

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 28/10/2022.



**PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO
EM GEOCIÊNCIAS
E MEIO AMBIENTE**

**EVOLUÇÃO TECTONO-SEDIMENTAR DA
FASE RIFTE DA BACIA DO ARARIPE,
NORDESTE DO BRASIL**

Milena Cristina Rosa

Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

Rio Claro - SP
2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

Milena Cristina Rosa

**EVOLUÇÃO TECTONO-SEDIMENTAR DA FASE RIFTE DA
BACIA DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL**

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Geociências e Meio Ambiente

Orientador: Norberto Morales

Rio Claro - SP

2021

R788e	Rosa, Milena Cristina Evolução tectono-sedimentar da fase rifte da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil / Milena Cristina Rosa. -- Rio Claro, 2021 196 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro Orientador: Norberto Morales 1. tectônica direcional. 2. bacia transtensiva. 3. riftes mesozoicos. 4. seqüências deposicionais. 5. Bacia do Araripe. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

MILENA CRISTINA ROSA

EVOLUÇÃO TECTONO-SEDIMENTAR DA FASE RIFTE DA
BACIA DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de
Geociências e Ciências Exatas do Campus de
Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Doutor em
Geociências e Meio Ambiente

Comissão examinadora:

Prof. Dr. NORBERTO MORALES
IGCE / UNESP/Rio Claro (SP)

Prof. Dr. GIANCARLO SCARDIA
IGCE / UNESP/Rio Claro (SP)

Prof. Dr. LUCAS VERISSIMO WARREN
IGCE / UNESP/Rio Claro (SP)

Dr. LUCIANO PORTUGAL MAGNAVITA
Consultor Independente - Petrobras / Rio de Janeiro (RJ)

Dr. MARCOS ROBERTO FETTER LOPES
EGG / UFF/Niterói (RJ)

Conceito: Aprovado.

Rio Claro, SP 28 de Outubro de 2021

Aos meus pais e toda a minha família,

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, pela saúde e sabedoria que foram essenciais para a conclusão de mais esse projeto de vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Norberto Morales, que acreditou no meu projeto e esteve comigo nesses 4 anos e meio, influenciando, guiando e ensinando sobre como me tornar pesquisadora e professora. Obrigada pela ajuda, paciência e pelas conversas que resultaram nesta tese. Ao Prof. Dr. Mário Assine, que também acreditou no meu projeto, acompanhou os trabalhos de campo, e contribuiu com as conversas e seu já muito importante conhecimento sobre a bacia.

Aos meus pais e toda a minha família que sempre acreditou nos meus projetos de vida e contribuí imensamente para meu crescimento pessoal e profissional. Obrigada por sempre acreditarem nos meus sonhos, por serem o meu suporte em todos os momentos e por tornarem essa etapa mais fácil e divertida.

Aos meus colegas de pós-graduação e laboratório (LESTE) – André Santiago, Amanda Santa Catarina, Ana Sforcin, Eder Merino, Filipe Varejão, Mariza Rodrigues, Michele Andriolli, Patrícia Mescolotti e Paloma Promenzio – obrigada pela amizade, pela força, pelas conversas, pelas contribuições e pelas incontáveis e impagáveis ajudas no laboratório e nos trabalhos de campo. Aos colegas da pós-graduação - Saul Riffel, Renata Paes, Murilo Zaine e Juliana Okubo – obrigada pela amizade, pelo “chimas”, pelas conversas e por estarem sempre prontos a ajudar. Aos demais amigos e colegas de pesquisa (turma do Projeto VizGeo-UNISINOS e demais colegas de campo) que mesmo à distância se fizeram presentes e contribuíram para a conclusão desta etapa. Obrigada por tudo sempre. Agradeço as contribuições, comentários e sugestões dos Profs Luciano Magnavita, Marcos Fetter, Lucas Warren e Giancarlo Scardia.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da bolsa de doutorado e reserva técnica que forneceram apoio para a realização desta tese. Ao Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento “Relações entre Tectônica e Sedimentação em Bacias do Interior do Nordeste do Brasil” (Petrobras; 2014/00519-9) pelo apoio durante os trabalhos de campo. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

A Bacia do Araripe, localizada no interior do Nordeste do Brasil, evoluiu em contexto intraplaca durante os estágios de fragmentação do Gondwana. Ela faz parte de um conjunto de pequenas bacias sedimentares interiores que apresentam importantes registros tectônicos e registros estratigráficos completos, que são reflexos da porção continental aos eventos que atuaram na abertura das margens Leste e Equatorial do Oceano Atlântico Sul. Essa bacia ilustra uma complexa geometria tridimensional associada a um sistema rifte com controle exercido pela estruturação herdada do embasamento pré-cambriano, e pela tectônica direcional com a reativação das zonas de cisalhamento, sendo a principal delas a Zona de Cisalhamento de Patos (PASZ). A presente tese teve como objetivo compreender e reconhecer as inter-relações entre a tectônica e a sedimentação que atuaram durante a fase rifte na Bacia do Araripe, buscando um melhor conhecimento da história tectônica e das correlações com eventos regionais registrados em outras bacias fanerozoicas em contexto intraplaca no interior do Nordeste do Brasil. Os métodos utilizados foram as análises estrutural e estratigráfica, baseadas em uma coleta sistemática de dados de campo, a análise de lineamentos morfoestruturais e a análise e interpretação de seções sísmicas. É reconhecida a influência de tectônica direcional durante a evolução da fase rifte da Bacia do Araripe, caracterizada por três conjuntos principais de falhas que, associados a deformações sin-sedimentares e padrões deposicionais específicos, indicam três estágios tectônicos distintos, sendo dois períodos de subsidência e um de leve inversão. O primeiro deles foi controlado pela reativação da Zona de Cisalhamento de Patos de modo sinistral com falhas direcionais E-W e falhas normais e oblíquas NE-SW configurando um sistema em “rabo de cavalo” distensivo com horstes e grabens alternados. Esse arranjo atuou na deposição, na preservação e no controle das ocorrências das três sequências deposicionais (SD1, SD2 e SD3) contidas nas formações Brejo Santo, Missão Velha e Abaiara formando uma bacia alongada controlada por falhas NE-SW. Essas falhas são interpretadas como resultado de

esforços σ_1 NE-SW/subhorizontal, σ_2 vertical e σ_3 NW-SE/subhorizontal que representam um regime tectônico sinistral transtrativo. Esse estágio tectônico se iniciou no Neojurássico (Tithoniano?) e foi ativo até pelo menos o Eocretáceo (Neo-Hauteriviano?) regido pelos reflexos intraplaca dos esforços que estavam atuando na abertura da Margem Leste Brasileira. O segundo estágio registra leve inversão na bacia, interpretado como um evento compressivo com σ_1 subhorizontal e na direção NW-SE. Durante o segundo estágio foram reativadas falhas normais e formadas falhas inversas NW-SE, levando à erosão e/ou não deposição de sedimentos no intervalo do Eo-Hauteriviano até o fim do Barremiano. Ele é o reflexo intraplaca dos esforços iniciais de abertura da Margem Equatorial e marca a mudança no sentido de reativação da PASZ, que a partir desse evento passou a ser dextral. O terceiro estágio marca a instalação definitiva do sistema de tensão transcorrente dextral responsável pela abertura da Margem Equatorial, que se propaga para ambiente intraplaca como transtrativo dextral a partir da reativação também dextral da PASZ, com desenvolvimento de falhas normais WNW-ESE controladoras da sedimentação da Formação Barbalha e modificadoras do sistema rifte NE-SW. Nesse evento σ_1 é novamente subhorizontal agora na direção NW-SE e σ_3 também subhorizontal na direção NE-SW. Os novos dados e interpretações possibilitaram elaborar um novo modelo evolutivo e a entender os estágios contidos na evolução tectono-sedimentar durante a fase rifte da Bacia do Araripe. A partir desse novo modelo foi possível mostrar a relação da sedimentação com os eventos tectônicos e esforços que atuaram nas bordas continentais para a abertura das margens Leste e Equatorial e sua propagação para o interior do continente, durante a ruptura do supercontinente Gondwana.

Palavras-chave: *tectônica direcional; bacia transtensiva; riftes mesozoicos; sequências deposicionais; Bacia do Araripe*

Abstract

The Araripe Basin, located in the interior of Northeast Brazil, developed in an intraplate context during Gondwana fragmentation stages. This basin is part of a set of small interior sedimentary basins that contain important tectonic and complete stratigraphic records. These records reflect the continental portion of the events that occurred during the opening of the East and Equatorial Brazilian margins of the South Atlantic Ocean. The basin illustrates a complex three-dimensional rift geometry controlled by structures inherited from the Precambrian basement and strike-slip tectonics induced by shear zones reactivation, the main one being the Patos Shear Zone (PASZ). This thesis aimed to understand and recognized the interrelationships between tectonics and sedimentation that occurred during the rift phase in Araripe Basin. The objective was to pursue a better knowledge about the tectonic history and correlations with regional events recorded in phanerozoic basins with the same intraplate context in the Northeastern Brazil. The methods utilized were structural and stratigraphic analysis, based on a systematic collection of field data, morphostructural lineaments analysis, and analysis and interpretation of seismic sections. The influence of strike-slip tectonics during the evolution of the rift phase of the basin is recognized, and it is characterized by three main sets of faults that, when associated with soft-sediment deformations and specific depositional patterns, indicate three distinct tectonic events, two periods of subsidence, and one of slight inversion in the basin. The first event was controlled by Patos Shear Zone sinistral reactivation with E-W faults and associated NE-SW normal and oblique faults configuring a horsetail system with alternating horsts and grabens. This arrangement worked in the deposition, preservation and control to the four depositional sequences (SD1, SD2 and SD3) that comprise the Brejo Santo, Missão Velha and Abaiara formations, developing an elongated shaped basin controlled by NE-SW faults. Those faults are interpreted as the result of σ_1 NE-SW/sub-horizontal, σ_2 vertical, and σ_3 NW-SE/sub-horizontal stresses, which represent a sinistral transtensive tectonic regime. This

tectonic stage initiated in the Late Jurassic (Tithonian?) and was active until at least the Early Cretaceous (Late Hauterivian) as an intraplate response to the stress acting in the Brazilian East Margin opening. The second stage registers a minor inversion in the basin, interpreted as a compressive event with σ_1 sub-horizontal in the NW-SE direction, resulting in the inversion of some previous faults or generation of new ones oriented NE-SW, leading to erosion and/or non-deposition of sediments from Early Hauterivian to Barremian. This event represents the intraplate response to the tectonic regime that gave rise to the initial opening of the Equatorial Margin and denotes a change in the sense of motion of the PASZ, which was reactivated right-laterally. The third stage establishes the definitive installation of the dextral strike-slip system responsible for the evolution of the Equatorial Margin, which propagates intraplate as a dextral transtension with right-lateral reactivation of the PASZ. At this stage there was the development of WNW-ESE normal and oblique faults that controlled the sedimentation of the Barbalha Formation and modified of the NE-SW rift system. In this event σ_1 stay sub-horizontal NW-SE and σ_3 sub-horizontal NE-SW. The new data and interpretation made possible to formulate a new evolutionary model and to understand the stages in tectono-sedimentary evolution during the rift phase of the Araripe Basin. From this model it was possible to show the relationship between sedimentation and the tectonic events and stresses that acted on the continental borders during the opening of the East and Equatorial Brazilian margins, and their propagation to the interior, during the break up of the Gondwana supercontinent.

Key-words: *strike-slip tectonics; transtensional basin; mesozoic rifts; depositional sequences; Araripe Basin;*

APRESENTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA TESE

Esta tese de doutorado está organizada de forma a apresentar seus principais resultados obtidos em forma de artigos científicos que estão dispostos como capítulos na tese. A numeração das figuras e tabelas também segue a ordem individual de cada artigo. O sumário de figuras e tabelas inseridas nesta tese é referente aos demais capítulos.

Os capítulos 1, 2 e 3 apresentam a introdução da tese com os assuntos que serão abordados, as problemáticas envolvidas nesta tese, suas justificativas e seus objetivos.

O capítulo 4 apresenta os materiais e métodos utilizados para a confecção desta tese com descrições específicas de todas as análises feitas, assim como em cada artigo específico.

O capítulo 5 apresenta o estado da arte sobre deformação em áreas associadas a falhas direcionais bem como a evolução integrada entre essas falhas e a formação de bacias sedimentares.

O capítulo 6 apresenta um panorama sobre a evolução do arcabouço geológico regional de toda a região nordeste brasileira que é importante para contextualizar a área de estudo. O capítulo aborda a evolução proterozoica e fanerozoica da Província Borborema e também estão descritas as sequências sedimentares que compõem a Bacia do Araripe.

Capítulo 7 apresenta os resultados obtidos nesta tese. Para tal foi subdividido em subcapítulos que correspondem:

Subcapítulo 7.1 apresenta os resultados obtidos com as análises de escala macro que compreende as análises de lineamentos e análise estrutural do quadro geral aos artigos propostos.

Subcapítulos (7.2 e 7.3) seguintes correspondem aos artigos elaborados com base nos resultados obtidos, visando a submissão para os periódicos selecionados.

Subcapítulo 7.4 apresenta os resultados em subsuperfície, com a apresentação das interpretações sísmicas, mapa geológico-estrutural e seções geológicas e discussões acerca da evolução tectono-sedimentar da bacia durante a fase rifte.

Finalmente, o Capítulo 8 traz um apanhado geral conclusivo, consubstanciando o quadro evolutivo reconhecido para a formação, preservação e deformação da Bacia Rifte do Araripe e sua dependência da (e associação com a) tectônica direcional intracontinental, decorrente dos processos de abertura do Oceano Atlântico ao longo da Margem Leste e da Margem Equatorial.

