



Cadernos de Geociências da UFBA

ISSN 2238-4960

Vol. 21, número 01, 2026 e-262103

# ESTADO DA ARTE DO GRUPO CANINDÉ NA PORÇÃO NORDESTE DA BACIA DO PARNAÍBA, NO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL

## STATE OF THE ART OF THE CANINDÉ GROUP IN THE NORTHEASTERN PORTION OF THE PARNAÍBA BASIN, IN THE STATE OF PIAUÍ, BRAZIL

**Bruno Brandão de Lucena**

<https://orcid.org/0000-0002-9616-3343>

Pós-Graduação em Geociências-PPGGEA da Universidade Federal de Goiás-UFG

[brandao.lucena@gmail.com](mailto:brandao.lucena@gmail.com)

### RESUMO

A Bacia do Parnaíba é uma bacia paleozoica de sedimentação predominantemente siliciclástica, implantada após a formação do Gondwana, durante a estabilização da Plataforma Sul-Americana. Apresenta cinco sequências deposicionais separadas por ciclos transgressivos-regressivos e discordâncias tectônicas, além de magmatismo básico associado. Este trabalho apresenta uma síntese do estado da arte da estratigrafia da porção nordeste da bacia, no estado do Piauí, com ênfase na Formação Cabeças do Grupo Canindé e na Formação Sardinha. A síntese baseou-se em revisão bibliográfica. A Formação Cabeças foi depositada em ambiente de plataforma, dominado por marés, composta por arenitos com intercalações de siltitos e folhelhos. O magmatismo básico relaciona-se ao rifteamento e à abertura do Atlântico Sul no Cretáceo.

**Palavras-chave:** Bacia do Parnaíba; Grupo Canindé; Formação Cabeças; Formação Sardinha; magmatismo básico.

### ABSTRACT

The Parnaíba Basin is a Paleozoic basin with predominantly siliciclastic sedimentation, established after Gondwana formation during South American Platform stabilization. It comprises five depositional sequences separated by transgressive-regressive cycles and tectonic unconformities, with associated basic magmatism. This paper presents a state-of-the-art synthesis of the northeastern basin stratigraphy in Piauí State, focusing on the Cabeças Formation of the Canindé Group and the Sardinha Formation. The study is based on a bibliographic review. The Cabeças Formation records a tide-dominated platform setting, composed mainly of sandstones with interbedded siltstone and shale. The basic magmatism is related to rifting and the South Atlantic opening during the Cretaceous.

**Keywords:** Parnaíba Basin; Canindé Group; Cabeças Formation; Sardinha Formation; basic magmatism.

### 1 - INTRODUÇÃO

Cadernos de Geociências, vol.21,01, 2026 e-262103

DOI:10.9771/geocad.v20i0.72255

[www.cadernosdegeociencias.igeo.ufba.br](http://www.cadernosdegeociencias.igeo.ufba.br)

ISSN 2238-4960



A natureza da sedimentação da Bacia do Parnaíba é essencialmente siliciclástica, ocorrendo subordinadamente calcário, anidrita e sílex (Goés, 1995, p. 50). Essa bacia implantou-se durante o Paleozoico, posteriormente à formação do supercontinente Gondwana. A bacia foi instalada sob embasamento continental no início da estabilização da Plataforma Sul-Americana (Almeida e Carneiro, 2004, p. 45), e configurou as circunstâncias do desenvolvimento do seu primeiro estágio deposicional. Sua divisão litoestratigráfica envolve cinco sequências deposicionais que vão do Siluriano ao Cretáceo, além de importante magmatismo básico de idade eojurássico a eocretáceo (Vaz et al., 2007, p. 260).

As três primeiras sequências sedimentares, Grupo Serra Grande (Siluriano), Grupo Canindé (Devoniano) e Grupo Balsas (Carbonífero-Triássico), são separadas por ciclos transgressivos-regressivos. Segundo Vaz et al. (2007, p. 258), a eustasia foi o fator principal no controle dos ciclos transgressivos-regressivos e, as discordâncias associadas a eventos tectônicos definem os limites das sequências da bacia.

