de composições graníticas, com valores de sílica (SiO_2) altos a moderados (76,17 a 62,95 %) e padrões de distribuição de Terras Raras, normalizados para condrito, moderados a fortemente fracionados. Não obstante, os Ortognaisses Velhos são, predominantemente, de composições granodioríticas/tonalíticas com concentrações médias de K_2O , padrões de distribuição de Terras Raras com fracas anomalias negativas de európio; valores de ϵ_{NDT} variando de -0,15 e -8,10 e de TDM entre 2.49 a 3.03 Ga.; e exibem assinaturas geoquímicas de ambiência tectônica características de granitóides précolisionais. Ao passo que os Ortognaisses Novos são, na maioria, sienograníticos a monzograníticos com teores médios a altos de K_2O ; possuem padrões de distribuição de Terras Raras exibindo moderadas a fortes anomalias negativas de európio; valores de ϵ_{NDT} variando de -1,73 a -6,90 e de TDM entre 2.44 e 2.87 Ga.; e, geoquimicamente, se adequam mais a granitóides sin-a tarde-colisionais. Os dados de campo, petrográficos e geoquímicos de rocha total sugerem que em certos setores da área global investigada, a grande diversidade dos protólitos dos litótipos desses últimos ortognaisses, encontrada, provavelmente representa uma suíte cálcio-alcalina cujos membros muito ricos em SiO_2 evoluíram a partir de um mesmo magma pai por cristalização fracionada, assistida com maior ou menor intensidade por processos de assimilação crustal. Por fim, nessa área do Cráton do São Francisco, a petrogênese e o posicionamento dos corpos de ortognaisses estudados e de vários outros de rochas similares, bem como de corpos espacialmente associados, metagabroicos, metadioríticos,

metaquartzodioríticos (idades mínimas Pb/Pb, entre 2.224 - 2.222 Ma e 2.131 Ma), são aqui interpretados como parte integrante da história evolucionária paleoproterozóica, ainda pouco entendida, do que Teixeira e Figueiredo (1991), denominaram de Faixa Orogênica Mineira (Mineiro Belt). À luz da evidência geológica, aqui reunida, e disponível na literatura corrente, o desenvolvimento dessa faixa é discutido no contexto da teoria da Tectônica de Placas.

Autor: Carlos Eduardo Guerra

Orientador: Jadir da Conceição da Silva

Título: **Modelagem numérica de perfis sônicos em reservatórios anisotrópicos**

Nº de páginas: 120

Resumo:

O perfil acústico de tempo de trânsito é considerado como informação padrão em serviços de perfilagem de poços. A análise do intervalo de tempo de trânsito das ondas P e S, juntamente com outros perfis (geralmente o perfil de densidade), permite o cálculo da porosidade em função da profundidade, e, assim, uma forma rápida de avaliação litológica. Nos perfis, uma mudança consistente na velocidade de propagação (recíproco do tempo de trânsito intervalar) é interpretada como uma mudança de litologia, sendo que, a princípio, é possível estimar as profundidades das interfaces em função de curvas do tipo GEOGRAM (traço sísmico sintético obtido do perfil de tempo de trânsito intervalar). Porém, o que se observa na prática é uma discrepância entre as profundidades reais e as obtidas pelos perfis de tempos de trânsito, principalmente quando se trata dos perfis de ondas S. Uma das causas deste problema é a anisotropia sísmica, que faz com as velocidades das ondas P e S sejam diferentes quando se consideram direções distintas. Atualmente, sabe-se que toda rocha apresenta certo grau de anisotropia, principalmente as rochas sedimentares, onde os processos de deposição favorecem o aparecimento de estruturas laminares. Estas estruturas dão origem a um tipo particular de anisotropia sísmica chamada de TIV ou "meio transversalmente isotrópico vertical". Neste aspecto, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da anisotropia sísmica do tipo

TIV nas medidas de tempo de trânsito das ondas P e S. A metodologia empregada neste estudo parte da simulação de uma ferramenta acústica hipotética com um transmissor e dois receptores. Esta ferramenta simula uma perfilagem acústica em um ambiente de poço aberto, modelado por três regiões cilíndricas concêntricas representando o poço preenchido pela lama, a zona invadida pelo filtrado da lama e a zona virgem. Os dados de tempos de trânsito são obtidos através da modelagem numérica da equação da onda usando a técnica de elementos finitos ou FEM (Finite Element Method), empregada num esquema de discretização espacial combinada com uma técnica de diferenças finitas no domínio do tempo, com o objetivo de obter as distribuições dos deslocamentos e pressões nos receptores em função do tempo. As distribuições de pressões em cada receptor são armazenadas na forma de micro-sismogramas onde são posteriormente usados para a geração dos perfis de tempos de trânsito das ondas P e das imagens de semblances e RAN (Resíduos de Amplitudes Normalizados). Veremos também que as imagens RAN serão úteis na avaliação dos tempos de chegada das ondas S. Finalmente chegaremos a conclusão que o processo de discretização espacial empregado e a aproximação axi-simétrica do meio minimizam o efeito da anisotropia fraca sobre a velocidade de propagação no sentido vertical, embora deforme os micro-sismogramas e as suas amplitudes. Como consequência, os perfis de tempo de trânsito intervalar não sofrem alterações significativas, mas tornam-se ruidosos.

Autora: Lélia Maria de Araújo Kalil Thiago

Título: **Quitinozoários do Devoniano da bacia do Paraná**

Orientadora: Ortrud Monika Barth Schatzmayr

Nº de páginas: 181

Resumo:

Foram reunidas neste trabalho todas as informações sobre morfologia, origem, hábito e evolução dos quitinozoários. Os organismos que teriam produzido os restos fósseis, denominados de quitinozoóforos, são considerados como representantes do reino animal. Uma comparação com vários grupos de invertebrados recentes é

aqui apresentada. Foram levantadas todas as espécies encontradas nos sedimentos devonianos da Bacia do Paraná e classificados dentro de uma sistemática mais atualizada. A organização de diversas tabelas comparando a distribuição cronoestratigráfica dos quitinozoários da Bacia do Paraná com bacias circunvizinhas, do norte e nordeste do Brasil e outras regiões do Gondwana Ocidental, permitiu a identificação dos bioeventos de inovação, radiação e ampla distribuição geográfica ocorridos com os quitinozoários. A maior diversidade de espécies foi registrada no Devoniano Inferior, onde estão representadas 52% espécies endêmicas da Bacia do Paraná, confirmando o apogeu do Domínio Malvinocáfrico. No Devoniano Médio houve uma redução na diversidade e no endemismo dos quitinozoários na bacia, corroborando o declínio deste domínio. Os bioeventos de ampla distribuição geográfica foram associados às seqüências devonianas reconhecidas na Bacia do Paraná e comparados com o zoneamento bioestratigráfico proposto para a bacia, com base nos quitinozoários.