Capítulo 9 apresenta a lista com todas as referências bibliográficas utilizadas para a confecção dos capítulos da tese e dos artigos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	3
2. JUSTIFICATIVA	5
3. OBJETIVO	6
4. MATERIAIS E MÉTODOS DE TRABALHO	7
4.1 ANÁLISE DE LINEAMENTOS.....	7
4.2 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE SEÇÕES SÍSMICAS.....	8
4.3 ANÁLISE ESTRUTURAL.....	9
4.4 ANÁLISE DE FÁCIES SEDIMENTARES.....	11
4.5 LEVANTAMENTO DE PERFIS ESTRATIGRÁFICOS	12
4.6 ANÁLISE DE PALEOCORRENTES	12
4.7 ANÁLISE DE ESTRATIGRAFIA DE SEQUÊNCIA E CORRELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS.....	13
4.8 ANÁLISE DA DEFORMAÇÃO SIN-SEDIMENTAR.....	13
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: DEFORMAÇÃO E FORMAÇÃO DE BACIAS ASSOCIADAS À TECTÔNICA STRIKE-SLIP	15
5.1 INTRODUÇÃO	15
5.2 ARRANJO ESTRUTURAL E O SISTEMA DE FALHAS STRIKE-SLIP.....	18
5.3 BACIAS EM ZONAS STRIKE-SLIP	20
6. ARCABOUÇO GEOLÓGICO	26
6.1 PROVÍNCIA BORBOREMA	26
6.1.1 <i>Evolução proterozoica</i>	26
6.1.2 <i>Evolução Fanerozoica: Bacias Interiores do Nordeste</i>	30
6.2 BACIA DO ARARIPE: CONTEXTUALIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA.....	33
6.2.1 <i>Sequência Pré-Rifte</i>	37
6.2.2 <i>Sequência Rifte</i>	39
6.2.3 <i>Sequência Pós-Rifte</i>	40
7. RESULTADOS	44
7.1 ANÁLISE DO QUADRO GERAL.....	44
7.1.1 <i>Lineamentos estruturais</i>	44
7.1.2 <i>Falhas</i>	47
7.2 ARTIGO 1 - TRANSTENSÃO INTRAPLACA DURANTE A RUPTURA DO GONDWANA: DOIS REGIMES TECTÔNICOS CONTRASTANTES NO JURO-CRETÁCEO DA BACIA DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL.....	53
<i>Introdução</i>	54
<i>Contexto Geológico</i>	55
Embasamento pré-cambriano.....	57
Bacia do Araripe	58
<i>Dados e Métodos</i>	60
<i>Resultados</i>	62

<i>Discussão</i>	82
Evolução Tectônica.....	82
Diferenças entre dois regimes tectônicos contrastantes	88
<i>Conclusão</i>	95
<i>Referências</i>	97
7.3 ARTIGO 2 – FASE SIN-RIFTE DA BACIA DO ARARIPE (JURO-CRETÁCEO DO NORDESTE DO BRASIL): UM REGISTRO COMPOSTO DE EVOLUÇÃO SEDIMENTAR DA BACIA EM RESPOSTA À TECTÔNICA DIRECIONAL.....	98
<i>Introdução</i>	99
<i>Contexto Geológico</i>	100
Arcabouço estratigráfico	101
Arcabouço tectônico.....	106
<i>Materiais e Métodos</i>	108
<i>Resultados</i>	108
Fácies	111
Formação Brejo Santo.....	114
Formação Missão Velha.....	121
Formação Abaiara.....	133
Limites de sequência.....	145
<i>Discussão</i>	150
Paleogeografia e interpretação das sequências sedimentares do Grupo Vale do Cariri.....	150
<i>Conclusão</i>	154
<i>Referências</i>	155
7.4. SUBSUPERFÍCIE.....	156
7.4.1 <i>Seções Sísmicas</i>	156
7.4.2 <i>Seções Geológicas</i>	161
7.5 DISCUSSÃO.....	163
7.5.1 <i>Evolução tectono-estratigráfica da fase rifte da Bacia do Araripe em contexto de rifte transtensional</i>	163
7.5.2 <i>Bacia do Araripe como um registro de bacia formada na porção terminal da Zona de Cisalhamento de Patos</i>	168
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES.....	171
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	179

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa hipsiométrico mostrando o contorno da Província Borborema (PB) em branco no nordeste do Brasil e da Bacia Sedimentar do Araripe (BA) em amarelo, construído a partir de imagens SRTM com 30m de resolução horizontal sob a forma de um modelo digital de elevação (DEM).....	3
Figura 2. Mapa de localização da área de estudo construído com uma composição de imagens de satélite (Google Earth) sobre modelos digitais de elevação obtidos a partir de imagens SRTM com 30m de resolução horizontal. Mapa superior mostrando a localização da Província Borborema e das bacias interiores e marginais do NE do Brasil, além da área de estudo; mapa inferior mostrando a área de estudo com o mapa geológico da porção leste da Bacia Sedimentar do Araripe.....	4
Figura 3. Mapa mostrando a localização das linhas sísmicas e poços utilizados neste trabalho.....	8
Figura 4. Linha sísmica 141-RL-09 em tempo (TWT) com a calibração do poço 2-AP-1-CE e os horizontes sísmicos identificados e interpretados.	9
Figura 5. Classificação genética das principais falhas strike-slip de acordo com o contexto tectônico (Fonte: Woodcock, 1986).....	17
Figura 6. Vista, em planta das estruturas associadas a uma falha strike-slip dextral; Falha strike-slip dextral com componente divergente (transtrativa), formação de bacias pull-apart, falhas normais em échelon e grabens (Fonte: Allen e Allen, 2013, compilado de Christie-Blick e Biddle, 1985).....	19
Figura 7. Relação angular entre as estruturas que formam um modelo de cisalhamento simples dextral (Christie-Blick e Biddle, 1985). a. Fraturas e dobras superimpostas em uma elipse de deformação (terminologia de Wilcox et al. (1973)). b. Terminologia cisalhamento Riedel modificada de Tchalenko e Ambraseys (1970) e Bartlett et al. (1981).	19
Figura 8. Principais características de uma seção idealizada de falha strike-slip. A parte superior da seção onde a falha apresenta as ramificações é denominada estrutura em flor (Fonte: Chistie-Blick e Biddle 1985).	20
Figura 9. Diversos padrões de falhas strike-slip que produzem bacias de subsidência associadas a regimes distensivos e compressivos, e blocos soerguidos: a. falha de traço curvo, b. padrões divergentes e convergentes, c. falha anastomosada, d. fálhas terminais, e. falhas paralelas. (Fonte: Reading, 1980).....	22
Figura 10. Diagrama esquemático mostrando a classificação dos tipos de bacias strike-slip. a. Bacia strike-slip pouco espessa, que são as hipotermiais. b. Bacia strike-slip com manto envolvido que são hipertermiais. (Fonte: Allen e Allen, 2013).	23
Figura 11. Mapas e diagramas dos tipos de bacias associadas a falha strike-slip (Modificado de Nilsen e Sylvester, 1995).	24
Figura 12. A. Mapa geológico simplificado com a localização da Província Borborema além da distribuição das principais bacias sedimentares e zonas de cisalhamento. B. detalhe para a área entre a Zona de Cisalhamento de Patos a norte e a Zona de Cisalhamento de Pernambuco a sul. (base cartográfica da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo – CPRM).....	27
Figura 13. Mapa com as subdivisões tectônicas da Província Borborema. A. Subdivisão crustal mostrando os limites para os principais domínios tectonoestratigráficos e os terrenos consagrados (Fonte: adaptado de Moraes-Neto, 2009 que foi modificado de Brito Neves et al., 2000 e van Schmus et al., 2008). B. Mapa com os granitoides neoproterozoicos (Fonte: compilado de Brito Neves et al., 2000 e Bizzi et al., 2001).	29

Figura 14. Mapa Geológico da Bacia do Araripe. Fonte: Modificado a partir de Assine (2007).	34
Figura 15. Carta estratigráfica da Bacia do Araripe. Modificado de Assine (2007).	35
Figura 16. Mapa com a distribuição regional dos registros sedimentares da sequência pré-rifte no nordeste do Brasil e regiões próximas da África (Fonte: Silva et al., 2012, modificado de Da Rosa, 1996).	38
Figura 17. Arcabouço estratigráfico do Andar Alagoas na Bacia do Araripe com a representação das três seqüências deposicionais limitadas por desconformidades, com onlap costeiro de ESE para WNW, constituintes da sequência Pós-rifte I. Fonte: Assine et al. (2014).	41
Figura 18. Mapas com os traços de lineamentos interpretados para o embasamento no entorno da Bacia do Araripe; A. Mapa construído com a imagem de satélite obtida pelo Google Earth; B. mapa de um modelo digital de elevação construído com uma imagem SRTM de 30m de resolução. AB – Bacia do Araripe; CB – Bacia de Cedro; SJBB – Bacia de São José do Belmonte; BB – Bacia de Barro; S-SIB – Bacia de Socorro-Santo Inácio.	45
Figura 19. Mapas com os traços de lineamentos interpretados para a parte leste da Bacia do Araripe; A. Mapa construído com a imagem de satélite obtida pelo Google Earth; B. mapa de um modelo digital de elevação construído com uma imagem SRTM de 30m de resolução.	46
Figura 20. Aspecto em campo das exposições da Formação Cariri na Ferrovia Transnordestina, camadas rotacionadas e deformação por falhas normais NE-SW.	48
Figura 21. Aspecto em campo das exposições da Formação Brejo Santo na Ferrovia Transnordestina, anticlinais e sinclinais de arrasto associados a falhas NE-SW, camadas rotacionadas e deformação por falhas normais NE-SW associadas.	49
Figura 22. Aspecto em campo das exposições da Formação Missão Velha na Ferrovia Transnordestina, sinclinal de arrasto, camadas rotacionadas e deformação por falhas em dominó, todos com orientação preferencial NE-SW.	49
Figura 23. Aspecto em campo das exposições da Formação Abaiara na Ferrovia Transnordestina, camadas rotacionadas e falhas normais NE-SW formando pequenos grabens com pequenas deformações associadas.	50
Figura 24. Prancha de fotos mostrando falhas, planos de falha, estrias e bandas de deformação. A: Plano de falha normal com preenchimento de sílica e degraus bem acentuados. B: Plano de falha normal estriado com desenvolvimento de slickensides. C: Plano de falha direcional dextral estriado. D: Plano de falha direcional dextral com degraus de falha. E – falha inversa com dobra de arrasto associada F: Falha inversa. G: Bandas de deformação. H. Falha de crescimento em pacote com estratos rotacionados da Formação Abaiara.	51
Figura 25. A: Seção sísmica 141-RL-09 calibrada pelo poço 2-AP-1-CE e linha sísmica 141-RL-09 interpretada. B. Seção sísmica 141-RL-10 calibrada pelo poço 4-BO-1-PE e linha sísmica 141-RL-10 interpretada e um recorte de um detalhe de falha a esquerda, com reconhecimento de feição tipo “flor positiva” afetando a Fm. Barbalha. C. Mapa geológico com a localização das linhas sísmicas e poços.	159
Figura 26. A: Linha sísmica 141-RL-06 e linha sísmica 141-RL-06 interpretada. B. Linha sísmica 141-RL-01 e linha sísmica 141-RL-01 interpretada com dois recortes de detalhes de falhas abaixo, indicando feições tipo “flor negativa”. Legenda das seções e mapa de localização das seções na Figura 25.	160
Figura 27. Mapa Geológico com a localização das principais estruturas interpretadas em profundidade. Seções geológicas W-E e SW-NE.	162
Figura 28. Quadro comparativo com perfil vertical, seções e blocos diagramas esquemáticos mostrando a evolução e os principais estágios tectônicos e estratigráficos da Fase Rife da bacia.	166

Figura 29. (A) Modelo teórico de Christie-Blick & Biddle (1985) mostrando em planta todas as estruturas formadas em uma falha direcional sinistral. (B) Bloco diagrama teórico de Mitchell & Reading (1986) mostrando uma bacia formada em porção terminal de uma falha direcional. (C) Mapa da parte leste da Bacia do Araripe mostrando as principais falhas NE e ENE que compõem a bacia e com as setas em preto indicando os principais eixos de esforços que atuaram a durante a deposição das unidades que compõem a fase rifte. 170

Figura 30. Modelo evolutivo proposto para a Bacia do Araripe do Jurássico Superior (Tithoniano ?) até o Cretáceo Inferior (Aptiano) mostrando a relação com os campos de esforços vigentes. (A) Localização da área de estudo. (B) fase rifte com os sedimentos depositados durante o primeiro evento tectônico direcional com reativação sinistral da PASZ e uma bacia em “rabo de cavalo”. (C) Inversão da bacia com soerguimento dos sedimentos depositados na fase rifte, reflexo da mudança dos regimes de esforços intraplaca; (D) Deformação Pós-Rifte com deposição dos sedimentos da fase pós-rifte I durante o segundo evento tectônico direcional com reativação dextral da PASZ. 178

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação das falhas strike-slip de Miall (2013).	16
Tabela 2. Classificação das falhas strike-slip segundo Sylvester (1988).	17

1. INTRODUÇÃO

Os registros sedimentares mais espessos são encontrados em regiões da crosta que foram submetidas a extensivos e prolongados processos de subsidência (Bally & Snelson 1980). A grande complexidade das histórias geológicas resulta em uma infinidade de bacias ativas e seus remanescentes mais antigos. As bacias sedimentares mais antigas representam os primeiros registros, e a totalidade das bacias contém importantes registros de informação sobre a evolução da Terra nos últimos bilhões de anos (Allen & Allen, 2013).

Para que seja possível analisar a história evolutiva de uma bacia sedimentar é preciso levar em consideração tanto os processos tectônicos quanto o seu preenchimento sedimentar. Os processos tectônicos podem ocorrer em diversas escalas e são responsáveis por controlar a geração de espaço para o acúmulo dos sedimentos durante longos períodos de tempo. Determinam o tipo de deformação e a taxa na qual a bacia e suas estruturas se formam, controlam a história termal, magmatismo e o soterramento. Os sedimentos que formam o preenchimento sedimentar de uma bacia são gerados por processos de intemperismo e erosão e liberados por sistemas de dispersão (Allen, 2008). Esses sistemas são alimentados por processos tectônicos, que atuam tanto no soerguimento das porções de rocha quanto na deposição dos sedimentos para dar origem a um empilhamento estratigráfico que é fortemente modulado pela dinâmica externa e taxas de subsidência. O sistema de encaminhamento dos sedimentos determina os ambientes deposicionais e suas geometrias estratigráficas, sendo fortemente influenciado pela deformação tectônica, reativação estrutural e exumação.

O estudo de bacias do tipo rifte tem sido foco de muitos pesquisadores e inúmeros deles têm como objetivo entender tanto os processos de extensão da litosfera quanto a influência da tectônica na geometria da bacia e na taxa de suplementação e acomodação dos sedimentos em todas as fases de rifteamento (Prosser, 1993; Bosence, 1998; Gawthorpe e Leeder, 2000). No entanto, é importante destacar também a existência de bacias formados por subsidência acompanhada de deformação direcional (Cabrera et al., 1988). Algumas bacias rifte se formam associadas a um sistema direcional onde as falhas normais e oblíquas dominam e os arranjos em *échelon* são comuns (Waldron, 2005), associados a um comportamento onde a extensão é dominante. Ao longo do deslocamento de falhas ou zonas de falhas direcionais principais podem ocorrer áreas que acomodam a extensão (Crowell 1974; Christie-Blick & Biddle 1985), representando os locais onde os sedimentos se acumulam e onde se formam as bacias sedimentares. Tais bacias sedimentares podem se formar em áreas de “releasing bends” (arcos

de alívio ou distensivos) ao longo do traçado e nas porções terminais das falhas e podem se assemelhar com bacias do tipo rifte tradicionais por serem formadas predominantemente por conjuntos de falhas normais predominantemente (Crowel 1974).