O estágio inicial da evolução da Bacia do Parnaíba é atribuído à estruturação precursora relacionada aos pulsos finais do Ciclo Brasileiro. Como resultado da evolução térmica e mecânica, que inclui estiramento litosférico, sobrecarga causada por depósitos acumulados, entre outros processos de dinâmica continental, foi estabelecida uma grande depressão ordovinciana, sobre a qual se depositaram os sedimentos fluviodeltaicos a marinhos rasos da Sequência Siluriana, o Grupo Serra Grande (Goés et al., 1990, p. 59). A finalização da sedimentação Serra Grande é marcada pelos efeitos da Orogenia Caledoniana, resultando em uma discordância de caráter regional. A continuação dos processos termomecânicos, associados à recarga sedimentar permitiu a expansão da área deposicional, ocorrendo a deposição da Sequência Devoniana-Eocarbonífera, o Grupo Canindé (Goés et al., 1994, p. 60).

Foi concluído por Cunha (1986, p. 96) que, do Eopaleozóico ao Pensilvânico, o preenchimento da bacia esteve condicionado a dois eixos deposicionais dispostos de forma ortogonal (NE-SW e NW-SE), o primeiro coincidindo com a direção do Lineamento Transbrasileiro, o qual teria acumulado maior subsidência, desenvolvendo maiores espessuras sedimentares. O eixo NW, referido como o "Lineamento Pico Santa-Inês", seria menos expressivo, com maior acúmulo de sedimentos durante o Eodevoniano, sendo representado pela Formação Pimenteiras. O encerramento do ciclo deposicional Canindé é marcado por discordância relativa aos efeitos da Orogenia Eo-herciniana, ocorrida no Eocarbonífero (Goés et al., 1990, p. 59). De acordo com Vaz et al. (2007, p. 259), do Neocarbonífero (quando foi retomada a sedimentação, correspondendo ao Grupo Balsas) até o Triássico, os depocentros moveram-se para a parte central dela, resultando na geometria externa ovalada, típica de uma sinéclise.

Depois de uma longa fase de deposição da bacia e da colisão final dos continentes Gondwana e Laurásia, ocorreram processos magmáticos que geraram rochas ígneas intrusivas e extrusivas na bacia, conhecidas como Formação Mosquito e Formação Sardinha (Vaz et al., 2007, p. 259).

As duas sequências mais jovens, representadas pela Formação Pastos Bons (Jurássico) e formações Codó, Corda, Grajaú e Itapecuru (Cretáceo), são frutos de



processos relacionados à abertura do Atlântico norte brasileiro (Goés e Feijó, 1994, p. 56).

A evolução sedimentar foi cessada no Cretáceo, onde os depocentros da bacia se deslocaram da região central para os extremos norte e noroeste da bacia como reflexo da abertura do Atlântico (Vaz et al., 2007, p. 250). Falhas inversas e dobramentos compressionais estão ligados a uma nova fase de estruturação da bacia, relacionada a eventos tectônicos de idade cretácea (Goés et al., 1990, p. 58). Esse período foi caracterizado por uma deposição lacustre a continental das formações mais jovens da bacia: Codó, Grajaú e Itapecurú, limitadas a porção norte-noroeste da bacia.

Na porção nordeste da Bacia do Parnaíba dominam sobretudo o Grupo Canindé e o magmatismo básico eojurássico e/ou eocretáceo. O objetivo deste estudo é apresentar uma síntese do Grupo Canindé, o magmatismo básico, e suas correlações.