A Bacia do Araripe (Figura 1) apresenta o mais extenso e completo registro geológico de uma bacia interior mesozoica no Nordeste do Brasil. Ela apresenta uma história evolutiva bastante complexa com geometrias tridimensionais em sistemas de riftes e um forte controle do embasamento pré-cambriano. Ela é também um importante registro cronoestratigráfico sobre os eventos que culminaram no rompimento do Supercontinente Gondwana. O estudo da evolução dessa bacia nos possibilita entender sua complexa história geológica, integrando o ponto de vista estrutural com as informações sedimentares e estratigráficas. Por meio deste trabalho foi possível entender os diversos eventos e controles associados à sua formação, deposição, posterior deformação e atual conservação.

Essa tese procurou apresentar o quadro evolutivo da fase rifte da Bacia do Araripe e o forte controle da tectônica direcional na sua evolução, associados a processos intracontinentais de reativação dos cinturões de cisalhamento, na época de abertura do Oceano Atlântico sul. Ela buscou também identificar os limites entre os principais estágios evolutivos e unidades litoestratigráficas, analisar as associações de fácies com os padrões de paleocorrentes para cada paleoambiente deposicional e analisar a associação do empilhamento estratigráfico com o quadro tectônico transtrativo. Esses objetivos buscaram estabelecer uma revisão sobre a história evolutiva tectono-sedimentar desta bacia desde o Jurássico Superior ao Cretáceo Inferior (andares locais Dom João, Rio da Serra e Aratu).

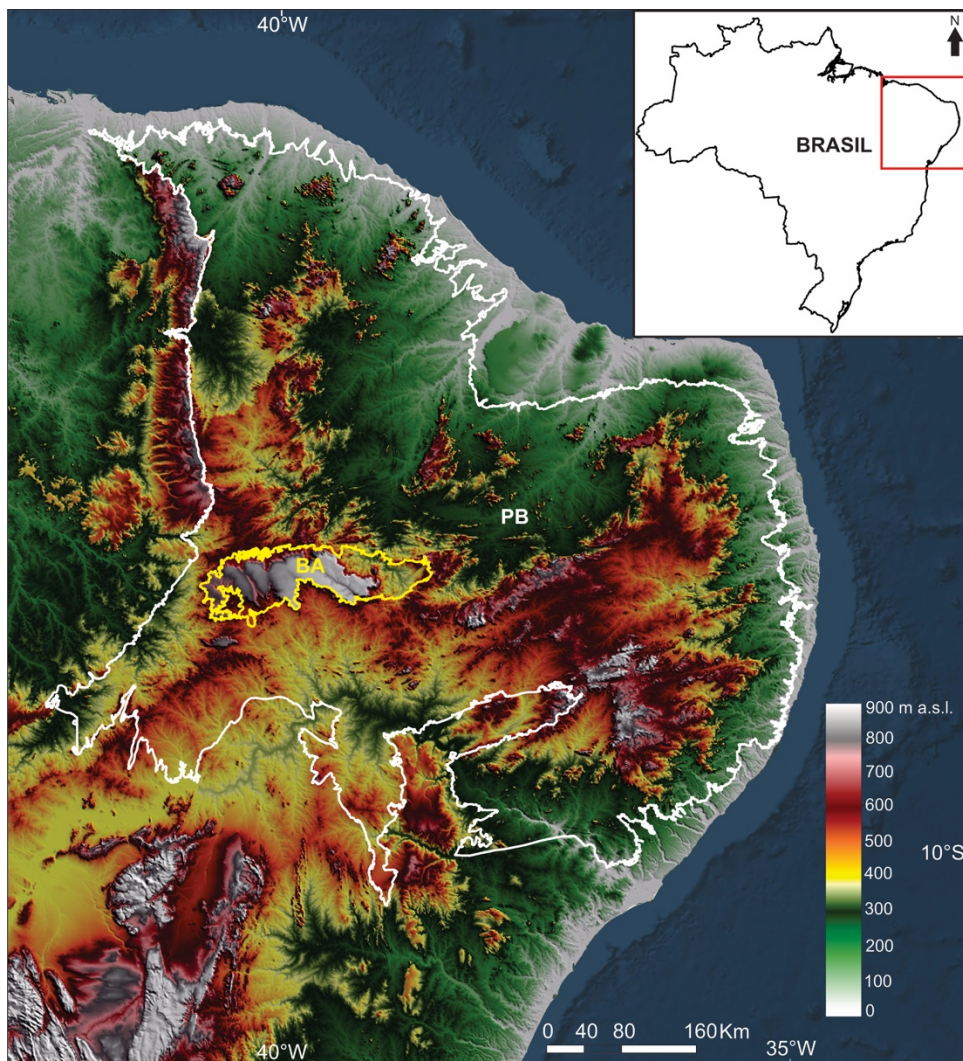


Figura 1. Mapa hipsiométrico mostrando o contorno da Província Borborema (PB) em branco no nordeste do Brasil e da Bacia Sedimentar do Araripe (BA) em amarelo, construído a partir de imagens SRTM com 30m de resolução horizontal sob a forma de um modelo digital de elevação (DEM).

1.1 Localização da Área de Estudo

A Bacia do Araripe está localizada na região limítrofe dos estados do Ceará, Piauí, Paraíba e Pernambuco, entre as coordenadas geográficas 07°00' e 08°00' de latitude sul, e 38°30' e 41°00' de longitude oeste (Figura 2). A área de estudo está localizada na parte leste da Bacia do Araripe, onde afloram as unidades sedimentares correspondentes à fase rifte da bacia, assim como os contatos com os embasamentos pré-cambriano e eo-paleozoico.

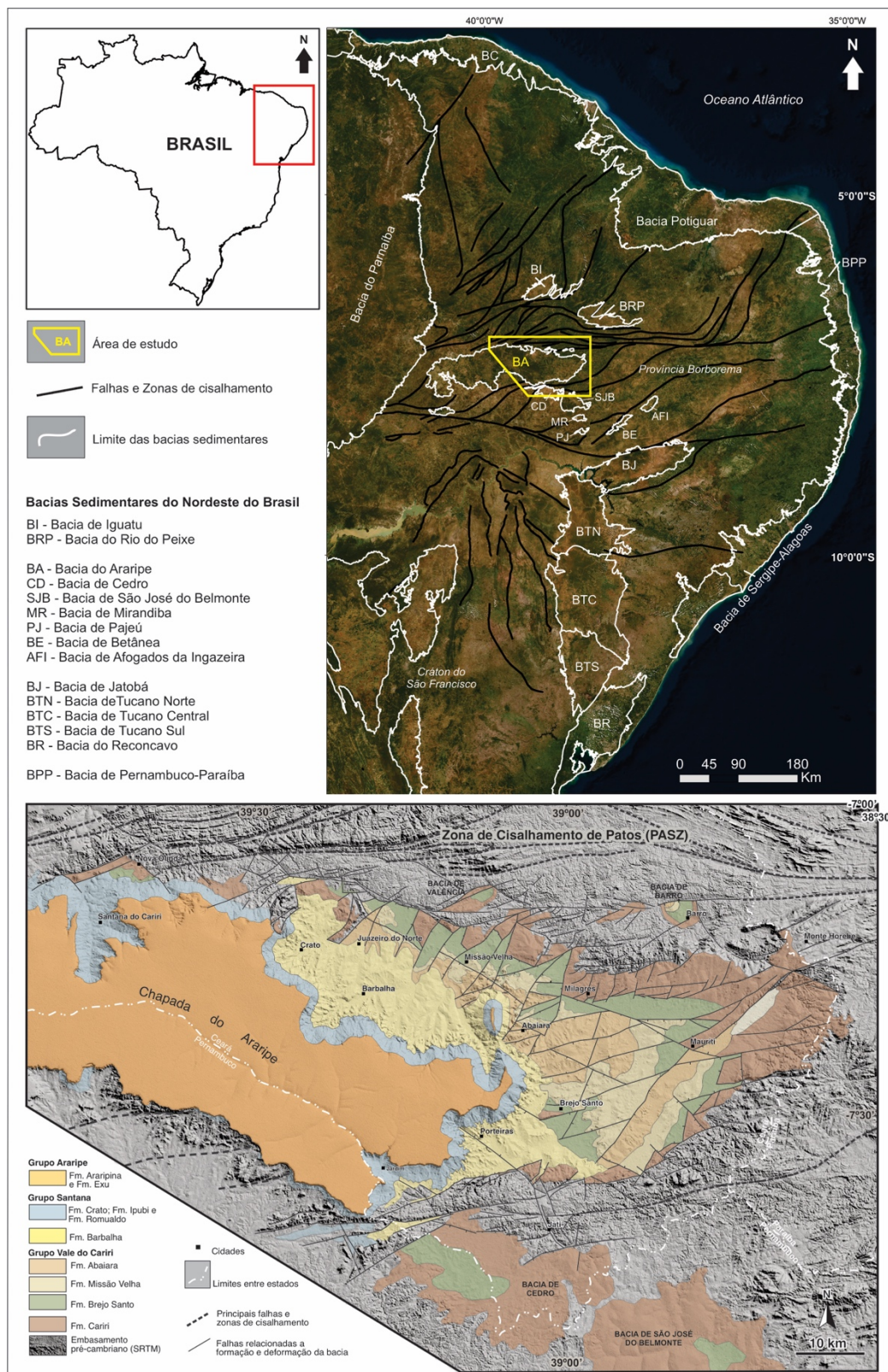


Figura 2. Mapa de localização da área de estudo construído com uma composição de imagens de satélite (Google Earth) sobre modelos digitais de elevação obtidos a partir de imagens SRTM com 30m de resolução horizontal. Mapa superior mostrando a localização da Província Borborema e das bacias interiores e marginais do NE do Brasil, além da área de estudo; mapa inferior mostrando a área de estudo com o mapa geológico da porção leste da Bacia Sedimentar do Araripe.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Na análise dos dados realizada nesta tese para a Bacia do Araripe foi possível demonstrar um novo modelo de evolução tectono-sedimentar para os estágios de subsidência, formação, deformação e preservação da bacia que estão compreendidos entre o intervalo Jurássico Superior (Tithoniano?) e Cretáceo Inferior (Eo-Aptiano?). A Bacia do Araripe é uma bacia que se desenvolveu em ambiente continental e os esforços que regeram sua história evolutiva neste intervalo de tempo foram os reflexos intraplaca dos esforços que atuaram para a ruptura do Gondwana e abertura do Oceano Atlântico Sul tanto na Margem Leste quanto na Margem Equatorial brasileiras.

Foram encontrados importantes registros de falhas normais, normais obliquas e direcionais nas rochas cristalinas pré-cambrianas e nas rochas sedimentares paleozoicas da Formação Cariri que, juntas, compõem o embasamento da bacia. O arcabouço estrutural do embasamento pré-cambriano na área da bacia é composto pelas rochas do Domínio Central (Zona Transversal) da Província Borborema, limitado por duas importantes zonas de cisalhamento de direção E-W: Zona de Cisalhamento de Patos (PASZ) a norte e Zona de Cisalhamento de Pernambuco (PESZ) a sul. O arcabouço estrutural entre as zonas de cisalhamento principais é marcado por uma série de falhas e zonas de falhas que se ramificam a partir da PASZ para SW e formam geometrias anastomosadas e sigmoides; formam traços estruturais em “splays” que se assemelham a estruturas em “rabo de cavalo”. A influência destas estruturas preexistentes do embasamento pré-cambriano na subsidência e formação dos ambientes sedimentares, sua preservação e evolução é bastante ressaltada na literatura (e.g. Corti et al. 2007; Bladon et al., 2015; Fossen and Rotevatn, 2016; Liesa et al. 2019). Na região Nordeste do Brasil é reconhecido que a ruptura do Gondwana reativou as estruturas do embasamento pré-cambriano (Hackspacker e Legrand, 1989; Brito-Neves, 1990; Matos, 1992; Françolin et al., 1994; Magnavita e Silva, 1995; Gomes et al., 2000) e os processos de reativação dessas estruturas ficaram registrados na evolução de muitas das bacias interiores, como é o caso da Bacia do Araripe (Assine, 1990, 1996; Brito Neves et al. 2000). Tal fato é confirmado neste estudo, com o registro da participação da tectônica direcional na Zona de Cisalhamento de Patos em diferentes períodos evolutivos da Bacia do Araripe: desde a abertura inicial da Margem Leste, marcada por quadro evolutivo com feições controladoras da sedimentação, superposto por processo de inversão, modificação e preservação da bacia e em nova reativação direcional, esta última associada à abertura e construção da Margem Equatorial.

Os arenitos fluviais da Formação Cariri apresentam características sedimentares específicas (e.g. muito arcoseanos, estruturas sedimentares de grande porte, esparsas intercalações de sedimentos finos e diagênese com cimentação por sílica) (Assine, 1992, 2007; Arai, 2006; Batista et al., 2012; Silvester et al., 2017) que permitem diferenciar suas rochas das unidades sedimentares mesozoicas da Bacia do Araripe em campo, com características marcantes também nas seções sísmicas devido ao alto contraste de amplitude. A Formação Cariri é anterior à formação da Bacia do Araripe (Braun, 1966; Ghignone, 1979). Suas rochas apresentam afinidade litológica com unidades como a Formação Tacaratu (Bacia de Tucano-Jatobá) a sul (Carvalho et al. 2018) e as unidades correlatas ao Grupo Serra Grande na Bacia do Parnaíba (Formação Ipu e Formação Jaicós) (Cerri et al., 2020, 2021) e podem ser correlacionadas por uma grande área em toda a região interior do Nordeste do Brasil, mostrando que sua deposição não esteve restrita à área da Bacia do Araripe, e que foi formada em contexto tectônico e sedimentar anterior aos eventos do Mesozoico que formaram a Bacia do Araripe. Sendo assim, a Formação Cariri já se encontrava como uma seção de rochas sedimentares sobre as rochas cristalinas do pré-cambriano e juntas compunham o embasamento durante os primeiros estágios de formação da Bacia do Araripe. A Formação Cariri se encontra preservada, em espessura quase constante, na base da seção estratigráfica da bacia. Em afloramentos ela ocorre nas bordas norte, sul e leste contornando a bacia e fazendo contato litológico discordante e por falha com as unidades mesozoicas relacionadas às fases rifte e pós-rifte. A Formação Cariri não apresenta datação absoluta, no entanto as idades Eo-Ordoviciano – Siluriano (Assine, 1992; Pontes e Pontes Filho, 1996) e Neo-Ordoviciano – Eo-Devoniano (Assine, 2007) foram atribuídas para sua deposição baseadas na correlação regional com o Grupo Serra Grande e consistente padrão de paleocorrente entre as unidades. O fato dessa unidade (paleozoica) apresentar uma diferença de pelo menos algumas centenas de milhões de anos para as unidades mesozoicas da Bacia do Araripe e, por consequência, não ter sua deposição condicionada pelas mesmas falhas que participaram da formação da bacia, faz com que a mesma possa ser colocada como estratos do estágio pré-rifte seguindo os critérios de Bosence (1998).

Foram encontradas falhas direcionais com movimentação tanto sinistral como dextral, falhas oblíquas e falhas normais nas bordas norte e sul da bacia, afetando intensamente os arenitos da Formação Cariri e seu contato com as rochas do embasamento pré-cambriano. O reconhecimento das falhas transcorrentes fortemente impressas principalmente nos arenitos dessa formação permitiu a dedução da importância de regimes direcionais na gênese e evolução da Bacia do Araripe. O quadro tectônico reconhecido aponta para dois momentos evolutivos,

antagônicos, relacionados a eventos principais de movimentação sinistral concorrendo com movimentação dextral, ao longo de falhas com aproximadamente as mesmas direções. A projeção das falhas em arranjo tipo “rabo de cavalo” e as características temporais cinemáticas a elas associadas permitiram elucidar e contribuir para o conhecimento do quadro evolutivo. Falhas sindeposicionais, falhas truncantes das camadas sedimentares, reversão de movimento em falhas inicialmente distensivas que, a partir da tríade plano de falha – estria - sentido de movimento, permitiram a reconstrução de posicionamento de eixos de paleotensões associados aos eventos evolutivos da fase rifte da Bacia do Araripe.

As falhas sindeposicionais reconhecidas no contato entre a Formação Cariri e a Formação Brejo Santo, na Formação Missão Velha e na Formação Abaiara são os indícios da implantação e atuação de um regime tectônico intraplaca, localmente transtrativo, que gerou os eventos de subsidência na bacia durante a fase rifte. Além de uma série de novas descrições de estruturas de deformações sin-deposicionais (SSDS) associadas que corroboram um contexto tectônico evolutivo regido por uma subsidência em regime rúptil para as três unidades.

Com respeito às unidades sedimentares os resultados mostram que, na relação entre a tectônica e a sedimentação da fase rifte da Bacia do Araripe, existe um papel importante da tectônica rúptil na subsidência, compartimentação e distribuição das sequências sedimentares depositadas do Jurássico Superior (Tithoniano?), até pelo menos o Cretáceo Inferior (Hauteriviano?).

A análise estratigráfica possibilitou individualizar quatro sequências sedimentares:

- **Sequência SD1**, que corresponde à Formação Brejo Santo e é composta de leques aluviais na base e apresenta predomínio de depósitos de planícies de inundação proximal e distal. Nesta sequência o trato de sistema foi de alta taxa de acomodação (HAST-1), o que demonstra um período com subsidência acentuada suplantando a taxa de sedimentação em toda a bacia, e as paleocorrentes mostram orientação principal SE e SW. A pouca preservação de fácies proximais do sistema de leques, assim como sua afinidade litológica com ocorrências nas bacias a sul, mostram que durante esse estágio a bacia possivelmente apresentava uma área mais extensa com um depocentro principal a sul da PASZ. A ocorrência de falhas sindeposicionais, mesmo que em pequeno número e de pequenos rejeitos reconhecidos, assim como depósitos associados às falhas no contato entre a Formação Cariri e a Formação Brejo Santo, mostram que já havia ação da tectônica rúptil condicionando a subsidência neste estágio inicial da bacia.

- **Sequência SD2**, que corresponde à porção média-inferior Formação Missão Velha, é composta de depósitos de dunas eólicas intercaladas a depósitos de canais de rios entrelaçados, e também apresenta de forma mais restrita, depósitos de planícies de inundação proximal e distal. A intercalação entre os depósitos eólicos e fluviais com predomínio de depósitos fluviais no topo mostra que houve uma mudança climática com maior umidade para o topo da sequência. Ela representa a combinação na base de um trato de sistema de baixa taxa de acomodação (LAST-2) e um trato de sistema de alta taxa de acomodação (HAST-2) no topo. Esse empilhamento demonstra um intervalo na bacia onde houve diminuição dos processos de subsidência, num primeiro momento, com a formação de depósitos lateralmente contínuos de canais fluviais amalgamados que formam padrões progradacionais e/ou agradacionais e que resultaram no preenchimento de todo o espaço disponível e eventual *bypass* sedimentar. Nesses depósitos são registradas muitas ocorrências de deformação sin-sedimentar, como estratificação cruzada com dobras convolutas recumbentes e dobras complexas, estruturas de escape de água, diápiros, estruturas em chama além de estratos com ausência de estruturas e fluidizados. O aumento abrupto do espaço de acomodação, num segundo momento, possivelmente atribuído a um processo de retomada da movimentação tectônica com subsidência acentuada, é caracterizado pela presença de depósitos de canais isolados, associados a significativos registros de depósitos de finos de intercanais.

- **Sequência SD3**, que corresponde a porção média-superior da Formação Missão Velha (LAST-3) e a Formação Abaiara (HAST-3). No trecho médio-superior da Formação Missão Velha é composta predominantemente de depósitos de canais de rios entrelaçados com esparsos e descontínuos depósitos de planícies de inundação. Neste trecho a sequência é um trato de sistema de baixa taxa de acomodação (LAST-3) mostrando a volta de períodos com diminuição da movimentação tectônica e das taxas de subsidência na bacia. Os depósitos são predominantemente de canais fluviais amalgamados, onde a frequência de níveis conglomerados aumenta e muitos fragmentos de troncos fósseis estão presentes. No trecho que corresponde à Formação Abaiara, a sequência é composta de depósitos de frente deltaica e prodelta, depósitos de dunas eólicas e depósitos de canais de rios entrelaçados intercalados a depósitos de planície deltaica. Este trecho da sequência ocorre logo após uma superfície de expansão e é formada pelo empilhamento de sistemas fluviais, deltaicos, lacustres e esparsos sistemas eólicos que formam uma combinação de tratos de sistema de alta taxa de acomodação (HAST-3). As mudanças abruptas dos sistemas deposicionais em relação ao trecho inferior, e a variação das orientações preferenciais das paleocorrentes de acordo com a localização das

estações ao longo da bacia, demonstram que neste estágio a bacia passou por um processo de reestruturação tomando uma nova configuração onde ocorria mais de um depocentro principal. Essa sequência registra o clímax da fase rifte da bacia com subsidência acentuada pela movimentação tectônica e compartimentação dos depocentros em calhas de direção NNE-SSW e NE-SW. Os registros de falhas sin-deposicionais e de deformações sin-sedimentares (SSDS) são bastante recorrentes nesta sequência. As SSDS ocorrem como deformações nas estratificações (dobras convolutas e complexas), estruturas *dish*, diápiros, estruturas em chama, estruturas de escape de água, laminações deformadas e estruturas de carga simples.

As sequências sedimentares foram depositadas em diferentes estágios tectônicos da fase rifte. As sequências SD1 e SD2 representam depósitos nos estágios iniciais de rifteamento da bacia e correspondem aos estágios de rifte inicial; a sequência SD3 corresponde aos depósitos do clímax da tectônica rifte na bacia.

Fica evidente que a bacia apresenta características evolutivas com estágios que se assemelham a uma bacia rifte mas, no entanto, a configuração de seus depocentros e associação com as estruturas e falhas herdadas do embasamento mostram uma evolução tectônica de bacia rifte associada a uma reativação transcorrente sinistral na PASZ a norte. Tal configuração mostra que a melhor classificação para a Bacia do Araripe durante os processos de subsidência na sua fase rifte seria de uma bacia em “rabo de cavalo” ou bacia transtensiva, que é uma bacia associada à porção terminal de uma falha ou zona de cisalhamento com terminação do tipo transtensiva. Os principais indicadores cinemáticos apontam para arranjo compressivo direcional transcorrente com compressão na direção NE-SW nas bordas da bacia, principalmente no seu embasamento (rochas pré-cambrianas do entorno e arenitos da Formação Cariri). Na porção central da bacia, ao longo das unidades da sequência sin-rifte, o resultado mostra arranjo distensivo na direção NW-SE. Tal reconstrução aponta para associação em arranjo transtrativo responsável pela formação da bacia na fase rifte.

No intervalo do Cretáceo Inferior que vai do Eo-Hauteriviano até o Neoptiano não são encontrados registros sedimentares na Bacia do Araripe. O reconhecimento de falhas inversas com dobras de arrasto nos estratos sedimentares associados a falhas originalmente de movimentação normal, depositados durante a fase rifte, denuncia a existência de um evento de ligeira inversão da bacia. Os principais indicadores cinemáticos apontam para compressão nas direções NW-SE e WNW-ESE. Sendo assim, esses eventos também podem estar associados ao período de hiato deposicional entre o meio e fim do andar Aratu e por todo os andares Buracica e Jiquiá.

O pós-rifte da Bacia do Araripe se inicia com a Formação Barbalha e nele também são registrados conjuntos de falhas sin-depositacionais e restritos a determinados níveis na unidade com orientação preferencial que varia de NW-SE a WNW-ESE, como as duas falhas que definem o degrau próximo ao Alto de Dom Leme. Foram registradas também falhas com essas mesmas orientações que deformam as unidades inferiores, as formações Brejo Santo, Missão Velha e Abaiara. O quadro aponta para a instalação de um novo regime predominantemente distensivo na direção NE-SW com σ_1 subvertical nos registros no interior na bacia. Nas medidas associadas com falhas transcorrentes próximas à borda norte o σ_1 é subhorizontal com distensão NNE-SSW e compressão WNW-ESE. Essa configuração mostra uma compressão aproximada de direção NW-SE e uma distensão preferencial NE-SW, o que permite a interpretação da existência de uma tectônica transtrativa dextral principal associada a uma segunda reativação das zonas de cisalhamento que limitam a Bacia do Araripe a norte, sendo a principal delas a Zona de Cisalhamento de Patos (PASZ).

Os dados apresentados permitem agrupar a reconstrução dos eixos de paleotensão durante os intervalos de tempo entre o Jurássico Superior e o Cretáceo Inferior em pelo menos dois eventos tectônicos principais com períodos de subsidência associados e um evento de inversão na bacia durante os intervalos de tempo entre o Jurássico Superior e o Cretáceo Inferior e que abrigam os depósitos sedimentares das fases rifte e pós-rifte I. O evento tectônico responsável pela subsidência durante a fase pós-rifte I foi também responsável pela preservação das espessuras de sedimentos depositados durante o primeiro evento de subsidência que atuou durante a fase rifte. Sendo assim, as calhas presentes hoje e que formam as sub-bacias Cariri e Feira Nova são também produto de uma tectônica inicialmente formadora da bacia, com falhas NE-SW, e modificadora (ou de preservação parcial do rifte) que deformou parte dos sedimentos, erodiu e em seguida preservou somente uma parte da geometria da bacia existente durante a fase rifte. Essa tectônica modificadora limitou principalmente a bacia a SSW, colocou as unidades em contato com o embasamento pré-cambriano, e hoje se encontra encoberto pela sequência pós-rifte II

O quadro reconhecido permite fazer uma associação com o quadro evolutivo regional (e mesmo continental) e demonstrar uma evolução tectono-sedimentar da Bacia do Araripe com três estágios distintos associados aos eventos de ruptura do Gondwana e abertura da Margem Leste e da Margem Equatorial do Oceano Atlântico Sul, que ficaram definidos como (Figura 30):

i. **Fase Rifte**, estágio tectônico que se iniciou no Jurássico Superior (Thitoniano) e foi ativo até o Cretáceo Inferior (Neo-Hauteriviano). Nesse primeiro evento tectônico os esforços intraplaca na região da Bacia do Araripe eram transtrativos sinistrais com σ_1 subhorizontal, de direção NE-SW, e σ_3 também subhorizontal, de direção NW-SE nas bordas da bacia, resultando em arranjo distensivo NW-SE na porção interior da bacia, levando à formação de horstes e grabens controlados por falhas NE-SW. O evento é regido pelos reflexos intraplaca dos esforços que estavam atuando na abertura da Margem Leste brasileira e foram responsáveis pela reativação sinistral da PASZ que limita a bacia a norte. O resultado desse primeiro evento tectônico foi a formação de uma bacia alongada NE-SW onde foram depositadas as unidades sedimentares da fase rifte.

ii. **Inversão da bacia**, estágio que foi ativo possivelmente do Eo-Hauteriviano ao Barremiano. Esse evento é interpretado como um evento compressivo com σ_1 subhorizontal e na direção NW-SE. Ele representa os primeiros reflexos intraplaca dos esforços iniciais de abertura da Margem Equatorial e marcam a mudança no sentido de reativação da PASZ, anteriormente sinistral, e que a partir desse evento passou a ser dextral. Algumas falhas inicialmente formadoras da bacia rifte, pelo menos parcialmente, foram reativadas como falhas reversas.

iii. **Deformação Pós-Rifte**, foi o estágio que vigorou a partir do Aptiano. O evento de deformação pós-rifte inicia com a instalação de um sistema compressivo de direção NW-SE, fortemente registrado nas zonas de fraturas oceânicas e nos estágios iniciais das bacias da Margem Equatorial, que se propaga para o ambiente intraplaca em reativação dextral da PASZ (registrando agora transtrativo dextral nas rochas do embasamento da bacia) e projetando como transtrativo dextral no interior da Bacia do Araripe. Nesse evento σ_1 é novamente subhorizontal, mas agora na direção NW-SE, e σ_3 é também subhorizontal na direção NE-SW, resultando na formação de falhas normais e normais oblíquas WNW-ESE controladoras da deposição da Formação Barbalha.