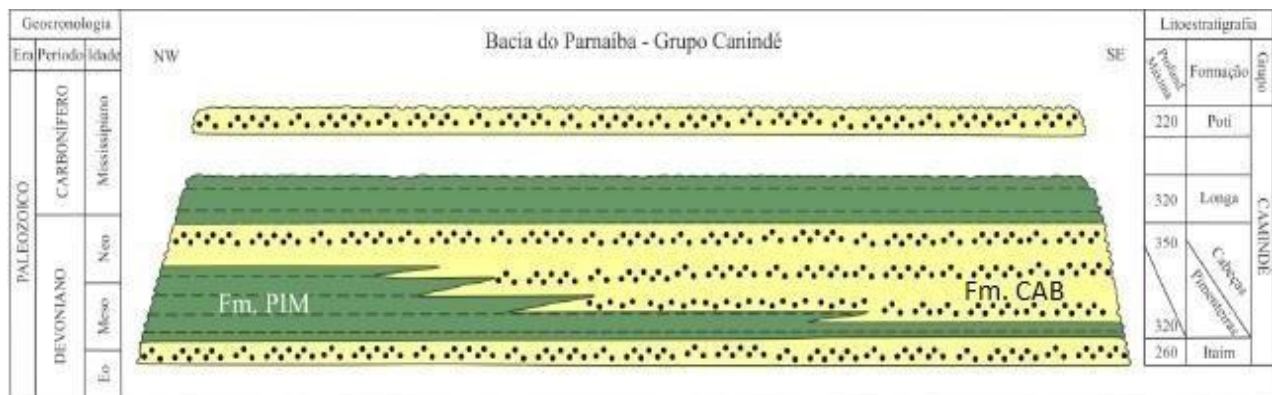
## **2 - MATERIAIS, MÉTODOS E TÉCNICAS**

Este estudo foi realizado a partir de revisão de bibliografia referente ao Grupo Canindé e o magmatismo básico eojurássico e/ou eocretáceo correlacionado, envolvendo livros, teses, dissertações, relatórios, boletins e artigos sobre a região.

## **3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Grupo Canindé**

O Grupo Canindé, apresenta idade devoniana-carbonífera, sendo composto por cinco formações: Itaim, Pimenteiras, Cabeças, Longá e Poti (Rodrigues, 1967, p. 20). A Formação Itaim é formada por arenitos finos a médios, de coloração branca, grãos subarredondados, bem selecionados e esféricos (Kegel, 1953). O sistema deposicional da Formação Itaim é deltáico e plataformal, dominado por correntes dirigidas por processos de marés e de tempestades (Goés e Feijó, 1994, p. 56). A Formação Pimenteiras constitui a maior e mais importante ingressão marinha da bacia, observando-se intercalações de folhelhos escuros ricos em matéria orgânica com siltitos e arenitos, tendo sua sedimentação relacionada a um ambiente plataformal raso dominado por tempestades (Vaz et al., 2007, p. 253). A Formação Pimenteiras passa de maneira gradacional para a Formação Cabeças, sendo formado por arenitos cinza-claros a brancos, de granulação média a grossa, com intercalações finas de siltitos e folhelhos (Della Fávera, 1984). De acordo com Goés e Feijó (1994, p. 56), o sistema deposicional para essa formação é do tipo plataformal, com influência prevacente de correntes originadas por processos de maré. A Formação Longá é constituída por folhelhos cinza-escuros a pretos, bioturbados, ora homogêneos ora laminados (Albuquerque e Dequech, 1946), tendo um ambiente deposicional plataformal dominado por tempestades (Goés e Feijó, 1994). No topo do Grupo Canindé, ocorre a Formação Poti que é formada por arenitos cinza a brancos, granulação média, com lâminas disseminadas de siltitos e folhelhos, com níveis ocasionais de carvão (Lima e Leite, 1978). Segundo Goés e Feijó (1994), o ambiente deposicional é do tipo deltaico e planícies de maré, sob influência de tempestades. O contato superior da Formação Poti com o Grupo Balsas é discordante e erosivo, representando uma discordância regional (Goés et al., 1990).



**Figura 1.** Carta cronoestratigráfica do Grupo Canindé (Fm. PIM = Formação Pimenteiras; Fm. CAB = Formação Cabeças).

Fonte: Simplificada de Vaz et al. (2007).