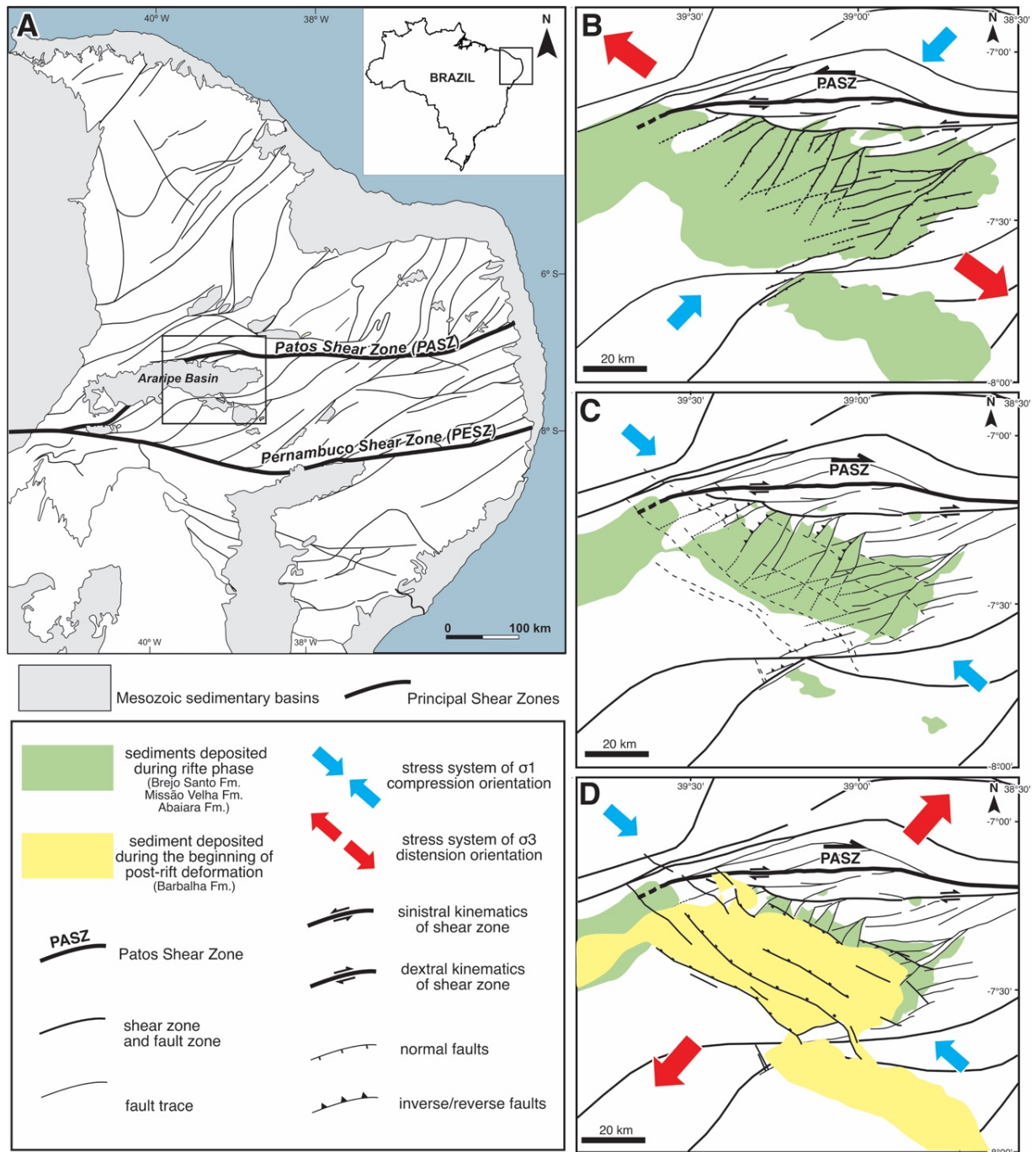


Figura 30. Modelo evolutivo proposto para a Bacia do Araripe do Jurássico Superior (Tithoniano ?) até o Cretáceo Inferior (Aptiano) mostrando a relação com os campos de esforços vigentes. (A) Localização da área de estudo. (B) fase rifte com os sedimentos depositados durante o primeiro evento tectônico direcional com reativação sinistral da PASZ e uma bacia em “rabo de cavalo”. (C) Inversão da bacia com soerguimento dos sedimentos depositados na fase rifte, reflexo da mudança dos regimes de esforços intraplaca; (D) Deformação Pós-Rifte com deposição dos sedimentos da fase pós-rifte I durante o segundo evento tectônico direcional com reativação dextral da PASZ.

O quadro resultante da superposição dos esforços e geração de estruturas é de uma bacia tipo rifte controlada por falhas formadoras direcionadas NE-SW (Figura 30B), mas que, em sua forma final, apresenta uma alongação segundo a direção WNW-ESE (Figura 30D), produto das falhas do segundo evento, que deformou e modificou a sua geometria geral, levando à preservação parcial da sedimentação rifte inicial.

Conclui-se confirmando a importância das estruturas de grande porte preexistentes no arcabouço do embasamento regional (no caso a PASZ e estruturas associadas), que “propagaram” os esforços vigentes nas bordas continentais para o ambiente intraplaca, em sucessivos eventos deformacionais, limitando a distribuição geográfica da bacia, controlando as principais estruturas formadoras, condicionando ligeira inversão das estruturas e da bacia já formada e, finalmente, na história do rifte, preservando importante pacote de registro evolutivo tectônico e estratigráfico.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, Sumiyah et al. Facies architecture and stratigraphic evolution of a river-dominated delta front, Turonian Ferron Sandstone, Utah, USA. *Journal of Sedimentary Research*, v. 84, n. 2, p. 97-121, 2014.

ALLEN, John R. L. The classification of cross-stratified units. With notes on their origin. *Sedimentology*, v. 2, n. 2, p. 93-114. 1963.

ALLEN, John R. L. *Sedimentary Structures: Their Character and Physical Basis, Volume II. Developments in Sedimentology*, v. 30, p. 71009-4. 1982.

ALLEN, John R. L. Studies of fluvial sedimentation, bars, bar complexes and sandstone sheets (low sinuosity braided systems) in the Brownstones (L Devonian), Welsh Borders. *Sediment. Geol.*, v. 33, p. 273-293, 1983.

ALLEN, John R. L. Palaeowind: geological criteria for direction and strength. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, v. 341, n. 1297, p. 235-242. 1993.

ALLEN, John R. L.; LEEDER, M. R. Criteria for the instability of upper-stage plane beds. *Sedimentology*, v. 27, n. 2, p. 209-217, 1980.

ALLEN, Philip A. Time scales of tectonic landscapes and their sediment routing systems. *Geological Society, London, Special Publications*, v. 296, n. 1, p. 7-28, 2008.

ALLEN, Philip A.; ALLEN, John R. *Basin analysis: Principles and application to petroleum play assessment*. John Wiley & Sons, 2013.

- ALLMENDINGER, R. W. Stereonet 9. Program for stereographic projection, 2005.
- ALMEIDA, Fernando F.M; HASUI, Yociteru; BRITO NEVES, Benjamim Bley. The upper precambrian of South America. *Boletim IG*, v. 7, p. 45-80, 1976.
- ALMEIDA, Fernando F.M. de et al. Províncias estruturais brasileiras. *Simpósio de Geologia do Nordeste*, v. 8, n. 1977, p. 363-391, 1977.
- ANGELIER, Jacques. Determination of the mean principal directions of stresses for a given fault population. *Tectonophysics*, v. 56, n. 3-4, p. T17-T26, 1979.
- ANGELIER, Jacques. Tectonic analysis of fault slip data sets. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, v. 89, n. B7, p. 5835-5848, 1984.
- ANGELIER, Jacques. From orientation to magnitudes in paleostress determinations using fault slip data. *Journal of structural geology*, v. 11, n. 1-2, p. 37-50, 1989.
- ANGELIER, Jacques. Inversion of field data in fault tectonics to obtain the regional stress—III. A new rapid direct inversion method by analytical means. *Geophysical Journal International*, v. 103, n. 2, p. 363-376, 1990.
- ANGELIER, Jacques. Fault slip analysis and palaeostress reconstruction. In: *Continental deformation*. 1994. p. 53-100.
- ANGELIER, Jacques; MECHLER, Pierre. Sur une methode graphique de recherche des contraintes principales egalement utilisables en tectonique et en seismologie: la methode des diedres droits. *Bulletin de la Société géologique de France*, v. 7, n. 6, p. 1309-1318, 1977.
- ANKETELL, Joseph. M.; CEGŁA, Jerzy; DŻUŁYŃSKI, Stanisław. On the deformational structures in systems with reversed density gradients. In: *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. 1970. p. 3-30.
- ARAI, Mitsuru. Revisão estratigráfica do Cretáceo Inferior das bacias interiores do Nordeste do Brasil. *Geociências (São Paulo)*, v. 25, n. 1, p. 7-15, 2007.
- ARAI, Mitsuru; ASSINE, Mario Luis. Chronostratigraphic constraints and paleoenvironmental interpretation of the Romualdo Formation (Santana Group, Araripe Basin, Northeastern Brazil) based on palynology. *Cretaceous Research*, v. 116, p. 104610, 2020.
- ARAI, Mitsuru.; HASHIMOTO, Armando. Teruo.; UESUGUI, Namio. Significado cronoestratigrafico de associação microflorística do Cretaceo inferior do Brasil. *Boletim de Geociências da PETROBRAS*, v. 3, n. 1-2, p. 87-103, 1989.
- ARTHAUD, Michel Henri et al. Geology of the northern Borborema Province, NE Brazil and its correlation with Nigeria, NW Africa. *Geological Society, London, Special Publications*, v. 294, n. 1, p. 49-67, 2008.
- ASSINE, Mario Luis. Sedimentação e tectônica da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. Rio Claro, Dissertação de Mestrado, 124 p. 1990.

ASSINE, Mario Luis. Análise estratigráfica da bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Brazilian Journal of Geology*, v. 22, n. 3, p. 289-300, 1992.

ASSINE, Mario Luis. Paleocorrentes e paleogeografia na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Brazilian Journal of Geology*, v. 24, n. 4, p. 223-232, 1994.

ASSINE, Mario Luis. Bacia do Araripe. *Boletim de Geociências da PETROBRAS*, v. 15, n. 2, p. 371-389, 2007.

ASSINE, Mario Luis. et al. Depositional sequences of the Alagoas stage, Araripe basin, northeastern Brazil. *Boletim de Geociências da Petrobras*, v. 22, p. 3-28, 2014.

ATTOH, Kodjopa et al. Seismic stratigraphic record of transpression and uplift on the Romanche transform margin, offshore Ghana. *Tectonophysics*, v. 378, n. 1-2, p. 1-16, 2004.

BALLY, Albert W.; SNELSON, Sig. Realms of subsidence: *Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir* 6, 1980, p. 9-15.

BARTLETT, Wendy. L.; FRIEDMAN, Melvin.; LOGAN, J. M. Experimental folding and faulting of rocks under confining pressure Part IX. Wrench faults in limestone layers. *Tectonophysics*, v. 79, n. 3-4, p. 255-277, 1981.

BARRIER, Laurie et al. Control of alluvial sedimentation at foreland-basin active margins: a case study from the northeastern Ebro Basin (southeastern Pyrenees, Spain). *Journal of Sedimentary Research*, v. 80, n. 8, p. 728-749, 2010.

BASILE, Christophe; MASCLE, Jean; GUIRAUD, René. Phanerozoic geological evolution of the Equatorial Atlantic domain. *Journal of African Earth Sciences*, v. 43, n. 1-3, p. 275-282, 2005.

BATISTA, Zenilda Vieira et al. Análise de facies da Formação Cariri, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Estudos Geológicos*, v. 22, p. 3-20, 2012.

BELT, Edward S. Post-Acadian rifts and related facies, eastern Canada. *Studies of Appalachian geology*. Edited by E. Zen and others. Wiley-interscience, New York, p. 95-113, 1968.

BEURLLEN, Karl. A geologia da Chapada do Araripe. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 34, n. 3, p. 365-370, 1962.

BEURLLEN, Karl. *Geologia e estratigrafia da Chapada do Araripe*. Sudene, 1963.

BEZERRA, Francisco H.R. et al. Holocene coastal tectonics in NE Brazil. *Geological Society, London, Special Publications*, v. 146, n. 1, p. 279-293, 1999.

BEZERRA, Francisco H.R. et al. Pliocene-Quaternary fault control of sedimentation and coastal plain morphology in NE Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 14, n. 1, p. 61-75, 2001.

BEZERRA, Francisco H.R. et al. Late Pleistocene tectonic-geomorphological development within a passive margin—The Cariatá trough, northeastern Brazil. *Geomorphology*, v. 97, n. 3-4, p. 555-582, 2008.

BEZERRA, Francisco H.R. et al. Review of active faults in the Borborema Province, Intraplate South America—Integration of seismological and paleoseismological data. *Tectonophysics*, v. 510, n. 3-4, p. 269-290, 2011.

BEZERRA, Francisco H.R. et al. Postrift stress field inversion in the Potiguar Basin, Brazil—Implications for petroleum systems and evolution of the equatorial margin of South America. *Marine and Petroleum Geology*, v. 111, p. 88-104, 2020.

BHATTACHARYA, Janok.P. Deltas. In: Dalrymple, R.G., James, N.P. (Eds.), *Facies Models*, fourth ed. vol. 6. Geological Association of Canada, Geotext, pp. 233–264, 2010.

BIZZI, Luiz Augusto et al. *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Sistema de Informações Geográficas - SIG e mapas na escala de 1:250.000.000*. CPRM, Editora da Universidade de Brasília, Brasília, CD-ROM, 2001.

BLADON, Andrew J.; CLARKE, Stuart M.; BURLEY, Stuart D. Complex rift geometries resulting from inheritance of pre-existing structures: Insights and regional implications from the Barmer Basin rift. *Journal of Structural Geology*, v. 71, p. 136-154, 2015.

BOSENCE, Dan. W. J. Stratigraphic and sedimentological models of rift basins. *Sedimentation and Tectonics in Rift Basins Red Sea:-Gulf of Aden*, p. 9-25, 1998.

BRAUN, Oscar P.G. *Estratigrafia dos sedimentos da parte interior de região nordeste do Brasil:(Bacias de Tucano-Jatobá, Mirandiba e Araripe)*. Divisão de Geologia e Mineralogia, 1966.

BRITO NEVES, Benjamim Bley. *Regionalização geotectônica do Precambriano nordestino*. 1975. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BRITO NEVES, Benjamim.Bley. *Evolução monocíclica x policíclica de faixas móveis. Discussão Prefacial*. In: Congresso Brasileiro de Geologia, n. 36., Natal. *Anais do Congresso Brasileiro de Geologia*, Natal: s.n., 1990.

BRITO NEVES, Benjamim Bley. Main stages of the development of the sedimentary basins of South America and their relationship with the tectonics of supercontinents. *Gondwana Research*, v. 5, n. 1, p. 175-196, 2002.

BRITO NEVES, Benjamim Bley; FUCK, Reinhardt A. Neoproterozoic evolution of the basement of the South-American platform. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 47, p. 72-89, 2013.

BRITO NEVES, Benjamim Bley; SANTOS, Edilton José; VAN SCHMUS, Williams Randall. Tectonic history of the Borborema Province. *Tectonic Evolution of South America*, v. 31, p. 15, 2000.

BURCHFIEL, Burrell Clark.; STEWART, John. H. "Pull-apart" origin of the central segment of Death Valley, California. *Geological Society of America Bulletin*, v. 77, n. 4, p. 439-442, 1966.

CABRERA, Luís; ROCA, Elisabet; SANTANACH, Prat. Basin formation at the end of a strike-slip fault: the Cerdanya Basin (eastern Pyrenees). *Journal of the Geological Society*, v. 145, n. 2, p. 261-268, 1988.

CABY, Renaud. et al. Crustal evolution and the Brasiliano orogeny in Northeast Brazil. In: *The west African orogens and circum-Atlantic correlatives*. Springer, Berlin, Heidelberg, 1991. p. 373-397.

CAINELLI, Cesar; MOHRIAK, Webster U. General evolution of the eastern Brazilian continental margin. *The Leading Edge*, v. 18, n. 7, p. 800-805, 1999.

CAPRONA, Guy C. The continental margin of Western Côte d'Ivoire: structural framework inherited from intra-continental shearing. 1992. Tese de Doutorado. Goteborgs Universitet (Sweden).

CAPUTO, Mário V.; CROWELL, John C. Migration of glacial centers across Gondwana during Paleozoic Era. *Geological Society of America Bulletin*, v. 96, n. 8, p. 1020-1036, 1985.

CAREY, Evelyne. Analyse numerique d'un modele mecanique elementaire applique a l'etude d'une population de failles: Calcul d'un tenseur moyen des contraintes a partir des stries de glissement. Thèse III^e cycle, Univ. Paris-Sud, 1976.

CASTRO, David L.; BEZERRA, Francisco H. R. Fault evolution in the Potiguar rift termination, equatorial margin of Brazil. *Solid Earth*, v. 6, n. 1, p. 185-196, 2015.

CASTRO, David L et al. Gravity and magnetic joint modeling of the Potiguar Rift Basin (NE Brazil): Basement control during Neocomian extension and deformation. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 31, n. 2-3, p. 186-198, 2011

CASTRO, David L. et al. Crustal structure beneath the Paleozoic Parnaíba Basin revealed by airborne gravity and magnetic data, Brazil. *Tectonophysics*, v. 614, p. 128-145, 2014.

CELESTINO, Maria Alcione Lima et al. Fault damage zones width: Implications for the tectonic evolution of the northern border of the Araripe Basin, Brazil, NE Brazil. *Journal of Structural Geology*, v. 138, p. 104116, 2020.

CERRI, Rodrigo I. et al. Unraveling the origin of the Parnaíba Basin: testing the rift to sag hypothesis using a multi-proxy provenance analysis. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 101, p. 102625, 2020.

CERRI, Rodrigo I. et al. So close and yet so far: U–Pb geochronological constraints of the Jaibaras Rift Basin and the intracratonic Parnaíba Basin in SW Gondwana. *Geological Magazine*, p. 1-21, 2021.

CESERO, Pedro de, PONTE, F.C., CHAVES, H.A.F., *Evolução paleogeológica do Brasil Oriental e África Ocidental*. PETROBRAS.DIDEP.SUTEP, Salvador. Internal report, 1972.

CESERO, Pedro de et al. Análise comparativa da paleogeologia dos litorais atlânticos brasileiro e africano. Boletim de Geociências da PETROBRAS, v. 11, n. 1, p. 1e18, 1997.

CHAGAS, Daniel Bezerra. Litoestratigrafia da Bacia do Araripe: reavaliação e propostas para revisão. Rio Claro. 112p. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. 2006.

CHAGAS, Daniel Bezzera; ASSINE, Mário Luis; FREITAS, Francisco Idalécio. Facies sedimentares e ambientes deposicionais da Formação Barbalha no Vale do Cariri, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil Geociencias 26, 313-322. 2007.

CHANG, Hung Kiang.; KOWSMANN, Renato O.; DE FIGUEIREDO, Antonio MF. New concepts on the development of East Brazilian marginal basins. Episodes Journal of International Geoscience, v. 11, n. 3, p. 194-202, 1988.

CHANG, Hung Kiang et al. Tectonics and stratigraphy of the East Brazil Rift system: an overview. Tectonophysics, v. 213, n. 1-2, p. 97-138, 1992.

CHRISTIE-BLICK, Nicholas; BIDDLE, Kevin T. Deformation and basin formation along strike-slip faults. pp. 1-34, 1985.

CLOOS, Ernst. Experimental analysis of fracture patterns. Geological Society of America Bulletin, v. 66, n. 3, p. 241-256, 1955.

COIMBRA, João Carlos; ARAI, Mitsuru; CARREÑO, Ana Luisa. Biostratigraphy of Lower Cretaceous microfossils from the Araripe basin, northeastern Brazil. Geobios, v. 35, n. 6, p. 687-698, 2002.

CORDANI, Umberto Gilberto.; BRITO NEVES, Benjamim Bley; THOMAZ FILHO, Aantonio. Estudo preliminar de integração do Pré-Cambriano com os eventos tectônicos das bacias sedimentares brasileiras (Atualização). Geociências Petrobras, v. 17, n. 1, p. 205-219, 2009.

CORDANI, Umberto Giuseppe et al. The Significance Of The Transbrasiliano-Kandi Tectonic Corridor For The Amalgamation Of West Gondwana. Brazilian journal of Geology, v. 43, n. 3, p. 583-597, 2013.

CORSINI, Michel et al. Strain transfer at continental scale from a transcurrent shear zone to a transpressional fold belt: The Patos-Seridó system, northeastern Brazil. Geology, v. 19, n. 6, p. 586-589, 1991.

CORTI, Giacomo et al. Tectonic inheritance and continental rift architecture: Numerical and analogue models of the East African Rift system. Tectonics, v. 26, n. 6, 2007.

CROWELL, John C. et al. Origin of late Cenozoic basins in southern California. In: Tectonics and sedimentation. Tulsa, Okla.: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, 1974. p. 190-204.

CUSTÓDIO, Michele Andriolli et al. The transgressive-regressive cycle of the Romualdo Formation (Araripe Basin): Sedimentary archive of the Early Cretaceous marine ingression in the interior of Northeast Brazil. *Sedimentary geology*, v. 359, p. 1-15, 2017.

DA ROSA, Átila A. S. Paleogeografia e proveniência dos arenitos cretácicos da sequência pré-rifte das bacias interiores do Nordeste do Brasil. 1996. Tese de Doutorado. Master thesis, Universidade do Vale dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul.

DA ROSA, Átila A. S; GARCIA, Antônio J. V. Palaeobiogeographic aspects of northeast Brazilian basins during the Berriasian before the break up of Gondwana. *Cretaceous Research*, v. 21, n. 2-3, p. 221-239, 2000.

DECELLES, Peter G. et al. Controls on synorogenic alluvial-fan architecture, Beartooth Conglomerate (Palaeocene), Wyoming and Montana. *Sedimentology*, v. 38, n. 4, p. 567-590, 1991.

DE SITTER, Lamoraal. U. Variation in tectonic style. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, v. 12, n. 2, p. 263-278, 1964.

DELVAUX, Damien. Win-Tensor, an interactive computer program for fracture analysis and crustal stress reconstruction. EGU General Assembly, Vienna. *Geophysical Research Abstract*, v. 13, 2011.

DELVAUX, Damien. Release of program Win-Tensor 4.0 for tectonic stress inversion: statistical expression of stress parameters. In: *Geophysical research abstracts*. EGU General Assembly Vienna, 2012.

DELVAUX, Damien; SPERNER, B. New aspects of tectonic stress inversion with reference to the TENSOR program. *Geological Society, London, Special Publications*, v. 212, n. 1, p. 75-100, 2003.

DESTRO, Nivaldo et al. Release faults, associated structures, and their control on petroleum trends in the Reconcavo rift, northeast Brazil. *AAPG bulletin*, v. 87, n. 7, p. 1123-1144, 2003.

DOBLAS, Miguel. Slickenside kinematic indicators. *Tectonophysics*, v. 295, n. 1-2, p. 187-197, 1998.

DOBLAS, Miguel et al. Slickenside and fault surface kinematic indicators on active normal faults of the Alpine Betic cordilleras, Granada, southern Spain. *Journal of Structural Geology*, v. 19, n. 2, p. 159-170, 1997.

EAGLES, Graeme; KÖNIG, Matthias. A model of plate kinematics in Gondwana breakup. *Geophysical Journal International*, v. 173, n. 2, p. 703-717, 2008.

ESTRELLA, G. O. O estágio rift nas bacias marginais do leste brasileiro. In: *SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, Belém, Anais*. 1972. p. 29-34.

FAIRHEAD, James Derek. Mesozoic plate tectonic reconstructions of the central South Atlantic Ocean: the role of the West and Central African rift system. *Tectonophysics*, v. 155, n. 1-4, p. 181-191, 1988.

FAIRHEAD, James Derek; MAUS, Stefan. CHAMP satellite and terrestrial magnetic data help define the tectonic model for South America and resolve the lingering problem of the pre-break-up fit of the South Atlantic Ocean. *The Leading Edge*, v. 22, n. 8, p. 779-783, 2003.

FAMBRINI, Gelson Luis et al. Facies architecture of the fluvial Missao Velha formation (late Jurassic–early cretaceous), Araripe basin, northeast Brazil: paleogeographic and tectonic implications. *Acta Geologica Polonica*, v. 67, n. 4, p. 515-545, 2017.

FAMBRINI, Gelson Luís et al. Análise tectonossedimentar das fases início de rifte e clímax de rifte da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Geologia USP. Série Científica*, v. 19, n. 3, p. 205-236, 2019.

FARA, Emmanuel et al. Controlled excavations in the Romualdo Member of the Santana Formation (Early Cretaceous, Araripe Basin, northeastern Brazil): stratigraphic, palaeoenvironmental and palaeoecological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 218, n. 1-2, p. 145-160, 2005.

FOLK, Robert L. *Petrology of sedimentary rocks*. Hemphill publishing company, 1980.

FOSSÉN, Haakon; ROTEVATN, Atle. Fault linkage and relay structures in extensional settings—A review. *Earth-Science Reviews*, v. 154, p. 14-28, 2016.

FRANÇOLIN, João B. L.; COBBOLD, Peter R.; SZATMARI, Peter. Faulting in the Early Cretaceous Rio do Peixe basin (NE Brazil) and its significance for the opening of the Atlantic. *Journal of Structural Geology*, v. 16, n. 5, p. 647-661, 1994.

FREUND, Raphael et al. The Hope Fault. A strike slip fault in New Zealand. 1971.

FÜRSICH, Franz T. et al. Analysis of a Cretaceous (late Aptian) high-stress ecosystem: The Romualdo Formation of the Araripe Basin, northeastern Brazil. *Cretaceous Research*, v. 95, p. 268-296, 2019.

GAMOND, Jean-François. Bridge structures as sense of displacement criteria in brittle fault zones. *Journal of Structural Geology*, v. 9, n. 5-6, p. 609-620, 1987.

GANADE DE ARAÚJO, Carlos E. et al. Tightening-up NE Brazil and NW Africa connections: New U–Pb/Lu–Hf zircon data of a complete plate tectonic cycle in the Dahomey belt of the West Gondwana Orogen in Togo and Benin. *Precambrian Research*, v. 276, p. 24-42, 2016.

GARCIA, Antonio Jorge Vasconcellos; WILBERT, Almiro. Paleogeographic evolution of Mesozoic pre-rift sequences in coastal and interior basins of northeastern Brazil. 1994.

GARCIA, Hugo Roberto Caycedo. Arquitetura deposicional e evolução tectono-estratigráfica das sequências Pré-Rifte e Rifte, na porção Central do Vale do Cariri, Bacia do Araripe, NE do Brasil. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

GASPARY, Jean; DOS ANJOS, Nelson da Franca Ribeiro. Estudo Hidrogeológico de Juazeiro do Norte-Ceará. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Divisão de Documentação, 1964.

GAWTHORPE, Robert. L.; LEEDER, Michael R. Tectono-sedimentary evolution of active extensional basins. *Basin Research*, v. 12, n. 3-4, p. 195-218, 2000.

GHIGNONE, João Ítalo. Geologia dos sedimentos fanerozóicos do Estado da Bahia. *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia, Textos Básicos, SME/COM, Salvador*, v. 1, p. 23-117, 1979.

GÓES, Ana Maria O.; FEIJÓ, Flávio J. Parnaíba Basin; Bacia do Parnaíba. *Boletim de Geociências da PETROBRAS*, v. 8, 1994.

GOMES, Paulo Otávio et al. Ocean-continent transition and tectonic framework of the oceanic crust at the continental margin off NE Brazil: Results of LEPLAC project. *GEOPHYSICAL MONOGRAPH-AMERICAN GEOPHYSICAL UNION*, v. 115, p. 261-292, 2000.

GRANIER, Therese. Origin, damping, and pattern of development of faults in granite. *Tectonics*, v. 4, n. 7, p. 721-737, 1985.

HACKSPACHER, Peter Christian et al. Northwestern overthrusting and related lateral escape during the Brasiliano orogeny north of the Patos Lineament, Borborema Province, Northeast Brazil. *International Geology Review*, v. 39, n. 7, p. 609-620, 1997.

HACKSPACHER, Peter Christian; LEGRAND, Jean-Michel. Microstructural and metamorphic evolution of the Portalegre shear zone, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 19, n. 1, p. 63-75, 1989.

HAMPTON, Brian A.; HORTON, Brian K. Sheetflow fluvial processes in a rapidly subsiding basin, Altiplano plateau, Bolivia. *Sedimentology*, v. 54, n. 5, p. 1121-1148, 2007.

HARDIE, Lawrence A.; SMOOT, Joseph P.; EUGSTER, Hans P. Saline lakes and their deposits: a sedimentological approach. *Modern and ancient lake sediments*, p. 7-41, 1978.

HARLAND, Walter Brian. Tectonic transpression in caledonian Spitsbergen. *Geological magazine*, v. 108, n. 1, p. 27-41, 1971.

HARLAND, Walter Brian. The Caledonides of Svalbard, IGCP Project 27, Caledonian-Appalachian Orogen of the North Atlantic Region. *Canada Geological Survey Paper*, p. 78-13, 1978.

HARRIS, Lyal. B.; COBBOLD, Peter. R. Development of conjugate shear bands during bulk simple shearing. *Journal of Structural Geology*, v. 7, n. 1, p. 37-44, 1985.

HARVEY, Adrian M.; MATHER, Anne E.; STOKES, Martin. Alluvial fans: geomorphology, sedimentology, dynamics—introduction. A review of alluvial-fan research. *Geological Society, London, Special Publications*, v. 251, n. 1, p. 1-7, 2005.

HASHIMOTO, Armando Teruo et al. O Neo-alagoas nas bacias do Ceará, Araripe e Potiguar (Brasil): caracterização estratigráfica e paleoambiental. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 17, n. 2, p. 118-122, 1987.

HUNTER, Ralph E. Basic types of stratification in small eolian dunes. *Sedimentology*, v. 24, n. 3, p. 361-387, 1977.