Das unidades geológicas do Grupo Canindé, a Formação Cabeças é a que ocorre de maneira mais abrangente na porção nordeste da Bacia do Parnaíba. A Formação Cabeças corresponde à uma seção devoniana marcada por um evento regressivo, composta por arenitos de coloração cinza-claro a branco, de granulação média a grossa, com intercalações finas de siltitos e em menor quantidade de folhelhos. O ambiente deposicional, segundo Góes e Feijó (1994), é estabelecido como plataformar sob a influência prevalecente de correntes desencadeadas por processos de marés, podendo ocorrer também fácies flúvio-estuarinas. Eventualmente ocorrem diamictitos na parte superior, em que tilitos e seixos estriados indicam um ambiente glacial ou periglacial (Caputo, 1984). Exibe contato inferior brusco com a Formação Pimenteiras, e contato superior abrupto com a Formação Longá (Oliveira, 1997).

A Formação Cabeças apresenta afloramentos no formato predominante de tabuleiros, com estratificação plano-paralela, ocorrendo também sob a forma de escarpas abruptas. Vale salientar algumas formas irregulares que a Formação Cabeças assume em alguns pontos, com afloramentos de feições assimétricas, citando-se o exemplo do Parque Nacional de Sete Cidades, cujo formato irregular das rochas se deve a processos recentes de erosão.

O mergulho regional de algumas unidades é de  $0^{\circ}$  –  $30^{\circ}$ , com direção WNW (Vettorazzi, 2012, p. 29). A intensidade desses mergulhos é levemente modificada em virtude da proximidade das intrusões ígneas, sills de diabásio da Formação Sardinha.

#### Magmatismo da Bacia do Parnaíba

As bacias paleozoicas brasileiras foram marcadas por dois eventos magmáticos de natureza básica. O primeiro, de idade triássica (cerca de 215Ma), atingiu as bacias do Parnaíba, Paraná, Amazonas e Solimões, e está relacionado aos estágios iniciais de fragmentação continental entre os continentes Sul-Americano e Africano. Esse magmatismo apresenta natureza extrusiva (derrames de basalto) e intrusiva (diques e soleiras de diabásio) (Thomaz-Filho et al., 2007).



Na Bacia do Parnaíba este primeiro episódio magmático é representado pela Formação Mosquito (Aguiar, 1971), e de acordo com Thomaz Filho et al., (2008), essa formação é correlata aos sills de diabásio (Magmatismo Penatecaua) das bacias do Amazonas e do Solimões, de idades aproximadas de 210-201 Ma. Segundo Almeida (1986) as pilhas basálticas atingem 175m de espessura. A Formação Mosquito é relacionada à abertura do Oceano Atlântico Central no Jurássico Inferior, em que predominam grandes derrames basálticos e grandes soleiras (Vaz et al.,2007). Está concentrada na porção oeste da Bacia do Parnaíba, cujos basaltos encontram-se intercalados com arenitos e estratigraficamente assentados entre o Grupo Balsas e a Formação Pastos Bons (Vaz et al.,2007).

O segundo evento magmático, que ocorreu até o Neocomiano (cerca de 130 Ma), apresenta as mesmas características de jazimento e marca o processo de rifteamento que propiciou o desenvolvimento das bacias marginais brasileiras e que transbordou para as bacias paleozoicas do Parnaíba e do Paraná (Thomas-Filho et al., 2008). Na Bacia do Parnaíba este segundo episódio magmático é representado pela Formação Sardinha, e seria correlato aos derrames da Formação Serra Geral da Bacia do Paraná de idades de 137 a 127 Ma (Zalán, 2004), concentrando-se na porção leste e nordeste da Bacia do Parnaíba. Diques e sills de mais de 400 m de espessura dominam a formação Sardinha (Bellieni et al., 1990; Fodor et al., 1990). A Formação Sardinha é relacionada à abertura da porção sul do Oceano Atlântico durante o Cretáceo (Vaz et al.,2007). Os grandes diques de diabásio e as pequenas soleiras da Formação Sardinha encontram-se concentrados intrudindo as rochas do Grupo Canindé, ocorrendo em menor quantidade nas rochas do Grupo Serra Grande e do Grupo Balsas (Vaz et al.,2007).

De uma forma geral, as rochas magmáticas da Bacia do Parnaíba são classificadas como basaltos toleíticos subalcalinos, sendo os basaltos da Fm. Sardinha mais ricos em álcalis do que os basaltos da Formação Mosquito (Oliveira et al., 2018).

A Formação Sardinha é composta por diques toleíticos, de alto-Ti e baixo-Ti, com álcali-basaltos subordinados, possuindo elementos traços e características isotópicas referentes à um manto enriquecido em membros finais (Oliveira et al., 2018).

#### **4 - CONCLUSÕES**

A Bacia do Parnaíba teve sua sedimentação de natureza essencialmente siliciclástica, sendo implantada durante o Paleozóico, posteriormente à formação do Supercontinente Gondwana, sendo instalada sob embasamento continental no início da estabilização da Plataforma Sul-Americana.

A sua divisão litoestratigráfica envolve cinco sequências deposicionais que vão do Siluriano ao Cretáceo, além de importante magmatismo básico de idade eojurássico a eocretáceo.

As sequências sedimentares da Bacia do Parnaíba são separadas por ciclos transgressivos-regressivos, e as discordâncias associadas a eventos tectônicos definem os limites das sequências da bacia.



Depois de longa fase de deposição da bacia, depois da colisão final dos continentes Gondwana e Laurásia, ocorreram processos magmáticos geradores de rochas ígneas intrusivas e extrusivas na bacia.

A porção nordeste da Bacia do Parnaíba é formada principalmente pelas rochas do Grupo Canindé, principalmente pela Formação Cabeças, e pelo magmatismo básico.

A Formação Cabeças teve sua formação associada a um evento regressivo, em um ambiente deposicional do tipo plataformar sob a influência prevaiente de correntes desencadeadas por processos de marés e fácies flúvio- estuarinas, sendo composta por arenitos com intercalações finas de siltitos e em menor quantidade de folhelhos, aflorando predominantemente no formato de tabuleiros, com estratificação plano-paralela.

Já o magmatismo básico marca um processo de rifteamento, relacionada à abertura da porção sul do Oceano Atlântico durante o Cretáceo, sendo representado pela Formação Sardinha na porção leste e nordeste da Bacia do Parnaíba. A Formação Sardinha ocorre na forma de derrames de basalto e diques e soleiras de diabásio que encontram-se intrudindo as rochas do Grupo Canindé.

#### AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Programa de Pós-Graduação em Geociências-PPGGEA da Universidade Federal de Goiás-UFG, em especial aos Professores Dsc. Paola Bruno Arab e Dsc. Carlos Roberto dos Anjos Candeiro, pelo apoio e incentivo na elaboração desse estudo.

#### REFERÊNCIAS

AGUIAR, G.A. Revisão geológica da bacia paleozóica do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 1971, São Paulo. **Anais Congresso Brasileiro de Geologia**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. v. 3, p. 113-122.

ALBUQUERQUE, O.R.; DEQUECH, V. Contribuição para a geologia do Meio Norte, especialmente Piauí e Maranhão, Brasil. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA DE MINAS E GEOLOGIA, 1946, Petrópolis. **Anais Congresso Pan-Americano de Engenharia de Minas e Geologia**. Petrópolis, 1946. v. 3, p. 69-108.

ALMEIDA, F.F.M. Distribuição regional e relações tectônicas do magmatismo pós-paleozóico no Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 16, p. 325-349, 1986.

ALMEIDA, F.F.M.; CARNEIRO, C.D.R. Inundações marinhas fanerozóicas no Brasil e recursos minerais associados. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R.; BRITO-NEVES, B.B. **Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, 2004. p. 43-58.