INGERSOLL, Raymond V. Tectonics of sedimentary basins, with revised nomenclature. *Tectonics of sedimentary basins: Recent advances*, p. 1-43, 2011.

JARDIM DE SÁ, Emanuel Ferraz. A faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) eo seu significado geodinâmico na cadeia Brasiliana/Pan-africana. unpublished Doctorate thesis) Universidade de Brasilia, Brasilia, 1994.

JARDIM DE SÁ, Emanuel Ferraz. Tectônica cenozóica na margem equatorial brasileira da Província Borborema, Nordeste do Brasil (A contribuição da geologia estrutural no continente). VIII Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, Soc. Bras. de Geol., Recife, Brazil, Boletim de Resumos Expandidos, p. 25, 2001.

JARDIM DE SÁ, Emanuel Ferraz et al. Terrenos proterozóicos na Província Borborema e a margem norte do Cráton São Francisco. *Revista Brasileira de Geologia*, v. 22, n. 4, p. 472-480, 1992.

JARDIM DE SÁ, Emanuel Ferraz et al. Epirogenia cenozóica na Província Borborema: síntese e discussão sobre os modelos de deformação associados. In: *Proceedings of the 7th Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos*, Lençóis. p. 58-61 1999.

JARDIM DE SÁ, Emanuel Ferraz et al. Datações Ar/Ar no magmatismo Ipojuca e a idade do rifteamento na sub-bacia de Pernambuco, Nordeste do Brasil, in 42^o Congresso Brasileiro de Geologia, Araxá, SBG, Abstract CD, p.332-299, 2004.

JARDIM DE SÁ, Emanuel Ferraz et al. Os grabens de Lavras da Mangabeira, SE do Ceará: rifte juro-triássico ou remanescentes de sequências pré-riftes?, in XXII Simpósio de Geologia do Nordeste, Natal, SBG-NE, Boletim de Resumos, Boletim 20, p. 225, 2007.

KELLNER, Alexander Wilhelm Armin et al. Membro Romualdo da Formação Santana, Chapada do Araripe, CE. Um dos mais importantes depósitos fossilíferos do Cretáceo brasileiro. *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*, v. 1, p. 121-130, 2002.

KINABO, Baraka D. et al. Early structural development of the Okavango rift zone, NW Botswana. *Journal of African Earth Sciences*, v. 48, n. 2-3, p. 125-136, 2007.

KUCHLE, Juliano et al. A contribution to regional stratigraphic correlations of the Afro-Brazilian depression–The Dom João Stage (Brotas Group and equivalent units–Late Jurassic) in Northeastern Brazilian sedimentary basins. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 31, n. 4, p. 358-371, 2011.

LANA, Marcos C. Rifteamento na Bacia de Sergipe-Alagoas, Brasil. 1985. Tese de Doutorado. 124 pp., Univ. Fed. Ouro Preto, Ouro Preto, Brazil.

LANA, Marcos C. Bacia de Sergipe-Alagoas: uma hipótese de evolução tectono-sedimentar. *Origem e evolução de bacias sedimentares: Petrobrás*, v. 311, p. 332, 1990.

LELEU, Sophie; GHIENNE, Jean-François; MANATSCHAL, Gianreto. Alluvial fan development and morpho-tectonic evolution in response to contractional fault reactivation (Late Cretaceous–Palaeocene), Provence, France. *Basin Research*, v. 21, n. 2, p. 157-187, 2009.

LIESA, Carlos L. et al. Stress evolution and structural inheritance controlling an intracontinental extensional basin: The central-northern sector of the Neogene Teruel Basin. *Journal of Structural Geology*, v. 118, p. 362-376, 2019.

LIMA, Murilo Rodolfo. Palinologia da Formação Santana (Cretáceo do Nordeste do Brasil). 1978a. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LIMA, Murilo Rodolfo. O paleoambiente deposicional de formacio Santana (grupo Araripe) segundo evidencias palinologicas. An. 30th Congr. Brasil. Geol.(Recife, 1978), v. 2, p. 970-974, 1978b.

LIMA, Murilo Rodolfo; PERINOTTO, José A J. Palinologia de sedimentos da parte superior da Formação Missão Velha, Bacia do Araripe. *Geociências (São Paulo)*, v. 3, p. 67-76, 1984.

LIMA, Rafael Pereira. et al. Sedimentologia e estratigrafia do paleolago aptiano da Bacia de Jatobá. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás. 2011.

LIU, Chan Chiang. Análise estrutural de lineamentos em imagens de sensoriamento remoto: aplicação ao Estado do Rio de Janeiro. 1984. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LIU, Chan Chiang. A geologia estrutural do estado do Rio de Janeiro, vista através de imagens MSS do Landsat. *Anais do Simpósio de Geologia*, v. 1, p. 164-168, 1987.

LOWE, Donald R. Water escape structures in coarse-grained sediments. *Sedimentology*, v. 22, n. 2, p. 157-204, 1975.

MABESOONE, Jannes M.; TINOCO, Ivan de Medeiros. Palaeoecology of the Aptian Santana Formation (northeastern Brazil). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 14, n. 2, p. 97-118, 1973.

MAGNAVITA, Luciano P. Geometry and kinematics of the Reconcavo-Tucano-Jatoba Rift, NE Brazil. 1992. Tese de Doutorado. University of Oxford.

MAGNAVITA, Luciano P.; DA SILVA, Hercules TF. Rift border system: the interplay between tectonics and sedimentation in the Recôncavo Basin, northeastern Brazil. *AAPG bulletin*, v. 79, n. 11, p. 1590-1607, 1995.

MAGNAVITA, Luciano P.; DAVISON, Ian; KUSZNIR, Nick J. Rifting, erosion, and uplift history of the Recôncavo-Tucano-Jatobá Rift, northeast Brazil. *Tectonics*, v. 13, n. 2, p. 367-388, 1994.

MAISEY, John G. (Ed.). Santana fossils: an illustrated atlas. TFH Publications Incorporated, 1991.

MANN, Paul et al. Development of pull-apart basins. *The Journal of Geology*, v. 91, n. 5, p. 529-554, 1983.

MARQUES, Fernando O. et al. The Araripe Basin in NE Brazil: An intracontinental graben inverted to a high-standing horst. *Tectonophysics*, v. 630, p. 251-264, 2014.

MARTINSEN, Ole J. et al. Stratigraphic base level and fluvial architecture: Ericson sandstone (Campanian), rock springs uplift, SW Wyoming, USA. *Sedimentology*, v. 46, n. 2, p. 235-263, 1999.

MATOS, Renato M. Darros. Sistema de rifts cretáceos do Nordeste Brasileiro. Natal: PETROBRAS/DEPEX/DEBAR, Relatório Interno, 1987.

MATOS, Renato M. Darros. The northeast Brazilian rift system. *Tectonics*, v. 11, n. 4, p. 766-791, 1992.

MATOS, Renato M. Darros. History of the northeast Brazilian rift system: kinematic implications for the break-up between Brazil and West Africa. Geological Society, London, Special Publications, v. 153, n. 1, p. 55-73, 1999.

MATOS, Renato M. Darros; MOHRIAK, Webster. U.; TALWANI, Manik. Tectonic evolution of the equatorial South Atlantic. In: MOHRIAK, Webster. U.; TALWANI, Manik (Eds.) *Atlantic Rifts and continental margins*, v. 115, p. 331-354, 2000.

MIALL, Andrew D. Paleocurrent analysis of alluvial sediments; a discussion of directional variance and vector magnitude. *Journal of Sedimentary Research*, v. 44, n. 4, p. 1174-1185, 1974.

MIALL, Andrew D. Facies architecture in clastic sedimentary basins. In: *New perspectives in basin analysis*. Springer, New York, NY, 1988. p. 67-81.

MIALL, Andrew D. Stratigraphic sequences and their chronostratigraphic correlation. *Journal of Sedimentary Research*, v. 61, n. 4, p. 497-505, 1991.

MIALL, Andrew D. *The Geology of Fluvial Deposits: Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology*. Springer-Verlag, New York, 1996.

MIALL, Andrew D. How do we identify big rivers? And how big is big?. *Sedimentary Geology*, v. 186, n. 1-2, p. 39-50, 2006.

MIALL, Andrew D. *Principles of sedimentary basin analysis*. Springer Science & Business Media, 2013.

MIALL, Andrew D. *Fluvial depositional systems*. Cham: Springer International Publishing, 2014.

MILANI, Edison José. Aspectos da evolução tectônica das bacias do Recôncavo e Tucano Sul, Bahia, Brasil. PETROBRAS, Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello, Setor de Informação Técnica e Propriedade Industrial, 1987.

MILANI, Edison José; DAVISON, Ian. Basement control and transfer tectonics in the Recôncavo-Tucano-Jatobá rift, Northeast Brazil. *Tectonophysics*, v. 154, n. 1-2, p. 41-70, 1988.

- MILANI, Edison José; THOMAZ FILHO, Antonio. Sedimentary basins of south America. *Tectonic Evolution of South America*, v. 31, p. 389-449, 2000.
- MILANI, Edison José et al. Bacias sedimentares brasileiras: cartas estratigráficas. Anexo ao Boletim de Geociências da Petrobrás, v. 15, n. 1, p. 183-205, 2007.
- MILLS, Patrick C. Genesis and diagnostic value of soft-sediment deformation structures—a review. *Sedimentary Geology*, v. 35, n. 2, p. 83-104, 1983.
- MITCHELL, Andrew. H. G.; READING, Harold. G. *Sedimentary Environments and Facies*. Oxford: Blackwell Science, p. 227-283, 1986.
- MOHINDRA, Rakesh; BAGATI, Triloki N. Seismically induced soft-sediment deformation structures (seismites) around Sumdo in the lower Spiti valley (Tethys Himalaya). *Sedimentary Geology*, v. 101, n. 1-2, p. 69-83, 1996.
- MOODY, John. D. Petroleum exploration aspects of wrench-fault tectonics. *AAPG Bulletin*, v. 57, n. 3, p. 449-476, 1973.
- MORAIS NETO, Joao Marinho de. Thermochronology, landscape evolution and denudational history of the eastern Borborema Province, northeastern Brazil. 2009.
- MORAIS NETO, João Marinho de; ALKMIM, Fernando Flecha de. A deformação das coberturas terciárias do planalto da Borborema (PB-RN) e seu significado tectônico. 2001.
- MORALES, Norberto; ASSINE, Mario Luis. Chapada do Araripe: a highland oasis incrustated into the semi-arid region of northeastern Brazil. In: *Landscapes and landforms of Brazil*. Springer, Dordrecht, 2015. p. 231-242.
- MORALES, Norberto; HASUI Yociteu; ASSINE, Mario Luis; CHAGAS, Daniel B. Eventos de tectônica rúptil na evolução da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. In *UNESP/IGCE, Simp. sobre o Cretáceo do Brasil*, 7, Serra Negra, SP, Boletim, 2006, p. 87.
- MORETTI, Massimo et al. Modelling seismites with a digital shaking table. *Tectonophysics*, v. 304, n. 4, p. 369-383, 1999.
- MORETTI, Massimo et al. Restrictions to the application of ‘diagnostic’ criteria for recognizing ancient seismites. *Journal of Palaeogeography*, v. 3, n. 2, p. 162-173, 2014.
- MOULIN, Maryline; ASLANIAN, Daniel; UNTERNEHR, Patrick. A new starting point for the South and Equatorial Atlantic Ocean. *Earth-Science Reviews*, v. 98, n. 1-2, p. 1-37, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2009.08.001>.
- MUTTI, Enrica et al. Delta-front facies associations of ancient flood-dominated fluvio-deltaic systems. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, v. 13, n. 2, p. 165-190, 2000.
- NASCIMENTO, Daniel Rodrigues Jr. et al. Syngenetic and diagenetic features of evaporite-lutite successions of the Ipubi Formation, Araripe Basin, Santana do Cariri, NE Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 72, p. 315-327, 2016.

NEUMANN, Virgino H. et al. Organic matter composition and distribution through the Aptian–Albian lacustrine sequences of the Araripe Basin, northeastern Brazil. *International Journal of Coal Geology*, v. 54, n. 1-2, p. 21-40, 2003.

NEVES, Sérgio P.; MARIANO, Gorki. Assessing the tectonic significance of a large-scale transcurrent shear zone system: the Pernambuco lineament, northeastern Brazil. *Journal of Structural Geology*, v. 21, n. 10, p. 1369-1383, 1999.

NILSEN, Tor H. Strike-slip basins. *Tectonics of sedimentary basins*, p. 425-457, 1995.

NILSEN, Tor H.; SYLVESTER, Arthur G. Strike-slip basins: Part 1. The Leading Edge, v. 18, n. 10, p. 1146-1152, 1999.

NOGUEIRA, Francisco C. C. et al. Cretaceous intracontinental rifting and post-rift inversion in NE Brazil: Insights from the Rio do Peixe Basin. *Tectonophysics*, v. 644, p. 92-107, 2015.

NORRIS, Richard J.; CARTER, Robert M.; TURNBULL, Ian M. Cainozoic sedimentation in basins adjacent to a major continental transform boundary in southern New Zealand. *Journal of the Geological Society*, v. 135, n. 2, p. 191-205, 1978.

NORTON, Ian. O.; SCLATER, John. G. A model for the evolution of the Indian Ocean and the breakup of Gondwanaland. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, v. 84, n. B12, p. 6803-6830, 1979.

OLIVEIRA, Diógenes Custódio; MOHRIAK, Webster Ueipass. Jaibaras trough: an important element in the early tectonic evolution of the Parnaíba interior sag basin, Northern Brazil. *Marine and Petroleum geology*, v. 20, n. 3-4, p. 351-383, 2003.

ONORATI, G. et al. The digital elevation model of Italy for geomorphology and structural geology. *Catena*, v. 19, n. 2, p. 147-178, 1992.

OWEN, Geraint. Experimental soft-sediment deformation: structures formed by the liquefaction of unconsolidated sands and some ancient examples. *Sedimentology*, v. 43, n. 2, p. 279-293, 1996.

OWEN, Geraint; MORETTI, Massimo. Identifying triggers for liquefaction-induced soft-sediment deformation in sands. *Sedimentary Geology*, v. 235, n. 3-4, p. 141-147, 2011.

PEACOCK, Dean C. P.; SANDERSON, David J. Geometry and development of relay ramps in normal fault systems. *AAPG bulletin*, v. 78, n. 2, p. 147-165, 1994.

PEACOCK, Dean C. P.; SANDERSON, David J. Strike-slip relay ramps. *Journal of Structural Geology*, v. 17, n. 10, p. 1351-1360, 1995.

PETIT, Jean-Pierre. Criteria for the sense of movement on fault surfaces in brittle rocks. *Journal of structural Geology*, v. 9, n. 5-6, p. 597-608, 1987.