BELLIENI, G.; PICCIRILLO, E.M.; CAVAZZINI, G.; PETRINI, R.; COMIN CHIARAMONTI, P.; NARDY, A.J.R.; ZANTEDESCHI, P. Low- and high TiO<sub>2</sub>, mesozoic tholeiitic magmatism of the Maranhão Basin (NE-Brazil): K-Ar age, geochemistry, petrology, isotope characteristics and relationships with mesozoic low- and



high TiO<sub>2</sub> flood basalts of the Paraná Basin (SE-Brazil). **Neues Jahrbuch für Mineralogie Abhandlungen**, v. 162, p. 1-33, 1990.

CAPUTO, M.V. **Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeography of Northern basins of Brazil**. 1984. Tese (Doutorado em Geology) — University of California, Santa Barbara, 1984.

CUNHA, F.M.B. **Evolução paleozóica da Bacia do Parnaíba e seu arcabouço tectônico**. 1986. Dissertação (Mestrado em Geociências) — Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.

DELLA FÁVERA, J.C. **Tempestitos da Bacia do Parnaíba: um ensaio holístico**. 1984. Tese (Doutorado em Geociências) — Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1984.

FODOR, R.V.; SIAL, A.N.; MUKASA, S.B.; MCKEE, E.H. Petrology, isotope characteristics and K-Ar ages of the Maranhão, northern Brazil, mesozoic basalt province. **Contributions to Mineralogy and Petrology**, v. 104, p. 555-567, 1990.

GOÊS, A.M.O. **A Formação Poti (Carbonífero Superior) da Bacia do Parnaíba**. 1995. Tese (Doutorado em Geociências) — Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

GOÊS, A.M.O.; FEIJÓ, F.J. A Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 57-67, 1994.

GOÊS, A.M.O.; SOUZA, J.M.P.; TEIXEIRA, L.B. Estágio exploratório e perspectivas petrolíferas da Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 55-64, 1990.

KEGEL, W. Contribuição para o estudo do Devoniano da Bacia do Parnaíba. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**, v. 141, p. 1-48, 1953.

LIMA, E.A.M.; LEITE, J.F. **Projeto estudo global dos recursos minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba: integração geológico-metalogenética: relatório final da etapa III**. Recife: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 1978.

OLIVEIRA, A.L.; PIMENTEL, M.M.; FUCK, R.A.; OLIVEIRA, D.C. Petrology of Jurassic and Cretaceous basaltic formations from the Parnaíba Basin, NE Brazil: correlations and associations with large igneous provinces. **Geological Society, London, Special Publications**, v. 472, 2018.

OLIVEIRA, M.J. **Caracterização faciológica de sedimentos glaciais da Formação Cabeças na borda sudoeste da Bacia do Parnaíba**. 1997. Dissertação (Mestrado em Geologia) — Faculdade de Geologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 1997.

RODRIGUES, R. Estudo sedimentológico e estratigráfico dos depósitos silurianos e devonianos da Bacia do Parnaíba. **Relatório interno**. Rio de Janeiro: Petrobras, 1967.

THOMAZ FILHO, A.; MIZUSAKI, A.M.P.; ANTONIOLI, L. Magmatism and petroleum exploration in the Brazilian Paleozoic basins. **Marine and Petroleum Geology**, v. 25, p. 143-151, 2008.



Cadernos de Geociências da UFBA

ISSN 2238-4960

Vol. 21, número 01, 2026 e-262103

VAZ, P.T.; REZENDE, N.G.A.M.; FILHO, J.R.W.; TRAVASSOS, W.A.S. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 253-263, 2007.

VETTORAZZI, A.L.S. **Caracterização sedimentológica dos arenitos da Formação Cabeças (Devoniano) na borda leste da Bacia do Parnaíba**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geologia) — Centro de Ciências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

ZALÁN, P.V. Evolução fanerozoica das bacias sedimentares brasileiras. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R.; BRITO-NEVES, B.B. **Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, 2004. p. 595-612.