PEULVAST, Jean-Pierre; BÉTARD, François. A history of basin inversion, scarp retreat and shallow denudation: The Araripe basin as a keystone for understanding long-term landscape evolution in NE Brazil. *Geomorphology*, v. 233, p. 20-40, 2015.

PICCIRILLO, Angelo De Min Enrico et al. The Central Atlantic Magmatic Province (CAMP) in Brazil: petrology, geochemistry, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages, paleomagnetism and geodynamic implications. In: *The central Atlantic magmatic province: insights from fragments of Pangea*. American Geophysical Union, Geophysical Monograph Series, 2003. p. 91-128.

PONTE, Francisco C. Sistemas deposicionais na Bacia do Araripe, nordeste do Brasil. *Simpósio sobre as Bacias Cretácicas Brasileiras, Rio Claro. Resumos Expandidos...* Rio Claro, UNESP, 1992, p. 81-84

PONTE, Francisco C.; ASMUS, Haroldo E. Geological framework of the Brazilian continental margin. *Geologische Rundschau*, v. 67, n. 1, p. 201-235, 1978.

PONTE, Francisco C.; APPI, Ciro J. Proposta de revisão da coluna litoestratigráfica da Bacia do Araripe. In: *Congresso Brasileiro de Geologia. 36, 1990, Natal. Anais...* Natal: Sociedade Brasileira de Geologia, 1990. p. 211-226.

PONTE, Francisco C.; PONTE-FILHO, Francisco C. Estrutura geológica e evolução tectônica da Bacia do Araripe. Recife: Departamento Nacional da Produção Mineral, 4º e 10º Distritos Regionais, Delegacias do Ministério das Minas e Energia em Pernambuco e Ceará, v. 4, 1996. 68 p.

PONTE, Francisco C.; DAUZACKER, Modesto V.; PORTO, Ruben. Origem e acumulação de petróleo nas bacias sedimentares Brasileiras: Rio de Janeiro. In: *Proceedings of 1st Brazilian Petroleum Congress*. 1978. p. 121-147.

PONTE, Francisco C.; HASHIMOTO, Armando Teruo; DINO, Rodolfo. Geologia das bacias mesozóicas do interior do Nordeste do Brasil. Petrobrás/CENPES/DIVEX, 1991.

POSAMENTIER, Henry W.; JERVEY, Macomb T.; VAIL, Peter R. Eustatic controls on clastic deposition I—conceptual framework. In: C.K. Wilgus et al. (eds) *Sea Level Change – an Integrated Approach: SEPM Special Publication 42*, p. 110-124. 1988.

POSAMENTIER, Henry W.; VAIL, Peter R. Sequence stratigraphy: sequences and systems tract development. 1988. *Sequences, Stratigraphy, Surface and Subsurface - Canadian Society of Petroleum Geologists Special Publications. Memoir 15*, p. 571-572. 1988.

PROSSER, Sarah. Rift-related linked depositional systems and their seismic expression. Geological Society, London, *Special Publications*, v. 71, n. 1, p. 35-66, 1993.

RABINOWITZ, Philip D.; LABRECQUE, John. The Mesozoic South Atlantic Ocean and evolution of its continental margins. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, v. 84, n. B11, p. 5973-6002, 1979.

RAND, Helmo M.; MANSO, Valdir A. V. Levantamento gravimétrico e magnetométrico da Bacia do Araripe. In: *Congresso Brasileiro de Geologia*. 1984. p. 2011-2016.

READING, Harold G. Characteristics and recognition of strike-slip fault systems. Peter F. Ballance, Harold G. Reading (eds) Sedimentation in oblique-slip mobile zones. International Association of Sedimentologists. v. 4, p. 7-26, 1980.

RENAUT, Robin W. et al. Lakes. Facies models, v. 4, p. 541-575, 2010.

RIEDEL, Wolfgang. Zur Mechanik geologischer Brucherscheinungen ein Beitrag zum Problem der Fiederspatten. Zentbl. Miner. Geol. Palaont. Abt., p. 354-368, 1929.

ROSA, Milena C., MORALES, Norberto, ASSINE, Mario Luis. Araripe Basin, Strike-slip tectonics during rift phase in the interior of Northeast Brazil. In: XVII Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 27. Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil, 2019.

ROSA, Milena C., MORALES, Norberto, ASSINE, Mario Luis. Intraplate transtension during Gondwana break-up: two contrasting regimes in the Juro-Cretaceous Araripe Basin, Northeastern Brazil, in preparation.

SAHABI, Mohamed; ASLANIAN, Daniel; OLIVET, Jean-Louis. A new starting point for the history of the central Atlantic. Comptes Rendus Geoscience, v. 336, n. 12, p. 1041-1052, 2004.

SALAMUNI, Eduardo; EBERT, Hans Dirk; HASUI, Yociteru. Morfotectônica da bacia sedimentar de Curitiba. Revista Brasileira de Geociências, v. 34, n. 4, p. 469-478, 2004.

SANDERS, John E. Primary sedimentary structures formed by turbidity currents and related resedimentation mechanisms. In: Gerard V. Middleton (Ed) Primary sedimentary structures and their hydrodynamic interpretation, v. 12, p. 192-219, 1960.

SANTOS, Edilton J. Ensaio preliminar sobre terrenos e tectônica acrescionária na Província Borborema. In: Congresso Brasileiro de Geologia. SBG Salvador, 1996. p. 47-50.

SANTOS, Ticiano J. S. et al. Neoproterozoic tectonic and magmatic episodes in the NW sector of Borborema Province, NE Brazil, during assembly of Western Gondwana. Journal of South American Earth Sciences, v. 25, n. 3, p. 271-284, 2008.

SCHERER, Claiton Marlon S.; GOLDBERG, Karin; BARDOLA, Tatiana. Facies architecture and sequence stratigraphy of an early post-rift fluvial succession, Aptian Barbalha Formation, Araripe Basin, northeastern Brazil. Sedimentary Geology, v. 322, p. 43-62, 2015.

SCHERER, Claiton Marlon S. et al. Tectono-stratigraphic evolution of the Upper Jurassic–Neocomian rift succession, Araripe Basin, Northeast Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 49, p. 106-122, 2014.

SCOTSE, Christopher R.; GAHAGAN, Lisa M.; LARSON, Roger L. Plate tectonic reconstructions of the Cretaceous and Cenozoic ocean basins. Tectonophysics, v. 155, n. 1-4, p. 27-48, 1988.

SEGALL, Paul; POLLARD, David D. Nucleation and growth of strike slip faults in granite. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, v. 88, n. B1, p. 555-568, 1983.

SELLEY, Richard C. An introduction to sedimentology. Academic Press. 417 pp. 1982.

SÉNANT, Jacques; POPOFF, Michel. Early Cretaceous extension in northeast Brazil related to the South Atlantic opening. *Tectonophysics*, v. 198, n. 1, p. 35-46, 1991.

SÉRANNE, Michel; ANKA, Zahie. South Atlantic continental margins of Africa: a comparison of the tectonic vs climate interplay on the evolution of equatorial west Africa and SW Africa margins. *Journal of African Earth Sciences*, v. 43, n. 1-3, p. 283-300, 2005.

SHANLEY, Keith W.; MCCABE, Peter J. Perspectives on the sequence stratigraphy of continental strata. *AAPG bulletin*, v. 78, n. 4, p. 544-568, 1994.

SILVA, Diogo Rodrigues A. Aplicação de métodos radiométricos (Rb-Sr e Sm-Nd) na análise de bacias sedimentares, o exemplo da Bacia do Paraná. 2006. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Geociências). 134 pp

SILVA, Diogo Rodrigues A. et al. Depositional ages of Paleozoic and Mesozoic pre-rift supersequences of the Recôncavo Basin in northeastern Brazil: A Rb–Sr radiometric study of sedimentary rocks. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 37, p. 13-24, 2012.

SPERNER, Blanka; ZWEIGEL, Peter. A plea for more caution in fault–slip analysis. *Tectonophysics*, v. 482, n. 1-4, p. 29-41, 2010.

STANISTREET, Ian G.; MCCARTHY, Terrence. S. The Okavango Fan and the classification of subaerial fan systems. *Sedimentary geology*, v. 85, n. 1-4, p. 115-133, 1993.

SYLVESTER, Arthur G. Strike-slip faults. *Geological Society of America Bulletin*, v. 100, n. 11, p. 1666-1703, 1988.

SZATMARI, Peter; MILANI, Edison J. Microplate rotation in northeast Brazil during South Atlantic rifting: Analogies with the Sinai microplate. *Geology*, v. 27, n. 12, p. 1115-1118, 1999.
SZATMARI, Peter et al. How South Atlantic rifting affects Brazilian oil reserves distribution. *Oil & Gas Journal*, v. 83, n. 2, p. 107-113, 1985.

SZATMARI, Peter et al. Evolução tectônica da margem equatorial brasileira. *Revista brasileira de Geociências*, v. 17, n. 2, p. 180-188, 1987.

TCHALENKO, John. S.; AMBRASEYS, Nicholas. Structural analysis of the Dasht-e Bayaz (Iran) earthquake fractures. *Geological Society of America Bulletin*, v. 81, n. 1, p. 41-60, 1970.

TJIA, Hong Djin. Fault-plane markings as displacement sense indicators. *Indonesian Journal on Geoscience*, v. 1, n. 3, p. 151-163, 2014.

TUNBRIDGE, Ian P. Facies model for a sandy ephemeral stream and clay playa complex; the Middle Devonian Trentishoe Formation of North Devon, UK. *Sedimentology*, v. 31, n. 5, p. 697-715, 1984.

VAIL, Peter R. Seismic stratigraphy interpretation using sequence stratigraphy: Part 1: Seismic stratigraphy interpretation procedure. *AAPG Studies in Geology* 27(1): 1-10. 1987.

VAN SCHMUS, William. R. et al. Proterozoic links between the Borborema province, NE Brazil, and the central African fold belt. Geological Society, London, Special Publications, v. 294, n. 1, p. 69-99, 2008.

VAN WAGONER, John C. et al. An overview of the fundamentals of sequence stratigraphy and key definitions. In: Wilgus, c.; Hastings, B.S.; Kendall, C.G.; Posamentier, H.W.; Ross, C.A.; Van Wagoner, J.c. (eds.): Sea Level Changes: An Integrated Approach. SEPM Special Publication 42, p. 39-46. 1988.

VAREJAO, Filipe G. et al. Upper Aptian mixed carbonate-siliciclastic sequences from Tucano Basin, Northeastern Brazil: Implications for paleogeographic reconstructions following Gondwana break-up. Cretaceous Research, v. 67, p. 44-58, 2016.

VAREJÃO, Filipe G. et al. Microbialite fields developed in a protected rocky coastline: The shallow carbonate ramp of the Aptian Romualdo Formation (Araripe Basin, NE Brazil). Sedimentary geology, v. 389, p. 103-120, 2019a.

VAREJÃO, Filipe G. et al. Exceptional preservation of soft tissues by microbial entombment: insights into the taphonomy of the Crato Konservat-Lagerstätte. Palaios, v. 34, n. 7, p. 331-348, 2019b.

VAREJAO, Filipe G. et al. Mixed siliciclastic-carbonate sedimentation in an evolving epicontinental sea: Aptian record of marginal marine settings in the interior basins of north-eastern Brazil. Sedimentology, 2021.

VASCONCELOS, David L. et al. Basement fabric controls rift nucleation and postrift basin inversion in the continental margin of NE Brazil. Tectonophysics, v. 751, p. 23-40, 2019.

VASCONCELOS, David L. et al. Tectonic inversion assessed by integration of geological and geophysical data: The intracontinental Rio do Peixe Basin, NE Brazil. Basin Research, v. 33, n. 1, p. 705-728, 2021.

VAUCHEZ, Alain et al. The Borborema shear zone system, NE Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 8, n. 3-4, p. 247-266, 1995.

VEIGA, Gonzalo D.; SPALLETTI, Luis A.; FLINT, Stephen. Aeolian/fluvial interactions and high-resolution sequence stratigraphy of a non-marine lowstand wedge: the Avilé Member of the Agrío Formation (Lower Cretaceous), central Neuquén Basin, Argentina. Sedimentology, v. 49, n. 5, p. 1001-1019, 2002.

VIANA, Cleantho. F. et al. Revisão estratigráfica da bacia Recôncavo/Tucano. Boletim técnico da Petrobrás, v. 14, n. 3-4, p. 157-192, 1971.

VIEGAS, Luís Gustavo F. et al. Microfabrics and zircon U–Pb (SHRIMP) chronology of mylonites from the Patos shear zone (Borborema Province, NE Brazil). Precambrian Research, v. 243, p. 1-17, 2014.

VISHER, Glenn S. Use of vertical profile in environmental reconstruction. AAPG Bulletin, v. 49, n. 1, p. 41-61, 1965.

WALDRON, John WF. Extensional fault arrays in strike-slip and transtension. *Journal of Structural Geology*, v. 27, n. 1, p. 23-34, 2005.

WALKER, Roger G. Facies, facies models and modern stratigraphic concepts. In: Roger G. Walker; Noel P. James: Facies models response to sea-level change. Geological Association of Canada. p. 1-14, 1992.

WARREN, Lucas V. et al. Sedimentary evolution of distributive fluvial systems within intraplate tectonic active basins: Case study of the Early Cretaceous Araripina Formation (Araripe Basin, NE Brazil). *Journal of South American Earth Sciences*, v. 111, p. 103496, 2021.

WILCOX, Ronald E.; HARDING, TP t; SEELY, D. R. Basic wrench tectonics. *Aapg Bulletin*, v. 57, n. 1, p. 74-96, 1973.

WILL, Thomas M.; FRIMMEL, Hartwig E. Where does a continent prefer to break up? Some lessons from the South Atlantic margins. *Gondwana Research*, v. 53, p. 9-19, 2018.

WILSON, J. Tuzo. A new class of faults and their bearing on continental drift. *Nature*, v. 207, n. 4995, p. 343-347, 1965.

WOODCOCK, Nigel H.; FISCHER, Mike. Strike-slip duplexes. *Journal of structural geology*, v. 8, n. 7, p. 725-735, 1986.

ZALAN, Pedro V. et al. The Piauí basin: rifting and wrenching in an Equatorial Atlantic transform basin. In: Biddle, K.T., Christie-Blick, N. (Eds), *Strike-slip deformation, basin formation, and sedimentation. Spec. Publ. Soc. Econ. Paleontol. Mineral.*, vol. 37, pp. 143–158.1985.

ZIEGLER, Peter A. Plate tectonics, plate moving mechanisms and rifting. *Tectonophysics*, v. 215, n. 1-2, p. 9-34, 1992.

ZIEGLER, Peter A.; CLOETINGH, Sierd. Dynamic processes controlling evolution of rifted basins. *Earth-Science Reviews*, v. 64, n. 1-2, p. 1-50, 2004.